

311

2ej.

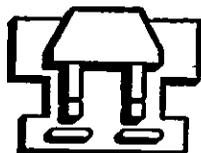


UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

CAMPUS-IZTACALA

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA DE LA FAUNA POLIQUETOLOGICA (ANNELIDA) PRESENTE EN LA ZONA COSTERA DE CAMPECHE Y TABASCO. (GOLFO DE MEXICO)

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G O
P R E S E N T A :
JUAN CARLOS GOMEZ ROJAS



MEXICO, D. F.

1998.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

268067



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

ÍNDICE GENERAL

• RESUMEN	
• INTRODUCCIÓN	1
• OBJETIVOS	5
• ANTECEDENTES	6
• ÁREA DE ESTUDIO	8
• MATERIAL Y MÉTODOS	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
• FACTORES ABIOTICOS	
Tipo de sedimento	15
Materia orgánica	19
• FACTORES BIOTICOS	
Sistemática de las especies determinadas	22
Densidad	25
Parámetros comunitarios	30
Análisis de Olmstead-Tukey	34
Gremios alimentarios	39
Distribución de las especies	43
• CONCLUSIONES	48
• BIBLIOGRAFÍA	49
• APÉNDICE Y	56
• APÉNDICE II	61

A MI MADRE:

Por su constante preocupación, desvelos y apoyo hasta el ultimo momento de mi formación.

Quien luchando por lograr un sueño que comenzó un 18 de febrero, el cual has alimentado con cariño, sacrificio, fortaleza y con tu incondicional amor de madre, siendo estos fragmentos de tu corazón que me has brindado y con los cuales has transformado y alentado mis mayores anhelos, siendo tu amor la principal fuente de inspiración en mis más acariciables sueños de superación. **TEQUIERO**

A MIS HERMANOS:

Octavio, Alberto, Alejandro y Mireya por su apoyo, comprensión y por todos aquellos momentos buenos y malos que hemos afrontado, esperando que esta meta que comparto con ustedes sea una de las tantas que logremos juntos como lo hemos hecho hasta el momento.

A MIS SOBRINOS:

Tavin, Cesarin, Karen y Alejandra esperando que esta meta pueda alentarlos y que todos sus objetivos en la vida, por difíciles que sean se puedan cumplir y por compartir su gran universo infantil con migo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es el resultado de la culminación de una parte muy importante en mi formación profesional en donde se ven conjugados finalmente el esfuerzo, la tenacidad, la confianza y los deseos de aprender siempre algo nuevo.

Un reconocimiento muy especial a la Universidad Nacional Autónoma de México, institución que me proporcionó la oportunidad de realizar estudios a nivel superior. En especial a la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala y a los maestros que contribuyeron a mi formación compartiendo sus conocimientos y amistad.

Al Instituto Mexicano del Petróleo, en especial al Departamento de Protección Ambiental, el cual me permitió realizar este trabajo.

Al Biólogo José Luis Mondragón director de esta tesis, por su apoyo y confianza durante el desarrollo del estudio, así como durante la estancia en esta institución.

A la Bióloga Cristina González Lozano por su interés en la revisión del escrito y sus acertadas observaciones.

A la M. en C. Carmen González Macías por su apoyo y confianza en la realización de este trabajo, así como durante mi estancia en el departamento de protección ambiental.

Un sincero agradecimiento a los miembros del jurado por su colaboración y valiosas observaciones para la culminación de este trabajo.

Biól. Ma. de los Ángeles Sanabria Espinosa.

Biól. Felipe de J. Cruz López.

Biól. José A. Martínez Pérez.

M. en C. Guillermo Horta Puga.

A mis amigos el pelos y Lucy, donde de quiera que estén, a la Güera, el chupastian, al capote, al inútil (Lauro), al pancho tequilas y a todos los integrantes de la banda macana del 51 por tan gratas y no tan gratas experiencias y vivencias estudiantiles que dejaron huella en mi memoria e hígado.

A mis amigos y compañeros del Instituto Mexicano del Petróleo, Sandra, Lucy, Berenice, Myriam, Laura, Martha, Nohemi, Magda; a los perrines: el solovino (Gustavo) el Manchas (pancho chico), Roñaldiño (César), el pelos (Gulus), el gulitos (Raúl), el Cachito (Roberto), la cosa (German); también a los patanes: Alberto, Marco y al ultra patán Adrián (come salchichas).

A todas las personas que siempre han seguido muy de cerca mi trayectoria brindándome su confianza y apoyo incondicional en todo momento de mi vida y que para mencionarlos implicaría otra tesis, pero siempre están presentes.

