



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE

BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

M A R I N A S

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL
ZOOPLANKTON EN EL ESTERO CELESTUN
YUCATAN, MEXICO, (ABRIL Y JULIO 1985)



CURSO DE
TITULACION

M E M O R I A
QUE PARA OBTENER EL
TITULO DE
O C E A N O L O G O
PRESENTA

"BIOLOGIA MARINA" ARTURO GOMEZ FLORES

ENSENADA B.C. OCTUBRE, 1987.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANKTON EN EL
ESTERO CELESTUN YUCATAN, MEXICO, (ABRIL Y JULIO 1985)

CURSO DE TITULACION
"BIOLOGIA MARINA"

M E M O R I A
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
O C E A N O L O G O
PRESENTA
ARTURO GOMEZ FLORES

ENSENADA B.C. OCTUBRE 1987.

RESUMEN

Se analizó la distribución espacial del zooplancton del estero Celestún Yucatán, durante los meses de abril y julio de 1985 y la variabilidad diurna durante 48 horas en julio de 1986.

Se registró la aparición de 15 grupos de los cuales los copepodos y los anfípodos fueron los más abundantes.

Los resultados obtenidos indicaron una mayor actividad durante la noche ya que los grupos estudiados presentaron sus mayores abundancias después de la puesta del sol.

Los grupos que aparecieron durante el día fueron: gasteropodos, medusas, larvas zoeas, huevos y larvas de pez. y los que aparecieron mas abundantes por la noche fueron; anfípodos, cumaceos, isópodos, misidaceos, ostrácodos y poliquetos.

Los valores de biomasa indicaron la existencia de una alta variabilidad por la noches hacia el interior del estero; presentando un decremento hacia el interior de este en abril de 1985.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DEL ZOOPLANKTON EN EL ESTERO
CELESTUN, YUCATAN, MEXICO (ABRIL Y JULIO 1985)

M E M O R I A
QUE PRESENTA:
ARTURO GOMEZ FLORES

APROBADA
POR

PRESIDENTE DEL JURADO
DRA. ELIZABETH ORELLANA CEFEDA.

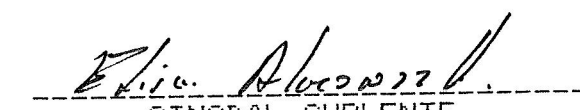


SINODAL PROPIETARIO.
M.C. GUILLERMO VILLAREAL C.

SINODAL PROPIETARIO.
OC. EDUARDO SANTAMARIA DEL A.



SINODAL SUPLENTE.
M.C. ROBERTO MILLAN NUNEZ.



SINODAL SUPLENTE.
OC. ELISEO ALMANZA HEREDIA.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias a la colaboración del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados Unidad Merida del IPN. el cual, a través de la asesoría del Dr. Ernesto Chavez Ortiz, que fue quien me oriento y asesoró en el primer escrito de esta tesis, así también quiero agradecer al Dr. Luis Capurro Filograso. por su ayuda y atinados consejos quien además es el responsable del proyecto Celestún del cual forma parte este trabajo.

A mis amigos y compañeros del laboratorio de Biología del CINVESTAV-MERIDA, por su amistad y apoyo siempre.

Al M.C. Clemente Jimenez Perez por sus consejos y atinadas sugerencias para este escrito.

A los sinodales: M.C. Roberto Millan Nuñez, M.C. Guillermo Villareal Chavez, Ocean. Eliseo Almanza Heredia y Ocean. Eduardo Santamaria del Angel. por sus consejos y sugerencias a la revisión del escrito.

A la Dra. Elizabeth Orellana Cepeda por haber contribuido a la conclusión de este trabajo como directora de tesis ante la Facultad de Ciencias Marinas, por su amistad y buenos consejos.

A todas las personas que de alguna u otra manera contribuyeron para que este trabajo se llevara a cabo.

A mi familia por su apoyo siempre.

DEDICATORIA.

A mis padres por haberme dado la vida y porque en todo momento estan conmigo espiritual y moralmente, por sus palabras de aliento y sus esfuerzos para ayudarme en todo momento. A mi madre que es el ser maspreciado y querido de mi vida.

A los maestros de la escuela primaria Centro Escolar Revolucion por su labor educativa para la ninez y especialmente a la maestra Marielena Maciel Barragan por sus enseñanzas y consejos.

A los profesores de la escuela Secundaria Federal # 129, por formar un capitulo de mi educacion en la adolescencia, a mis amigos y companeros de escuela.

A los profesores y alumnos del colegio de bachilleres por sus apreciables enseñanzas y su amistad.

A mis profesores y companeros de la UCM UAEC, por haberme formado como profesionista y por ser mis mejores amigos.

A los amigos del barrio de Netzahualcoyot, la Joya y Ampliacion Providencia; Ya que ellos forman parte de la escuela de la vida de la cual se aprende lo sencilles y la convivencia.

A dona Galdina y don Macario por sus rezos a toda hora por mi bienestar. a mis amigos de adolescencia Gabriel y Maria, Victor y Tere, Leonel, Lolo, Licha, Pedro, asi como a todos sus familiares.

A mis amigos de casa en Ensenada: Ruperto, Jose Luis, Raymundo, A mis amigos de la Biblioteca de la UAEC: Paty, Lu,

Cecy, Natalia, Gustavo y Lourdes.

A los amigos y companeros del Instituto Oceanografico de Manzanillo Colima.

A Los alumnos de la carrera de Administracion y Ciencias del Mar de la U de C. de Manzanillo.

A los alumnos del CET-MAR de Cd. del Carmen Campeche.

A Bahia Tortugas donde encuentre grandes amigos y gente sencilla y buena.

A la gente del CINVESTAV de Merida Yucatan a mis companeros; Margarita, Fanny, Esperanza, Mauricio, Julio, Fabiola y Angel.

A el padre Bastelis de la Iglesia de San Rafael, al grupo de los antorchistas mis amigos de Merida Yucatan.

A las familias; Enriquez Sam, Aguilar Sam, Sam, Casique Fuentes, Dabalos Romo, Arevalo Morales, Rodriguez Avilla, Sanchez Ostria, Gonzalez Ortiz, Susano Lopez, Estevannee, Campos Garcia, Sabido Perez, Solis Lopez, Flores Nava, Vizcarra Quiros, del Castillo, Aguirre Buenfil, Cinco Campos, Flores Uzeta, Ferrer, Hassmann Cosio, Dreyfus Leon, Meyer,

A mis tios Gomez que con sus oraciones me apoyan siempre.

A mis tios Flores por su incondicional apoyo, especialmente a mi tia Angela.

A mis abuelos Agustin y Adela que en paz descansen.

A mi abuela Rosario que en paz descanse.

A mi abuelo Antonio con aprecio.

A mi querida amiga Nena (Elizabeth Lopez Contreras) a su

Familia grandes amigos mios:

A dona Guadalupe Fuentes, a su mama y su tia, a sus hijos mis amigos,

Rosario Rodriguez por ser una amiga a todo dar,

A Marcelo y Victor que para amigos como pocos, a sus familiares y amigos,

A Rosario por ser mi hermana mayor y poner un buen ejemplo a seguir, asi como a su esposo y sus hijos mis sobrinos,

A Adela mi hermana por su apoyo y carino a su nueva familia,

A Rebeca mi hermana por tener la paciencia de la resolucion, por su ayuda siempre a sus esposo y a su hija mi sobrina,

A Miguel Angel mi hermano en el cual encuentro gran apoyo siempre,

A Queta mi hermana, por que llegue hacer una buena madre a sus hijas mis sobrinas,

A Mel mi hermano, porque llegue a ser un buen profesionista y siga en el deporte,

A Laura mi hermana la pequena de casa por que llegue a ser una buena enfermera y siga el camino hacia el triunfo,

A mis amigos Javier y Juanita, Arturo Estevannee y Astrid, Diego, Olga, Yuly, Alfonso Cinco, Miriam y Atilano, Mara, Fausto, Carlos Comparan, Alejandro y Caty, Alberto y Rosa, Gabriela, Virginia, Mario Solis y Mirna Sabido, Juanita e Isobel, Silvia y Ricardo, Lupita y Francisco, Eliar, Ulises.

A Barbara por ser la amiga que nunca espere y a su novio.

A Maria del Refugio por ser una chica muy especial.

A Esther Hernandez Reina con gran aprecio a su familia.

A Marielena una amiga especial.

A Gaby con cariño.

A mis nuevas amigas Lucy y Cuca con gran estimacion.

Y a todas aquellas personas que escapan a mi mente pero que
están en mi corazón.

Arturo Gómez Flores.

INDICE

1	INTRODUCCION	1
	1.1 OBJETIVO	3
2	MATERIALES Y METODO	4
	2.1 AREA DE ESTUDIO	4
	2.2 METODOLOGIA DE CAMPO	6
3	RESULTADOS	9
	3.1 COMPOSICION	9
	3.2 BIOMASA	19
	3.3 WILCOXON	19
	3.4 VARIACION DE 48 HORAS	22
4	DISCUSION	30
5	CONCLUSIONES	39
6	RECOMENDACIONES	40
7	LITERATURA CITADA	41

INDICE DE TABLAS

TABLA I	NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE APARECIERON EN EL MES DE ABRIL DE 1985 EN LAS ESTACIONES ESTUDIADAS PARA EL DIA Y LA NOCHE. _____	14
TABLA II	NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE APARECIERON EN EL MES DE JULIO DE 1985 EN LAS ESTACIONES ESTUDIADAS PARA EL DIA Y LA NOCHE. _____	15
TABLA III	ANALISIS DE LA PRUEBA DEL RANGO DEL SIGNO DE WILCOXON, PARA LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985. _____	21
TABLA IV	ABUNDANCIA DE CADA GRUPO EXPRESADA EN LOGARITMO DEL NUMERO DE ORG./100 M3. _____	25
TABLA V	NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE APARECIERON A LO LARGO DEL ESTUDIO DE 48 HORAS EN JULIO DE 1986. _____	28

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1	LOCALIZACION DEL ESTERO CELESTUN Y LAS ESTACIONES DE MUESTREO.	5
FIGURA 2	NUMERO DE GRUPOS QUE APARECEN DE DIA Y DE NOCHE PARA LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985, ASI COMO EL PORCENTAJE DE APARICION.	10
FIGURA 3	DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS CUATRO GRUPOS MAS REPRESENTATIVOS EN EL ESTERO CELESTUN EN LOS MESES DE ABRIL Y JULIO, DE 1985.	11
FIGURA 4	DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS DIFERENTES GRUPOS PRESENTES EN LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985.	18
FIGURA 5	BIOMASA HUMEDA DE LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985 A LO LONGO DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS. EN G/M3.	20
FIGURA 6	VARIACION DE 48 HORAS SEÑALANDO LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DEL ZOOPLANCTON EN JULIO DE 1986.	23
FIGURA 7	TEMPERATURA Y pH EN LA VARIACION DE 48 HORAS ENTRE EL 16, 17 Y 18 DE JULIO, 1986.	24
FIGURA 8	DENDOGRAMAS CON EL COEFICIENTE DE JACCARD PARA ABRIL y JULIO EN 1985, DIA Y NOCHE; ASI COMO 48 HORAS, EN JULIO DE 1986 (H).	27

INTRODUCCION

Las lagunas, bahías, estuarios y las zonas costeras en general se encuentran entre los principales recursos naturales de cualquier nación que limita con el mar. Estas áreas son importantes en la producción de alimentos a través de las pesquerías, para el transporte, áreas de recreo, así como la construcción y manejo de puertos.

