

27/83



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

VARIACIONES ESTACIONALES DE LOS ANELIDOS
POLIQUETOS ASOCIADOS A LAS PRADERAS DE
Thalassia testudinum (KONIG, 1805) A LO LARGO
DE LA COSTA SUR DE ISLA DEL CARMEN EN LA
LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE.

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER
EL TÍTULO DE
BIOLOGO
PRESENTA
ANA LAURA IBAÑEZ AGUIRRE



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Fig. 1: Batimetría en metros en la Laguna de Términos	9
Fig. 2: Distribución general de los sedimentos en la Laguna de Términos	11
Fig. 3: Diferentes habitats presentes en la Laguna de Términos	13
Fig. 4: Localización de las estaciones de muestreo	15
Fig. 5: Abundancia total de los Poliquetos por estación	29
Fig. 6: Variación estacional de los Poliquetos en cada estación	30
Fig. 7: Representación de las especies colectadas por medio del Test de asociación de Olmstead y Tukey	38
Fig. 8: <u>Polydora plena</u> . Variación estacional	47
Fig. 9: <u>Prionospio heterobranchia</u> . Variación estacional	48
Fig.10: <u>Caulleriella bioculata</u> . Variación estacional	49
Fig.11: <u>Capitella capitata</u> . Variación estacional	50
Fig.12: <u>Ehlersia mexicana</u> . Variación estacional	51
Fig.13: <u>Syllis spongicola</u> . Variación estacional	52
Fig.14: <u>Neanthes caudata</u> . Variación estacional	53
Fig.15: <u>Neanthes succinea</u> . Variación estacional	54
Fig.16: <u>Marphysa sanguinea</u> . Variación estacional	55
Fig.17: <u>Melinna maculata</u> . Variación estacional	56
Fig:18: <u>Terebella lapidaria</u> . Variación estacional	57

INDICE DE TABLAS

	PAG.
Tabla 1. Parámetros Ambientales	20
Tabla 2. Datos Sedimentológicos	26
Tabla 3. Tabla Faunística	28
Tabla 4. Análisis de Regresión Múltiple para las 11 Especies Dominantes	58
Tabla 5. Índice de Predominio de Simpson (1949) e Índice de Diversidad de Shannon-Wiener (1963) para todas las Estaciones durante los 7 muestreos	69

RESUMEN

El presente trabajo se realizó con el objetivo de observar la incidencia que los parámetros ambientales causan en los Anélidos Poliquetos asociados a la pradera de Thalassia testudinum, en la costa sur de Isla del Carmen en la Laguna de Términos, Campeche. Se cubrió un ciclo anual de muestreo con periodicidad bimensual en 4 estaciones de colecta. Como método de muestreo se empleó un cuadrante. Se tomaron los siguientes parámetros: salinidad, temperatura, profundidad del agua, -- tipo de sedimento, número de tallos de T. testudinum -- por cuadrante, así como el promedio de altura de las -- hojas, con el objeto de obtener una base de referencia complementaria a la densidad de la pradera. Se identificaron 3 590 organismos, representados en 24 familias, dentro de las cuales 11 especies se encontraron con mayor abundancia y frecuencia. Estas fueron escogidas para -- analizar sus variaciones espacio-temporales. Se utilizó un análisis de regresión múltiple con el objeto de -- determinar la incidencia de los parámetros fisicoquímicos en la variación de las poblaciones de las 11 especies. El resultado de este análisis fue positivo y altamente significativo. Por lo tanto la baja abundancia durante la época de lluvias se adjudica a las variaciones de los parámetros ambientales. Las diferencias espaciales en la distribución de Poliquetos presenta relación con el flujo neto de la Laguna de Términos, así -- como en el sedimento y condiciones imperantes en las -- diferentes áreas de colecta. Se encontraron 20 especies no reportadas anteriormente para el área de estudio.

INDICE GENERAL

	PAG.
RESUMEN	i
AGRADECIMIENTOS	ii
1.0 Introducción	1
1.1 Posición Taxonómica	3
1.2 Factores Limitantes	3
1.3 Fauna Asociada	4
1.4 Objetivos	4
2.0 Antecedentes	6
3.0 Area de Estudio	8
3.1 Clima	8
3.2 Temperatura	10
3.3 Salinidad	10
4.0 Material y Métodos	14
4.1 Trabajo de Campo	16
4.2 Trabajo de Laboratorio	16
4.3 Análisis Estadístico	17
5.0 Resultados y Discusión	18
5.1 Parámetros Ambientales	18
5.2 <u>Thalassia testudinum</u> como Base Estructural del Ecosistema	24
5.3 Parámetros Sedimentológicos	25
5.4 Análisis Faunístico	27
5.4.1 Problemas Taxonómicos	31
5.4.2 Especies No Reportadas Previamente para la Laguna de Términos	33
5.5 Frecuencia y Abundancia de las Especies Estudiadas	35
5.6 Aspectos Generales de la Fauna Estudiada	46
6.0 Conclusiones	70
7.0 Referencias Bibliográficas	72

1.0 INTRODUCCION

Uno de los problemas a que se enfrenta la especie humana, por lo acelerado de su crecimiento demográfico es su alimentación. Es por eso que la búsqueda de nuevas y mejores fuentes alimenticias cobra vital importancia. En el mar, el hombre cuenta con un potencial alimenticio que es necesario conocer para aprovechar racionalmente.

En México la explotación de los recursos del mar se limita a las especies denominadas comerciales para el consumo directo y a la fauna de acompañamiento, para el consumo indirecto. En la actualidad no existe un programa de explotación basado en investigaciones que proporcionen elementos suficientes para no alterar el ciclo vital de las especies explotables y existen pocos estudios que brinden nuevas alternativas alimenticias. Por esto, el conocimiento de la flora y fauna marinas cobra vital importancia para el desarrollo presente y futuro de nuestro país, al que se espera contribuir con este trabajo que es solo un eslabón en el estudio del inmenso y maravilloso mundo del mar.

El presente trabajo contiene un estudio sobre la importancia de las praderas de pastos marinos, Thalassia testudinum en relación a la fauna de Anélidos Poliquetos, siendo estos el grupo de organismos bénticos más abundante que habitan las praderas (Carreño, 1982).

Las praderas de pastos marinos, base estructural de la comunidad, constituyen uno de los ecosistemas más sobresalientes en el mundo (Kikuchi y Péres, 1977). En efecto, son considerados ecosistemas climax (Margalef, 1977), muy complejos y altamente productivos. Forman una densa vegetación sumergida que incrementa la superficie de fijación para algas epífitas y fauna asociada. Las algas epífitas y diatomeas bénticas sobre hojas, así como, y en especial la Thalassia en sí,

juegan un papel importante como productores primarios (Voss y Voss, 1955; Odum, 1957). A lo anterior se agregan las siguientes características importantes de los pastos marinos:

- La diferenciación del cuerpo de la planta en hojas, tallos y rizomas incrementa la diversidad de microhábitats aprovechables por la fauna (Kikuchi, y Péres, 1977).
 - La pradera reduce el movimiento del agua por corrientes y ofrece un espacio de agua calmada (Gingsburg y Lowenstan, 1956; Hedgpeth, 1957; Kornicker et al, 1959; Hoskin, 1959; Ayala-Castañares, 1963; Bonet, 1967). Por el freno de la corriente, se precipitan al fondo conchas, cieno suspendido y otras substancias coloidales, de tal forma que las praderas constituyen una trampa de sedimentación (O'Gower y Wacasey, 1967).
 - Su actividad fotosintética produce cantidades considerables de oxígeno en el medio durante el día, por lo que soporta altas densidades de organismos. Por otro lado estos vegetales y la fauna asociada consumen oxígeno por respiración, lo cual, aunado a la descomposición bacteriana puede provocar, durante la noche, condiciones anóxicas (Kikuchi, y Péres, 1977).
 - Algunos organismos omnívoros como la tortuga Chelonia mydas, manatíes y erizos como Lytechinus variegatus (Randall, 1965) pastan ocasionalmente las hojas verdes. Sin embargo, en general, los animales no consumen directamente la planta.
- El decaimiento cíclico estacional de ésta, da como resultado gran cantidad de detritus, forma por medio de la cual entra a la cadena trófica. Los fondos de pastos marinos son criaderos de gran variedad de organismos. Entre ellos se puede citar a crustáceos como Penaeus duorarum y P. aztecus de importancia comercial (Hoese y Jones, 1963) que se alimentan de hojas muertas, y a

poliquetos y moluscos que ingieren sedimentos (Randall, 1965).

El ecosistema en general sostiene consumidores de primero, segundo y tercer orden, estos últimos representados básicamente por peces que se dividen en tres grupos; visitantes ocasionales (por ejemplo, Anchoa mitchilli mitchilli) visitantes cíclicas (por ejemplo, Aurius melanopus) y finalmente especies típicamente estuarinas (por ejemplo, Arius felis) (Vargas, et al, 1981).

1.1 POSICION TAXONOMICA

La ubicación sistemática de Thalassia testudinum según Den Hartog (1970) es la siguiente:

División	Spermatophyta
Clase	Angiospermae
Subclase	Monocotyledoneae
Orden	Helobiae
Familia	Hydrocharitaceae
Subfamilia	Thalassioideae
	<u>Thalassia testudinum</u> König, 1805

1.2 FACTORES LIMITANTES

La distribución general de los pastos marinos en las costas del mundo está controlada según Moore (1963) por la temperatura. Para Thorne (1954) el factor más importante en la distribución de pastos marinos en el Golfo de México es la intensidad luminosa. Sin embargo, Phillips (1960) y Moore (1963) estudiaron los factores limitantes que determinan la distribución de T. testudinum en costas de Estados Unidos de América, concluyendo que son, además de la luz, la temperatura, profundidad, salinidad, turbidez y acción de las olas.

1.3 FAUNA ASOCIADA

Debido a su importancia y a las complejas comunidades que abrigan, los pastos marinos han sido objeto de muchos estudios. En lo particular por lo que corresponde a los cambios en abundancia y diversidad de invertebrados en pastos marinos, existen diferentes planteamientos que se contraponen y en la mayoría de los casos se complementan. Por ejemplo, Kenneth (1979) y Gordon (1977) señalan que el decaimiento poblacional en invierno de las poblaciones de invertebrados residentes en verano, es probablemente debido a la exfoliación de hojas en los meses de invierno, lo cual reduce grandemente el espacio habitable en la pradera, Weinstein y Keck (1979) argumentan que las fluctuaciones en abundancia de invertebrados se deben a que los predadores están presentes todo el año y las poblaciones de invertebrados no disfrutan de un refugio estacional, lo que permite que los tamaños de estas poblaciones se incrementen dramáticamente durante ciertas épocas del año. Organismos asociados con pastos en Jamaica (Jackson, 1972) Puerto Rico (Glynn, 1968) y Panamá (Meyer y Bürkeland, 1974) pueden estar sujetos estacionalmente a alta mortandad por desecación y stress por calor durante períodos de baja marea. Adicionalmente, Tabb et al (1962) describen cambios estacionales en la composición de especies y en su abundancia en pastos marinos subtropicales a lo largo de la costa sur de Florida (E.U.A.).

1.4 OBJETIVOS

Esta investigación tiene por objeto proporcionar elementos para precisar las variaciones en abundancia de invertebrados en pastos marinos. Específicamente se tratará de determinar la incidencia que las variaciones estacionales de ciertos parámetros fisicoquímicos y el sedimento, producen en las poblaciones de Poliquetos asociados a las praderas de Thalassia testudinum. Como se trata de un estudio faunístico, las características que

se estudian de la Thalassia se tomarán como parámetros físicos pertenecientes al medio ambiente de los organismos. También se estudian las características texturales del sedimento como base del hábitat tanto de los poliquetos, como de la Thalassia. Este estudio se llevó a cabo en la Laguna de Términos, Campeche.

2.0 ANTECEDENTES

Dentro de los sistemas ecológicos costeros, la Laguna de Términos reviste interés particular, puesto que presenta gran diversidad de hábitats y es un gran potencial como criadero de especies litorales que tienen importancia comercial bien establecida (por ejemplo, ostión, camarón, jaibas y peces); debido a esto, la Laguna de Términos ha sido objeto con anterioridad de muy diversos estudios con diferentes enfoques, tanto de su flora y fauna, como de su geología y condiciones físico-químicas. Entre los principales trabajos, se pueden citar; el estudio biológico general: Zarur-Menez (1961 y 1962); microfauna: Ayala-Castañares (1963), García Cubas (1963) y Morales (1966); del plancton: Silva-Bárceñas (1963), y Loyo-Rebolledo (1965); de quetognatos; Laguarda-Figueras (1967); de protozoarios: Marrón-Aguilar y López Ochoterena (1969); de vegetación sumergida: Saver (1967) y Ortega (1969); de geología y procesos geológicos: Thom (1969); Phleger y Ayala-Castañares (1971), Yáñez-Correa (1963) y Cruz-Orozco et al (1977); de ictiología: Toral (1971), Toral y Reséndez (1974), Carvajal (1975), Bravo-Núñez y Yáñez-Arancibia (1980), Vargas-Maldonado et al (1981); de ictioplancton: Flores-Coto y Alvarez (1980); de foraminíferos: Segura y Wong (1980); de equinodermos: Caso (1979); de los recursos naturales generales: Coll de Hurtado (1972) de camarones: Signoret (1974), de productividad general, Carvajal (1973); de almejas comerciales: Ruiz (1975); de poliquetos: Marrón-Aguilar (1975); de fauna bentónica de pastos marinos: Carreño (1982); de fauna epizóica de manglar: Espinosa (1976), de aspectos físico-químicos generales SRH (1976), Mandelli y Botello (1975) y Vázquez-Botello (1978).

De todos los estudios mencionados, solo dos de ellos se refieren a estudios de poliquetos. El de Marrón-Aguilar (1976) cuyos objetivos principales fueron elaborar la lista sistemática de especies, densidad y distribución espacial en la laguna

y el de Carreño-López (1982) que constituye el estudio preliminar de la composición taxonómica de la macrofauna bentónica de las praderas de Thalassia testudinum.

3.0 AREA DE ESTUDIO

La Laguna de Términos se localiza en el litoral del Golfo de México, en Campeche, México ($18^{\circ} 39' N$ $91^{\circ} 43' W$).

Su longitud es de 60 Km. y en su parte más ancha mide 25 Km. con una profundidad media de 3.5 m. la cual se incrementa gradualmente de la orilla al centro donde alcanza aproximadamente 4 m. (Phleger y Ayala-Castañares, 1971) (Fig. 1).

Posee dos bocas de comunicación con el mar: Boca del Carmen situada en el extremo occidental y Boca de Puerto Real situada en la entrada noreste de la laguna. En la Boca de Puerto Real existe un delta invertido bien desarrollado hacia el interior de la laguna. Por otra parte, en la Boca del Carmen, el delta interior se encuentra muy poco desarrollado, no así el delta de la porción oceánica (Botello, 1978).

3.1 CLIMA

De acuerdo a la clasificación de García et al (1973), el clima predominante en toda la Laguna de Términos es del tipo Amw, esto es: clima cálido subhúmedo, isotermal, con lluvias en verano.

Se presentan tres "estaciones" en la región: de junio a finales de septiembre, con días soleados y tardes lluviosas; de octubre a marzo se denomina época de nortes, los cuales están generalmente relacionados y asociado con lluvias durante noviembre, diciembre y enero. De febrero a mayo es la época de secas. (Yáñez-Arancibia y Day, 1981). El promedio de precipitación pluvial es de 1680 mm., alcanzando valores entre 1100 y 1900 mm., siendo el período de mayor precipitación de los meses de junio a noviembre (Yáñez-Arancibia y Day, 1981).

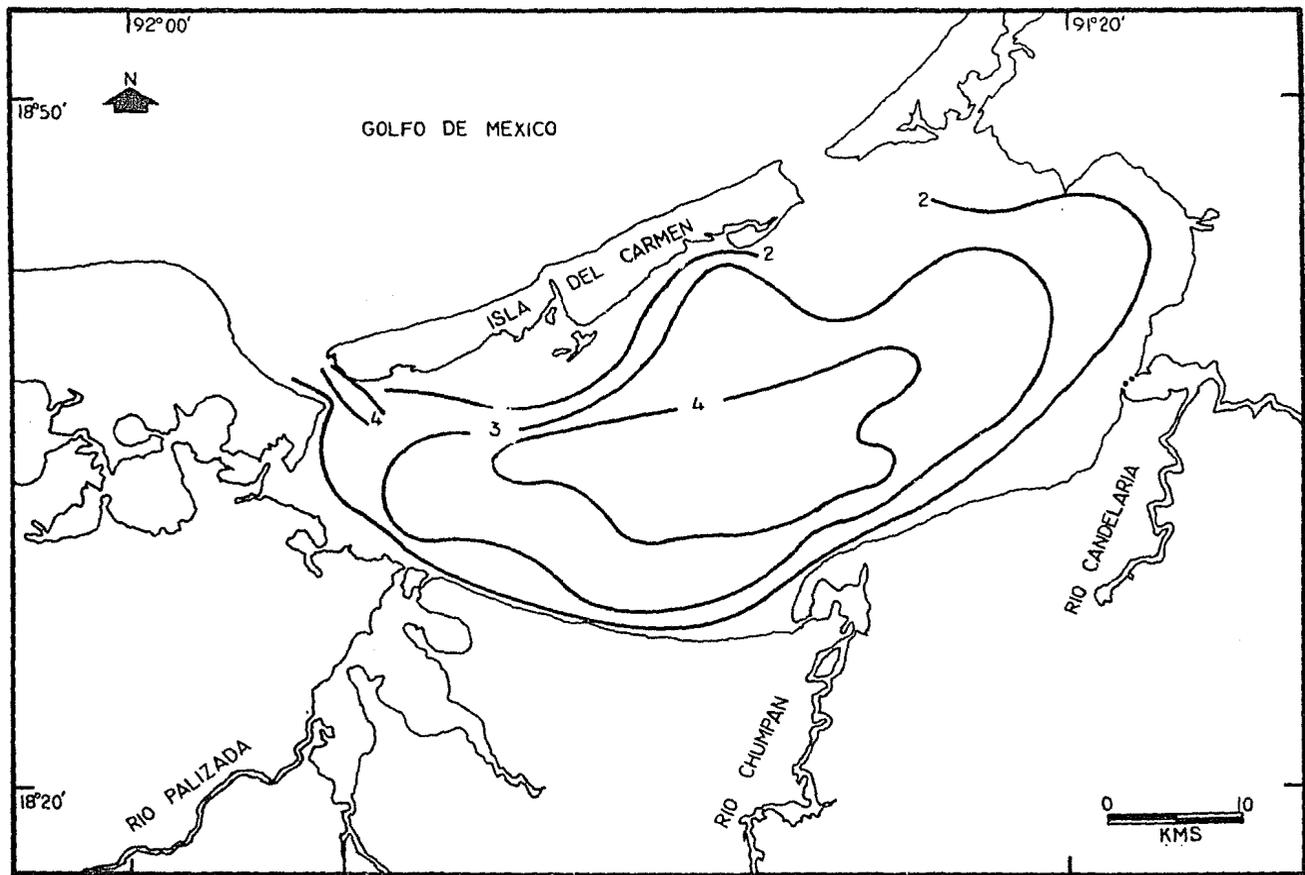


FIG. 1 BATIMETRIA EN METROS EN LA LAGUNA DE TERMINOS (TOMADO DE BOTELLO, 1978).

3.2 TEMPERATURA

La temperatura en la laguna se encuentra en un rango de 27 °C a 33 °C (Phleger y Ayala-Castañares, 1971).

3.3 SALINIDAD

La salinidad es alta en la parte este de la laguna y durante la época de secas. De 1964 a 1966, Phleger y Ayala Castañares (1971) midieron valores de 25 a 36.5 o/oo en la parte noreste de la laguna cerca de la Boca de Puerto Real, en la zona sur y oeste midieron salinidades de 28 o/oo. Las salinidades más altas, de 40 o/oo, han sido reportadas en pequeños cuerpos de agua semisolados, durante época de secas.

Durante la época de nortes, los vientos dominantes vienen del noreste con una velocidad promedio de 8m/seg. El resto del año, los vientos predominantes presentan dirección norte y noreste y este sureste, con una velocidad promedio de 5 m/seg. (Yáñez-Arancibia y Day, 1981).