RESUMEN

Los poliquetos constituyen uno de los grupos más abundantes en el bentos marino, en donde su distribución y abundancia esta determinada principalmente por el tipo de sedimento. Durante las tres temporadas de estudio, el tipo de sedimento que predominó fue de consistencia limo-arcilloso. En cuanto a la riqueza, se determinó un total de 57 especies que se clasificaron en 12 órdenes, 5 subórdenes y 25 familias. Presentándose el mayor número de especies durante la temporada de secas con 50 especies, las cuales integran el 91.23 % del total de especies determinadas, seguida por la temporada de lluvias y principios de nortes con 24 y 20 especies, integrando el 40.35 % y 35 % respectivamente, a finales de la temporada de nortes se presentó el menor número de especies con 16, representando el 26.32 % del total. Los valores de diversidad durante las cuatro temporadas presentaron un comportamiento similar a la densidad y riqueza específica, donde las estaciones con mayor riqueza específica se localizan próximas a la costa y las estaciones con menor número de especies se localizan en la zona de plataformas de extracción de crudo o en los perímetros de las mismas, lo cual es apoyado por los valores de densidad obtenidos. Durante las cuatro temporadas se observó que la familia Spionidae presentó la mayor riqueza de especies con ocho especies, seguida por Capitellidae y Lumbrineridae con cinco especies, Onuphidae y Nephtyidae con cuatro, Amphinomidae y Cirratulidae presentaron tres. El resto de las familias presentaron de una a dos especies. Las especies dominantes en la zona de estudio durante las cuatro temporadas son: *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., *Magelona* sp., *Nephtys incisa*, *Paraprionospio pinata*, las cuales se consideran como especies características de la zona de estudio. Los hábitos alimentarios por familias, que predominaron durante este estudio fueron los consumidores de depósito superficial y subsuperficial, los cuales son típicos de sustratos lodosos. Con base a lo anterior se concluyó que la poliquetofauna de la zona de estudio está directamente influenciada por el tipo de sedimento, así como por las condiciones ambientales de la zona. Determinando que la comunidad se encuentra establecida dentro de un cuerpo de agua sumamente fluctuante y heterogéneo por lo cual las diferentes especies de poliquetos que coexisten presentan diferentes mecanismos de adaptación que les permiten colonizar y establecerse, aun cuando las condiciones del medio sean tan extremas de una temporada a otra.

INTRODUCCIÓN

Las aguas marinas tienen tres grupos de organismos separables por su capacidad natatoria o por su relativo sedentarismo: son el plancton, el necton y el bentos el cual incluye a los organismos residentes en el fondo del mar cuya capacidad de natación es muy reducida o totalmente ausente. Pérez (1961) considera como bénticos a todas las especies que viven en relación íntima con el fondo, ya sea para fijarse en el o para excavarlo, ya para marchar sobre su superficie o para nadar en sus vecindades sin alejarse del. El bentos como gran comunidad ecológica, se extendería en el mar desde la línea de ribera, hasta las más grandes profundidades, teniendo como factor básico de establecimiento su relación íntima con el fondo (Vegas, 1980); Esta comunidad es separada en zoobentos y fitobentos. (Salazar-Vallejo 1991).

En la distribución del zoobentos se identifican dos componentes verticales: 1) la epifauna, organismos que viven sobre el substrato como formas sésiles o móviles, y 2) la infauna que está formada por organismos que cavan en el substrato o construyen tubos y refugios (Odum, 1985). En ambos casos pueden ser caracterizadas como microfauna (< 0.5 mm), meiobentos (va de 0.5 mm) y macrofauna (> 0.5 mm), lo cual se refiere al tamaño de los organismos.

El estudio de la comunidad béntica es muy importante, no sólo desde un punto de vista científico para comprender la realidad ecológica de los océanos sino también desde un punto de vista práctico utilitario, debido a que muchas especies de peces de valor comercial, como el lenguado, la merluza así como un gran número de familias de peces y crustáceos, encuentran su alimento en el bentos (Vegas, 1980). Aunque también estos son utilizados como indicadores de las características ambientales, por presentar una limitada capacidad de movimiento que en algunos casos llega hacer nula, por lo tanto el bentos debe soportar las perturbaciones ambientales, actuando como receptores constantes de las condiciones existentes en su hábitat, lo cual permite obtener imágenes más reales de las condiciones prevalecientes en sitios en que la contaminación es continua o las concentraciones que se presentan son muy variables y no siempre pueden ser detectadas por medios fisico-químicos que generalmente dan información de la situación en el momento de muestreo. Por tales características se consideran algunas especies de poliquetos bénticos, pertenecientes a las familias Capitellidae, Nereidae, Gliceridae, Spionidae y Cirratulidae como bioindicadores ya que existen especies que por su presencia en áreas sujetas a distintas formas de contaminación se han identificado como indicadores de estas alteraciones (Dauer, 1980).