México tiene una franja costera muy extensa en relación a su área comparada con la mayoría de los países (Ayala-Castañares y Phleger, 1969) y cuando menos una tercera parte del litoral mexicano corresponde a lagunas costeras (Phleger, 1969). se ha calculado que existen unas 125 lagunas costeras que ocupan una área aproximada de 12.550 Km² a lo largo de 10.000 Km de costa (Lankford, 1977).

La estructura y dinámica del zooplanctón en los medios estuarinos son determinados por la productividad y la estabilidad del ambiente, que a su vez están influenciados por: el transporte pasivo de corrientes fluviales, el de mareas y las variaciones de la calidad del agua provocada por esa misma circulación. Por todas estas razones, se estima que el estudio de las poblaciones zooplanctónicas en las lagunas puede contribuir a la comprensión de aspectos fundamentales de estos ecosistemas (Ferrari et al., 1982).

Si bien el interés de los diseños experimentales orientados hacia estudios más elaborados sobre variaciones diurnas del zooplanctón es muy grande, los estudios de campo para una primera aproximación son escasos (Boltovskoy, 1981). Especialmente en lagunas costeras y esteros de Yucatán, México.

Frontier (1974) hace una recapitulación del problema demostrando la alarmante escasez de información acerca de la ecología, biología y distribución del plancton y principalmente del zooplanctón nerítico tropical. Por eso, se piensa en la urgencia de promover un mejor uso de la zona y despertar el interés por los estudios interdisciplinarios de estos ecosistemas antes de que el impacto del hombre los modifique sustancialmente (Alvarez, 1980); en este sentido la zona nerítica es la más amenazada por su proximidad a las costas en general y a las regiones con rápidos desarrollos industriales (Boltovskoy, 1981).

En el estudio de las migraciones diurnas debe tenerse en cuenta que la influencia de los gradientes ecológicos está superpuesta a una variabilidad aleatoria muy grande y la información más útil será aquella que dará una idea de las magnitudes observadas más que de los valores mismos (Boltovskoy, 1981). Se cree que son varios los factores que determinan las migraciones diarias:

temperatura, salinidad, corrientes, ph, oxígeno, el estadio de desarrollo y la alimentación; pero se considera que la luz es el factor más importante (Forward et al., 1984).

El acervo de conocimientos que se tienen sobre el estero de Celestún se limita a unos cuantos estudios enfocados a los siguientes aspectos: contaminación por coliformes fecales (Ayala, 1982). productividad primaria fitoplanctónica (Herrera-Silveira, 1985); fitoplancton y zooplancton en otoño 1984 (Echeverría et al., 1985).

El presente trabajo se realizó como parte del programa de investigación de Lagunas Costeras del Sureste mexicano, desarrollado por el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. (CINVESTAV-IPN) Unidad Mérida, y dentro del cual se realiza el estudio del Estero de Celestún Yucatán.

OBJETIVO.

Conocer la distribución y abundancia de las comunidades zooplanctónicas (en los meses de abril y julio de 1985) así como sus patrones de actividad en el día y en la noche (en julio de 1986) en el Estero de Celestún Yucatán.

MATERIALES Y METODOS

AREA DE ESTUDIO.

El Estero de Celestún está localizado cerca de la punta noroeste de la Península de Yucatan, (figura 1) en los paralelos $20^{\circ} 45'$ y $20^{\circ} 58'$ de latitud norte y los meridianos $90^{\circ} 15'$ y $90^{\circ} 25'$ de longitud oeste. Tiene una longitud aproximada de 20.8 Km de largo por 2.13 Km en su parte más ancha y 400 m en su parte más angosta. El área aproximada del estero es de 28 Km²; la comunicación de este sistema con el Golfo de México es a través de una boca situada en la parte sur del estero, con orientación noroeste-suroeste (Echeverría *et al.*, 1985).

El estero presenta un canal que lo recorre longitudinalmente con profundidades que van de los 0.50 m. a los 3.5 m. con un promedio de 1.5 m. el cual corresponde a la zona navegable del estero; a los bordes de este se encuentran las zonas más someras que durante la bajamar quedan expuestas y las cuales se encuentran tapizadas de pastos marinos; estos contribuyen de manera importante a la remineralización de nutrientes (Kalker *et al.*, 1982).

El suelo en la región es de tipo calizo carstico, esta característica le brinda propiedades de una fácil lixiviación del terreno y rápido filtrado de agua hasta la capa freática, por lo que esta particularidad es la razón

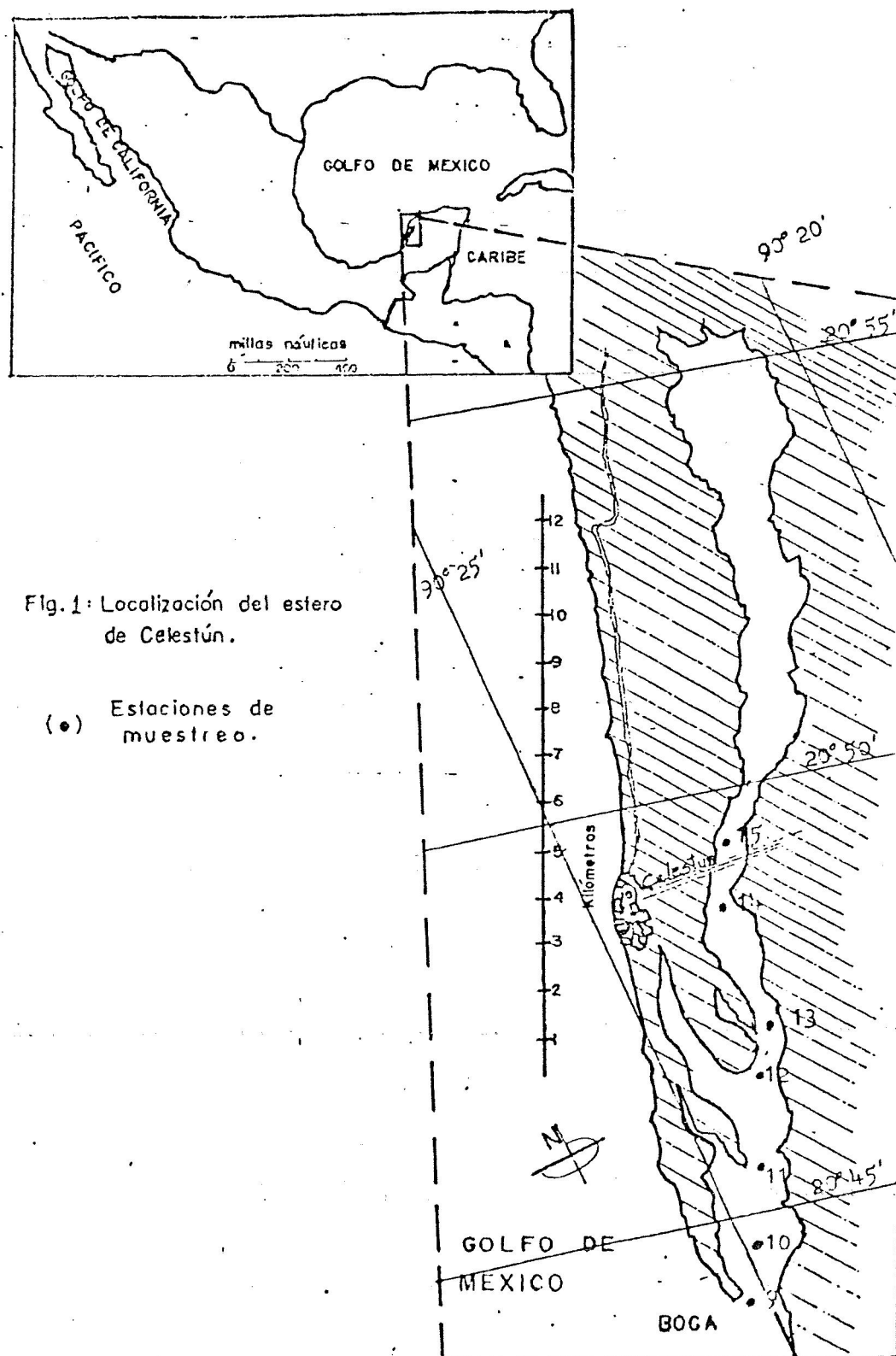


Fig.1: Localización del estero de Celestún.

(•) Estaciones de muestreo.

FIGURA 1 LOCALIZACION DEL ESTERO CELESTUN Y
LAS ESTACIONES DE MUESTREO:

principal de la inexistencia de ríos y la presencia de algunos "ojos de agua" en la parte más interna del estero así como la presencia de los característicos cenotes de la región; es por ello que el agua viene a encontrar la superficie nuevamente por afloramiento del manto freático en los bordes del estero, en el estero mismo y en la zona costera adyacente a la playa (Valdes, 1985).

La vegetación en la región es tipo matorral espinoso con plantas suculentas o pastizales; el estero se encuentra bordeado por vegetación de manglar constituida por *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*, que tiene y aporta gran cantidad de material orgánica a las aguas del mismo, además de especies pioneras dentro de la sucesión ecológica de sistemas costeros tropicales (Tundisi, 1969).

El clima de la región en la cual se encuentra el estero de Celestún es cálido semiseco con regímenes de lluvia en verano, con precipitación media anual de 750 mm (SARH, 1984), esta característica climática es de importancia en la zona de estudio ya que por estar localizada en esta región las temperaturas son poco variables y las estaciones de lluvias y secas son realmente apreciables.

• METODOLOGIA DE CAMPO.

Durante los meses de abril y julio de 1985 en la zona sur del Estero de Celestún. Se obtuvieron 21 muestras de

zooplanctón; El trabajo de campo comprendió observaciones durante el día y la noche para cuatro estaciones en abril y siete estaciones en julio (figura 1). Las estaciones estuvieron separadas una de la otra de 1.5 Km a 2.5 Km aproximadamente, estando todas ellas situadas sobre el canal (3.5 m aproximadamente) Correspondiendo a las estaciones del 9 al 12 a la zona cercana a la boca, la estación 13 a la zona de estrangulamiento y las estaciones 14 y 15 a la zona interior del estero.

Se hicieron 21 arrastres horizontales subsuperficiales con duración de cinco minutos a una velocidad aproximada de tres nudos con una red conica de un metro de longitud y 0.40 m. de diametro con luz de malla de 200 micras equipada con un contador de flujo. Posteriormente se hizo un muestreo de 48 horas en el mes de julio de 1986, en la estación 15; En esta ocasión se hizo la toma de muestras cada tres horas; para ello se utilizó la red mencionada por la cual se hizo pasar un volumen conocido (por medio de un "balde") de 400 l aproximadamente; Obteniendose 17 muestras las cuales fueron preservadas con formol al 4% neutralizado con borax. También se midió la temperatura con un termómetro con precisión de 0.5 grados, y el pH con un potenciómetro digital.