Existen tres ríos principales que desembocan en la Laguna de Términos; Palizada, Chumpán y Candelaria (Fig. 1). Los ríos, en su mayor parte forman cuerpos lagunares someros antes de desembocar en la laguna. Entre ellos destacan, la Laguna de Panlau al sureste, la Laguna de Balchacah y la Laguna del Este al suroeste.

Hacia el noreste existen un conjunto de lagunas intercomunicadas que son las lagunas de Pom, Atasta, Puerto Rico y el Corte (Coll de Hurtado 1972).

El volumen total que aporta anualmente el sistema fluvial que drena en la laguna es poco conocido. No obstante Phleger y Ayala-Castañares (1971), señalan que el volumen mínimo se estima en 6000 millones de m³/año.

Las mareas por lo general son irregulares y de poca amplitud, con un máximo de 70 cm. en las sicigias. Durante la época de

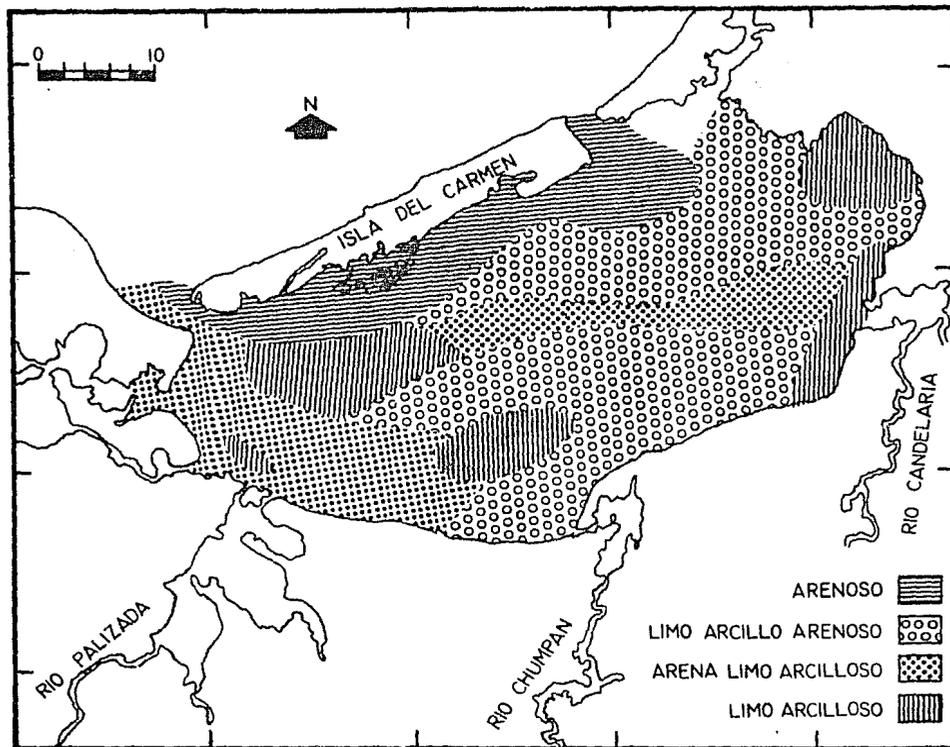


FIG. 2 DISTRIBUCION GENERAL DE LOS SEDIMENTOS EN LA LAGUNA DE TERMINOS.

(TOMADO DE PHLEGER Y AYALA-CASTAÑARES, 1971).

lluvias las mareas son más fuertes, la pleamar en las mareas lunares se origina alrededor del medio día y por lo general solo se registra una marea en las 24 horas (Botello, 1978).

El principal factor que provoca la circulación en la laguna es el flujo neto de Este a Oeste, causado por los vientos predominantes del este (Gierloff-Emden, 1977).

Hay dos fuentes principales de sedimentos en la laguna: el aporte de sedimentos fluviales y los sedimentos calcáreos de la zona este de la laguna (Phleger y Ayala-Castañares, 1971).

Los sedimentos calcáreos predominan en Puerto Real y a lo largo de la Isla del Carmen en su parte interior. La zona de depositación de detritus terrígenos aportados por los ríos y sus tributarios predominan en la zona Sur y Oeste.

La vegetación circundante de la laguna está representada por tres especies de mangle, Rhizophora mangle (mangle rojo), que es más abundante en áreas de alta salinidad, Avicennia germinans (mangle negro) que se encuentra más abundante en desembocaduras de ríos y Laguncularia racemosa (mangle blanco), que se encuentra en ambos sitios (Yáñez-Arancibia y Day, 1981). La vegetación sumergida predominante de la laguna refleja claramente las condiciones de circulación, transparencia y salinidad del agua, encontrándose como vegetación dominante el pasto marino Thalassia testudinum, el que junto con Diplantera wrightii forma verdaderas praderas que pueden ser continuas o interrumpidas a manera de parches. Se encuentra particularmente en la porción protegida de la Isla del Carmen y en la Boca de Puerto Real, encontrándose también en la parte Este y Sur de la laguna, formando la típica vegetación sumergida de la región (Fig. 3). Las praderas de Thalassia son mucho más extensas que las de Diplantera en la laguna.

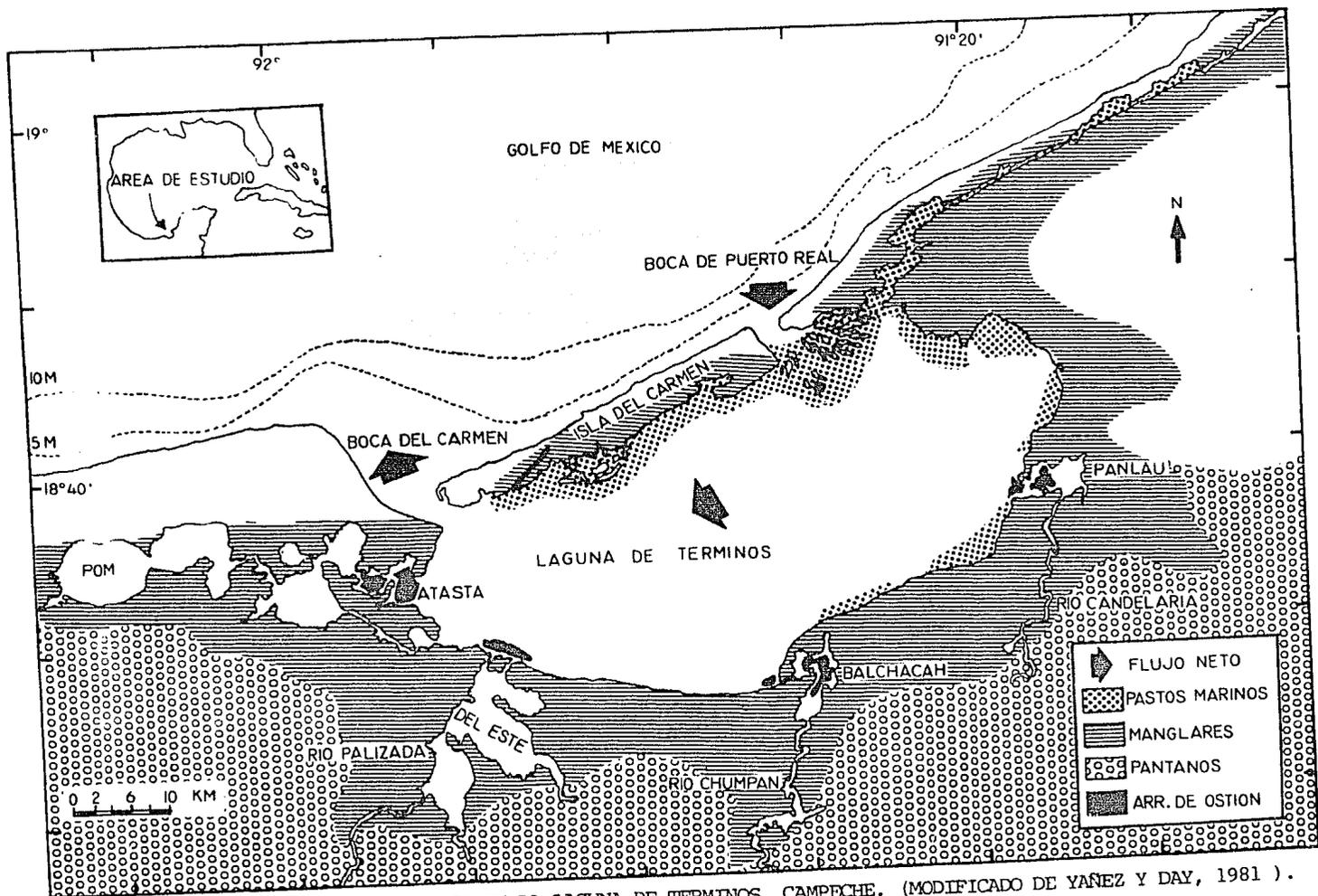


FIG. 3.- DIFERENTES HABITATS PRESENTES EN LA LAGUNA DE TERMINOS, CAMPECHE. (MODIFICADO DE YAÑEZ Y DAY, 1981).

4.0 MATERIAL Y METODOS

Se determinaron 4 estaciones de muestreo. Para ello se consideró el trabajo prospectivo de macrofauna bentónica en Thalassia testudinum, realizado por Carreño (1982) escogiendo las áreas en las cuales se había encontrado mayor riqueza de especies. Se hicieron colectas con periodicidad bimensual como sigue:

- 7 y 8 de agosto de 1981: muestreo I
- 7 y 8 de octubre de 1981: muestreo II
- 3 y 4 de diciembre de 1981: muestreo III
- 10 y 11 de febrero de 1982: muestreo IV
- 29 y 30 de abril de 1982: muestreo V
- 8 y 10 de junio de 1982: muestreo VI
- 16, 17 y 18 de agosto de 1982: muestreo VII

Localización de las estaciones de colecta.

Las estaciones de colecta se presentan en la figura 4. La estación 1 conocida localmente como San Julián, se encuentra cercana a la Boca de Puerto Real. Los muestreos se realizaron aproximadamente a 80 m. de la costa, que se encontraba separada del área de colecta por un canal de aproximadamente 2 m. de profundidad. Es importante mencionar que frente a esta estación, aproximadamente a 100 m. se encontraba un pequeño muelle en donde a partir del segundo muestreo atracaba una draga que se empleó para la construcción del puente que actualmente comunica Puerto Real con Isla Aguada. La construcción de éste se realizó durante el año de muestreo. En la estación 2 denominada Punta Gorda, se muestreó aproximadamente a 60 m. de la costa. Esta estación presentó abundantes esponjas durante el año de muestreo. La estación 3 se encontraba frente a una pequeña isla denominada Isla Pájaros. Se muestreó aproximadamente a 20 m. de la costa. La estación 4 se sitúa en la boca del estero llamado Estero Pargo. Esta estación al igual que la estación 2 presentó

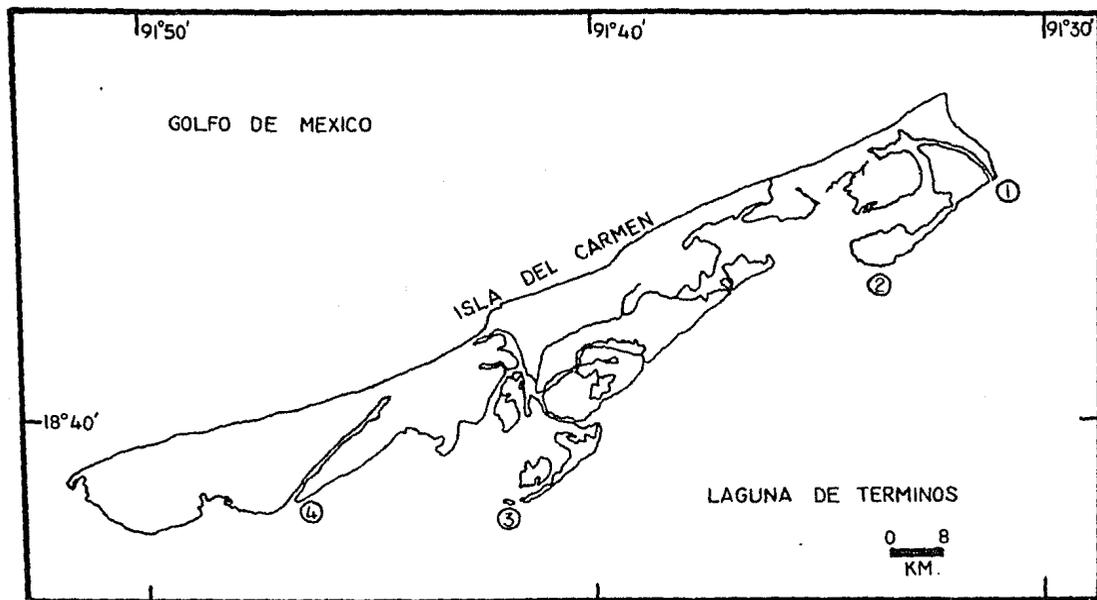


FIG. 4.- LOCALIZACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO. (MODIFICADO DE VARGAS et al , 1981).

abundantes esponjas durante el año de muestreo.

4.1 TRABAJO DE CAMPO

Las muestras se colectaron con un cuadrante de aluminio de 0.30 m. por 0.30 m. de lado. Se tomaron 4 muestras al azar en cada estación, cubriendo una área total de 0.36 m². La superficie cubierta corresponde al área mínima de muestreo determinada en un muestreo prospectivo. El cuadrante se colocaba en la superficie de la pradera y se cubría con una bolsa de red de 0.8 mm. de abertura, dejando un espacio para introducir una pala y recortar los rizomas de Thalassia, incluyendo aproximadamente 20 cm (en profundidad), de sedimento. Las muestras fueron lavadas, etiquetadas y fijadas en formol al 40%. De cada estación se tomaron los siguientes parámetros: salinidad, temperatura, profundidad, tipo de sedimento y número de tallos de Thalassia por cuadrante.

4.2 TRABAJO DE LABORATORIO

Se tamizaban las muestras en tamices de 1.0 y 0.5 mm. de abertura de malla, se lavaban y etiquetaban. Posteriormente se separaban los diferentes Phyla de los Anélidos Poliquetos, únicos que se determinaron a nivel de especie. La identificación se realizó con base a las claves taxonómicas de Fauvel (1923, 1927), Hartman (1951, 1968, 1969) Rioja (1960), Fauchald (1977) Gardiner (1976) y Foster (1971). Se contaron los ejemplares de cada especie de poliquetos y se fijaron finalmente todos los organismos en alcohol al 70%. Los ejemplares se encuentran depositados en la colección de Anélidos Poliquetos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. La altura de las hojas de Thalassia fue medida con el objeto de obtener una base referencia complementaria a la densidad de la pradera. La salinidad se determinó en un salinómetro de inducción modelo RS-7B.

sedimentología:

Los sedimentos se determinaron con base al porcentaje de peso de la grava, arena y lodo (incluye limo y arcilla). Se separaron en tamices de acuerdo a la clasificación de Wentworth (1922). Los rangos de medida para la clasificación de sedimentos se presentan a continuación en milímetros y en unidades ϕ . ($\phi = -\log_2$ (diám. en mm.):

Grava 2 a 4 mm.	-1.0 a -2.0 ϕ .
Arena 0.0625 a 1.68 mm.	4.0 a 0.75 ϕ .
Lodo 0.00006 a 0.053	14.0 a 4.05 ϕ .

4.3 ANALISIS ESTADISTICO

Se determinaron las especies dominantes de Poliquetos en base al test de asociación de Olmstead y Tukey (Sokal y Rohlf, 1979). Este es un método gráfico que determina la dispersión de las especies en relación a su abundancia y frecuencia, con el objeto de determinar la importancia relativa de cada especie. Para éstas se llevó a cabo un análisis de regresión múltiple. Este análisis relaciona la abundancia de cada especie dominante por estación con los parámetros siguientes: temperatura, salinidad, promedio de altura de las hojas del pasto y número de tallos de Thalassia por cuadrante. Se tomaron como valores aceptables aquellos mayores de 0.7 y -0.7.

Se calcularon para los parámetros ambientales estudiados, los parámetros estadísticos siguientes: media, desviación típica y coeficiente de variación.

Se aplicó el índice de diversidad de Shannon-Weiner (1963) y el índice de predominio de Simpson (1949) para todas las especies de poliquetos encontradas, con el objeto de obtener una visión general de la estructura de la comunidad de poliquetos.

5.0 RESULTADOS Y DISCUSION

En este estudio se identificaron 3,590 organismos pertenecientes a 24 familias, 44 géneros y 48 especies.

5.1 PARAMETROS AMBIENTALES

En la Tabla 1 se presentan los valores de los parámetros ambientales registrados, así como la media y desviación típica de cada variable. Para la estación 1 se observa que la temperatura del agua presenta valores que varían de 26.3 a 32.0 °C. El rango de variación de la salinidad es de 18.55 a 35.43 o/oo. La profundidad varía en rangos de 38 a 50 cm. dependiendo de las condiciones de marea. El número de tallos de Thalassia varía de 106 a 203 tallos/m² y el promedio de altura de las hojas de Thalassia va de 18 a 31 cm. Para la estación 2 la temperatura del agua varía de 26.8 a 33.0 °C., la salinidad presenta alto rango de variación que va de 17.24 a 33.63 o/oo. La profundidad presenta rangos de 43 a 94 cm. Los tallos y el promedio de altura de las hojas de Thalassia varían de 116 a 207 tallos/m² y 17 a 39 cm. respectivamente. En la estación 3 los rangos varían, para la temperatura de 27.5 a 31.8 °C., para la salinidad de 18.41 a 35.33 o/oo, para el número de tallos de Thalassia es 123 a 266 tallos/m² y para el promedio de altura de las hojas el rango va de 14 a 48 cm. En la estación 4 los rangos varían para la temperatura del agua 27.5 a 32.0 °C., para la salinidad de 18.20 a 34.28 o/oo, para la profundidad de 55 a 81 cm., para el número de tallos de Thalassia el rango va de 170 a 256 tallos/m². y para el promedio de altura de las hojas de Thalassia es de 22 a 46 cm.

Se puede observar que los parámetros registrados presentan gran variación a lo largo del año. Por ejemplo, el número de tallos de Thalassia se duplica en casi todas las estaciones. Los rangos de variación en los parámetros medidos son similares entre las diferentes estaciones. Los valores más bajos en

general para todos los parámetros que se presentan en los muestreos II, III, IV que corresponden a la época de nortes. Durante esta época se presentaron salinidades bajas, asimismo se observa decremento en el promedio de la altura de las hojas de Thalassia. Den Hartog (1970) reporta como rangos óptimos para el desarrollo de este pasto marino, salinidades que varían de 25 a 38.5 o/oo y temperaturas que presentan rangos de 10.5 a 26.7°C. Como se observa en la tabla 1 la salinidad muestra valores más bajos y la temperatura valores mayores. La profundidad es un parámetro importante para el desarrollo del pasto por la disminución en la penetración de la luz. En este caso en virtud de la poca profundidad y de la transparencia que en el 98% de los casos fue total, se puede pensar que la luz no fue un factor limitante para el desarrollo de la planta.

Tabla 1.

PARAMETROS AMBIENTALES

(D.T. = Desviación Típica)

ESTACION 1.

MUESTREOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	MEDIA	D. T.	Rango de Variación
Temperatura del agua (°C)	32.0	31.0	26.3	29.4	28.0	31.0	28.9	29.5	1.9	26.3-32.0
Transparencia (cm.)	29.0	38.0	50.0	45.0	47.0	48.0	50.0	43.8	7.7	29.0-50.0
Salinidad (o/oo)	32.4	18.5	25.2	32.1	32.4	35.4	29.1	29.3	5.7	18.5-35.4
Profundidad (cm)	29.5	38.0	50.0	45.0	47.0	48.0	50.0	43.9	7.5	29.5-50.0
Tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	153	106	203	143	117	133	147	143	31.2	106 - 203
Promedio de altura de las hojas de <u>Talassia</u> (cm.)	31	22	26	18	26	30	26	25.4	4.4	18 - 31

ESTACION 2

MUESTREOS	I	II	III	IV	V	VI	VII	MEDIA	D. T.	Rango de Variación
Temperatura del agua (°C)	29.5	33.0	26.8	29.5	27.0	32.4	28.9	29.5	2.3	26.8-33.0
Transparencia (cm.)	43.0	94.0	45.0	52.0	35.0	45.0	70.0	54.8	20.4	35.0-94.0
Salinidad (o/oo)	27.8	17.2	20.8	33.6	29.6	32.7	30.5	27.4	6.1	17.2-33.6
Profundidad (cm.)	43.0	94.0	45.0	52.5	50.0	45.0	70.0	57.0	18.6	43.0-94.0
Tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	183	116	183	207	207	193	170	179	31.2	116 - 207
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	27	29	17	24	39	34	28	28.2	7.0	17 - 39

ESTACION 3

MUESTREOS.	I	II	III	IV	V	VI	VII	MEDIA	D. T.	Rango de Variación
Temperatura del agua (°C)	31.5	33.0	27.5	28.5	29.5	31.5	31.8	30.4	2.4	27.5-33.0
Transparencia (cm.)	44.0	39.0	33.0	46.0	50.0	62.0	52.0	46.5	9.3	33.0-62.0
Salinidad (o/oo)	26.4	18.4	18.7	30.7	29.6	35.3	31.2	27.2	6.4	18.4-35.3
Profundidad (cm.)	44.0	39.0	33.0	46.0	50.0	62.0	52.0	46.5	9.3	33.0-62.0
Tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	123	196	163	153	223	266	220	192	48.9	123 - 266
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	41	22	14	15	15	48	21	25.1	13.7	14 - 48

ESTACION 4

MUESTREO	I	II	III	IV	V	VI	VII	MEDIA	D. T.	Rango de Variación
Temperatura del agua (°C)	31.5	32.0	27.5	27.6	30.0	30.4	31.5	30.0	1.8	27.5-31.5
Transparencia (cm.)	55.0	77.0	60.0	76.0	58.0	81.0	60.0	66.7	10.7	55.0-81.0
Salinidad (o/oo)	26.2	18.8	18.2	29.6	30.7	34.2	34.1	27.4	6.6	18.2-34.2
Profundidad (cm.)	55.0	77.0	60.0	76.0	58.0	81.0	60.0	66.7	10.7	55.0-81.0
Tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	247	197	193	203	243	256	170	215	32.8	170 - 256
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	30	23	22	23	29	46	37	30.0	8.8	22 - 46

5.2 Thalassia testudinum COMO BASE ESTRUCTURAL DEL ECOSISTEMA

Durante el transcurso de este trabajo se midieron características del pasto marino Thalassia testudinum como: el número de tallos/m² y el promedio de altura de sus hojas con el objeto de obtener una referencia acerca de la densidad de la pradera. Debido a que la diferenciación de la planta brinda espacios habitables para los organismos bénticos se consideró a T. testudinum como base estructural de las comunidades típicas de este ecosistema.

En la tabla 1 se presentan los resultados obtenidos.

La medida del número de tallos de Thalassia/m² en la estación 4 alcanza el valor máximo de 215 tallos/m² siguiendo en orden decreciente las estaciones 3 con 192 tallos/m², 2 con 179 tallos/m² y 1 con 143 tallos/m². Las desviaciones típicas para las estaciones 1, 2 y 4 son similares con valor de 31.2 para las estaciones 1 y 2 y 32.8 para la estación 4. Sin embargo la estación 3 presenta la desviación típica mayor de 48.9. Respecto al promedio de altura de las hoja de Thalassia, también, al igual que los tallos/m², en la estación 4 se presenta la mayor altura, seguida en orden descendente por las estaciones 2 (media = 28.2 cm.), 1 (media = 25.5 cm.) y 3 (media = 25.1 cm.), para esta característica se observa que la desviación típica es mayor en la estación 3, mientras que la estación 1 presenta el valor menor.

En las estaciones 1 y 3 el aspecto general de la pradera es similar. Se sabe que Thalassia testudinum puede colonizar diferentes tipos de substrato, pero en contraste con las algas, necesita de verdadero suelo para su desarrollo. En este caso, como se mencionará posteriormente el substrato predominante en la costa sur de Isla del Carmen es la arena. Sin embargo en la estación 3 se observa que el sedimento presenta diferentes proporciones de los diferentes tamaños de grano durante el año

de muestreo. Así, se observa que para el muestreo IV el porcentaje de arena es de 84.0%, mientras que en la colecta V es de 69.5%, de tal forma se observa que en corta perioricidad, el sedimento cambia principalmente en esta zona. En general se observó que la variación no significativa de los parámetros ambientales dió como resultado la poca variación de las características del pasto. Esto se observó particularmente en la estación 1, mientras que la mayor variación de los parámetros fisicoquímicos da como resultado mayores variaciones de la pradera, lo cual redundará en la abundancia de la fauna asociada.

Las hojas, generalmente verdes, en ocasiones se encuentran recubiertas de cieno. Es común encontrar sobre ellas pequeños moluscos, algas y briozoarios. También se encontraron, adheridos a las hojas o dentro de la hoja misma, algunos poliquetos como los Sabélidos pequeños, Branchiomma sp. y Spiónidos. Sin embargo es más común encontrar a los Poliquetos que viven sobre la planta adheridos a (o entre) las bases del tallo. Este es el caso de varios Eunícidos, Sílicos y en particular de Terebella lapidaria.

Es importante mencionar que se encontraron flores de Thalassia en las estaciones 2 y 4 durante el muestreo V. Este es el primer reporte de floración de Thalassia en la Laguna de Términos. Sin embargo se estudiará posteriormente por no estar en los objetivos de este trabajo.

5.3 PARAMETROS SEDIMENTOLOGICOS

En la tabla 2 se muestran los parámetros sedimentológicos obtenidos como el porcentaje de grava, arena y lodo (que incluye limo y arcilla) para cada muestreo por estación. Se observa que las estaciones I, II y IV presentan sedimento predominantemente arenoso, mientras que la estación III, presenta sedimento con abundantes fragmentos de conchas y lodo.

Tabla 2.- DATOS SEDIMENTOLOGICOS

ESTACION 1.

MUESTREOS	% GRAVA	% ARENA	% LODO
I	2.5	90.5	7.0
II	1.2	80.4	18.4
III	1.1	88.1	10.6
IV	2.3	81.3	16.3
V	0.5	88.0	11.5
VI	1.0	93.0	6.0
VII	4.6	91.6	3.6

ESTACION 2.

MUESTREOS	% GRAVA	% ARENA	% LODO
I	3.1	95.1	1.6
II	0.0	96.5	3.5
III	0.5	99.0	0.5
IV	7.6	89.6	2.6
V	4.1	92.6	3.3
VI	2.1	51.8	46.1
VII	2.3	93.3	4.4

ESTACION 3.

MUESTREOS	% GRAVA	% ARENA	% LODO
I	26.8	64.3	8.9
II	35.0	50.0	15.0
III	19.0	77.0	4.0
IV	15.0	84.0	1.0
V	19.0	69.5	11.7
VI	18.6	73.1	8.3
VII	16.5	79.5	4.0

ESTACION 4.

MUESTREOS	% GRAVA	% ARENA	% LODO
I	2.3	93.8	3.9
II	15.6	82.1	2.3
III	0.5	97.5	2.0
IV	0.6	99.1	0.3
V	0.5	99.0	0.5
VI	1.2	69.3	29.5
VII	3.0	97.0	0.0

En general las arenas predominan en todos los muestreos, pero varían en porcentaje según la época del año. Este análisis concuerda con la caracterización de sedimentos (Fig. 2) realizada por Phleger y Ayala-Castañares (1971) en la cual se aprecia que la costa sur de Isla del Carmen presenta sedimentos predominantemente arenosos. El mayor porcentaje de grava, formada por conchas se presentó en la estación 3, también en este sitio se observó lodo durante el año de muestreo. Sin embargo la estación 1 presenta el valor medio mayor en porcentaje de lodo. Para la estación 2 y 4 el porcentaje de lodo es mayor en el muestreo VI que en ambos casos es un aumento considerable.

5.4 ANALISIS FAUNISTICO

En la tabla 3 se presenta la lista faunística de los Anélidos Poliquetos encontrados durante la realización del presente trabajo. Se presentan las abundancias por muestreo y por estación, así como la dominancia relativa (porcentaje) por estación y en total.

Como se puede ver, se encontraron en total 24 familias. El mayor número de especies se presenta en las familias Orbi- niidae, Spionidae, Syllidae, Nereida y Sabellidae.

En la figura 5 se representan las abundancias totales por estación. Se aprecia que la estación 2 presenta la mayor abundancia de poliquetos, mientras que las estaciones 1, 3 y 4, presentan abundancias semejantes. En la figura 6 se muestran las variaciones estacionales en la abundancia del grupo en estudio. En la estación 1 se observa que las variaciones no son notables excepto para el muestreo VII, en el cual se observó un gran aumento en la abundancia. En la estación 2 se puede ver la disminución en el número de poliquetos durante los muestreos II, III, IV y V, mientras que las abundancias mayores se alcanzan en verano. La estación 3 presenta un comportamiento

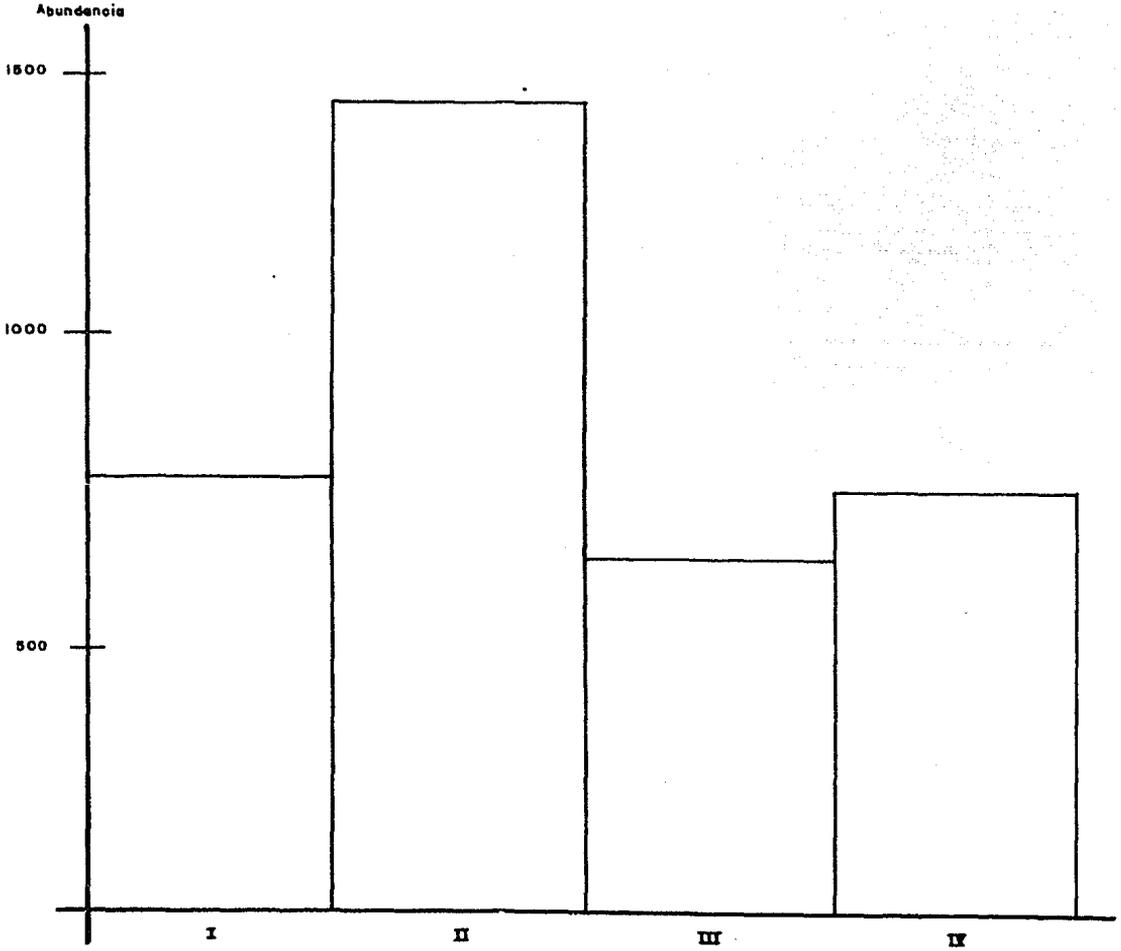
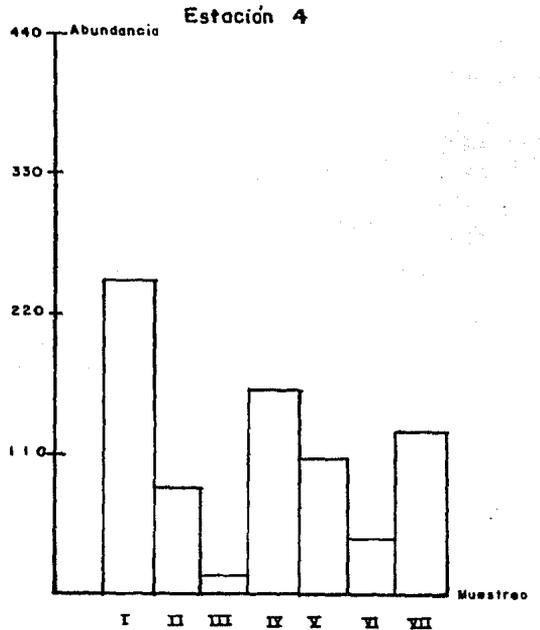
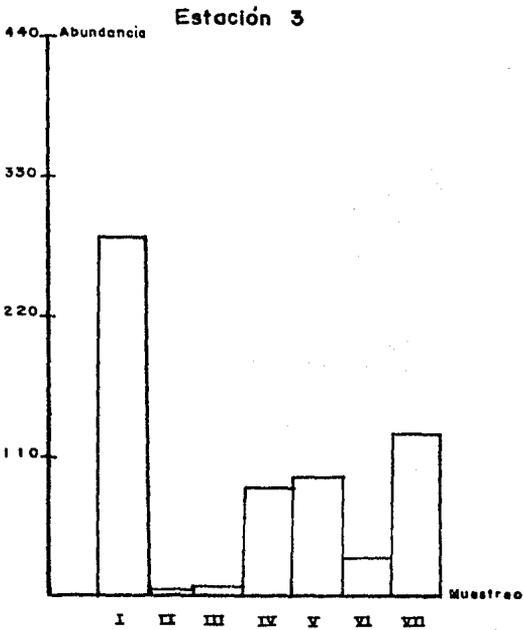
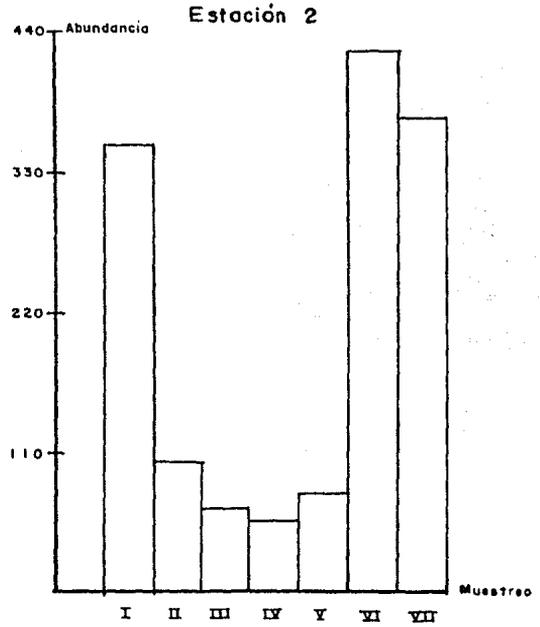
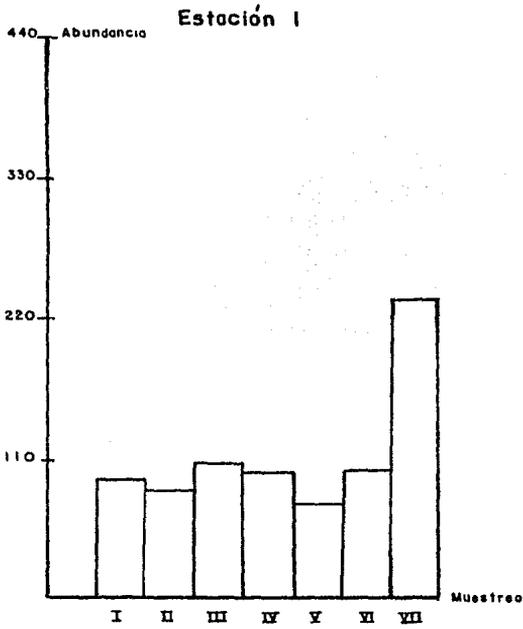
Figura 5**Abundancia total de los poliquetos por estación**

Figura 6

Variación estacional de los poliquetos en cada estación



similar, mientras que en la estación 4 la abundancia baja considerablemente durante los muestreos II, III y IV. Excepto para la estación 2, no se observa que las abundancias sigan un patrón estacional cíclico. En cuanto a este comportamiento se plantearon 3 posibilidades: la primera es que puede deberse a la evolución natural del ecosistema; la segunda es la posible alteración que provoca la construcción del puente, mencionado anteriormente, lo que da lugar a mayor sedimentación en la Laguna con consecuentes variaciones en la corriente por la Boca de Puerto Real y, por último, la tercera posibilidad es el fenómeno natural catastrófico registrado (erupción del volcán Chichonal) el cual tuvo repercusiones en lo que a condiciones climáticas se refiere que aún no han sido precisadas. Sin embargo para resolver este punto es necesario llevar a cabo otros estudios con la metodología requerida.

5.4.1. PROBLEMAS TAXONOMICOS

Durante el transcurso del trabajo se presentaron problemas en la identificación de los poliquetos, por lo que algunos individuos no pudieron ser determinados a nivel de especie; 12 no se pudieron identificar a nivel de género; 11 de la familia Nereidae y 1 de la familia Spionidae. Los siguientes organismos que aparecen con la anotación sp. no se pudieron determinar a nivel específico por las siguientes causas:

Fam. Spionidae.

1.- Spiophanes sp. Los 19 organismos de este género presentaron dificultades debido al mal estado de los cuernos, característica importante para la determinación a especie (Foster, 1971).

2.- Notomastus sp. No se pudieron determinar 2 organismos a nivel de especie por no poderse observar las setas mencionadas en la clave de Fauchald (1977).

Fam. Pectinariidae.

3.- Petta sp. 4 organismos de este género presentaban únicamente el prostomio con 6 setíferos torácicos. Para su identificación era necesario que los organismos presentaran cuando menos 17 segmentos, por lo que no se pudo llegar a determinar a especie, (Fauchald, 1977).

Fam. Terebellidae.

4.- Pista cf. macula. 2 organismos de este género, presentaron una branquia supernumeraria. Sin embargo las demás características coincidieron con la especie maculata. Se reporta como P. cf. maculata considerando que es muy posible que esta anomalía sea individual y no específica (Solís Weiss, comunicación personal).

Fam. Sabellidae

5.- Branchioma sp. Los 23 organismos pertenecientes a este género son de tamaño demasiado pequeño y características poco desarrolladas. Aparentemente se trata de individuos juveniles por lo que la especie no se pudo determinar.

6.- Nereidae indeterminable. Estos organismos no pudieron ser determinados a nivel de género, debido a que era necesario observar la presencia (para Rullierinereis) o ausencia (para Nicon) de falcíferos homogonfos en setíferos posteriores. Esto no se pudo llevar a cabo debido a que los individuos carecían de los segmentos posteriores (Fauchald, 1977).

7.- Spionidae indeterminable. Solamente se tiene un organismo en mal estado. Aunque las branquias se encontraban limitadas a los setíferos anteriores, no estaban completas.

5.4.2 ESPECIES NO REPORTADAS PREVIAMENTE PARA LA LAGUNA DE TERMINOS

De las 48 especies encontradas en el transcurso de este trabajo, 9 géneros y 20 especies no habían sido reportadas anteriormente para la Laguna de Términos.

Los géneros aún no reportados son los siguientes:

Fam. Obiniidae.

Protoaricia.

Fam. Paraonidae.

Cirrophorus.

Fam. Spionidae.

Scolelepis.

Fam. Cirratulidae

Caulleriella.