El Phylum Annelida se divide en tres clases los Hirudini, Oligochaeta y Polichatea, siendo estos últimos los más abundantes en ambientes marinos y estuarinos con más de 10,000 especies descritas. Los anelidos comprenden organismos metaméricos (segmentados con estructuras iguales en cada segmento), vermiformes, que presentan un sistema nervioso con un cerebro anterior, un anillo circumesofágico y un cordón ventral con un par de ganglios por metámero o segmento. Presentan un tubo digestivo completo con un ano terminal o terminodorsal y su sistema excretor es de tipo porto o metanefridial, su sistema circulatorio es de tipo cerrado y muestra un desarrollo embrionario con segmentación espiral y determinado, con larva trocófora. (Barnes 1985).

La clase Polychaeta se caracteriza por presentar un cuerpo claramente segmentado, el primer segmento comprende al prostomio en el cual se localizan los órganos sensoriales como ojos, palpos y antenas, en el segundo segmento o peristomio se encuentra la boca en posición ventral; los segmentos siguientes constituyen el cuerpo o metastomio, el cual puede estar formado por un número variable de segmentos provistos de parápodos (estructuras locomotoras exclusivas de este grupo), y por último se encuentra el pigidio en donde se localiza el ano (Moreno-Rivera 1986).

Estos organismos son generalmente el grupo mejor representado de la macrofauna béntica, en la mayoría de los ambientes bénticos marinos. Trátese de substratos blando o duros, contaminados o impolutos, e independientemente de la profundidad, estos anelidos están presentes lo cual tiene implicaciones ecológicas (Salazar-Vallejo 1987).

BIOLOGÍA DE LOS ORGANISMOS

Los poliquetos viven en todos los hábitats pero fundamentalmente dentro de ambientes marinos, estuarinos y con algunos representantes dulceacuícolas. Algunas especies son permanentemente pelágicas y otras especies tienen estadios larvales de nado libre en el plancton que puede ser de pocos días a varias meses. Otras especies viven enterradas dentro del substrato o entre algas y algunas secretan tubos calcáreos construidos de granos de arena, los cuales en algunos casos son fijados en las rocas.

Los poliquetos no son sólo un grupo muy diverso en términos de forma corporal, sino también en estrategias reproductoras y alimentarias. Algunas especies son carnívoras activas, otros aun con buen desarrollo de las mandíbulas pueden ser carroñeros. Algunos ingieren lodo o arena obteniendo nutrimento de la fina capa de algas y bacterias contenidas en las partículas de sedimento. Unas pocas especies son parásitas. Otras colectan partículas superficiales del substrato por medio de largos tentáculos que son extendidos sobre la superficie del sedimento, cada tentáculo actúa como aspiradora llevando las partículas atrapadas a la boca por medio de canales ventrales ciliados presentes en los tentáculos. Esta clase de alimentación es conocida como consumidores de deposito superficial. Otras especies tienen una modificación en la región anterior que es extendida en la columna de agua formando una especie de abanico por donde el agua es filtrada. Las partículas pequeñas en la columna de agua son atrapadas en el abanico, reteniendo el limo y conduciéndolo a la boca por medio de un canal ciliado. Este tipo de alimentación es característica de organismos filtradores. (Hutchings, 1984).

FACTORES DE DISTRIBUCIÓN DE LOS ORGANISMOS BÉNTICOS

La distribución de organismos marinos está controlada por parámetros hidrográficos como la temperatura, movimiento de las masas de agua, presión y composición del agua. Todos ellos son importantes en la distribución de la población béntica determinando su distribución y restringiendo ciertas especies a localizaciones peculiares (Taita, 1987). La profundidad del agua es otro factor importante, porque probablemente el movimiento del sedimento por tormentas y oleaje superficial declina con el incremento de la profundidad del agua volviéndose las condiciones ambientales más estables (Phillips, 1990).