En el laboratorio las muestras de abril y julio fueron

divididas con un "separador Folsom" (Omori, 1984) con la primera fracción (1/2) se hicieron las estimaciones de peso humedo siguiendo las tecnicas del manual de Downing (1984). Si la muestra era muy abundante la otra fracción de 1/2 se continuo separando hasta obtener la fracción necesaria (aprox. 1/32) para; facilitar el análisis cualitativo y cuantitativo que se efectuó con la ayuda de claves de identificación (Newel and Newel, 1979; Treqouboff y Rose, 1978) y un microscopio estereoscópico. La identificación se realizó hasta definir grandes grupos y se hizo lo mismo con las muestras de 48 horas.

Con los datos obtenidos del número de grupos y organismos presentes en las muestras se hizo la prueba de Wilcoxon, para saber cual de los dos miembros de un par es diferente (día y noche), es decir indicar el signo de la diferencia de cualquier par y clasificar las diferencias por orden de tamaño absoluto con una significancia del 0.05 de confiabilidad.

RESULTADOS

COMPOSICION

Un total de 15 grupos fueron identificados en este estudio (apendice 1) donde se presentan los grupos indicando si se encuentran de día o de noche para los meses de abril y julio de 1985 y julio de 1986 (estación 15).

En abril 1985 los copépodos fueron los más abundantes tanto de día como de noche (94% y 51% respectivamente), seguidos por los anfípodos que fueron más abundantes solo por la noche con 47%, las larvas zoeas representaron un 4% de aparición por la noche (figura 2). En julio 1985 es más notoria la dominancia de los copépodos con 94% y 92% para el día y la noche respectivamente (figura 2).

En abril y julio de 1985 se encontraron como grupos mejor representados los anfípodos, copépodos, larvas zoeas y quetognatos (figura 3).

En abril y julio 1985 los anfípodos son poco abundantes en el día y su distribución es uniforme; en la noche se observó mayor abundancia que disminuyó hacia el interior del estero. En julio 1985 no estuvieron presentes en las estaciones 11 y 12, y aumentó su densidad en la estación 14, por la noche su abundancia es notoria y se observa una ligera disminución en la estación 13 (figura 3).

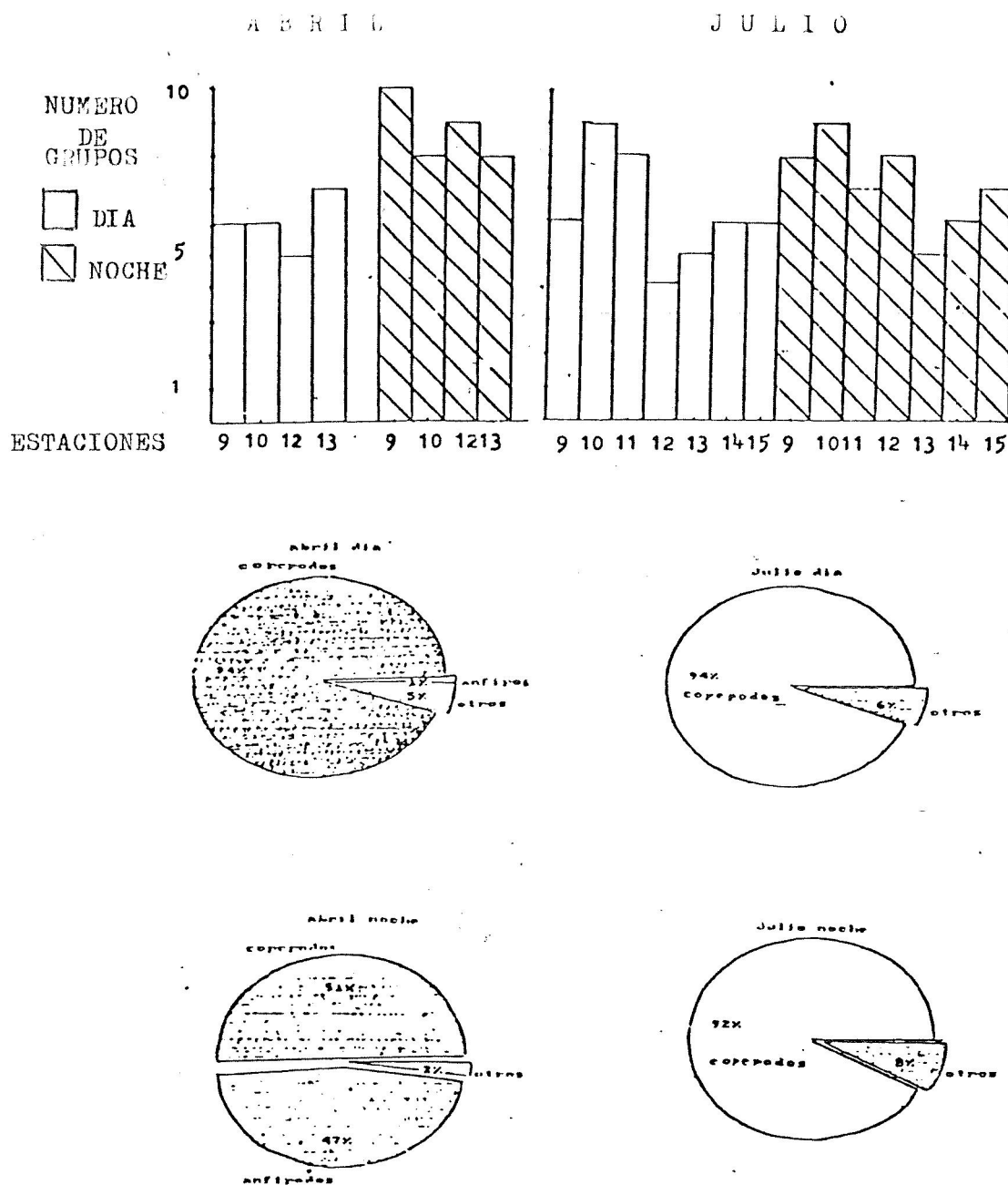


FIGURA. 2 NUMERO DE GRUPOS QUE APARECEN DE DIA Y DE NOCHE PARA LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985, ASI COMO EL PORCENTAJE DE APARICION.

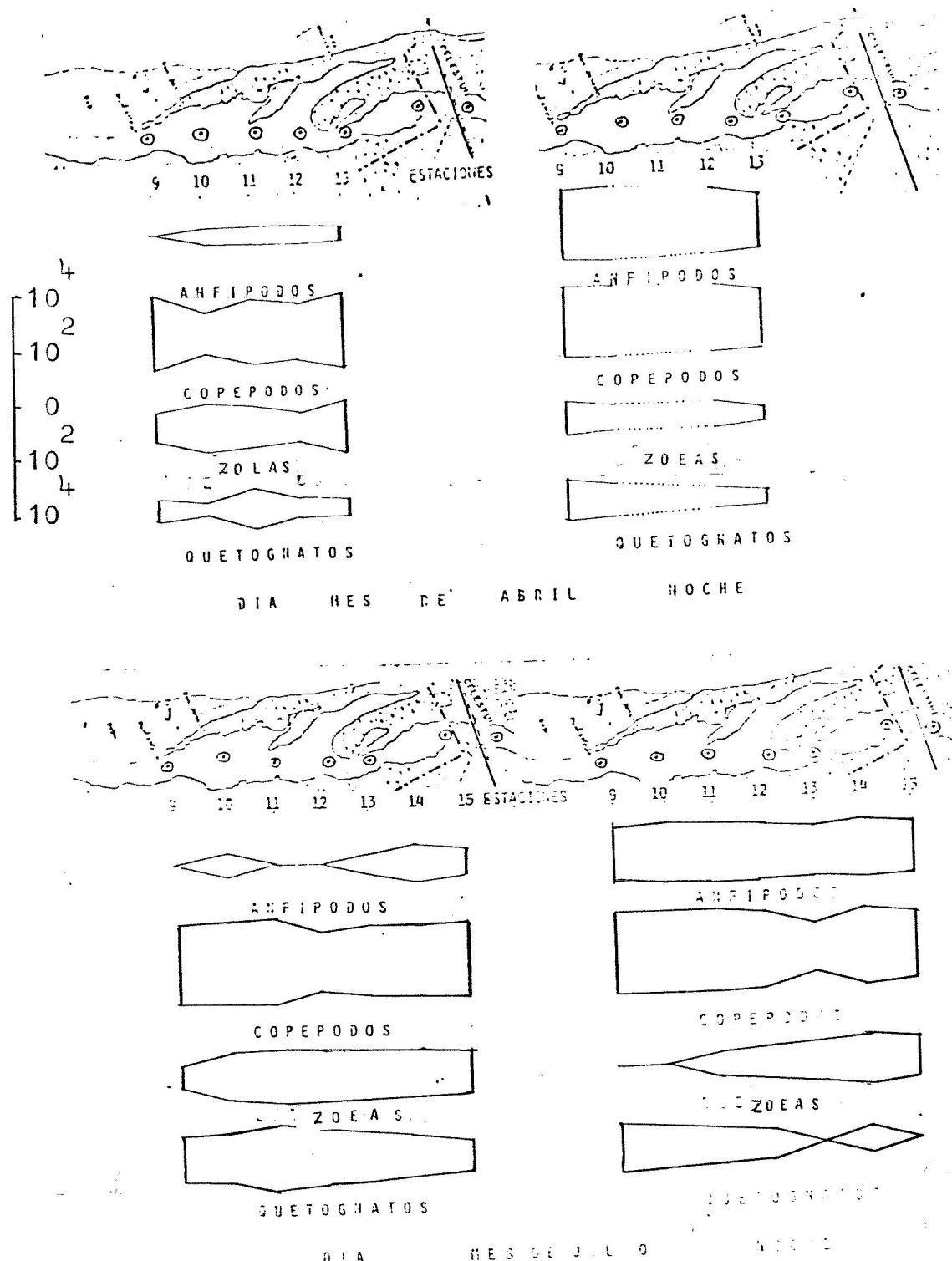


FIGURA.3. DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS CUATRO GRUPOS MAS REPRESENTATIVOS EN EL ESTERO CELESTUN EN LOS MESES DE ABRIL Y JULIO, 1985.

Los copépodos fueron muy abundantes en los dos meses en el día y la noche; en abril 1985 durante el día su distribución no fue homogénea como en la noche pues su densidad decrece hacia el interior del estero; en julio 1985 son poco abundantes en la estación 12 diurna y también por la noche en la estación 13 (figura 3).

Las densidades de las larvas zoeas son bajas en la estación 9 y 12 diurna en abril 1985; sin embargo, su abundancia es mayor que en la noche observándose un gradiente hacia el interior del estero; en julio 1985 su distribución es homogénea durante el día y por la noche sus densidades a diferencia de abril 1985 aumentan hacia el interior del estero. (figura 3).

Los quetognatos en abril 1985 presentan una distribución muy irregular durante el día y por la noche son poco abundantes hacia el interior del estero; esta misma tendencia se observó en julio 1985 tanto de día como de noche (figura 3). Además se aprecia una asociación con los copépodos ya que presentaron una aparición similar en el espacio y un pico máximo por la mañana en julio de 1985 en la estación 11.