Fam. Syllidae

Eusyllis

Syllis

Fam. Nereidae

Ceratonereis

Fam. Flabelligeridae

Stylarioides

Fam. Terebellidae

Pista

Las especies aún no reportadas son las siguientes:

Fam. Obiniidae.

Leitoscoloplos fragilis (Verrill, 1873).

Protoaricia oerstedii (Claparède, 1864).

Fam. Paraonidae.

Cirrophorus armatus (Glémarec, 1966)

Fam. Spionidae.

Scolelepis squamata Müller, 1806

Fam. Cirratulidae.

Caulleriella bioculata (Keferstein, 1862)

Fam. Maldanidae.

Axiothella mucosa (Andrews, 1891)

Fam. Sigalionidae.

Sthenelais helenae. Kinberg, 1855

Fam. Hesionidae.

Gyptis brevipalpa. (Kartman-Schröder, 1959)

Fam. Syllidae.

Eusyllis assimilis. Marenzeller, 1875.

Syllis Hyalina. (Grube, 1863)

Syllis spongicola (Grube, 1855).

Syllis variegata (Grube, 1863)

Fam. Nereidae.

Ceratonereis versipedata. Ehlers, 1887

Neanthes caudata. Fauvel, 1913

Nereis grayi. Pettibone, 1956

Fam. Flabelligeridae

Stylarioides eruca. Fauvel, 1927

Fam. Ampharetidae.

Melinna maculata. Webster, 1879.

Fam. Terebellade

Pista cf. maculata. Hesse, 1917.

Terebella lapidaria. Saint-Joseph, 1894.

Fam. Sabellidae.

Potamilla stichophthalmos. Langerhans, 1884.

5.5 FRECUENCIA Y ABUNDANCIA DE ESPECIES.

En la figura 7 se presentan las 48 especies de poliquetos encontradas en el presente trabajo, relacionando la abundancia de cada especie con su porcentaje de ocurrencia. Para poder representar a todas las especies en esta figura, se les asoció un número el cual se puede confrontar en la tabla 3. El cuadrante formado por las coordenadas X y Y se divide a su vez en 4 cuadrantes (cuadrantes A, B, C y D) que agrupan gráficamente a las especies con características similares de abundancia-frecuencia.

En el cuadrante A se representan las especies abundantes pero poco frecuentes que se enumerarán a continuación (entre paréntesis se pone el número correspondiente al que tienen en la tabla 3).

Scoloplos rubra (Webster, 1879). (4)

En el cuadrante B se muestran las especies más abundantes y más frecuentes:

Branchiomma sp. (45)
Polydora plena. Berkeley & Berkeley, 1936 (8)
Prionospio heterobranchia. Moore, 1907 (9)
Caulleriella bioculata. (Keferstein, 1862) (12)
Capitella capitata. (Fabricius, 1780) (13)
Ehlersia mexicana. Rioja, 1960 (21)
Syllis spongicola. M^C' Intosh, 1908 (24)
Neanthes caudata. Fauvel, 1913 (29)
Neanthes succinea. Ehlers, 1868 (30)
Marphysa sanguinea. (Montagu, 1815) (35)
Melinna maculata. Webster, 1879 (41)
Terebella lapidaria. Saint-Joseph, 1894 (44)

En el cuadrante C aparecen las especies poco abundantes y poco frecuentes:

<u>Notomastus</u> sp.	(14)
<u>Petta</u> sp.	(40)
<u>Diopatra cuprea</u> (Bosc, 1802)	(33)
<u>Leptonereis glauca</u> . Claparede, 1870.	(27)
<u>Eteone longa</u> . Bergströn, 1914	(17)
<u>Nereis gravi</u> . Pettibone, 1956	(28)
<u>Gyptis brevipalpa</u> (Hartman-Schröder, 1959)	(19)
<u>Scoelelepis squamata</u> (Müller, 1806)	(10)
<u>Onuphis eremita</u> . Audouin & Milne-Edward, 1834	(34)
<u>Axiotella mucosa</u> (Andrews, 1891)	(15)
<u>Owenia fusiformis</u> (Delle Chiaje, 1844)	(38)
<u>Spiophanes</u> sp.	(11)
<u>Americanuphis magna</u> (Andrews, 1891)	(32)
<u>Pista</u> cf. <u>maculata</u> . Hessle, 1917	(43)
<u>Protoaricia oerstedii</u> (Claparede, 1864)	(3)
<u>Megaloma roulei</u> (Gravier, 1907)	(46)
<u>Sthenelais helenae</u> . Kinberg, 1855.	(18)
<u>Syllis variegata</u> . Marenzeller, 1875.	(25)
<u>Cirrophorus armatus</u> (Glémarec, 1966)	(6)
<u>Loimia viridis</u> . Moore, 1903	(42)
<u>Ceratonereis versipedata</u> . Ehlers, 1887	(26)

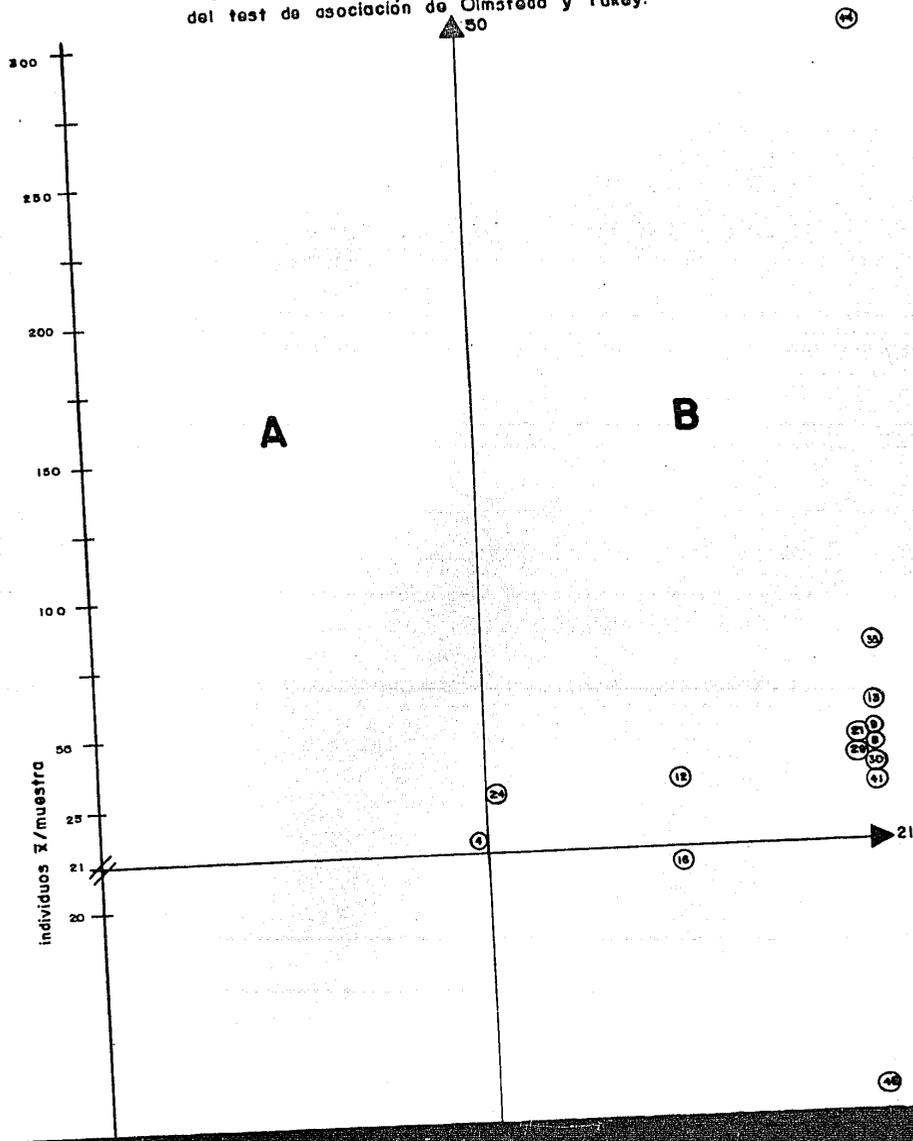
En el cuadrante D aparecen las especies poco abundantes pero frecuentes.

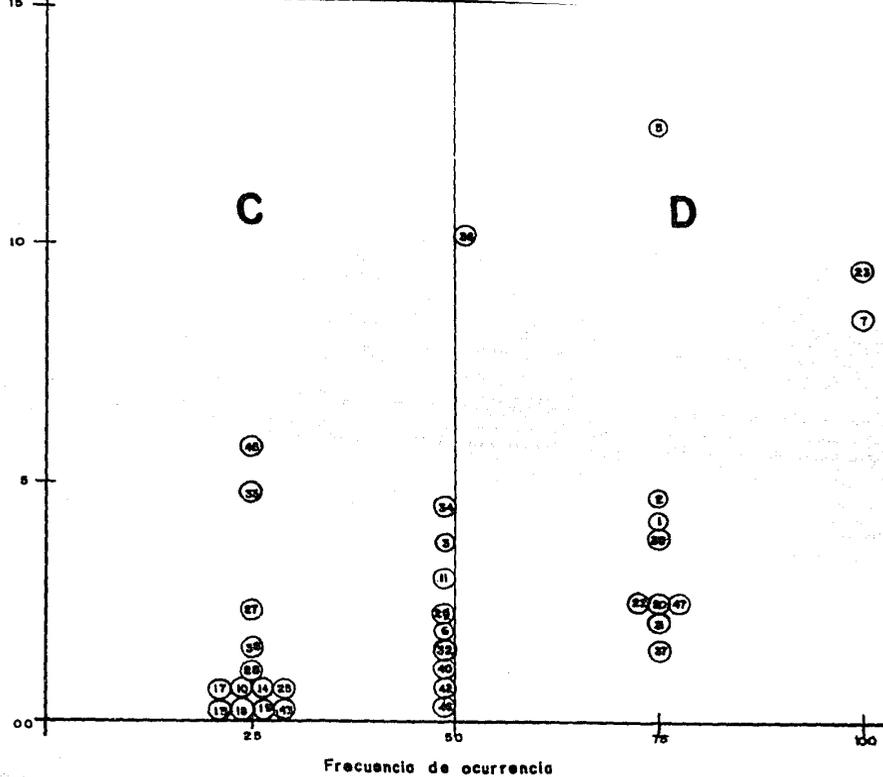
<u>Leitoscoloplos fragilis</u> (Verrill, 1873)	(1)
<u>Stylarioides eruca</u> . Fauvel, 1927	(39)
<u>Potamilla stichophtalmos</u> . Langerhans, 1884	(47)
<u>Sigambra bassi</u> (Hartman, 1951)	(20)
<u>Eusyllis assimilis</u> . Marenzeller, 1875	(22)
<u>Schistomeringos rudolphi</u> (Delle Chiaje, 1828)	(37)
<u>Glycinde armigera</u> (Moore, 1911)	(31)
<u>Arabella iricolor</u> . Montagu, 1804	(36)

<u>Armandia bioculata</u> (Hartman, 1938)	(16)
<u>Sabella microphthalma</u> (Verril, 1873)	(48)
<u>Syllis hyalina</u> . Marenzeller, 1875	(23)
<u>Polydora ligni</u> (Webster, 1879)	(7)
<u>Aricidea suecica</u> (Eliason, 1920)	(5)
<u>Naineris setosa</u> (Verril, 1900)	(2)

Figura 7

Representación de las especies colectadas por medio del test de asociación de Olmstead y Tukey.





De acuerdo a este análisis se seleccionaron las 11 especies que quedaron representadas en el cuadrante B, debido a - que son las más frecuentes y abundantes por lo que se pueden seguir sus variaciones espacio-temporales de manera representativa.

Con el objeto de poder determinar los parámetros que presentan mayor relación con la abundancia, se llevó a cabo un - análisis de regresión múltiple para las 11 especies. Los resultados se discuten a continuación.

Polydora plena. Alcanza la mayor abundancia en la estación 1, en la cual presenta dos picos notables correspondientes a los muestreos I y VII (Fig. 8), es decir en agosto de - 1981 y agosto de 1982. Las correlaciones parciales de los parámetros son poco significativas (Tabla 4). Sin embargo el - coeficiente de correlación múltiple es de 0.81, lo cual indica que parcialmente los parámetros presentan poca significancia, mientras que el valor sinérgico de todos los parámetros demuestran una alta relación con la abundancia. En la estación 2 P. plena se encuentra presente en junio y agosto de -- 1982 (muestreos VI y VII) encontrándose una correlación negativa muy alta en relación al sustrato (-0.96). Esta estación presenta el mayor porcentaje de arena muy compacta. P. plena es reportada por Berkeley y Berkeley (1952) como formadora de tubos frágiles de arena y Reish (1968) la encuentra en sustratos variados, mientras que el dato que arroja esta correlación indica que al especie prefiere sedimentos de grano más fino. En la misma estación, los demás parámetros presentan poca correlación. Sin embargo, los coeficientes de determinación y de correlación múltiple son muy altos (0.99 y 0.99 en ambos casos), lo que explica que son significativos.

En las estaciones 3 y 4, P. plena se encuentra presente preferentemente en los muestreos de verano, no obstante que - las correlaciones parciales presentan valores bajos; los coe-

ficientes de determinación y correlación múltiple son altamente significativos. En conclusión, en cada estación los parámetros presentan valores tan distintos, que a menudo dan como resultado diferentes correlaciones. Sin embargo el conjunto de los parámetros estudiados, es decir la suma de los factores que caracterizan el medio ambiente en que viven estos organismos, sí muestran una alta relación con la abundancia.

Prionospio heterobranchia. En las estaciones 1, 2 y 4 esta especie se presenta con poca abundancia (Fig. 9) y las correlaciones para las estaciones 1 y 4 resultan muy bajas. En cambio los coeficientes de determinación y correlación múltiple son aceptables. Sin embargo en la estación 2 la correlación negativa con el sedimento es significativa (-0.80). Esto es porque, como se mencionó antes, esta estación presenta un substrato arenoso compacto y P. heterobranchia tiene preferencia por sedimentos lodosos en praderas de Thalassia -- (Hartman, 1951). Por ésto es que la correlación es negativa. En la estación 3 la especie presenta la mayor abundancia principalmente en época de verano. La estación 3 se caracterizó por presentar un sedimento reducido con abundante materia orgánica, así que se puede explicar la mayor abundancia de la especie con unos coeficientes de determinación y correlación múltiple muy altos (0.99 y 0.99 en ambos casos) (Tabla 4).

Se puede observar que el sedimento es un parámetro no sólo importante sino determinante para la presencia y abundancia de estas especies bentónicas. Además, el efecto sinérgico positivo de los parámetros estudiados explica de manera satisfactoria la abundancia que alcanza la especie en este -- habitat.

Caulleriella bioculata. Presenta la mayor abundancia en la estación 1 (Fig. 10), presentando una correlación aceptable con el sedimento (0.78). Esto resulta lógico puesto que

esta especie es de hábitos cavadores (Fauvel, 1927). Además el que se presente en las estaciones 2 y 3 disminuyendo su abundancia hasta reducirse completamente en la estación 4, indica que la especie tiene preferencia por ambientes marinos. En efecto, la estación 1 es la que presenta mayor influencia marina y menor influencia estuarina debido a su posición geográfica. Los coeficientes de determinación y correlación múltiple son muy altos (0.95 y 0.98 respectivamente) lo que muestra que las variables están íntimamente relacionadas con la variación en la abundancia. Se puede observar también en la estación 1 que la salinidad, aunque no juega el papel más importante es un factor determinante en los cambios de abundancia observados. Para las estaciones 2 y 3 en donde esta especie se presenta con poca abundancia, los coeficientes de determinación son significativos. Puede observarse en la figura 10 que la especie se presenta solamente en los muestreos en los cuales la salinidad alcanza los valores más altos.

Capitella capitata. Se encuentra reportada por Reish (1959) como especie indicadora de contaminación orgánica habitando sedimentos lodosos y alimentándose de materia orgánica. En la estación 1 se presenta una correlación altamente negativa en relación al sedimento con un valor de -0.82 es decir: a menor cantidad de arena, mayor abundancia de organismos, lo cual concuerda con los hábitos alimenticios reportados más arriba. Las demás correlaciones son poco significativas, pero los coeficientes de determinación y correlación múltiple son muy altos (0.98 y 0.99 respectivamente). La presencia en la estación 1 de C. capitata aumentando su abundancia en época de baja salinidad (Fig. 11) y decaimiento del pasto se puede explicar en base al tipo de estrategia reproductiva "r" de la especie (Reish, 1959). Considerada por lo mismo como especie oportunista. En las estaciones 2 y 3 los resultados de las correlaciones son muy bajos, mientras que los coeficientes de determinación y correlación múltiple son significativos.

En la estación 3 la especie se presenta con poca abundancia. En la estación 2 el mayor pico de abundancia (Fig. 11) se presenta en la época en que las condiciones fisicoquímicas del medio son adversas para Thalassia lo que provoca su decaimiento. En la estación 4 C. capitata alcanza su mayor abundancia para el muestreo V, variación que no queda explicada totalmente por el coeficiente de determinación que presenta un valor de 0.68. Sin embargo, el coeficiente de correlación múltiple es aceptable (0.82).

Es importante mencionar que los especímenes colectados - presentan tamaño anormalmente pequeño, lo cual se podría atribuir tanto a las condiciones estuarinas en que se encuentran (Marrón, comunicación personal) como a la latitud. En efecto se sabe que las especies tropicales en general son más pequeñas que sus contrapartes en zonas templadas.

Ehlersia mexicana reportada por Rioja (1960) para praderas de Thalassia testudinum en la parte central del sur de Isla del Carmen. Se encontró con mayor abundancia en la estación 3 (Fig. 12), que se encuentra cercana al lugar donde fué reportada por vez primera. Se puede pensar que la especie se ha mantenido abundante en este lugar. En los muestreos II y III esta especie no se presentó. Sin embargo se encuentra en el resto de los muestreos, aumentando su abundancia en los muestreos de junio y agosto (VI y VII), excepto en la estación 2 en donde se presenta abundantemente en el IV muestreo. Por otro lado, las correlaciones no fueron significativas para ninguno de los casos, alcanzando el valor más alto en la estación 1 las variables sedimento y salinidad (0.64 y 0.46 respectivamente). No obstante los coeficientes de determinación y correlación múltiple son significativos en todas las estaciones excepto para la estación 4 con un coeficiente de determinación de 0.63.

Syllis spongicola. Fauvel (1923) la reporta como habitante de esponjas, lo cual explica satisfactoriamente su distribución espacial ya que esta especie se encuentra presenten exclusivamente en las estaciones 2 y 4 (Fig. 13) en donde se encontraron esponjas durante el año de muestreo. Los cambios estacionales pueden ser explicados en base a la biomasa de esponjas, cambiante a lo largo del tiempo, parámetro que no fué medido por salirse de los objetivos de este estudio. Esto -- puede explicar por que los coeficientes de correlación no son significativos (Tabla 4).

Neanthes caudata. Presentó diferencias notables entre las estaciones. En la estación 1 se presenta con 152 individuos mientras que en las estaciones 2, 3 y 4 presenta 7, 9 y 4 individuos respectivamente. Los coeficientes de determinación y correlación múltiple resultaron poco significativos -- para la estación 1 por lo que resulta difícil explicar las diferencias espaciales en abundancia. La dominancia en la estación 1 es de 19.66, mientras que para las tres estaciones restantes no supera el 1.5%. Sin embargo como se puede observar en la figura 14 la mayor abundancia se presentó durante el muestreo de verano de 1982 (correspondientes a los muestreos VI y VII) mientras que la menor abundancia se encuentra en época de nortes.

Neanthes succinea. Presenta la mayor abundancia en la estación 3 (Fig. 15) con características de substrato blando, -- que es favorable para el desarrollo de esta especie (Fauvel, 1927). Sin embargo las diferencias espaciales en abundancia no son grandes. Esta especie fué reportada por Carreño (1982) para la Laguna de Términos con dominancia de 9.92% lo que indica que se mantiene estable su población. Es considerada especie cosmopolita, encontrada preferentemente en fondos arenofangosos en aguas salobres de estuarios y bahías (Salazar, -- 1981), por lo que se puede explicar su dominancia aquí. N. succinea en la estación 1 presenta correlaciones bajas excepto

para el número de tallos de T. testudinum. En la estación 2 presenta una correlación negativa significativa con el sedimento (-0.89). Esto como se ha mencionado antes se explica en el caso de especies con preferencia por substratos blandos lodosos.