En cuanto a la dinámica y estructura de la comunidad béntica existen grandes variaciones en espacio y tiempo dependiendo principalmente de factores como la heterogeneidad del hábitat y estacionalidad del ambiente, aporte de alimento, refugio y riesgos por predación, alteraciones en cualquiera de estos factores afecta la estructura y función de la agrupación zoobentónica (Bansdorff, 1995). Por lo cual los cambios ambientales provocados por las descargas pluviales, como el descenso de salinidad y aumento del contenido de materia orgánica podrían estimular la reproducción de organismos, o bien que estas condiciones pudieran motivar la migración de animales desde otros ambientes adyacentes (Hernández-Alcántara y Solis-Weiss, 1987).

Los organismos bénticos se hallan también restringidos por la velocidad de la corriente del fondo, ya que ésta controla el tamaño de las partículas del sustrato, la oxigenación y el contenido orgánico, así como a la dispersión de la larva pelágicas. La corriente del fondo es importante en cuanto al transporte de partículas alimenticias, ya que las transporta de un área y las concentra en otra, sobre todo en las depresiones del lecho marino (Taita, 1987). Estas también pueden influir en la vida béntica porque transforman las condiciones oceanográficas y fisicoquímicas del agua como temperatura y salinidad o al llevar a la superficie gran cantidad de elementos minerales que favorecen la fotosíntesis de los vegetales. Igualmente pueden ablandar el sustrato por tránsito constante de partículas, con lo cual dificulta la fijación de algunos organismos y facilita la alimentación de los organismos filtradores. (Vegas, 1980)

La estructura del sustrato es una variable muy importante que determina la distribución local de invertebrados acuáticos, lo cual es particularmente evidente en hábitats marinos respecto de las faunas diferentes de costas rocosas, arenosas planas y lodosas planas. Sin embargo, es frecuente que las especies marinas no estén presentes en todos los puntos de un hábitat dado, ello hace surgir la pregunta de que el tamaño de la partícula del sustrato es decisivo (Krebs, 1985).

Dentro de la relación que existe entre los organismos bénticos y el sedimento, se puede mencionar un conjunto de interacciones complejas que pueden regir la composición de la comunidad así como la distribución espacio temporal. La asociación entre especies particulares y un tipo de sedimento dado es que la larva puede ser depositada en el piso marino como partícula pasiva. Esta característica de larva pasiva y transporte de granos de sedimento son similares (por ejemplo: tamaño, gravedad específica y fuerza de gravedad). Así, la larva y el sedimento pueden tener un comportamiento hidrodinámico similar.

Otro mecanismo que puede afectar la distribución de especies a un tipo particular de sedimento es la preferencia de ingerir o la retención de un tamaño específico de grano durante la alimentación. En algunas variedades de adultos, alimentadores-deposito pueden ingerir un determinado tamaño de granos de sedimento. La ingestión selectiva de partículas pequeñas no es exclusiva y puede hacerse menos especializada en organismos grandes; además las partículas grandes pueden ser preferidas por organismos grandes dentro de determinada especie e igualmente la colonización de la larvas puede ser restringido a alimentarse sobre el material fino dentro de la capa de sedimento o particularmente en zonas de ricos tipos alimenticios (tomado de Snelgrove *et. al.* 1994). Por lo tanto la existencia de un amplio rango de diámetros de granos incrementa la distribución de especies, por lo cual los animales detritívoros puede tener más oportunidad de alimentarse, y animales que se entierran en el sedimento pueden manipular tamaños de grano similares más fácilmente (Méndez, 1988). Así el tamaño óptimo de grano puede ser diferente para la colonización de la larva y para el adulto. Aunque considerar la textura del sedimento como el factor principal en la distribución de los organismos bénticos sería muy estricto por lo cual debe considerarse como uno de los tantos factores que interviene en la regulación de la distribución espacial y temporal de la comunidad béntica.

En los substratos susceptibles de moverse o trasladarse por la acción de las condiciones hidrodinámica, se encuentran organismos sésiles u organismos cavadores. Los intersticios y poros que hay entre las partículas son importantes para la oxigenación y peligrosos por la aparición dañina de ácido sulfhídrico. El tamaño de las partículas facilita el trabajo de los cavadores y determina el grado de dificultad de los ingestores de partículas. (Vegas, 1980). Orth (1977) señala que la diversidad y la abundancia de muchas comunidades faunísticas béntica parecen estar controladas por las propiedades físicas del sedimento en que viven o por interacciones biológicas. La importancia de la estabilidad en el sedimento como un factor limitante es difícil de entender, sin embargo, es ciertamente importante en la fundación y mantenimiento de las comunidades asociadas.