Los copépodos fueron mucho más abundantes en julio 1985, con 798,834 org/100m³ y en abril 1985 se presentaron 60,380 org/100m³, pero en julio 1985 fueron más abundantes

en el día con 477,529 org/100m³ (tablas I y II).

Los anfípodos presentan su mayor densidad nocturna en los dos meses presentándose 17,444 y 63,811 org/100m³ para abril y julio 1985 respectivamente, solo que su abundancia decae en las estaciones diurnas de abril 1985 con 42 org/100m³; en julio 1985 solo se presentó escasamente en las estaciones 10, 13, 14 y 15 (tabla I y II) sumando 323 org/100m³.

Los cumáceos predominaron durante la noche en abril 1985 con 669 org/100m³, en julio 1985 estuvieron presentes escasamente de día y de noche, solo aparecen en las estaciones 10, 11 y 12 sumando 243 org/100m³, desapareciendo hacia el exterior estación 9 y hacia el interior estación 13 (tabla I y II).

Las larvas megalopa fueron más abundantes en abril 1985 durante la noche presentándose 336 org/100m³ y en el día 290 org/100m³; en julio 1985 fueron más abundantes durante el día presentándose 7,091 org/100m³, y por la noche solo aparecen escasamente en las estaciones 9, 10 y 15 (tabla I y II) sumando 368 org/100m³.

Los decápodos predominan en el día en los dos meses presentándose 2,671 y 4,281 org/100m³ para abril y julio 1985 respectivamente; por la noche fueron menos numerosos con 176 y 3,222 org/100m³ en abril y julio 1985. (tabla I y II).

TABLA I NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE APARECIERON
EN EL MES DE ABRIL DE 1985 EN LAS ESTACIONES
ESTUDIADAS PARA EL DIA Y LA NOCHE:

		D	I	A	N O C H E				
GRUPO	ESTACION	9	10	12	13	9	10	12	13
ANFIPODOS	0	9	12	21	22146	20240	17893	3532	
COPEPODOS	24224	504	6670	28982	24395	18993	19751	5640	
L. CANGREJO	290	-	-	-	318	-	-	18	
CUMACEOS	-	-	-	-	293	73	264	34	
L. DECAPODOS	95	969	52	1555	122	24	24	6	
GASTEROPODOS	416	37	-	257	-	-	24	9	
ISOPODOS	-	3	9	-	49	49	171	27	
MISIDACEOS	-	-	-	-	171	49	49	-	
OSTRACODOS	-	-	-	21	318	171	196	-	
POLIQUETOS	6	-	-	3	24	-	-	3	
QUETOGNATOS	24	6	15	15	440	171	98	-	

TABLA II NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE AOARECIERON
EN EL MES DE JULIO DE 1985 EN LAS ESTACIONES
ESTUDIADAS PARA EL DIA Y LA NOCHE.

GRUPO ESTACION	9	10	11	12	13	14	15	9	10	11	12	13	14	15
ANFIPODOS	-	25	-	-	42	170	86	2713	4493	2585	2240	645	3067	1701
COPEPODOS	37256	62517	234775	63051	22499	19428	38003	80724	79064	81504	40112	1555	25844	12502
CUMACEOS	-	-	15	-	-	-	-	-	52	142	34	-	-	-
MEGALOPAS	879	424	5788	-	-	-	-	265	78	-	-	-	-	-25
L. : ZOEAS	43	760	1158	1259	302	263	496	-	-	41	112	127	2720	222
H Y L. DE PEZ	107	324	456	-	-	231	-	29	26	-	11	-	-	-
ISOPODOS	-	-	-	-	-	-	43	29	130	142	56	98	133	49
MEDUSAS	-	12	15	128	42	31	22	-	-	-	-	-	106	-
OSTRACODOS	-	37	-	-	-	-	-	973	545	305	22	68	-	25
POLIQUETOS	64	12	15	-	-	-	-	1888	26	-	-	-	-	40
QUETOGNATOS	386	997	9901	2091	897	185	54	590	416	163	78	-	53	-

Los gasterópodos solo aparecieron en abril 1985 con 710 org/100m³; por la noche fueron muy escasos presentandose solo en las estaciones 12 y 13 (tabla I y II) con 33 org/100m³.

Los isópodos fueron abundantes en los dos meses por la noche presentando valores de 298 org/100m³. para abril 1985 y de 633 org/100m³ para julio 1985; en abril 1985 durante el día aparecieron escasamente en las estaciones 10 y 12 con 12 org/100m³ y en julio 1985 aparecieron solo en el día con 43 org/100m³. (tabla I y II).

Los ostrácodos aparecieron en los dos meses por la noche dando valores de 685 org/100m³, para abril 1985 y de 1,938 org/100m³, para julio 1985, en los dos meses durante el día son escasos y solo se presentaron en las estaciones 13 con 21 org/100m³ y en la estación 15 con 37 org/100m³ para abril y julio 1985 respectivamente. (tabla I y II).

Los huevos y larvas de pez solo aparecieron en julio 1985, con valores de 1,118 org/100m³ en el día y por la noche estan escasamente representados en las estaciones 9, 10 y 12 (tabla I y II) sumando solo 66 org/100m³.

Los poliquetos son abundantes en el mes de julio 1985 por la noche, apareciendo en las estaciones 9, 10 y 13 (tabla I y II) con un total 2,304 org/100m³; en abril 1985 son escasos con densidades de 9 org/100m³ en el día y 27 org/100m³ por la noche.

Los misidaceos solo se observaron en abril 1985 durante la noche en las estaciones 9, 10 y 12 (tabla I y II) con 269 org/100m³.

Las medusas solo se observaron en julio 1985 y con predominio durante el día con 250 org/100m³, por la noche son más escasos solo se presentaron en la estación 14 (tabla I y II) con 106 org/100m³.

Los quetognatos fueron abundantes en abril 1985 por la noche con 709 org/100m³ y en el día solo aparecieron 60 org/100m³; en julio 1985 fueron más abundantes en el día con 14,511 org/100m³; y por la noche disminuyeron entre las estaciones 9 y 12 con 1,247 org/100m³, desapareciendo en la estación 13. (tabla I y II).

Al analizar los cambios de abundancia de los grupos por separado para determinar su patrón temporal de actividad, resulta evidente que en abril 1985 los grupos más abundantes por la noche son: copépodos, anfípodos, cumaceos, larvas megalopa, isópodos, misidaceos, ostrácodos, poliquetos y quetognatos; y durante el día las larvas zoeas y gasteropodos. (figura 4). En julio 1985 los grupos abundantes por la noche fueron: anfípodos, cumaceos, isópodos, ostrácodos y poliquetos; durante el día fueron: copépodos, larvas de megalopa, larvas zoeas, huevos y larvas de pez, medusas y quetognatos (figura 4). Además se

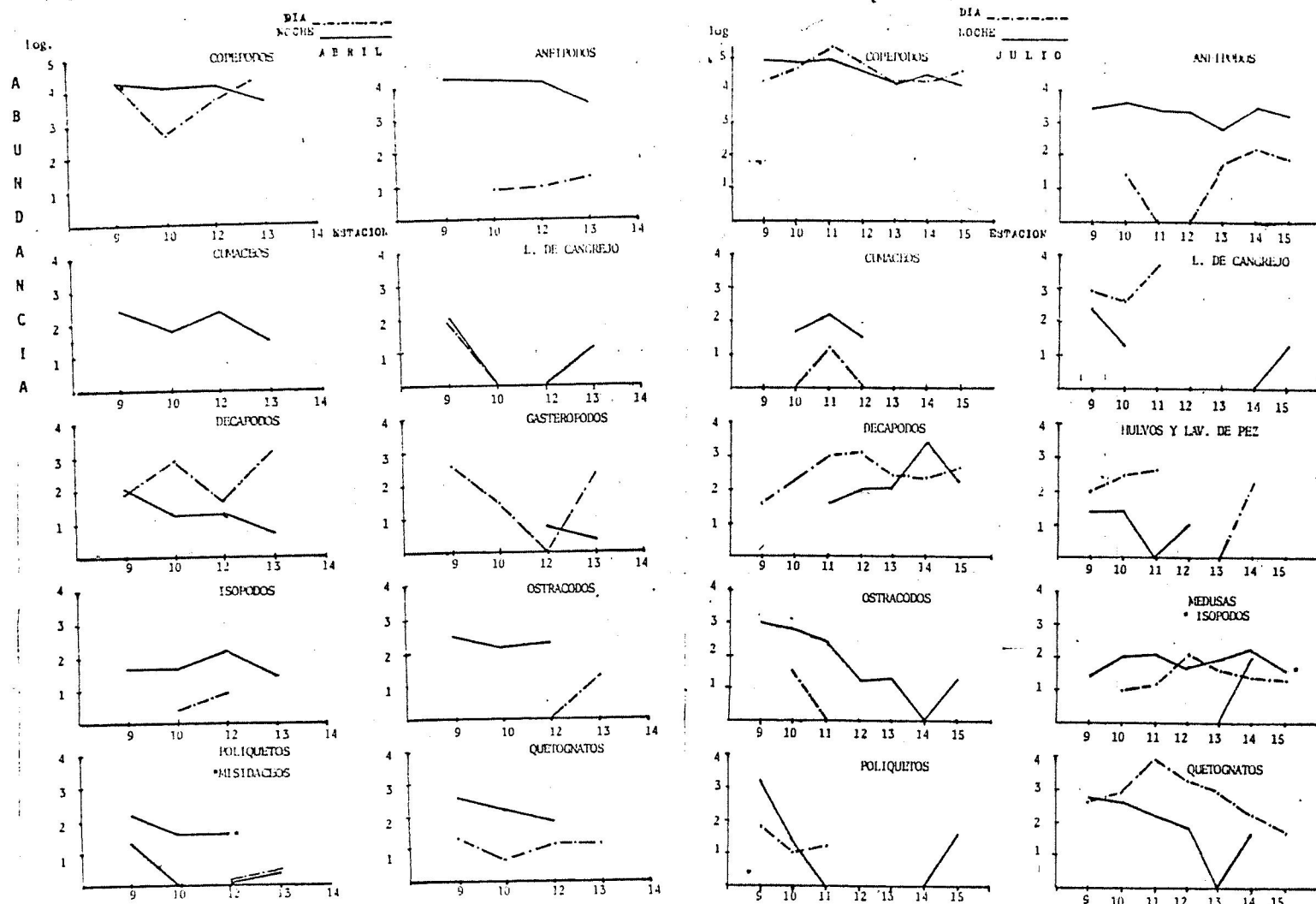


FIGURA.4 DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS DIFERENTES GRUPOS PRESENTES
EN LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985.

desprenden consideraciones interesantes respecto a la distribución y abundancia espacial de los organismos holoplanctónicos, meroplanctónicos y ticoplanctónicos.

BIOMASA

Los valores de biomasa siempre mostraron valores más altos por la noche, pero en la estación 13 son muy similares tanto de día como de noche, con valores de 1.23 g/m³ y 1.68 g/m³ para el día y la noche en abril 1985, y de 6.27 g/m³ y 6.38 g/m³ para julio 1985. (figura 5). Observándose un fuerte decremento hacia la estación 13 por la noche en el mes de abril 1985.