Para todas las estaciones, exceptuando la 3, los coeficientes de determinación y correlación múltiple son aceptables (Tabla 4). De nuevo se aprecia el valor sinérgico positivo de los parámetros estudiados en la distribución de estos organismos.

Marphysa sanguinea. Para esta especie la mayor abundancia se encuentra en las estaciones 1 y 4, presentando en la estación 1 un pico de abundancia para el muestreo III. En -- cambio en la estación 4 (Fig. 16) se encuentra más estable. En los análisis de regresión múltiple tanto el coeficiente de determinación como el de correlación múltiple son significativos, observándose en la estación 1 una correlación alta en lo que se refiere a los tallos de Thalassia por lo que se puede pensar que la densidad del pasto es importante para la abundancia de esta especie. Se ha reportado que M. sanguinea sirve de alimento a peces (Hartman, 1951) los cuales disminuyen en abundancia en época de lluvias (Vargas Maldonado et. al, 1981). Por lo que probablemente M. sanguinea aumenta su población en esta época. Es importante mencionar que M. sanguinea es más conspicua por su tamaño que las otras especies de poliquetos. El follage de Thalassia podría ayudarla a pasar desapercibida, por lo que la correlación positiva con la densidad del pasto es significativa. Cabe aclarar que esta especie es reportada por Fauvel (1927) como especie que habita tanto sedimentos arenosos en praderas de Zostera como hendiduras de rocas y se han encontrado especímenes jóvenes en sedimentos con gran cantidad de fragmentos de conchas.

Melinna maculata. En la estación 1 se presenta solamente en una ocasión con un organismo. Igualmente su abundancia es poca en las estaciones 2 y 4 (Fig. 17). Las correlaciones para todas las estaciones no son significativas, excepto para la estación 2 en la cual se presentan dos correlaciones negativas: en relación a la salinidad (-0.93) y en relación al número de tallos de Thalassia/m². (-0.77). En cuanto a la salinidad, se nota que es un parámetro importante para la abundancia de esta especie. La correlación negativa que se observa para los tallos de Thalassia podría deberse a la competencia por espacio con otras especies cavadoras (Brenchley, 1982). Los coeficientes de determinación y correlación múltiple resultaron significativos para todas las estaciones, por lo que el efecto sinérgico de los parámetros tomados explica la abundancia de la especie.

M. maculata presentó la mayor abundancia en la estación 3 (85 individuos), en la cual se presentaron sedimentos lodosos en época de lluvias. De M. maculata existe poca información. M. cristata, presenta pocas diferencias a nivel morfológico con Melinna maculata. Melinna cristata fué reportada por Fauvel (1927) para fondos lodosos en praderas de pastos marinos, especialmente en Zostera. Hartman (1951) menciona que M. maculata es muy cercana a M. cristata, pero que esta última habita mares más fríos incluyendo el noreste de Estados Unidos de América. Por lo tanto se podría considerar M. maculata como especie vicaria de M. cristata en aguas más cálidas. Considerándolo así en base a la información existente, se deduce que M. maculata es de hábitos semejantes a M. cristata. En particular ésto explicaría que se presente con gran abundancia en la estación 3, cuyo sedimento la favorece.

Terebella lapidaria. La mayor abundancia de esta especie se encontró en las estaciones 2 y 4 (Fig. 18). El substrato en estas dos estaciones es semejante, arenoso, muy compacto, con abundantes rizomas y gran cantidad de fragmentos de conchas.

Este constituye un medio propicio para el desarrollo de T. lapidaria, pues como su nombre específico lo indica se encuentra reportada entre hendiduras de rocas (Fauvel, 1927) en donde construye galerías. La gran abundancia de esta especie con dominancia total de 33.34% sugiere que aunque no se encuentren substratos rocosos, utiliza microhábitats como rizomas y fragmentos de conchas para su fijación o que la gran compactación del substrato de estas dos estaciones es suficiente para sostenerla exitosamente. Los coeficientes de determinación y correlación múltiple son significativos en todas las estaciones, con un valor -- promedio de 0.90.

En síntesis el sedimento, la salinidad, la temperatura, el número de tallos de Thalassia/m² y el promedio de la altura de las hojas, resultaron ser en conjunto parámetros que se relacionan positivamente con la abundancia de 10 de las 11 especies dominantes de poliquetos. Solamente una especie, Syllis spongicola no se encuentra íntimamente relacionada. Se discutió anteriormente la posibilidad debido a sus hábitos alimenticios que la biomasa de esponjas de una mejor idea de las variaciones en abundancia de esta especie.

5.6 ASPECTOS GENERALES DE LA FAUNA ESTUDIADA.

Con el objeto de obtener una visión general de la estructura de la comunidad de poliquetos y sus cambios en el espacio y en el tiempo, se calcularon los índices de predominio de Simpson (1949) y el índice de diversidad de Shannon-Wiener (1963). Esto se hizo, en cada una de las estaciones de colecta para los 7 muestreos realizados, considerando todas las especies de poliquetos encontradas (Tabla 5).

Los coeficientes de variación en el caso del índice de predominio de Simpson son bajos en la estación 1 (2.49%), así como en la estación 4 (3.77%). En la estación 2 el coeficiente de variación es de 10.65%. Se observa en esta estación en el muestreo

Figura 8

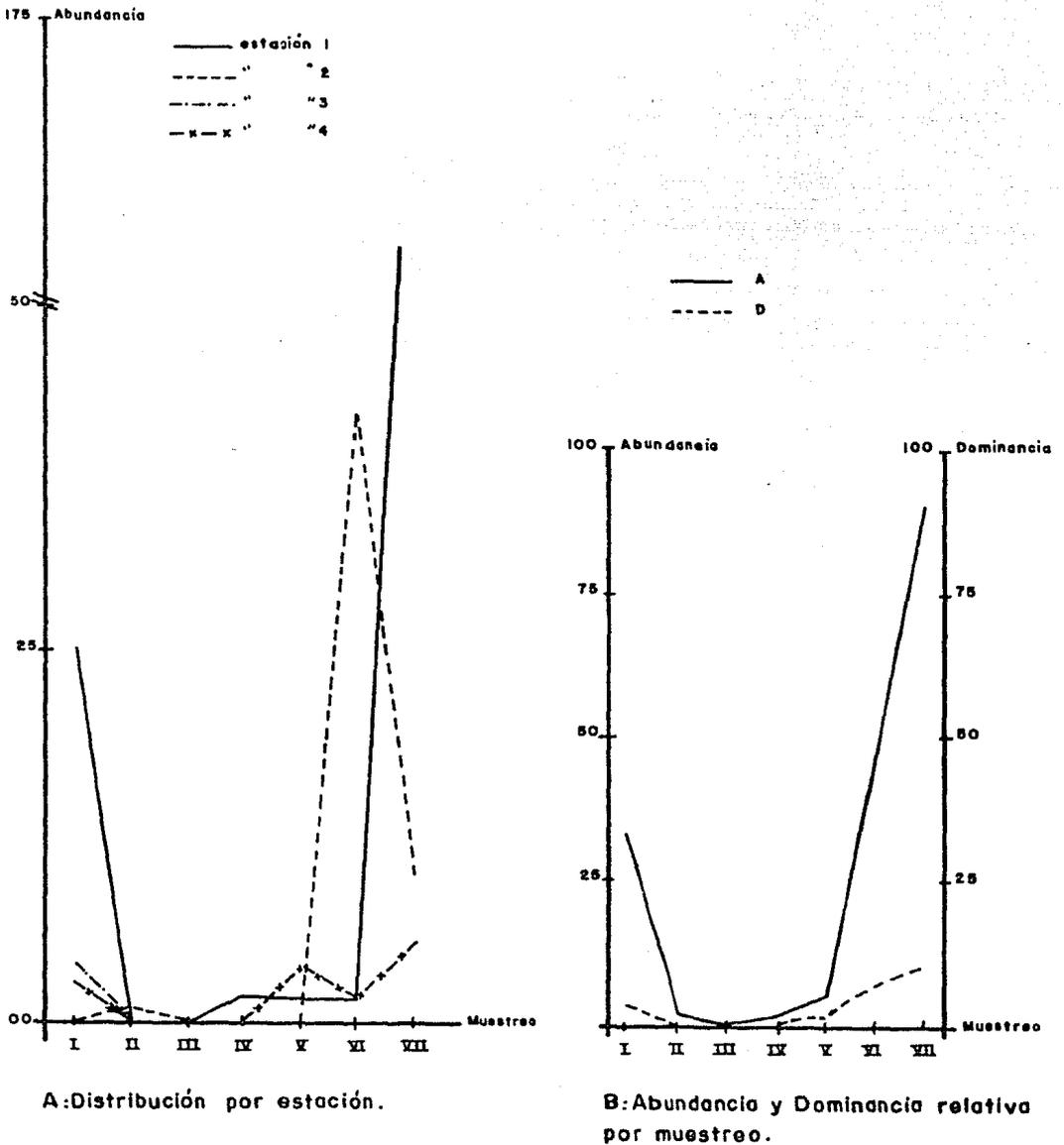
Polydora pingu. Variación estacional

Figura 9

Prionospio heterobranchia. Variación estacional.

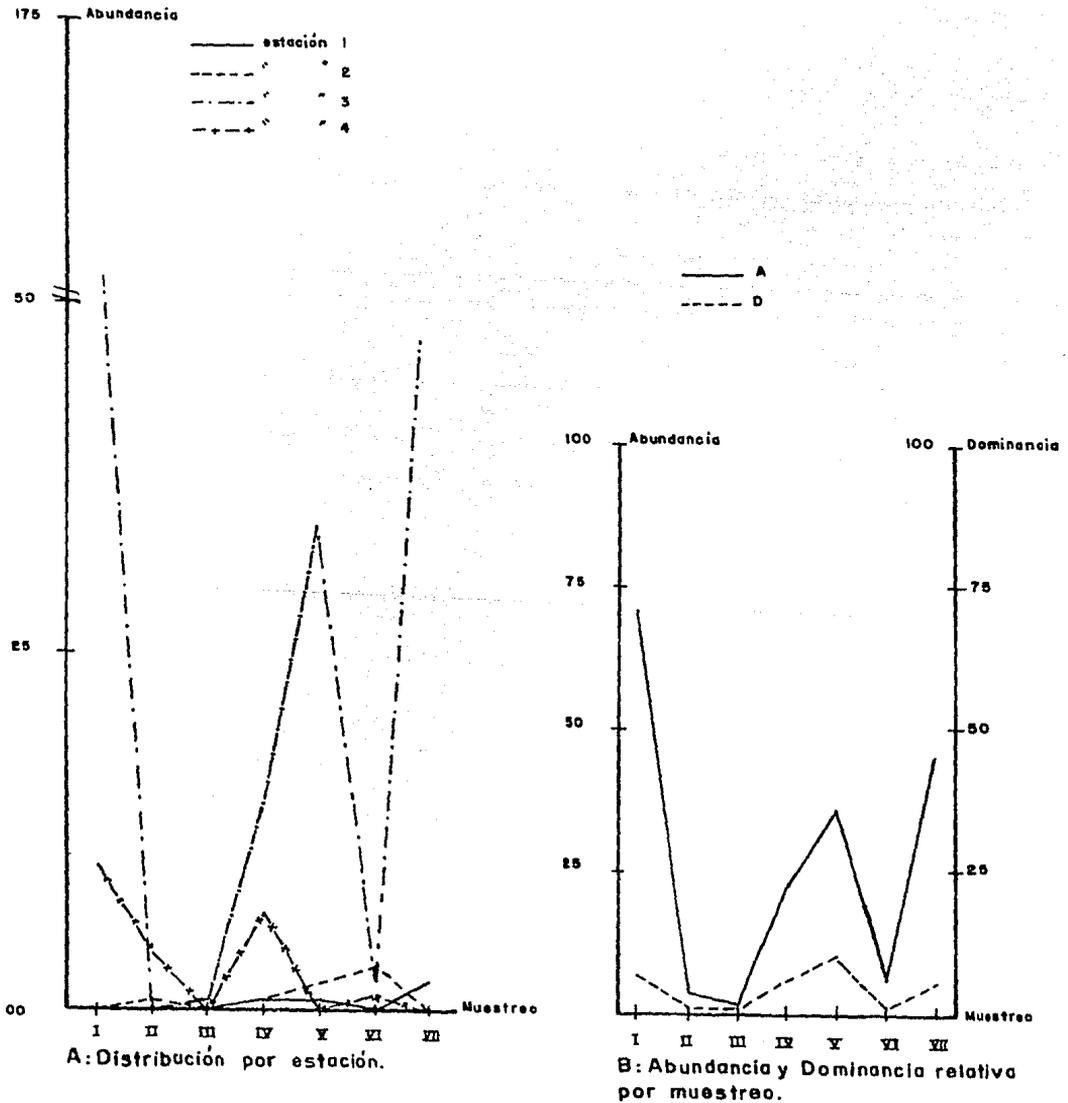


Figura 10

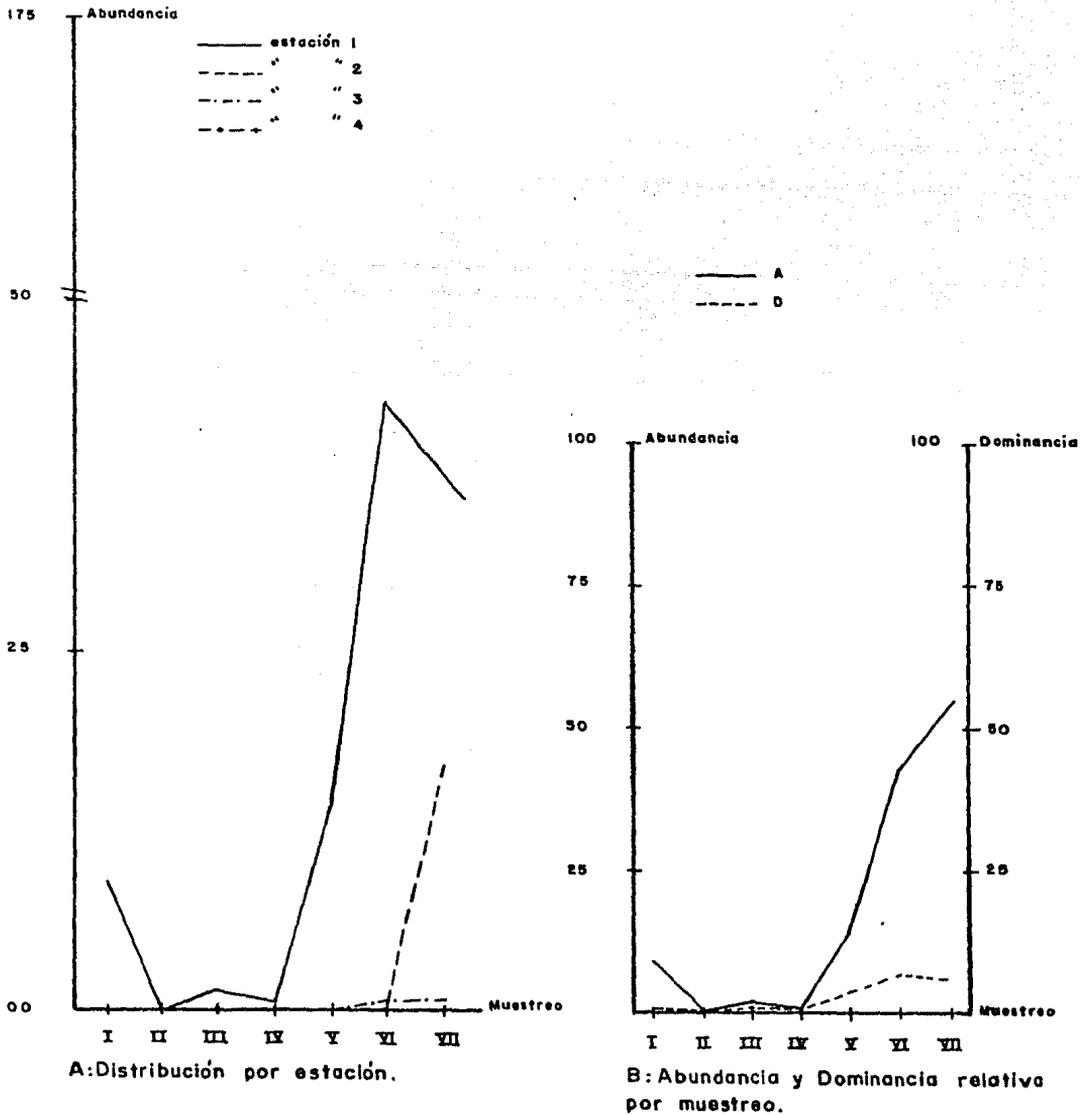
Caulerella biculata. Variación estacional.

Figura 11

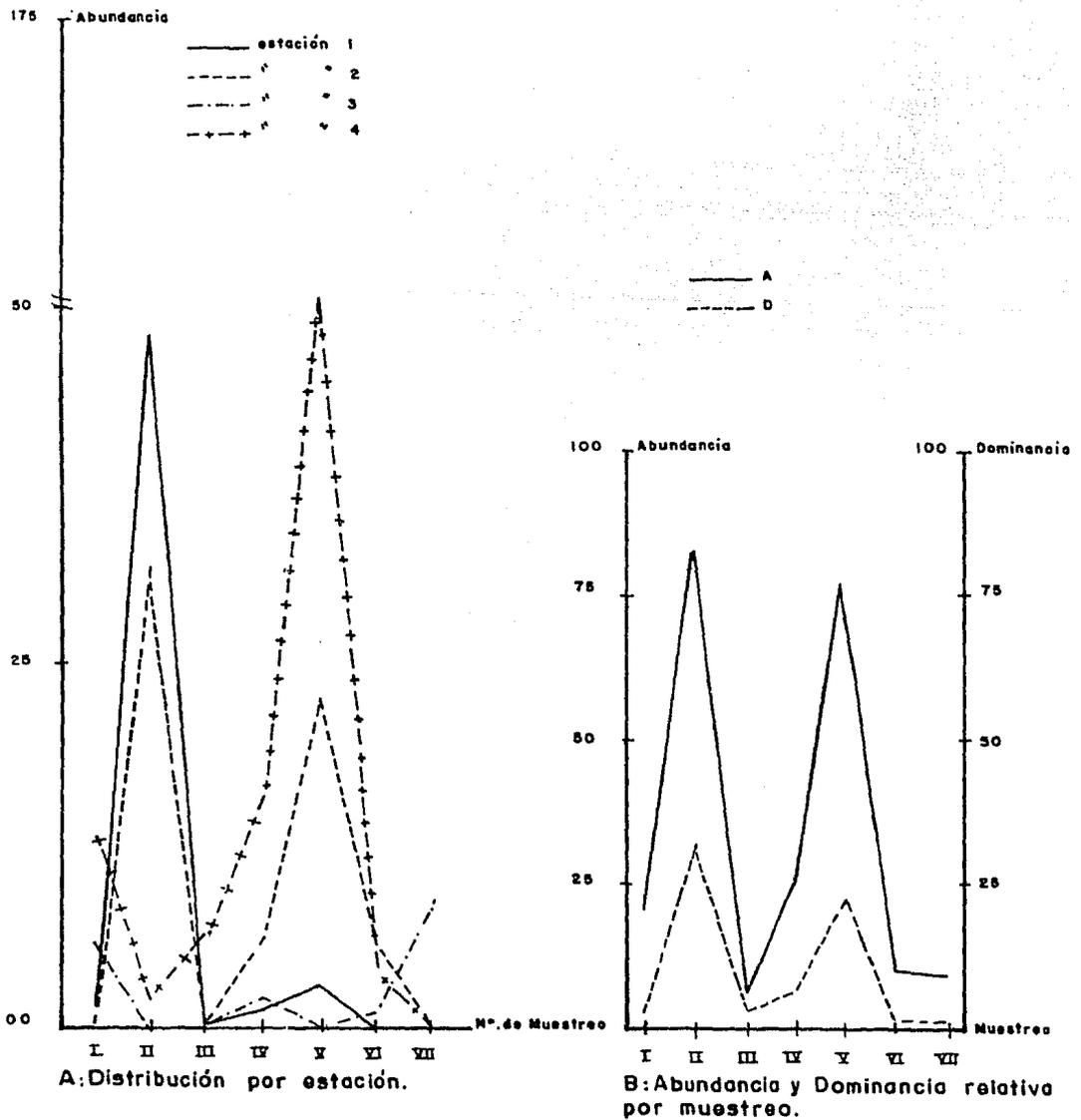
Capitella capitata. Variación estacional.