WILCOXON.

De los 13 grupos analizados mediante la prueba de Wilcoxon (tabla III) se observó para los meses de abril y julio 1985, que hay grupos cuya abundancia es evidente únicamente durante el día como los gasterópodos, hay otros que están presentes principalmente de día como las larvas zoeas, huevos y larvas de pez. Hay otros grupos como los misidáceos e isópodos que solamente aparecieron con abundancia significativa únicamente durante la noche y otros que aunque se presentaron durante el día son predominantes por la noche como son: los anfípodos ostrácos y poliquetos.

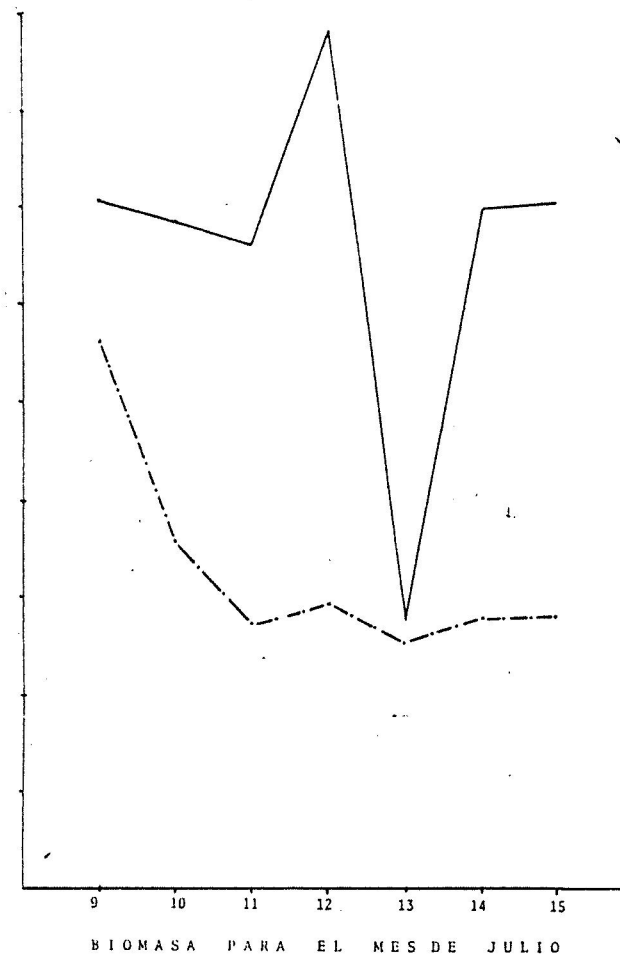
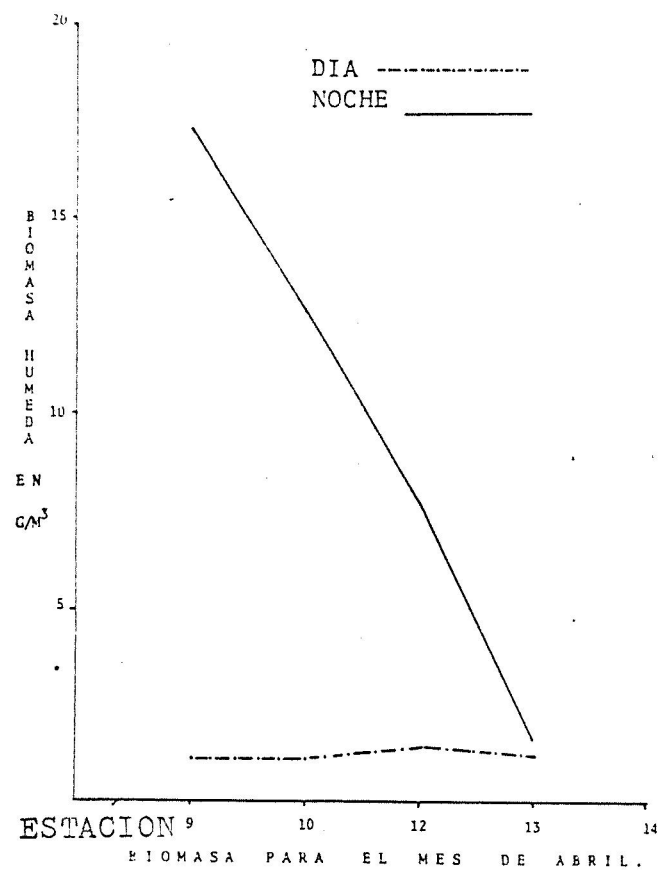


FIGURA 5 BIOMASA HUMEDA DE LOS MESES DE ABRIL Y JULIO DE 1985 A LO LARGO DE LAS ESTACIONES ESTUDIADAS. EN G/M3.

TABLA. III ANALISIS DE LA PRUEBA DEL RANGO
DEL SIGNO DE WILCOXON. PARA LOS
MESES ABRIL Y JULIO DE 1985.

ABRIL

JULIO

ANFIPODOS	N>D	ANFIPODOS	N>D
COPEPODOS	N>D	COPEPODOS	D>N
CUMACEOS	N	CUMACEOS	N>D
LARVAS MEGALOPAS	N>D	LARVAS MEGALOPAS	D>N
LARVAS ZOEAS	D>N	LARVAS ZOEAS	D>N
ISOPODOS	N>D	ISOPODOS	N
OSTRACODOS	N>D	OSTRACODOS	N>D
POLIUQUETOS	N>D	POLIUQUETOS	N>D
QUETOGNATOS	N>D	QUETOGNATOS	N<D
GASTEROPODOS	D	H. Y L. DE PEZ	D>N
MISIDACEOS	N	MEDUSAS	D>N

N=NOCHE

D=DIA

CON $p>0.05$

VARIACION DE 48 HORAS.

En la variación de 48 horas se obtuvieron un total de 17 muestras zooplanctónicas cuyo análisis demostró el patrón de actividad diario de los organismos (figura 6): el grupo más abundante es el de los copépodos, tanto en densidad como en frecuencia de aparición a lo largo del día; su mayor incremento se presenta después del atardecer (21 horas) ya que durante el día las concentraciones son bajas en la superficie. Los otros grupos presentaron dos picos máximo de abundancia a las (21 y 24 horas) por ejemplo: anfípodos, isópodos, ostrácodos, misidáceos y nauplios tienen un comportamiento similar al de los copépodos pero tienden a desaparecer durante el día.

La oscilación térmica es muy poco variable a lo largo del día, pues durante el estudio de 48 horas se registraron cambios de solo 4 °C entre los valores mínimo de 28 °C y máxima de 32 °C. El pH por su parte, mostro también una gran constancia, y cuya oscilación diurna, si bien poco apreciable no dejó de ser evidente: sus valores oscilaron al rededor de 7.91 (figura 7).

En la tabla IV se presenta una síntesis de la composición y abundancias de los grupos que aparecieron en todo el estudio, en la cual se observa cuales son los grupos que aparecieron en cada fecha y sus valores de abundancia logarítmica.

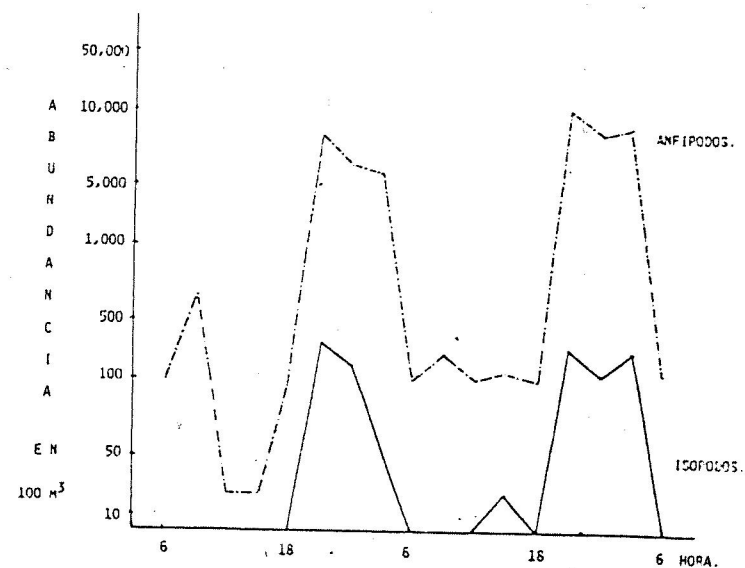
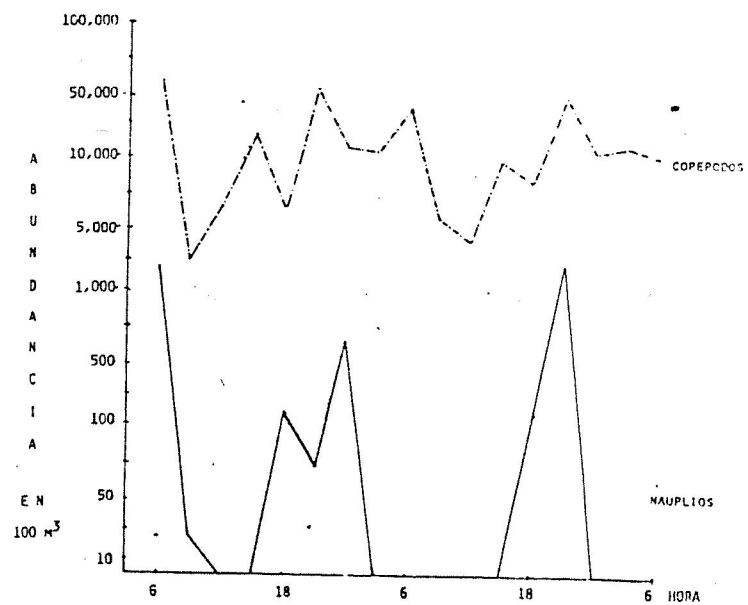
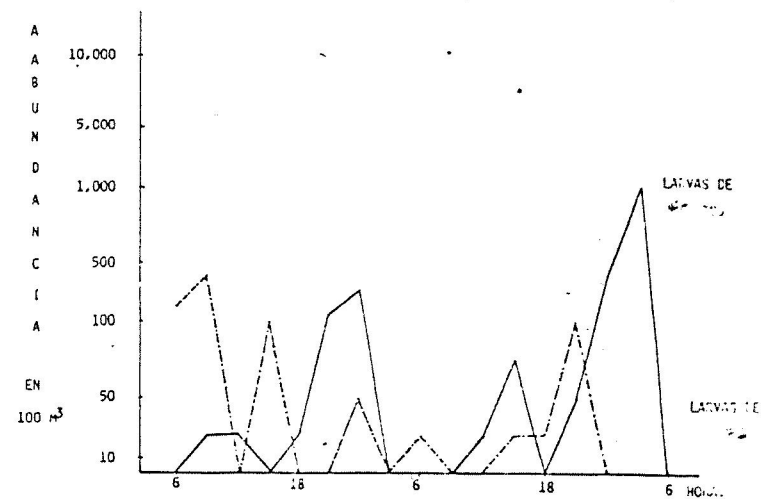
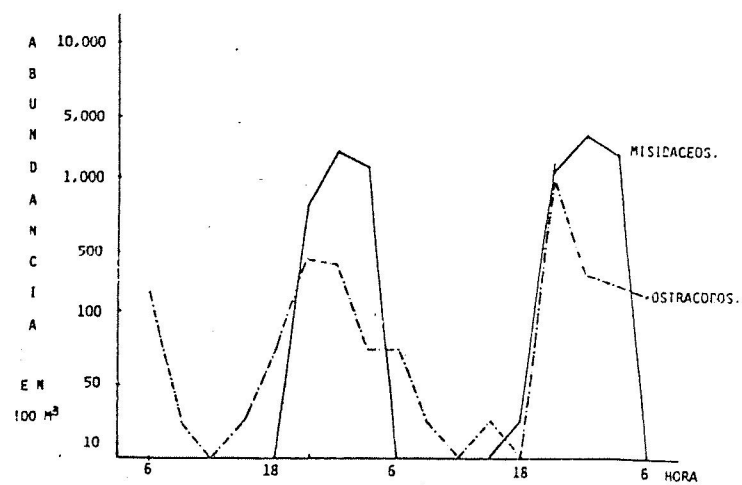


FIGURA #6 VARIACION DE 48 HORAS SEÑALANDO LA DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DEL ZOOPLANKTON EN JULIO DE 1986.