Figura 12

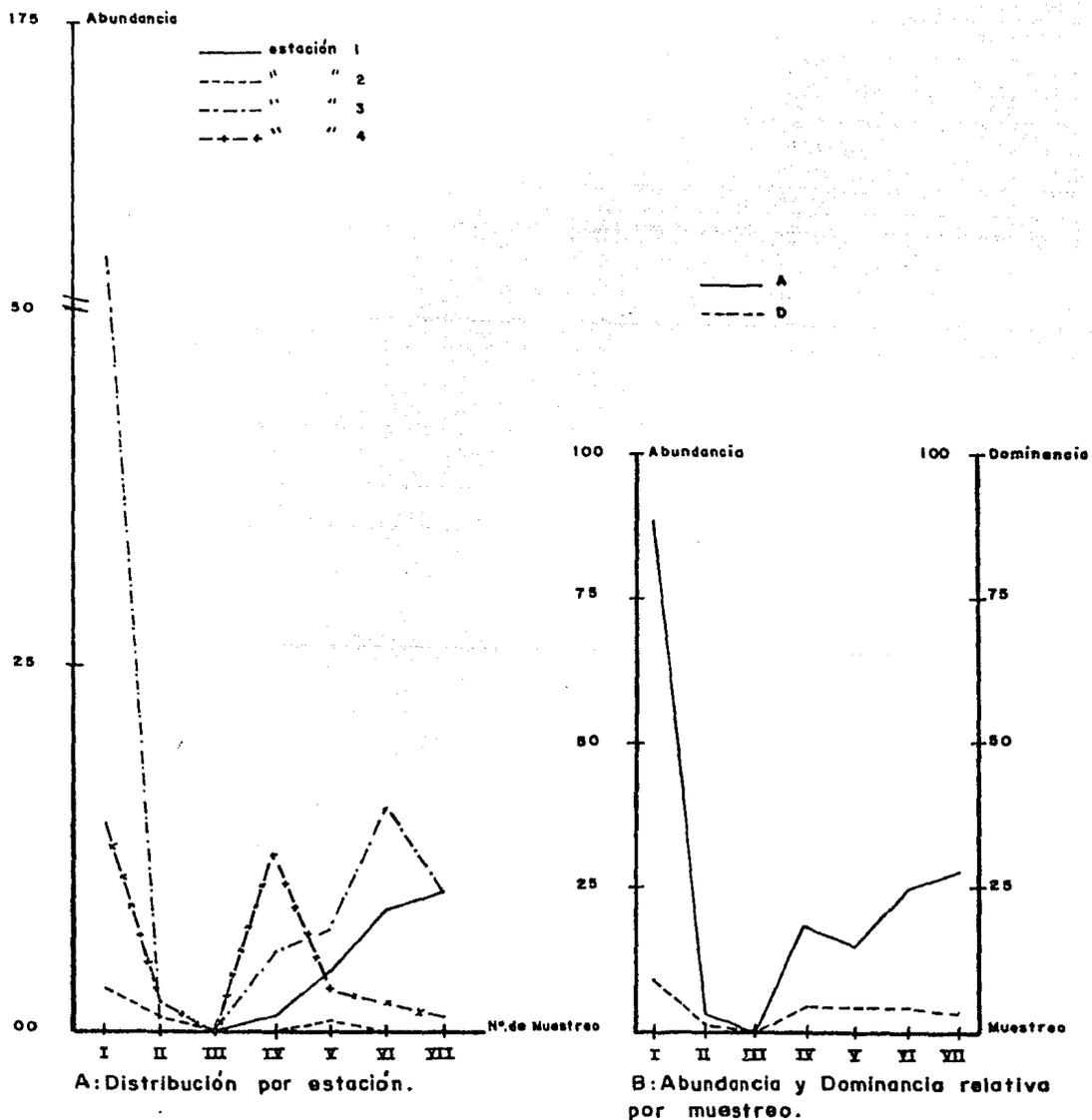
Ehlersia mexicana. Variación estacional.

Figura 13

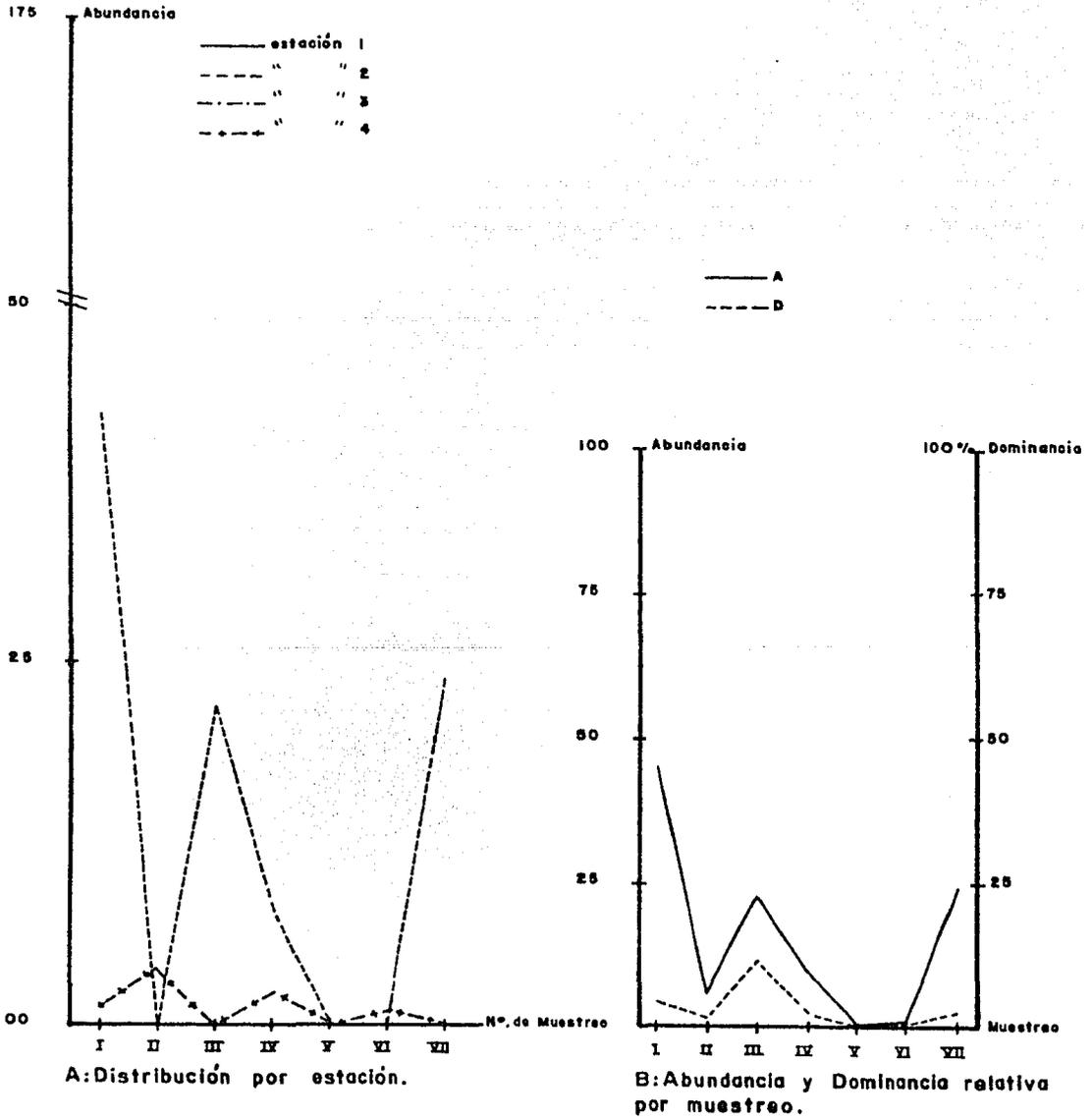
Syllis spongicola. Variación estacional.

Figura 14

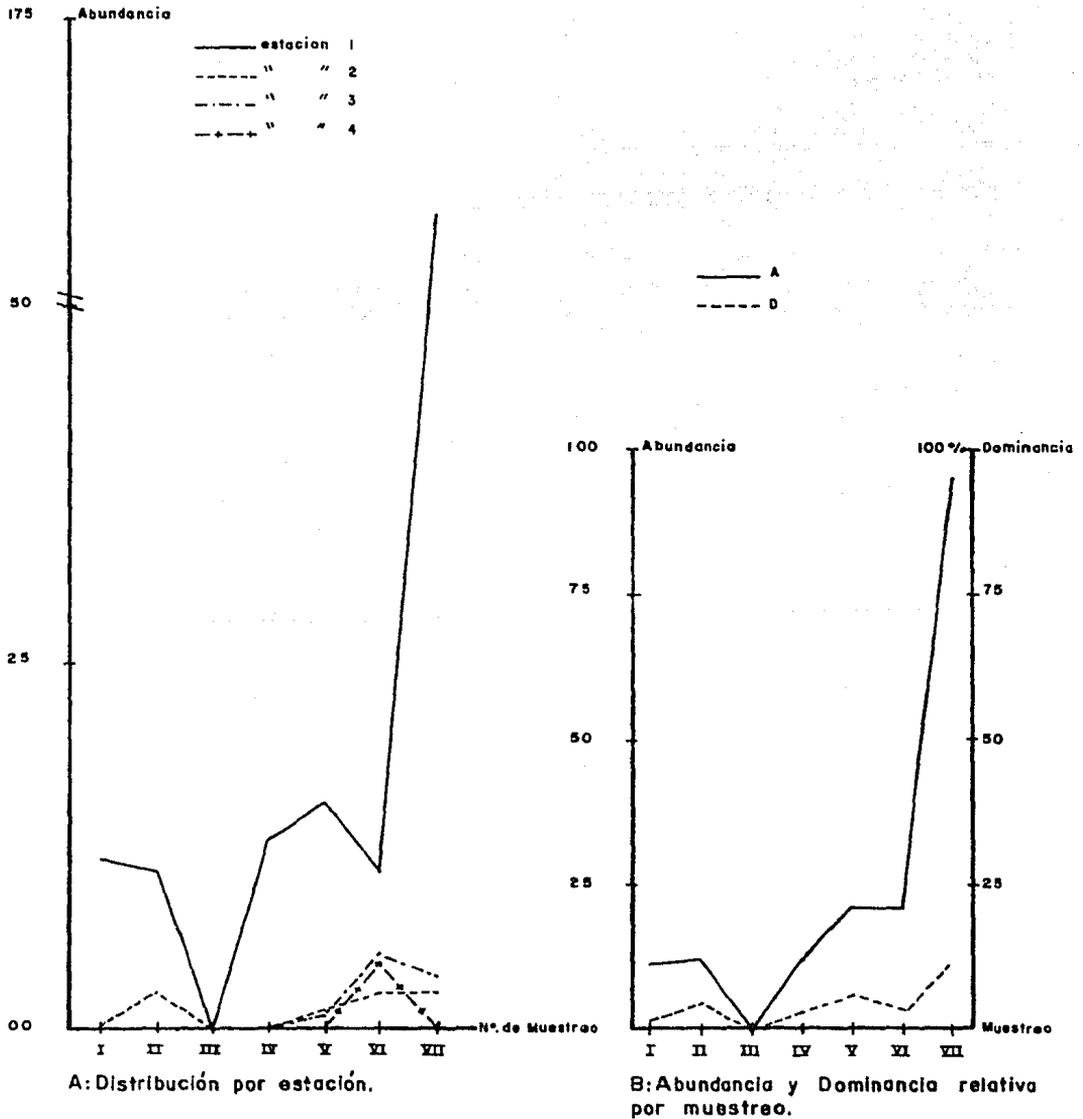
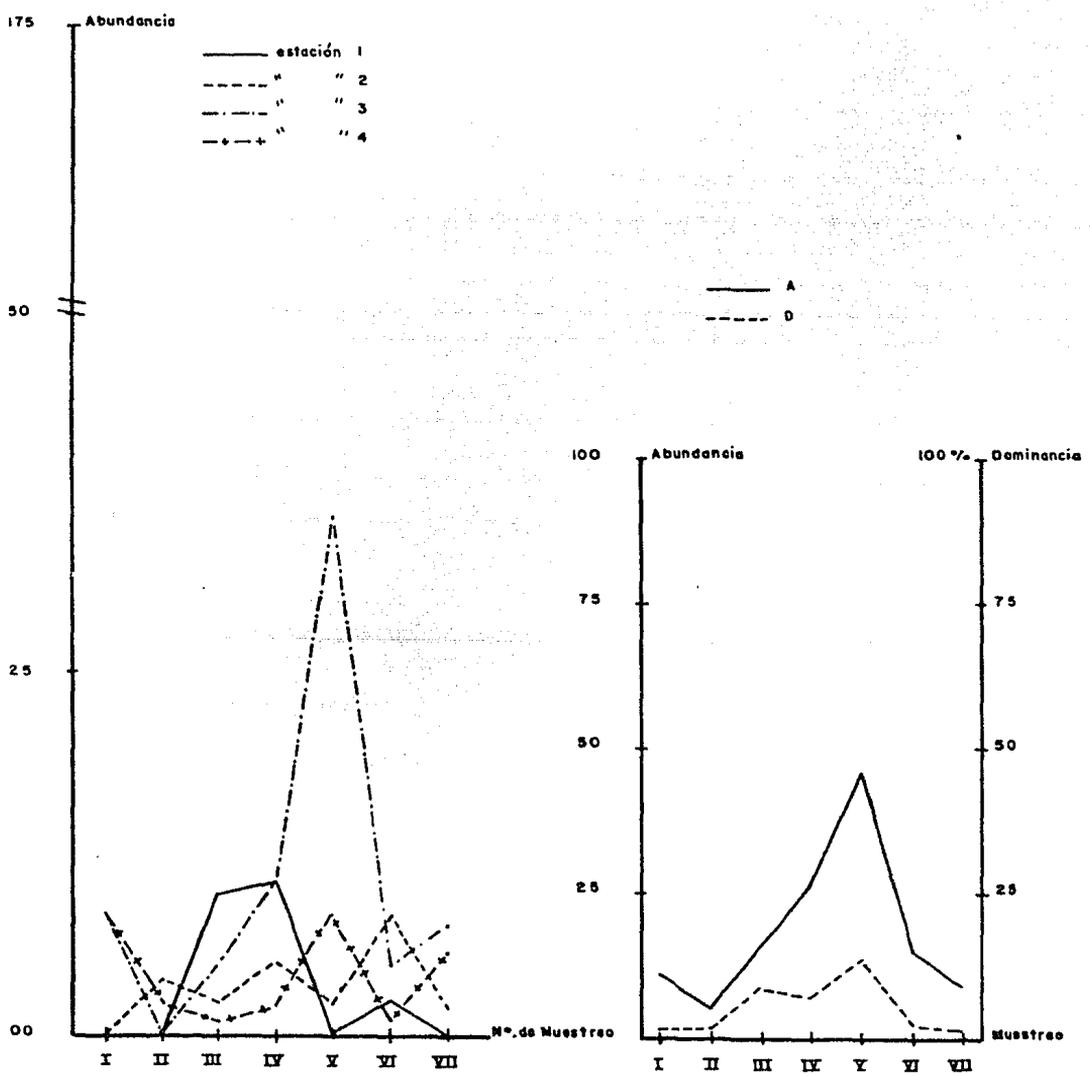
Neapthes caudata. Variación estacional.

Figura 15

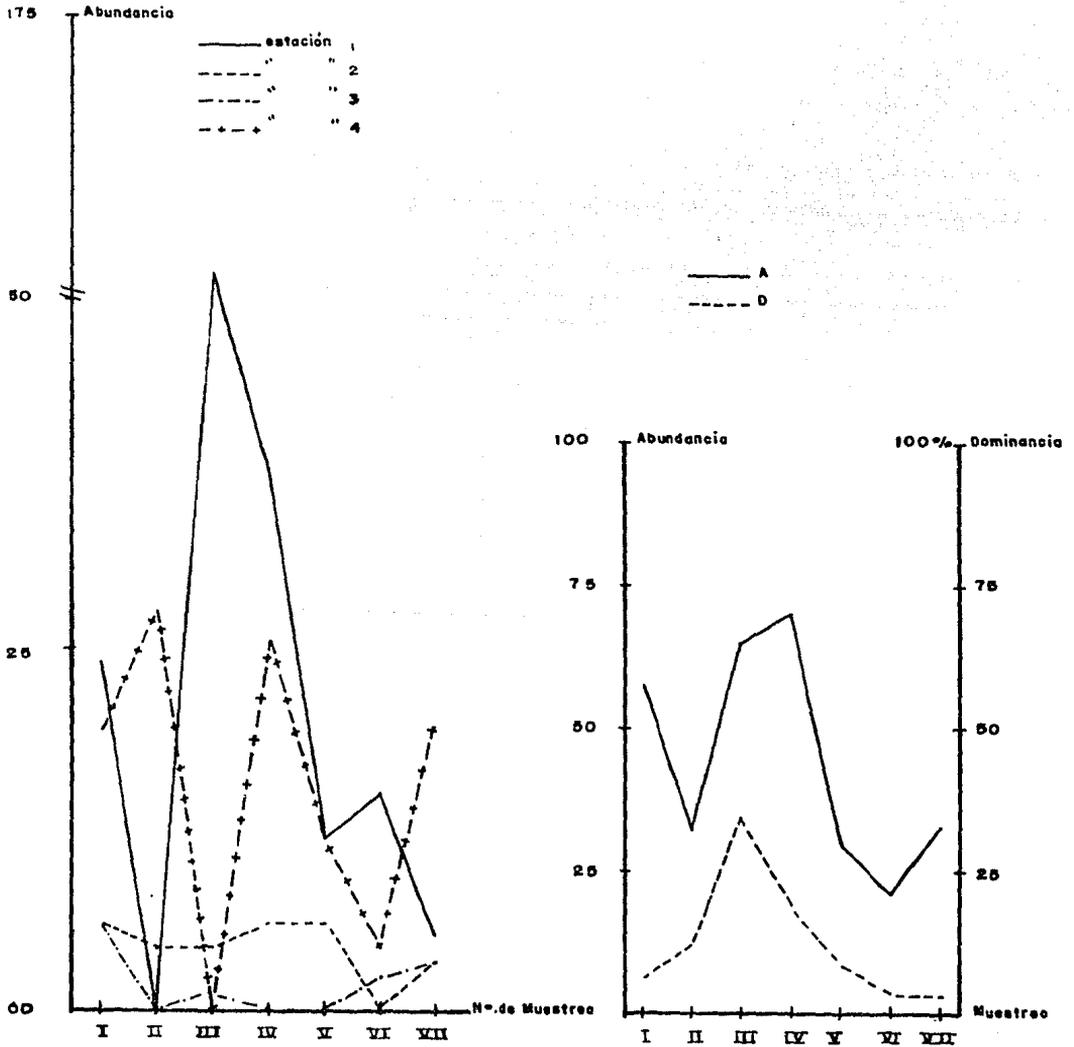
Neanthes succinea. Variación estacional.



A: Distribución por estación.

B: Abundancia y Dominancia relativa por muestreo.

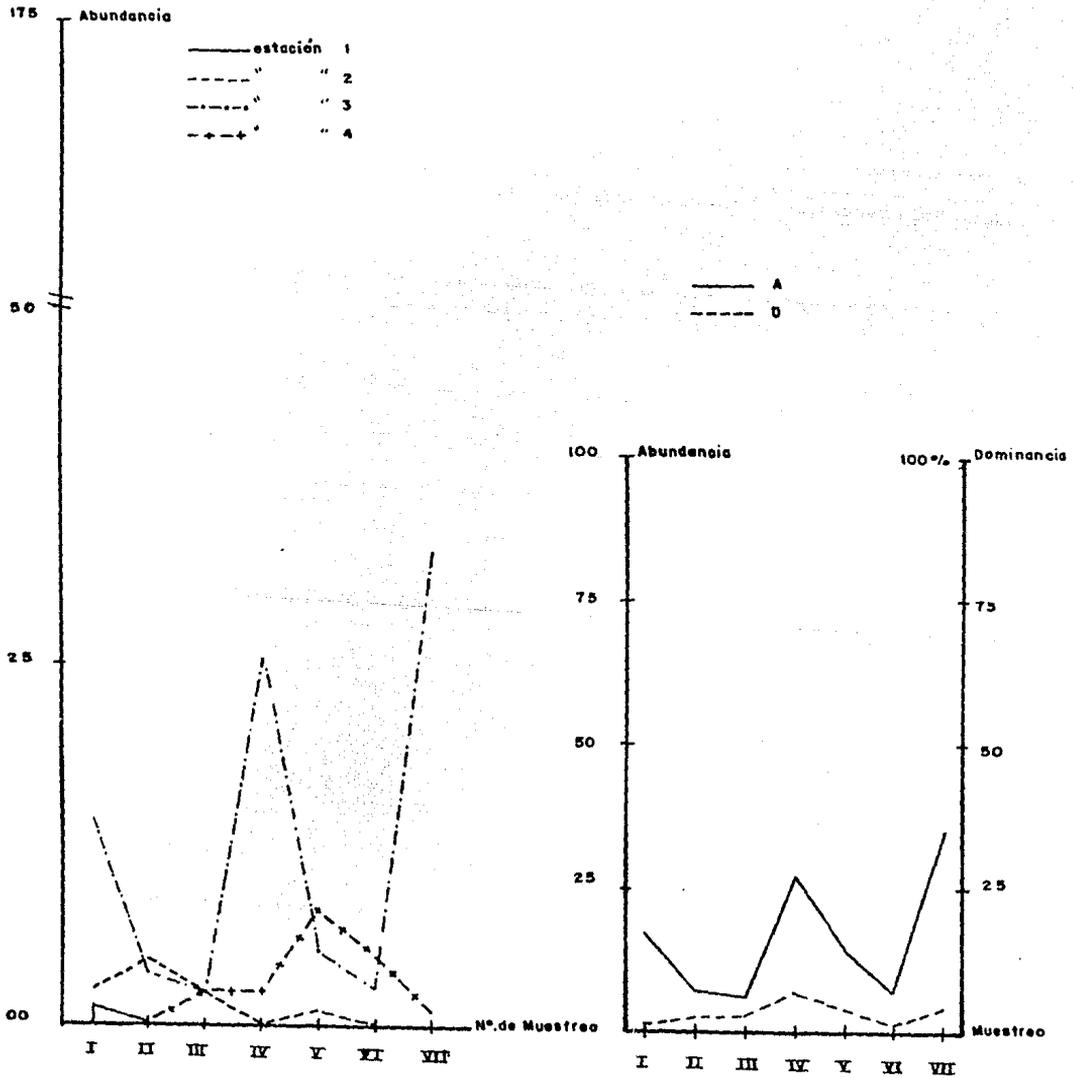
Figura 16

Marphyso sanguinea. Variación estacional.

A: Distribución por estación.

B: Abundancia y Dominancia relativa por muestreo.

Figura 17

Melino maculata. Variación estacional.

A: Distribución por estación.

B: Abundancia y Dominancia relativa por muestreo.

Figura 18

Terebella lapidaria. Variación estacional.

— estación 1
 - - - " 2
 - - - " 3
 - - - " 4

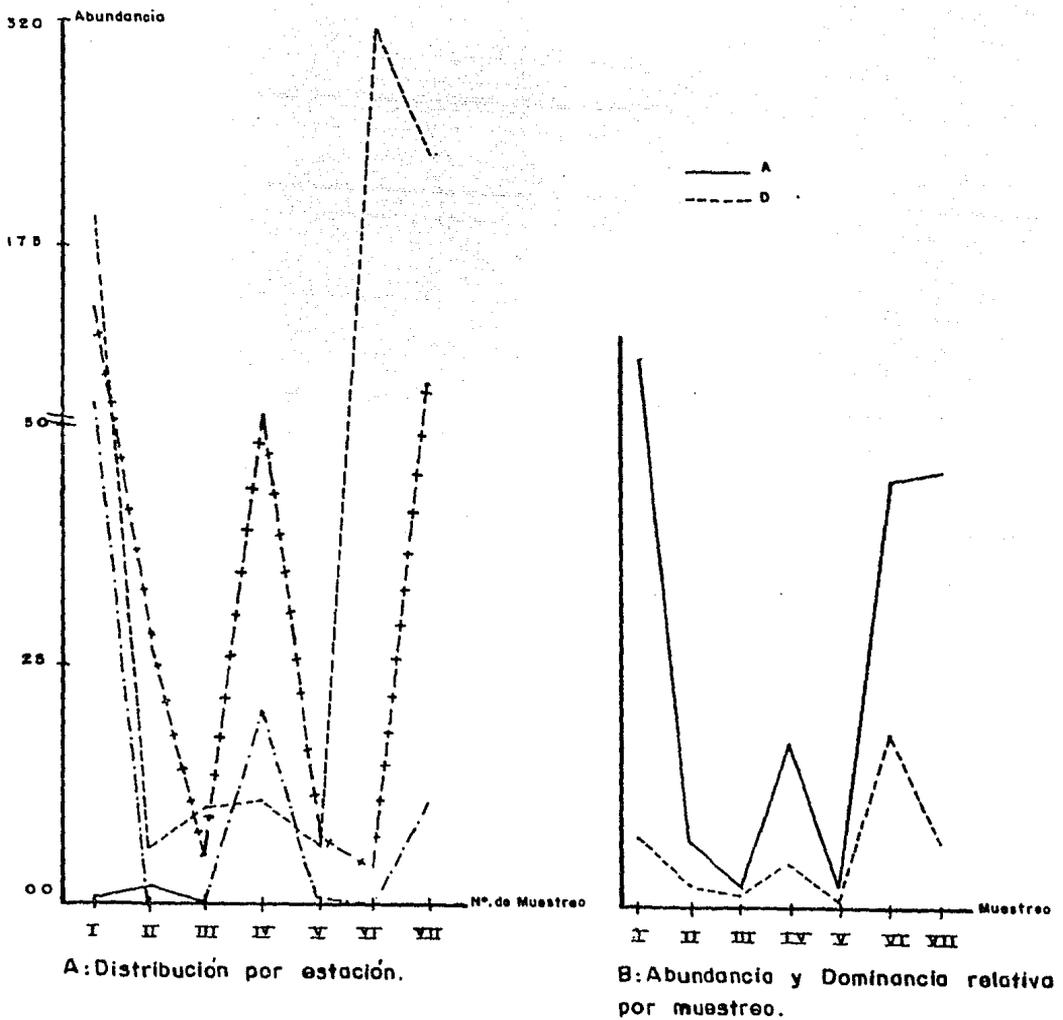


Tabla 4.

ANALISIS DE REGRESION MULTIPLE PARA LAS 11 ESPECIES DOMINANTES

<u>Polydora plena</u> ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	0.09	0.43	0.24	0.49
Substrato.	0.45	-0.96	0.09	0.12
Salinidad	0.08	0.42	-0.05	0.59
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	0.05	0.14	-0.61	0.03
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	0.23	0.36	0.51	0.42
Coefficiente de determinación	0.66	0.99	0.96	0.75
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.81	0.99	0.98	0.86
<u>Prionospio heterobranchia</u> ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	0.41	0.40	0.18	0.16
Substrato	0.09	-0.80	0.46	-0.15
Salinidad	0.20	0.37	0.28	-0.09
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.10	0.26	-0.41	0.26
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.30	0.72	0.18	-0.25
Coefficiente de determinación	0.75	0.91	0.99	0.78
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.86	0.95	0.99	0.88

Caulleriella bioculata

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	0.16	-0.13	0.42	-
Substrato	0.78	0.13	-0.48	-
Salinidad	0.52	0.22	0.64	-
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.19	-0.14	0.64	-
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	0.53	-0.02	0.47	-
Coefficiente de determinación	0.95	0.99	0.65	-
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.98	0.99	0.80	-

Capitella capitata

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTE DE CORRELACION				
Temperatura	0.33	0.36	0.38	-0.17
Substrato	-0.65	0.15	0.26	0.03
Salinidad	-0.82	-0.46	0.34	0.20
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.57	-0.52	-0.29	0.46
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.36	0.49	0.20	-0.17
Coefficiente de determinación	0.98	0.83	0.77	0.66
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.99	0.91	0.88	0.82

Syllis spongicola
ESTACIONES

COEFICIENTES DE
CORRELACION

	2	4	3	1
Temperatura	-0.34	0.35	-	-
Substrato	0.40	-0.72	-	-
Salinidad	-0.01	-0.48	-	-
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	0.06	-0.15	-	-
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.49	-0.35	-	-
Coefficiente de determinación	0.39	0.77	-	-
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.62	0.88	-	-

Ehlersia mexicana
ESTACIONES

COEFICIENTES DE
CORRELACION

	1	2	3	4
Temperatura	0.00	-0.12	0.29	-0.06
Substrato	0.64	0.18	0.00	0.06
Salinidad	0.46	0.17	0.14	0.09
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.25	-0.19	-0.47	0.33
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	0.32	0.04	0.63	-0.21
Coefficiente de determinación	0.98	0.95	0.97	0.63
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.99	0.97	0.98	0.80

Neanthes succinea

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTE DE CORRELACION				
Temperatura	-0.50	0.56	-0.39	0.42
Substrato	-0.36	-0.89	0.45	-0.16
Salinidad	0.02	0.35	0.31	0.28
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	0.72	0.14	0.18	0.32
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.52	0.27	-0.33	0.04
Coefficiente de determinación	0.91	0.83	0.65	0.85
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.95	0.91	0.81	0.92

Marphysa sanguinea

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	-0.55	-0.51	0.37	0.43
Substrato	-0.04	0.76	-0.03	-0.30
Salinidad	0.09	-0.08	0.18	0.01
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	0.90	0.17	-0.38	-0.31
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.10	-0.13	0.64	-0.29
Coefficiente de determinación	0.98	0.99	0.94	
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.99	0.99	0.97	

Melinna maculata

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	0.55	0.24	0.08	-0.23
Substrato	0.27	0.50	0.48	0.22
Salinidad	0.24	-0.93	0.40	0.45
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	0.11	-0.77	-0.32	0.54
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	0.54	-0.18	-0.20	0.32
Coefficiente de determinación	0.74	0.98	0.85	0.64
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.86	0.99	0.92	0.80

Terebella lapidaria

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTES DE CORRELACION				
Temperatura	0.58	0.36	0.16	0.38
Substrato	-0.48	-0.68	0.24	-0.02
Salinidad	-0.68	0.49	0.07	0.14
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.46	0.10	-0.72	-0.06
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	-0.08	0.25	0.39	0.00
Coefficiente de determinación	0.99	0.74	0.97	0.82
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.99	0.86	0.98	0.90

Neanthes caudata

ESTACIONES	1	2	3	4
COEFICIENTE DE CORRELACION				
Temperatura	0.26	0.59	0.34	0.08
Substrato	0.41	-0.35	-0.62	0.08
Salinidad	0.40	-0.05	0.72	0.45
Número de tallos de <u>Thalassia</u> /m ²	-0.04	-0.50	0.80	0.55
Promedio de altura de las hojas de <u>Thalassia</u> (cm.)	0.41	0.54	0.56	0.80
Coefficiente de determinación	0.26	0.96	0.87	0.96
Coefficiente de Correlación Múltiple	0.51	0.98	0.93	0.98

VI el valor para el índice de predominio de Simpson de 0.58. Esto es provocado por la abundancia de Terebella lapidaria. En la estación 3, el coeficiente de variación es de 6.44%, debido a que en el muestreo II se presenta un índice de predominio de Simpson de 0.62. Esto es causado por la aparición de solo 4 individuos pertenecientes a la especie Melinna maculata.

El valor medio del índice de predominio de Simpson es mayor en la estación 3 (0.30), mientras que en la estación 1 se presenta en valor más bajo (0.25).

Para el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el mayor valor medio se presenta en la estación 2, donde se encontraron 36 especies a lo largo del muestreo; 13 de ellas presentan 5 o menos individuos, sólo una especie se encuentra dominante: T. lapidaria con 782 individuos y las 22 especies restantes se observan con abundancias medias. El valor medio del índice de diversidad en la estación 1 es también alto (0.81). A lo largo del año de muestreo se encontraron 40 especies en esta estación, sin embargo el valor medio es menor, a diferencia de la estación 2, debido a que se presentan 4 especies: M. sanguinea, N. caudata, C. bioculata y P. plena que superan en 100 el número de individuos. Es importante notar que las dos estaciones que presentan el mayor índice de diversidad de Shannon-Wiener, presentan mayor cantidad de especies errantes.

En la estación 3 se observa en promedio el índice de diversidad más bajo. Esta estación presentó solo 20 especies, 9 de ellas con 5 o menos individuos y solo dos especies con más de 100 individuos: P. heterobranchia, 154 individuos y Ehlersia mexicana, 107 individuos. T. lapidaria presenta 96 individuos en esta estación, a pesar de los porcentajes de lodo observados. Sin embargo es notable que esta especie encuentre en la base de los tallos de Thalassia un sustrato duro para establecerse.

Los coeficientes de variación en el caso del índice de diversidad son bajos para las estaciones 1 y 4 (1.92% y 3.42% respectivamente), mientras que para las estaciones intermedias 2 y 3 alcanza valores más altos (6.29% y 6.18% respectivamente).

Las 11 especies discutidas anteriormente dominan en las diferentes estaciones a lo largo del año de la siguiente forma: en la estación 1, la mayor dominancia relativa la presenta M. sanguinea (19.92%) seguida por las especies N. caudata (19.66%), C. bioculata (13.58%) y P. plena (13.45%). En la estación 2, como se mencionó anteriormente la especie dominante fué T. lapidaria (54.41%). En la estación 3 fueron 5 especies dominantes: P. heterobranchia (24.83%), E. mexicana (17.25%), T. lapidaria (15.48%), M. maculata (13.70%) y N. succinea (11.12%). Para la estación 4 de nuevo T. lapidaria es la especie dominante (41.57%), seguida por M. sanguinea (15.00%) y C. capitata (12.50%).

En cuanto a hábitos alimenticios se refiere (ver Tabla 3) el 40.42% de las especies se alimentan de depósito directo; 23.40% son omnívoras; 17.02% carnívoras; 12.76% filtradoras y el resto (6.38%) se alimentan de depósito indirecto. Al hacerse esta observación es notable la relación estrecha que presentan la mayoría de las especies con el sedimento.

En cuanto a la abundancia total de las 11 especies más frecuentes y abundantes, se observa, en las figuras 8 a 18 (excepto las figuras 10 y 14) una relación inversa en las curvas de variación estacional para los diferentes sitios de colecta, en especial, para las especies Capitella capitata, Ehlersia mexicana, Neanthes succinea y Marphysa sanguinea. Esta relación se presenta para las estaciones 2 y 4. Para Melinna maculata se observa en las estaciones 3 y 4.

Wilson (1952) demostró por medio de experimentos, que las larvas de poliquetos bentónicos no se asientan al azar, sino que reaccionan a ciertas condiciones químicas. Cuando están a punto de metamorfosearse en adultos sedentarios, las larvas exa

minan el fondo. Si el carácter químico es "atractivo" se -- asientan, mientras que en caso contrario prosiguen su vida -- planctónica por varias semanas más. Se puede pensar en base a la idea anterior, que el flujo neto de la laguna en sentido este-oeste, propicia el transporte de larvas planctónicas de una estación a otra. Estas se depositan en el ambiente que les sea propicio de acuerdo a sus hábitos. Esto podría explicar el cambio, a lo largo del año y de las estaciones, de las abundancias en las especies mencionadas.

En las figuras 11 y 18, para las especies C. capitata y T. lapidaria respectivamente, se observa un desfase estacional, básicamente para las estaciones 2 y 4. Como se ha mencionado antes, estos dos sitios de colecta presentan características semejantes. El desfase podría deberse al flujo de la corriente.

Como se observa en las figuras 8 a 18, la abundancia total de las 11 especies es distinta en todos los casos. Sin embargo, la baja abundancia en el muestreo II se presenta en todas estas especies exceptuando Capitella capitata. Esta especie, como se había mencionado anteriormente ha sido utilizada por Reish (1959) como indicadora de contaminación orgánica. Por lo tanto, es lógico suponer que en la época de mayor decaimiento del pasto C. capitata prolifere.

Terebella lapidaria es la especie dominante (33.34%) seguida por Marphysa sanguinea (8.6%). Esta última es de tamaño mucho mayor de tal forma que posiblemente las biomasas de las dos especies se compensen. Las dos especies presentan una relación inversa en las curvas de variación estacional para los diferentes muestreos. Wilson (1980) demostró por medio de experimentos que los poliquetos terebélidos consumen larvas de otros poliquetos. Menciona que esto puede causar un impacto considerable en la composición de la comunidad. En este caso se podría adoptar la idea de Wilson, como hipótesis para explicar la domi

nancia de T. lapidaria sobre las demás. Es importante mencionar que Carreño (1982) encontró para la Laguna de Términos a Sabella microphthalma como especie dominante (28.31%). Fauchald (1977) menciona que se alimenta de diatomeas, dinoflagelados y pequeños invertebrados incluyendo larvas. Carreño (1982) - - también encuentra como especies dominantes a Capitella capitata, Neanthes succinea, Melinna palmata, Terebella sp., Marphysa sanguinea y Prionospio heterobranchia (en orden decreciente de dominancia relativa). Exceptuando Melinna palmata en la que posiblemente exista una confusión taxonómica, las demás especies, se presentaron también dominantes durante el transcurso de este trabajo.

De estas 11 especies, el 45.45% se alimenta de depósito -- directo (ver tabla 3). El 36.36% son omnívoras, y el resto se alimentan de depósito indirectamente (9.09%) y por filtración - (9.09%).

En cuanto a su relación con el sedimento, el 50% de las -- especies dominantes, tienen preferencia por substratos blandos, el resto prefiere substratos duros. Como se había mencionado - antes, la diferenciación estructural de Thalassia incrementa la diversidad de microambientes aprovechables por los organismos - bénticos, en este caso los poliquetos.

En la Laguna de Términos, se presenta menor abundancia de Poliquetos asociados a Thalassia testudinum en época de lluvias. Estos resultados son similares a los que describen Kenneth (1979), Gordon (1977), Weinstein y Heck (1979), Jackson (1972), Glynn (1968) y Meyer (1974) para las poblaciones de invertebrados que habitan pastos marinos en zonas tropicales. Para las 11 especies dominantes se observó la importancia que el efecto sinérgico que los parámetros ambientales producen en mayor o menor medida en la abundancia dependiendo de las características de - las especies. Esto es, debido a cambios en el medio ambiente,

algunas poblaciones pueden crecer o decrecer y estos cambios son temporales. Sin embargo, en general, se considera que las poblaciones de poliquetos se caracterizan por su estabilidad. Esto se piensa por la proporción que han guardado las especies dominantes durante los últimos años.

Tabla 5.

Índice de Predominio de Simpson (1949) e índice de diversidad de Shannon-Wiener (1963) para todas las estaciones durante los 7 muestreos.

INDICE DE PREDOMINIO DE SIMPSON.

ESTACION	1	2	3	4
MUESTREO				
I	0.19	0.34	0.18	0.32
II	0.38	0.14	0.62	0.26
III	0.35	0.19	0.34	0.27
IV	0.20	0.10	0.20	0.21
V	0.15	0.12	0.30	0.29
VI	0.23	0.58	0.26	0.09
VII	0.27	0.43	0.22	0.45
MEDIA	0.25	0.27	0.30	0.27
DESVIACION TÍPICA	0.09	0.18	0.15	0.11
COEFICIENTE DE VARIACION	2.49	10.65	6.44	3.77

INDICE DE DIVERSIDAD DE SHANNON-WIENER.