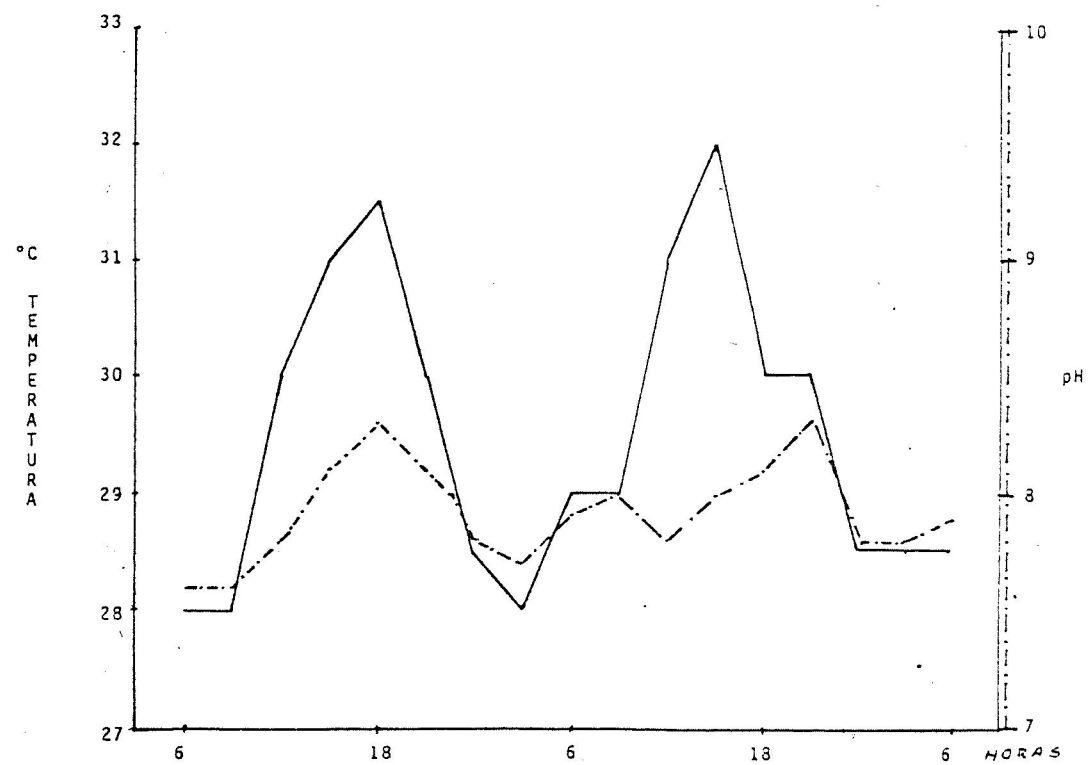


FIGURA 7 TEMPERATURA Y pH EN LA VARIACION DE 48 HORAS ENTRE EL 16, 17 Y 18 DE JULIO, 1986.

TABLA # IV DE ABUNDANCIA DE CADA GRUPO

EXPRESADA EN LOGARITMO DEL NUMERO DE ORG/100 M3

	ABRIL 1985		JULIO 1985		JULIO 1986 (48 HORAS)	
	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE
ANFIPODOS	1.51	4.80	2.50	4.24	3.22	4.70
COPEPODOS	4.78	4.83	5.67	5.50	5.25	5.29
CUMACEOS	----	2.82	1.17	2.35	1.39	2.17
L.MEGALOPAS	2.46	2.52	3.85	2.56	2.91	2.24
L.ZOEAS	3.42	2.24	3.63	3.50	2.17	3.30
ISOPODOS	1.07	2.47	1.63	2.80	1.69	3.14
OSTRACODOS	1.32	2.83	1.56	3.28	2.77	3.41
POLIQUETOS	0.95	1.43	1.95	3.29	2.00	2.47
QUETOGNATOS	1.77	2.85	4.16	3.11	2.00	2.09
GASTEROPODOS	2.85	1.51	-----	-----	2.30	-----
MISIDACEOS	-----	1.41	-----	-----	-----	4.07
H Y L DE PEZ	-----	-----	3.04	1.81	-----	-----
MEDUSAS	-----	-----	2.39	2.02	-----	-----
LAMELIBRANQUIOS	-----	-----	-----	-----	1.69	-----
NAUPLIOS	-----	-----	-----	-----	3.44	3.54

Para observar con mayor claridad como se agrupan las estaciones, se presentan los dendrogramas con el coeficiente de Jaccard.

De allí se obtiene claramente que en el mes de julio 1985 por la noche las estaciones 9, 10, 11 y 12 se agrupan mientras que la estación 13 se separa del grupo con un coeficiente de Jaccard de 0.72. (figura 8).

En el día se observó con el coeficiente de Jaccard más claramente la diferencia que existe entre la estación 13 con respecto a las demás, agrupándolas al rededor de ésta y, dejando las estaciones de ciclo de 48 horas (tabla V) agrupadas en un extremo. (figura 8).

Para el mes de abril 1985 en la noche se observó que el coeficiente de Jaccard agrupa a las estaciones 9 y 10, y las diferencias que guarda con respecto a las estaciones 12 y 13 siendo esta última la que presenta el índice más pequeño.

En el mes de abril 1985 en el día con el coeficiente de Jaccard las diferencias no se ven tan claras pero siempre hay una diferencia entre las estaciones 9 y 10, 12 y 13.

Por lo que se refiere a la salinidad, en las estaciones 9, 10, 11 y 12 se presenta una marcada influencia marina y a partir de la estación 13 hay un cambio en las condiciones

hidrológicas; pues la salinidad cambia de 36‰ a 25‰ (estaciones 9 y 13 respectivamente) en el mes de abril y en el mes de julio 1985 varía para las mismas estaciones de 36‰ a 25‰ y llega el momento en que la salinidad se vuelve limnetica en la parte más interna del estero presentándose algunos "ojos de agua" que aportan volúmenes significativos de agua (Valdes, 1985).

La concentración de oxígeno estaba a nivel de saturación en el mes de abril 1985 de 70% y 100% (est. 9 y est. 13) y en julio 1985 los valores fueron de 70% y 80%, respectivamente (Valdes, 1985).

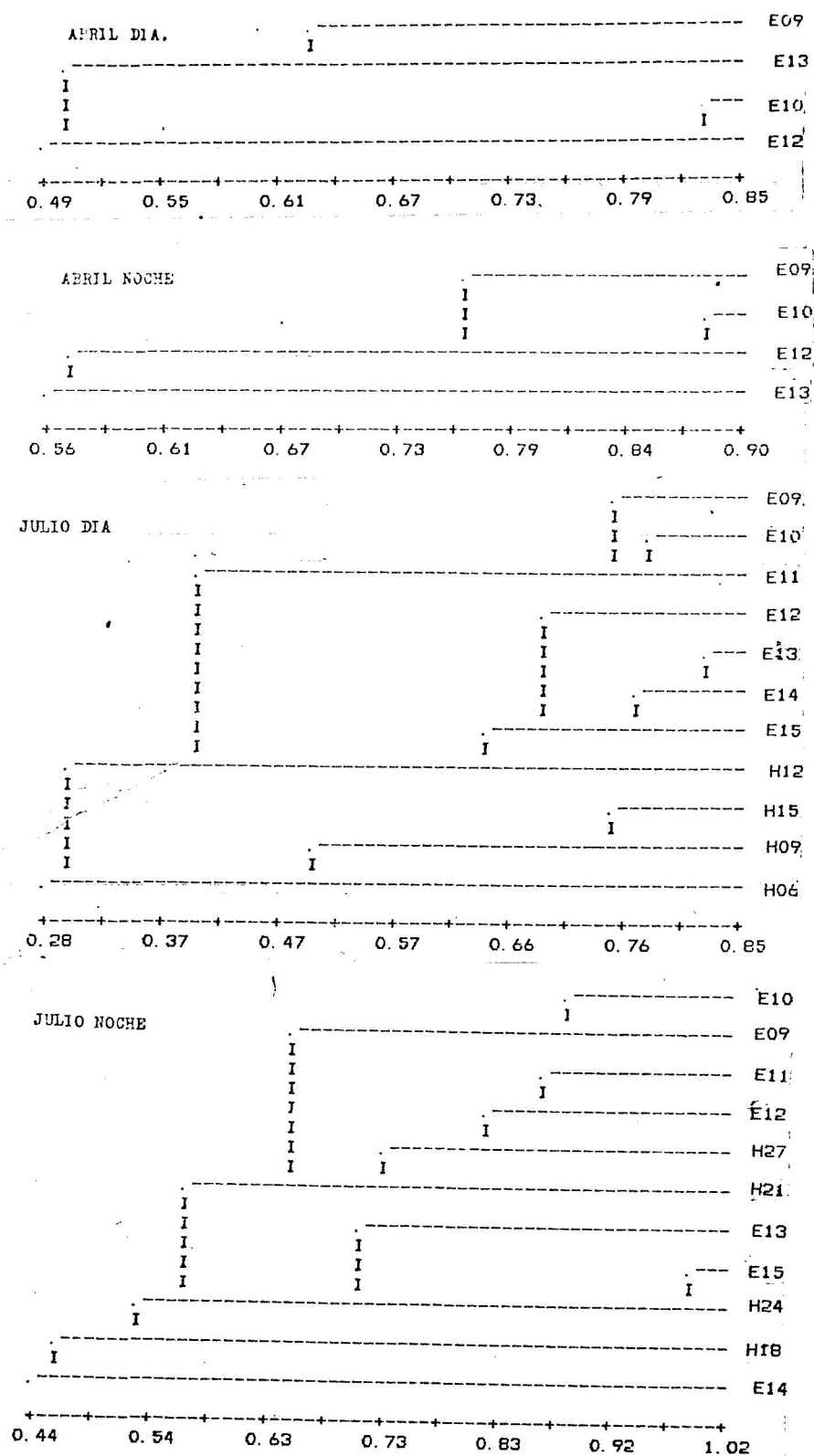


FIGURA. 8. DENDOGRAMAS CON EL COEFICIENTE DE JACCARD
 PARA ABRIL Y JULIO EN 1985: DIA Y NOCHE;
 ASI COMO 48 HORAS, EN JULIO DE 1986.(H)

TABLA V NUMERO DE ORGANISMOS EN 100 M3 QUE APARECIERON A LO LARGO
DEL ESTUDIO DE 48 HORAS EN JULIO DE 1986.