ESTACION	1	2	3	4
MUESTREO				
I	0.87	0.65	0.89	0.75
II	0.61	1.04	0.24	0.74
III	0.73	0.86	0.53	0.62
IV	0.95	1.12	0.77	0.84
V	0.97	1.07	0.66	0.76
VI	0.85	0.47	0.75	1.11
VII	0.70	0.68	0.80	0.57
MEDIA	0.81	0.84	0.66	0.77
DESVIACION TÍPICA	0.13	0.24	0.21	0.17
COEFICIENTE DE VARIACION	1.92	6.29	6.18	3.42

6.0 CONCLUSIONES

De los resultados presentados anteriormente, se pueden obtener las siguientes conclusiones:

Las 11 especies más abundantes y frecuentes en la zona sur de Isla del Carmen en el pasto marino Thalassia testudinum fueron (en orden decreciente): Terebella lapidaria, Marphysa sanguinea, Capitella capitata, Prionospio heterobranchia, Ehlersia mexicana, Polydora plena, Neanthes caudata, N. succinea, Caulleriella bioculata, Melinna maculata y Syllis spongicola.

La especie dominante fue Terebella lapidaria, especie sedentaria de substratos duros. Se propuso explicar este resultado por los hábitos alimenticios de esta especie que posiblemente causa un fuerte impacto en las demás especies de Poliquetos. Sin embargo este es un punto que requiere mayores estudios para su comprobación.

El flujo neto de la Laguna de Términos, presenta relación con la distribución y variación de las poblaciones de Poliquetos.

En la estación 1, frente a la Boca de Puerto Real, es decir la estación con mayor influencia marina, se encontró la mayor riqueza de especies; sin embargo, en promedio, el mayor índice de diversidad lo presentó la estación 2.

El mayor porcentaje (40.42%) de las especies de Poliquetos encontradas se alimentan directamente de depósitos.

La abundancia de las especies estudiadas, esta íntimamente relacionada, básicamente con la composición del substrato y en general con los parámetros ambientales medidos, cuyo efecto sinérgico fue evaluado, encontrándose significativo. Por lo tanto, la baja abundancia durante la época de lluvias se adjudica a las variaciones de los parámetros ambientales.

De las 48 especies encontradas en el transcurso de este trabajo. 20 se reportan por primera vez para la Laguna de Términos: Leitoscoloplos fragilis, Protoarcia oerstedii, Cirrophorus armatus, Scolelepis squamata, Caulleriella bioculata, AxiotHELLa mucosa, Sthenelais helenae, Gyptis brevipalpa, Eusyllis assimilis, Syllis hyalina, Syllis spongicola, Syllis variegata, Ceratonereis versipedata, Neanthes caudata, Nereis grayi, Stylarioides eruca, Melinna maculata, Pista cf. maculata, Terebella lapidaria y Potamilla stichophthalmos.

7.0 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- Amezcu-Linares, F. y A. Yañez-Arancibia, 1980. Ecología de los sistemas lagunares asociados a la Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 7(1): 69-118
- Ayala-Castañares, A., 1963. Sistemática y distribución de los foraminíferos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Geol. Univ. Nal. Autón. México, 67(3): 1-130.
- Bravo-Yañez, E. y A. Yañez-Arancibia, 1979. Ecología de la Boca de Puerto Real, Laguna de Términos. 1. Descripción del área y análisis estructural de las comunidades de peces. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 6(1): 125-182.
- Bonet, F., 1967. Biogeología subsuperficial del Arrecife Alacranes, Yucatán. Univ. Nal. Autón. México. Inst. Geol. Bol. 80: 1-92
- Botello, A.V., 1978. Variación de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequías y lluvias (mayo y noviembre de 1974) en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 5(1):159-178.
- Brenchley, A.G., 1982. Mechanism of spatial competition in marine soft-bottom communities. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 60: 17-33

- Carvajal, R. J., 1975. Contribución al conocimiento de los robalos Centro-
pomus undecimalis y C. poeyi en la Laguna de Térmi-
nos, Campeche, México. Bol. Inst. Oceanogr. Univ.
Oriente, 14 (1): 51-70.
- Carvajal, R. J., 1973. Condiciones ambientales y productividad de la Laguna
de Términos, Campeche, México. Laguna, 31: 35-38.
- Carreño López, S., 1982. Algunos aspectos ecológicos de la macrofauna bentóni-
ca de las praderas de Thalassia testudinum de la Laguna
de Términos, Campeche. Tesis Profesional Facultad de
Ciencias. Univ. Nal. Auton. México: 71 p.
- Caso, M.E., 1979. Descripción de una nueva especie de Ophiuroidea de la Laguna
de Términos. Amphiodia guillermosoberoni Sp. nov: An.
Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México.
6 (2): 161-183.
- Coll de Hurtado, A., 1972. Los recursos naturales de la Laguna de Términos,
Campeche. Tesis Profesional. Facultad de Filosofía.
Univ. Nal. Auton. México. 87 p.
- Cruz-Orozco, R., F. Ley Lou, Lecuanda y F. Rosales López, 1977. Informe Pre-
liminar sobre los estudios de geología, Laguna de Tér-
minos, Campeche, México. Programa de Estudios: Recur-
sos Bióticos en Lagunas Costeras, Manglares y areas
adyacentes de América Latina. An. Centro Cienc. del
Mar y Limnol. UNAM-OEA. Mimeografiado. 21 p.
- Dean Hartog, C., 1970. The sea-grasses of the World. North-Holland Pu. Co.
275 pp.

- Espinosa, M.E., 1976. La fauna sésil intermareal del manglar relacionada con algunos parámetros ambientales de la Laguna de Términos. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México. 48 p.
- Fauchald, K., 1977. The polychaete worms definition and keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County. Sci. Series 8 February 3. Los Angeles, California.
- Fauvel, P., 1923. Faune de France (5) Polychetes Errantes Le Chevalier Ed. Paris. Paris, Francia.
- Fauvel, P., 1927. Faune de France (16) Polychetes Sedentaries. Le Chevalier. Ed. Paris. Paris, Francia.
- Flores-Coto, C. y J. Alvarez Cadena, 1980. Estudios preliminares sobre abundancia y distribución del ictioplancton en la Laguna de Términos, Campeche. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 7 (2): 67-78
- Foster, N. M., 1971. Spionidae (Polychaeta) of the Gulf of México and the Caribbean Sea. Stud. Fauna Curacao & other Caribb. Isl. 3 (129): 183 pp.
- García Cubas, A.J., 1963. Sistemática y distribución de los micromoluscos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bol. Inst. Geol. Univ. Nal. Auton. México, 67(4): 1-55.
- García, E. et al., 1973. Precipitación en la República Mexicana y evaluación de su probabilidad: Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. En CETENAL (Ed.) Climas EP/73/006 CETENAL-UNAM: 56 p.

- Gardiner, S.L., 1976. Errant Polychaete Annelid from North Carolina. J. Elisha Mitchell scient. Soc.
- Gierloff-Emden, H.G., 1977. Laguna de Términos and Campeche Bay, Gulf of Mexico: Water mass interaction lagoonal oceanic visible due to sediment laden waters, 77-89 p. In: Orbital Remote Sensing of Coastal and Offshore Environments, A Manual of Interpretation. Walter de Gruyter, ed. Berlin. Berlin, Alemania.
- Gingsburg, R.N., y H.A. Lowenstam, 1956. Influence of marine bottom communities on the depositional environments of sediments. Cong. Geol. Inter. 20a ses. Mexico, 232 p.
- Glym, P.W., 1968. Mass mortalities of echinoids and other reef flat organism coincident with midday, low water exposures in Puerto Rico. Mar. Biol. 1: 226-243.
- Gordon, W. T., Phillips, R.C., 1977. Importance of eelgrass beds in Puget Sound. Mar. Fish. Rev. 38 (11).
- Gómez Aguirre, S., 1965 a. Comportamiento estacional del plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México. 106
- Gómez-Aguirre, S., 1965 b. Algunas consideraciones acerca del fitoplancton primaveral en la boca de Paso Real, Campeche. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México, 36(1-1): 65-69.
- Gómez-Aguirre, S., 1974. Reconocimientos estacionales de hidrología y plancton en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 1 (1): 61-82.

- Harper, D.E., Jr., 1971. Key to the Polychaetes of the northwestern Gulf of Mexico. Texas A&M Univ., Mimeo, Unpubl.
- Hartman, O., 1951. The Littoral Marine Annelids of the Gulf of Mexico Publ. Inst. Mar. Sci. Tex. Univ. 2 (1): 7-124.
- Hartman, O., 1968. Atlas of the erratiate Polychaetous annelids from California. Allan Hancock Foundation. Univ. South Cal., Los Angeles, E.U.A.
- Hartman, O., 1969. Atlas of Sedentariate Polychaetous annelids from California. Allan Hancock Foundation. Univ. South. Cal. Los Angeles, E.U.A.
- Heck, K.L., 1977. Comparative Species Richness, Composition and Abundance of Invertebrates in Caribbean Seagrass (Thalassia testudinum). Meadows Panama. Mar. Biol. 41:335-348
- Hedgpeth, J. M., 1957. Classification of Marine environments. Mem. Geol. Soc. Amer. 67(1): 17-28.
- Hoese, H.D., y R.S. Jones, 1963. Seasonality of larger animals in a Texas turtle grass community. Publ. Inst. Mar. Sci. Univ. Tex. 9:37-47
- Hoskin, 1959. Alacran reef, Campeche Bank, Mexico. Publ. Inst. Mar. Sci. 6:1-22.
- Hutchinson, J., 1959. The families of flowering plants (Monocotyledons). Oxf. Univ. 2:792 p.
- Jackson, J.B.C., 1972. The ecology of molluscs of Thalassia communities, Jamaica, West Indies. II. Molluscan population variability along an environmental stress gradient. Mar. Biol. 14:304-337

- Kenneth, L.H., 1979. Some determinants of the composition and abundance of motile macroinvertebrate species in tropical and temperate turtlegrass (Thalassia testudinum) Meadows. J. Biogeog. 6:183-200.
- Kikuchi, Taiji & J.M. Pérés, 1977. Consumer ecology of seagrass beds. IN: Seagrass ecosystems A Scientific Perspective. By P. Mc. Roy & C. Hellferich Marcel Dekker Inc. N.Y. & Basel. Nueva York, E.U.A.
- Kornicker, L.S., F. Bonet, C. Ross y C.M. Hoskin, 1959. Alacran reff Campeche Bank, Mexico. Inst. Mar. Sci. 6:1-22.
- Krebs, Ch. J., 1978. Ecology. Ed. Harper & Row, Publ. N.Y. (USA). Nueva York, E.U.A.
- Laguarda Figueras, A., 1967. Estudio sistemático y distribución de Sagitta friederici en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 38(1):47-57.
- Lara Dominguez, A.L., A. Yañez-Arancibia y F. Amezcua Linares, 1981. Biología y ecología del bagre Arius melanopus Gunther en la Laguna de Términos, sur del Golfo de México. (Pisces: Ariidae). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 8(1): 267-304.
- Lot-Helgueras, A., 1968. Estudio sobre fanerógamas marinas en las cercanías de Veracruz, Ver. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México.
- Loyo-Rebolledo, M.E., 1965. Notas acerca de la flora de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México, 36(1):61-64

- Mandelli, E.F., y A. Botello, 1975. A study of variables related to the water quality of Terminos Lagoon and adjacent coastal areas, Campeche, Mexico. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 93 p.
- Margalef, R., 1974. Ecología. Ed. Omega.
- Marron-Aguilar, M.A. y E. Lopez-Ochoterena, 1969. Protozoarios ciliados de México. XVI. Sistemática de algunas especies del Orden y Tintinnida Kofoid y Campbell, de la Laguna de Términos, Campeche, México. Soc. Mex. Hist. Nat., 30:43-64.
- Marron-Aguilar, M.A., 1975. Estudio cuantitativo y sistemático de los poliquetos (Annelida Polychaeta) bentónicos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México 143 p.
- Meyer, D.L. and C. Birkeland, 1974. Environmental sciences program marine studies. IN: 1973 Environmental monitoring and baseline studies-tropical. Ed. R. Rubinoff Washington: Smithsonian Institution. Washington, D.C. E.U.A.
- Moldenke, H.N., 1940. Marine flowering plants. Torreyia 40(4): 120-124
- Moore, D.R., 1963. Distribution of seagrass, Thalassia in the United States. Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib. 13(2):329-342.
- Morales, G.A., 1966. Ecology, distribution and taxonomy of recent Ostracoda of the Laguna de Términos, Campeche, México. Biol. Inst. Geol. Univ. Nal. Auton. México, 81:1-103.
- Odum, E., 1972. Ecología. Ed. Nueva Editorial Interamericana.
- Odum, H.T., 1977. Primary production measurements in eleven Florida springs and marine turtle grass community. Limnol. Oceanogr. 2(2):85-97.

- O Gower, A.K. and J.W. Wacasey, 1967. Animal communities associated with Thalassia, Diplanthera and sand beds in Biscayne Bay. I. Analysis of communities in relation to water movements. Bull. Mar. Sci. Gulf. and Carib. 17(1): 175-200.
- Ortega, M.M., 1969. Contribution a l'étude de la vegetation de la Laguna de Terminos (Campeche, Mexique). Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. Univ. Paris, Francia. 60 p.
- Ostenfeld, C.H., 1927. Meeresgraeser en Die Pflanzenareale Szmm lung Karto- gra-Phischen Darstellungen Von verver tungs-bezir- ken der lebebdn un fossilen planzen-familiern, Gattungen, und arten. I. Marine Hydrocharitaceae 1(3): 35-38.
- Phillips, R.C., 1960. Observations on the ecology and distribution of the Florida seagrasses. Profesional Papers. Series, Fla. Bd. Conserv. 2:1-72
- Phleger, F.B. and A. Ayala-Catañares, 1971. Processes and history of Ter- minos Lagoon, Mexico. Bull. Am. Ass. Petrol. Geol., 55(2):2130-2140.
- Randall, J.E., 1965. Grazing effect on sea grasses by herbivorous reef fishes in West Indies. Ecology 46(3):255-260.
- Reish, D.J., 1959. An ecological study of Pollution in los Angeles long beach harbors, California. Allan Hancock Occa- sional Papers. 22:1-119.
- Rioja, E., 1960. Estudios anelidológicos. XXIV. Adiciones a la fauna de anélidos poliuetos de las costas orientales de México. An. Inst. Biol. México. XXXI: 289-316.

- Ruiz, M.E., 1975. Estudio ecológico preliminar de las almejas comerciales del sistema Lagunar de Términos, Campeche, Rangia cuneata (Gray, 1831). Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México. 80 p.
- Salazar, V.S., 1981. La Colección de Poliquetos (Annelida=Polichaeta) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Tesis Profesional. U.A.N.L.: 150 pp.
- Saver, J., 1967. Geographic reconnaissance of seashore vegetation along the Mexican Gulf Coast. Univ. Press. Coastal Studies Series, 21(21):1-59
- Segura, L.R., e I. Wong-Chang, 1980. Foraminiferos recientes de Estero Pargo, Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 7(1):1-14.
- Shannon, C.E. & W. Weaver., 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Urbana. 117 p.
- Signoret, N., 1974. Abundancia, tamaño y distribución de camarones (Crustacea, Peneidae) de la Laguna de Términos, Campeche, México y su relación con algunos factores hidrológicos. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Auton. México. Ser. Zoología, 45(1):119-140.
- Silva-Barcenas, A., 1963. Sistemática y distribución de los géneros de diatomeas de la Laguna de Términos, Campeche, México, 67(2):156-200.

- Simpson, E.H., 1949. Measurement of Diversity. Nature. 163:688.
- Sokal, R.S. y F. S. Rohlf, 1979. Biometría. Ed. Blume. Barcelona, España. 832 p.
- S.R.H., 1976. Estudio de la calidad del agua en la Laguna de Términos, Campeche. Secretaría de Recursos Hidráulicos, Subsecretaría de Planeación, Dirección de Control de la Contaminación del Agua. Contrato ATECMAR, S.A., Núm. SP. 75-C-1.
- Strelzov, V.E., 1979. Polychaete worms of the family paraonidae cerruti. Publ. for the Smithsonian Inst. and the National Science Foundation, Washington, D.C., By Amerind Publishing Co. PUT. LTD., New Delhi. Nueva Deli, India.
- Suarez-Caabro, J.A. y Gomez-Aguirre, 1965. Observaciones sobre el plancton de la Laguna de Términos, Campeche, México. Bull. Mar. Sci., 15(4):1072-1120.
- Tabb, D.C., D. Dubrow and R. Manning, 1962. The ecology of northern Florida Bay and adjacent estuaries. Tech. Ser. Fla. St. Bd. Conserv. 39:1-79.
- Thom, B.G., 1969. Problems of the development of Isla del Carmen, Campeche, México. Zutschr. Geomorphologie, N.F. Bd. 13(4):406-413.
- Thorne, R.F., 1954. Flowering plants of the waters and shores of the Gulf of Mexico. In: Gulf of Mexico, its origin, waters and marine life. U.S. Fish. Wildl. Serv. Fish. Bull. 89:193-202.

- Toral, S., 1971. Estudio de los Cichlidae (Pisces, Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México. 32 p.
- Toral, S. y A. Resendez, 1974. Los cíclidos (pisces, Perciformes) de la Laguna de Términos y sus afluentes. Biol. Trop., 21(2):254-274.
- Vargas Maldonado, I.A., Yañez-Arancibia y F. Amezcua Linares, 1981. Ecología y estructura de las comunidades de peces en áreas de Rhizophora mangle y Thalassia testudium de la Isla del Carmen, Laguna de Términos, sur del Golfo de México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, 8(1):241-266.
- Vazquez Botello, A., 1978. Variaciones de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequías y lluvias (mayo y noviembre, 1974) en la Laguna de Términos, Campeche, México. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 5(1):159-178.
- Voss, G.L. y Voss, N.A., 1955. An ecological survey of soldier key, Biscayne Bay, Florida. Bull. Mar. Sci. Gulf. and Carib. 5(3):203-229.
- Wentworth, G.K., 1922. A scale of grade and class Terms for clastic sediment. Jour. Geology. 30:377-392.
- Wilson, D.P., 1952. The influence of the nature of the substratum on the metamorphosis of the larvae of marine animals, especially the larvae of Ophelia bicornis. Ann. Inst. Oceanogr., 27:49-156.

- Wilson, H.W. Jr., 1980. A laboratory investigation of the Effect of a Terebellid Polychaete on the Survivorship of Nereid Polychaete larvae. J. exp. Mar. Biol. Ecol. 46:73-80.
- Wood, E.J.F., W.E. Odum, and J.C. Zieman, 1969. Influence of seagrasses on the productivity of coastal lagoons. An Symposium. Mem. Simp. Inter. UNAM-UNESCO México, D.F. Nov. 28-30. 1967:495-502.
- Yañez-Arancibia, A. y F. Amezcua-Linares, 1979. Ecología de Urolophus jamaicensis (Cuvier) en Laguna de Términos, un sistema estuarino del sur del Golfo de México. (Pisces: Urolophidae). An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 6(2):123-136.
- Yañez-Arancibia, A. and Day, J.W., 1981. Ecological characterization of Terminos Lagoon, a tropical lagoon estuarine system in the southern Gulf of Mexico. Proceedings International Symposium on coastal Lagoons, Bordeaux, France, 8-14 Sep., 1981. 247-261.
- Yañez-Correa, A., 1963. Batimetría, salinidad, temperatura y distribución de los sedimentos recientes de la Laguna de Términos, Campeche, México. Inst. Geol. Univ. Nal. Auton. México. 67(1):47., 17 figs.
- Zarur-Menez, A., 1961. Estudio biológico preliminar de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Univ. Nal. Auton. México. 169 p.
- Zarur-Menez, A., 1962. Algunas consideraciones geobiológicas de la Laguna de Términos, Campeche. México. Soc. Mex. Hist. Nat., 23:51-70.

Zieman, J.C., 1973. Quantitative and dynamic aspects of the ecology of
Turtle grass, Thalassia testudinum. Preprint
from rec. Ado. in Est. Res. Proc. of the Second
Inter. Est. Rest. Conf. Myrtle Beach, S.C.

**Esta Tesis se imprimió en Junio de 1983
empleando el sistema de reproducción Foto-Offset
en los Talleres de Impresos Offsali-G, S. A.,
Av. Colonia del Valle No. 535 (Esq. Adolfo Prieto),
Tels. 523-21-05 523-03-33 03100 México, D. F.**