GRUPO / HORA	6	9	12	15	18	21	24	3	6	9	12	15	18	21	24	3	6
ANFIPODOS	100	675	25	25	150	8300	6750	5900	100	275	125	175	100	11400	8750	9150	175
COPEPODOS	61425	3023	6850	27600	6350	56750	18700	16176	42225	6050	4450	11600	8850	51700	16150	20750	14625
L. CANGREJO	225	425	-	125	-	-	50	-	25	-	-	25	25	100	-	-	-
CUMACIOS	-	-	-	-	-	50	-	25	25	-	-	-	-	-	-	75	-
L. DECAPODOS	-	25	25	-	25	150	325	-	-	-	25	75	-	50	450	1025	-
GASTEROPODOS	100	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ISOPODOS	25	-	-	-	-	350	225	50	-	-	-	25	-	325	150	300	-
LANEYTERANQUIOS	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NAUPLIOS	2375	25	-	175	75	650	-	-	-	-	-	200	2800	-	-	-	-
OSTRACODOS	225	25	-	25	75	450	425	75	75	25	-	25	-	950	350	275	200
POLIQUELOS	100	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	150	25	25	-
QUEFOGNATOS	50	-	25	-	-	75	-	25	25	-	-	-	25	-	-	-	-

DISCUSION.

La predominancia de los copépodos sobre los otros grupos encontrados puede deberse a las altas tasas de reproducción que estos organismos presentan y a su gran adaptación sobre los recursos alimenticios fitoplanctónicos que existen en la zona de estudio porque los copépodos son principalmente de hábitos alimenticios fitoplanctónicos (Herrera-Silveira, 1985)

De las altas abundancias de copépodos mayores al 90% (figura 2); (Youngbluth, 1976) menciona varios factores como posibles responsables de dichas abundancias como son: temperatura, salinidad y pH que son factores muy estables en sistemas tropicales y a encontrado que las reducidas alteraciones provocadas por las lluvias en la temperatura, salinidad y el pH sirven como estimulantes para el desove de los organismos en otras regiones se han encontrado estas pequeñas fluctuaciones por que se reportan temperaturas que varían solo $\pm 2^{\circ}$ C y salinidades que fluctúan solo $\pm 5\%$. encontrando abundancias de copépodos mayores del 90% (Vecchione, 1983; Coetzeen, 1985).

Además hay factores biológicos que se han reportado en regiones tropicales como la concentración de alimento, reproducción y depredación que influyen también sobre la abundancia de copépodos (Zaret y Kerfood, 1975;

Stubblefield et al, 1984; Simard et al, 1985; Burgui et al, 1985). Tal parece que la abundancia de los copépodos es debida a las pocas fluctuaciones que se dan en el medio ambiente, la región donde se encuentren, su estado de madurez o a su preferencia por el alimento. En este estudio podemos suponer que estas abundancias esten asociadas a las altas concentraciones de productividad primaria (Herrera-Silveira, 1985), o a que los parámetros como pH y temperatura son estables.

La gran aparición de anfípodos por las noches en abril y julio de 1985 y que se presenta baja en el día de los mismos meses (figura 3) probablemente se deba de alguna manera al flujo de la mareas que transportan a estos organismos hacia la superficie o al seguimiento de la luz lunar que se ha reportado que estos organismos tienden a seguir; en algunas regiones del Golfo se reporta este tipo de comportamientos (Alldredge y King 1980) así como en las zonas de arrecifes (Ohlhorst, 1982).

Con respecto a las fluctuaciones espaciales encontradas en la distribución y abundancia de los organismos (figuras 3 y 4: tabla I y II); puede compararse con otras regiones en que se da este tipo de comportamiento: Coetzeen (1985) en esteros encontró que hay modificaciones en la distribución

y abundancias de organismos relacionadas con las épocas de secas y de lluvias. Holt y Stroun (1983) en un estero de regiones tropicales encontraron que los cambios en la distribución y abundancia se ven favorecidos por los patrones de flujo de agua dulce, que resultan en heterogeneidad espacial de los ecosistemas. En este estudio el aumento del número de organismos por grupo, así como las fluctuaciones espaciales de distribución y abundancia en el estero Celestún en el mes de julio 1985 con respecto a abril del mismo año, pudo deberse a los cambios que hay en las dos épocas abril (secas) y julio (lluvias) ya que pueden dar bajas en la salinidad por aportes de agua dulce debido a las lluvias que aportan volúmenes significativos de agua dulce (Valdes, 1985).

La distribución y abundancia de los componentes holoplanctónicos como los copépodos y los quetognatos, los cuales presentaron una aparición similar en el espacio y un pico máximo por la mañana en julio 1985 en la estación 11 (figura 4) pueden explicarse por una conducta de depredación que ejercen los quetognatos sobre los copépodos. Este comportamiento es muy común en medios marinos ya que se han encontrado altas abundancias de

quetognatos asociadas a manchas de copépodos (Alvarinho, 1980).

Con respecto a los organismos meroplanctónicos la diferencia en la distribución de las larvas zoeas que se encuentran más abundantes en la boca en el mes de abril (noche) de 1985 en tanto que se invierte (figura 3) y es más abundante en la cabeza en julio (noche) del mismo año puede deberse a que el estero les sirve como lugar de protección o criadero de estas larvas en las épocas de mayor productividad julio (lluvias).

En lo referente al aumento de grupos eminentemente ticooplanctónicos (anfípodos, isópodos, cumaceos y poliquetos) por la noche (figura 3 y tabla III) estos se han asociado a la aparición de la luz lunar porque abandonan el placton cuando la luna se oculta al amanecer como ocurre en el Golfo (Alldredge y King, 1980); esto es reafirmado con otro estudio hecho en zonas de arrecifes que también reporta la aparición de estos organismos en noches con luna llena (Ohlhorst, 1982).

La mayor biomasa durante las horas nocturnas (figura 5) en los dos meses analizados puede atribuirse a que por las noches se dan las más altas abundancias de organismos (figura 4 y tabla III) y al tamaño que pudieran tener los organismos de mayor actividad nocturna.

De los cambios de biomasa que se encontraron al comparar el mes de abril con el mes de julio de 1985 (figura 5), se nota que es mayor en el mes de julio, lo que puede atribuirse a que las lluvias acarrean material orgánico producido por la descomposición de las hojas de manglar que a su vez genera un enriquecimiento de nutrientes en el estero lo que pudo en consecuencia provocar una alta productividad primaria que serviría para mantener los niveles alcanzados por la biomasa.

El decremento de biomasa (figura 5) que se da desde el área de la boca hacia el interior en abril por la noche se debió posiblemente a las corrientes de agua dulce originadas por los "ojos de agua" que aportan volúmenes significativos de agua dulce (Valdes, 1985) porque estas no acarrean nutrientes y hay poca productividad provocando que los organismos disminuyan al no encontrar alimento.

En julio (noche) aunque hay una fluctuación de la biomasa en la estación 12 (figura 5), el valor mínimo de biomasa ocurre en la zona de estrangulamiento (estación 13) posiblemente debido a los cambios producidos en la salinidad por lo somero y estrecho de la zona: hacia las estaciones 14 y 15 el aumento de biomasa probablemente se debió a la mayor aparición de los anfípodos, larvas zoeas, larvas de megalopa, medusas, isópodos, poliquetos y

quetognatos que fueron encontrados dentro del estero.

Respecto a la composición y abundancia en las tres fechas de estudio, la tabla IV nos permite ver que la composición es poco variable ya que se presentan 9 grupos similares en las tres ocasiones; la diferencia de la aparición de medusas y huevos y larvas de pez, que se presentaron solo en el mes de julio; se puede deber a que en las épocas de mayores aportes de productividad primaria en julio haya habido un flujo de organismos hacia dentro del estero que la utilizan como zona de alimentación, reproducción y crianza (peces y medusas); Se podría suponer que las diferencias de aparición de grupos en los meses de julio 1985 (medusas, huevos y larvas de pez) y en julio 86 (lamelibranquios y nauplios) sean solo debidas a que se utilizo un arte de colecta diferente. Además tenemos que aunque se utilizo un arte de colecta diferente (red y balde) para los muestreos (de julio 1985 y julio 86) (tabla IV) los resultados son muy similares y de acuerdo a comparaciones que se pudieran hacer entre los grupos respecto al día y la noche y su aparición en el tiempo los datos con un arte de colecta diferente nos son de utilidad para poder realizar este tipo de comparaciones como una primera aproximación para la realización posterior de estudios más elaborados.

En el estudio de 48 horas acerca de los dos picos de máxima abundancia entre las 21 y 24 horas este tipo de comportamiento denota una clara actividad nocturna que puede obedecer; a los ritmos circadianos los que a su vez dependen de las variaciones ciclicas de mareas, presión hidrostática, temperatura, salinidad y luz como lo encontró (Naylor, 1982) en regiones de arrecifes se han encontrado otros factores como serian; tipo de sustrato, profundidad y luz lunar (Porter et al, 1978; Ohlhorst, 1982; Ohlhorst y Liddel, 1985).

Como se puede apreciar son varios los factores que pueden afectan las variaciones de actividad dependiendo de la región o área de estudio; podríamos suponer que los cambios de actividad en nuestra región, son principalmente influenciados por la distribución de la productividad primaria y la luz lunar.

Las actividades de los grupos (anfípodos, isópodos, misidáceos) que se presentaron solo por la noche en julio de 1986 (figura 7) nos ayuda ha corroborar que estos grupos presentan patrones de actividad nocturnos como sucedio en los meses de abril y julio de 1985 (figura 4, tabla III) y que los factores que determinan esta actividad podrían ser la luz lunar y el flujo de mareas

Los copépodos no presentan un comportamiento definido

lo cual podría ser explicado, porque dependiendo de la especie y la actividad reproductora hay copépodos que pastorean a diferentes niveles y además hay comedores continuos y comedores esporádicos (Moor y Sanders, 1976) esto podría justificar que no todo el tiempo se encuentren el mismo número de organismos en los muestreos.

Los grupos meroplantónicos no presentaron un patron de comportamiento definido, esto podría explicarse por lo dicho por Forward *et al*, (1984) que menciona que este comportamiento esta relacionado a las mareas inducidas por el patron de corrientes y la salinidad que existe en los esteros; En este estudio se apreciaron cambios en la salinidad (Valdes, 1985) y quizas esto influya en el comportamiento de las larvas encontradas.

En la variación de 48 horas en julio de 1986 (figura 7) las fluctuaciones de temperatura (28° a 32°C) no fueron lo suficientemente importantes para explicar las actividades nocturnas que presentaron los grupos entre las 21 y 24 horas (figura 6). Considerando que para que se produzca un cambio en los patrones de actividad por este factor se necesita que existan variaciones de $\pm 10^{\circ}\text{C}$ (Margalef, 1980) y en este estudio solo son de 4 C, por lo tanto se podría pensar que las variaciones diurnas que sufrio el

zooplanctón una vez más, al igual que en abril y julio del año anterior podrían ser explicadas mediante argumentos biológicos y de comportamiento como serían; la búsqueda de alimento y áreas de reproducción o un seguimiento de la luz lunar.

Con respecto a la discriminación de la estación 13 (figura 8) que apareció en los dendogramas con el coeficiente de Jaccard; parece deberse a la ubicación geográficas de dicha estación (figura 1) que corresponde a una zona de estrangulamiento, que es muy somera y donde ocurren las menores concentraciones de organismos.

CONCLUSIONES.

1) La distribución y abundancia de organismos está influenciada mayormente por aportes de agua dulce.

2) La alta predominancia de copépodos es debida a su alta especialización sobre el fitoplanctón.

3) La actividad migratoria de los organismo es mayormente nocturna y está influenciada por factores biológicos y de comportamiento.

4) Los valores de biomasa se ven modificados por el número de organismos, más que por el tamaño de los mismos.

RECOMENDACIONES

Para posteriores estudios tratar de mejorar la metodología a utilizar, porque el muestreo con "balde" no es el más adecuado, aunque dadas las circunstancias bajo las cuales se realizó el muestreo de 48 horas en julio de 1986 (escasez de recursos materiales y humanos) fue de utilidad el uso de este método de muestreo.

Para un próximo estudio se tratará de hacer los muestreos con: bombas, trampas o redes a superficie media agua y fondo, en una mayor cantidad de puntos, simultáneamente y tratando de conocer la variabilidad de un número mayor de parámetros como serían: salinidad, temperatura, profundidad, transparencia, color, intensidad de luz, flujo de mareas, corrientes, vientos tipo de sedimentos y condiciones climáticas: precipitación pluvial, temperatura máxima y mínima.

LITERATURA CITADA

- Allredge, L.A y J.M. King. 1980. Effects of moonlight on the vertical migration patterns of demersal zooplankton. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 44 pp. 133-159.
- Alvaréz, L.R. 1980. Hidrología y zooplanctón de tres esteros adyacentes a Mazatlán Sinaloa, México. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología Universidad Nacional Autónoma de México, 7 (1):pp. 177-194.
- Alvarado, A. 1975. Depredadores planctónicos y la pesca. Memorias del Segundo Simposio Latinoamericano Sobre Oceanografía Biológica. Universidad de Oriente Cumana Venezuela. pp. 136-160.
- Ayala-Castañares, A. y B. F. Phleger. 1969. (Ed) Lagunas Costeras un Simposio. Universidad Autónoma de México. 686 pp.
- Ayala, J. 1982. Estudio de la contaminación por coliformes fecales en el estero de Celestún Yucatán. previo a un cultivo ostrícola. Tesis Profesional. Facultad de Química. Universidad Autónoma de Yucatán. 50 pp.
- Boltovskoy, D. 1981. (Ed) Atlas del Zooplancton del Atlántico Sudoccidental y Metodos de Trabajo con el Zooplancton Marino. Publicación Especial del INIDEP. Mar de Plata Argentina. 975 pp.

- Burgui, H, R., P. Weber y H. Bachmann. 1985. Seasonal variation in the trophic structure of phyto and zooplankton communities in lakes in different trophic state. In Schweiz. Z. Hydrol. (2) 47 pp. .
- Coetzee, D. J. 1985. Zooplankton and some environmental conditions. In The Bot River Estuary. Trans. Roy. Soc. S. Afr. 45 parts 3 and 4.
- Downing J. A, 1984. A manual on methods for assessment of secondary productivity in fresh waters. 2 nd. ED. I.B.P. Handbook No 19 S.P. Oxford. 501 pp.
- Echeverría, O.M., B. S. Escamilla, A. B. Aguirre y J Herrera-Silveira. 1985. Estudio prospectivo del fito-zooplankton del estero de Celestán Yucatán en otoño de 1984. Curso de Oceanología Biológica I CINVESTAV-MERIDA, Yucatán. 45 pp.
- Ferrari, I.V.V., G.M. Ceccherelli y Mazzocchi., 1982. Structure du zooplancton dans deux lagunes du delta du Pô. Proceedings of the International Symposium on Coastal Lagoons. SCAR/IOBO/UNESCO/BORDEAUX, Oceanologica Acta France. 866 pp.
- Forward, Jr., R. B., W. T. Cronin y E. D. Stearns. 1984. Control of diel vertical migration: Photoresponses of a larval crustacean. limnol. Oceanogr. 29 (1): pp. 146-154.

- Frontier. S y F. Ibañes. 1974 Utilization d' une cotation d' abondance. fondee sur une progression geometrique, pour l' analyse des composantes de ecologie planctonique. J. Exper Mar. Biol. Ecol. 14 (3):pp. 217-224.
- Holt, J y K. Strawn. 1983. Community structure of macrozooplankton in trinity and upper galveston bays. Estuaries. 6 (1):pp. 66-75.
- Herrera-Silveira, J. 1985. Productividad primaria fitoplanctonica del estero de Celestún, Yucatán, durante el periodo de octubre 1973 - abril 1984. Tesis Profesional Universidad Autonoma de Guadalajara, México. 60 pp.
- Kalker, R. J., D. A. Thomas y R. F. Warren. 1982. Weathered IXTOC I, oil effects on estuarine benthos. Est. Coast and Shelf Sci., 15:pp. 75-84.
- Krebs, J. 1985. Ecología. 2a. Ed. Harla México.
- Lankford, R. R. 1977. Costal lagoons of México their origin and classification in: Wiley, M. Estuarine Processes. 2-Circulation, Sedimentts and transfer of material in the estuary. Acad. Prees New York. pp. 182-215.
- Longhurst, R. A. 1976. Vertical migration. The Ecology of the Sea. Ed. Cushing H. and Walsh J. Great Britain. pp. 116-140.

- Margalef, R. 1980. *Ecologia*. Ed Omega. Barcelona 951 pp.
- Moore, E. y F. Sanders, 1976. Quantitative and cualitative aspects of the zooplankton and breeding. Patterns of copepods at tw caribbean coral reef station. *Estuarine and Costal Marine Science*. 4: pp 589-607.
- Naylor, E. E. 1982. Tidal and lunar rhythms in animals and plants. *Biological Time keeping*. Ed. J. Brady. Society for Experimental Biology Seminary. (3): pp. 33-47.
- Newell, G. F y C. R. Newell. 1979. *Marine Plankton*. Hutchinson London 230 pp.
- Norman, T. J. B. 1984. *Statistical Methods in Biology*. Hodder and Stoughton. London 216 pp.
- Ohlhorst, L. S. 1982. Diel migration patterns of demersal reef zooplankton. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 60: pp. 1-15.
- Ohlhorst, L. S y D. W. Liddel. 1985. Temporal patterns of zooplankton migration. in M. L. Reaka (Ed). *The Ecology of Coral Reef*. NOAA Symp. Ser. Undersea Res. 3 pp. 117-128.
- Omori, M. 1984. *Methods of zooplankton ecology*. A Willey Int. Pub., 332 pp.

- Phleger, F. B. 1969. Some general features of coastal lagoons. Simp. Int. de Lagunas Costeras. UNAM-UNESCO México D.F. 686 pp.
- Porter, W. J y K. G. Porter. 1977. Quantitative Sampling of demersal plankton, migration from different coral reef substrates. Limnology and Oceanography. (3) 22 pp.
- Porter, W. J, K. G. Porter y Z. Batac-Catalan. 1977. Quantitative sampling of Indo-Pacific demersal reef plankton in: Third International Coral Reef Symposium. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science. University of Miami: pp. 105-112.
- Porter, G. K, J. W. Porter y S. L. Ohlhorst. 1978. Resident reef plankton. UNESCO Monographs on Oceanographic Methodology. (5): pp. 499-514.
- S.A.R.H. 1984. Resumen anual de datos climatológicos del Municipio de Celestún Yucatán. Dirección de Hidrología, Departamento de Hidrometría. Oficina de Climatología, Yucatán México. 235 pp.
- Sendacz, S. 1984. A study of the zooplankton community of billing reservoir Sao Paulo. Hidrobiologia 113: pp. 121-127.

- Sendacz, S., E. Kubo y P. L. Fujiara. 1984. Further studies on the zooplankton community of a eutrophic reservoir in Southern Brazil. 12 pp.
- Simard, Y., G. Lacroix y L. Legendre, 1985. In situ twilight grazing rhythm during diel vertical migration of a scattering layer of Calanus finmarchicus. Limnology Oceanography, 30 (3): pp. 598-606.
- Stubblefield, M. C., C. M. Lascara y M. Vecchione, 1984. Vertical distribution of zooplankton in a shallow turbid estuary. Marine Science. 27: pp. 93-104.
- Stubblefield, M. C y M. Vecchione, 1985. Zooplankton distribution in a wind driven estuary before and after a major storm. Marine Science. 28:pp. 55-67.
- Threlkeld, S. T. 1983. Spatial and temporal variation in the summer zooplankton community of a riverine reservoir. Hydrobiologia 107: pp. 249-254.
- Tundisi, J. 1969. Plankton studies in a mangrover environment-its biology and primary production, Simp. Int. de Lagunas Costeras UNAM-UNESCO. México, D. F. 686 pp.
- Tregoubouff, G y M. Rose. 1978. Manuel de Planctologie Mediterranee Tome I, II. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. Anatole, France Paris. 670 pp.

Valdes, L. D. 1985. Informe sobre datos hidrologicos de Celestón. CINVESTAV-MERIDA. Informe interno. 8 pp.

Vecchione, M y G. Grant. 1983. A multivariate analysis of planktonic mollusca distribution in the middle Atlantic bight. Continental Shelf Research, 1 (4): pp. 405-424.

Youngbluth, M. J. 1976. Zooplankton population in a polluted tropical embayment. Estuarin and Costal Marine Science. 4: pp 481-496.

Zaret, T. M y W. C. Kerfoot. 1975. Fish predation on bosmina. Visibility Selection. Ecology. 56: pp. 232-237.

A P E N D I C E

TABLA DE AUSENCIA PRESENCIA

	ABRIL 1985		JULIO 1985		JULIO 1986	
	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE	DIA	NOCHE
ANFIPUROS	+	+	+	+	+	+
COREPODOS	+	+	+	+	+	+
CUMACEOS	-	+	+	+	+	+
L. CANGREJO	+	+	+	+	+	+
L. DECAPODOS	+	+	+	+	+	+
ISOPUROS	+	+	-	+	+	+
OSTRACODOS	+	+	+	+	+	+
POLIQUETOS	+	+	+	+	+	+
QUETOGNATOS	+	+	+	+	+	+
EASTEROPODOS	+	-	-	-	+	+
MISIDACEOS	-	+	-	-	-	+
H Y L DE PEZ	-	-	+	+	-	-
MEDUSAS	-	-	+	+	-	-
LAMELIERANQUIOS	-	-	-	-	+	-
NAUPLIOS	-	-	-	-	+	+



VISTA AEREA DEL ESTERO DE CELESTUN YUCATAN.