Los patrones de distribución de los poliquetos difieren de la mayoría de los invertebrados, ya que sus familias, géneros e incluso especies regularmente presentan una gran amplitud geográfica en lugar de restringirse a alguna región zoogeográfica (Fauvel, 1959). Lo anterior es debido, por un lado, a que es un grupo antiguo de animales, y las familias actuales ya estaban presentes durante la Pangea, antes de que las barreras geográficas y físicas se formaran, y por otro, a que los poliquetos típicos de muchos géneros y especies son euribáticos y euritérmicos (en Hernández Alcántara y Solís, 1993).

Debido a la situación geográfica de México permite que sus costas reciban aguas tropicales, subtropicales y templadas, además sus extensos litorales y numerosas islas proveen fondos de gran variedad granulométrica y de diversa edad geológica. Esta combinación de factores permite que en las costas se presente una de las mayores riquezas, en términos de número de especies de poliquetos del mundo, los cuales pueden modificar el substrato duro al formar tubos calcáreos que transforman la textura superficial, modifican los fondos blandos al formar galerías que cambian las condiciones de oxigenación, acarreado partículas hacia la superficie y viceversa (Salazar-Vallejo, 1987).

OBJETIVO GENERAL

Descripción y cuantificación de la fauna poliquetológica presente en el área comprendida entre la zona costera de Campeche y Tabasco, así como evaluar la relación que existe entre los parámetros comunitarios, el tipo de sedimento existente en la zona y el contenido de materia orgánica en el sedimento, lo cual permita describir la distribución de los poliquetos dentro de la zona de estudio.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Cuantificar los parámetros comunitarios bénticos: densidad, diversidad, riqueza, equitatividad y dominancia.
- Determinar la distribución de los poliquetos con base en el tipo de sedimento y contenido de materia orgánica; así como en base a los gremios alimentarios de las familias.

ANTECEDENTES

La Sonda de Campeche es una región de gran importancia comercial e industrial, ya que en ella se realizan actividades de pesca de especies de importancia comercial como peces, moluscos y crustáceos, además en esta zona se encuentran las plataformas de extracción petrolera de México.

Dicha región se encuentra expuesta constantemente a una serie de perturbaciones. Por lo cual el I.M.P ha realizado estudios en dicha zona desde 1983 evaluando parámetros fisicoquímicos y biológicos así como de contaminantes en agua y sedimento.

Los estudios sobre poliquetos en el Golfo de México han sido relativamente escasos, siendo la región norte la mejor estudiada. Destacan los trabajos de Hartman (1954); Perkins y Savage (1975), que cuenta con 293 citas, y el Atlas de Poliquetos del norte del Golfo de México editado por Uebelacker y Johnson (1984). En éste se tratan aspectos taxonómicos, sistemática y algunos parámetros ecológicos a nivel de familia.

En la región centro, el Golfo de México ha sido estudiado por varios autores como Rioja (1946, 1958 y 1960) en las playas y zonas litorales. Horta-Puga (1982) realizó un estudio taxonómico y sistemático de los poliquetos de Isla Verde, Veracruz; Moreno-Rivera (1986) realizó un estudio sistemático de los poliquetos en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz.; Nava-Montes (1989) elaboró una lista faunística tocando algunos aspectos ecológicos de los poliquetos en la Laguna de Tamiahua, Veracruz.

En la porción sur del Golfo de México existen trabajos de la Laguna de Términos, Campeche, destacando las de Marrón-Aguilar (1976) quien llevó a cabo un estudio sistemático tomando en cuenta algunos aspectos ecológicos de los poliquetos en Laguna de Términos, Campeche; Reveles-González (1983), Ibañez-Aguirre (1983) y Solís-Weiss y Carreño (1986), centraron sus estudios en los poliquetos asociados a praderas de *Thalassia testudinum*, en Campeche; Hernández-Alcántara y Solís-Weiss (1987), analizaron algunos aspectos ecológicos de las poblaciones de poliquetos asociados al mangle en la Laguna de Términos, Campeche.

En la Sonda de Campeche, del Golfo de México, los estudios poliquetológicos han aumentado últimamente debido a la importancia económica (pesquera e industrial) que la zona ha representado para México. Antes de 1990 únicamente se conocían 3 trabajos en esta zona: 2 estudios preliminares a nivel familia; Mendez-Ubach y Solís-Weiss (1987) analizaron la relación entre los poliquetos y el substrato que habitan; González-Macias (1989) relacionó a las comunidades béntica con la presencia de hidrocarburos.

Otros trabajos que permitieron conocer la fauna poliquetológica del Golfo de México en la porción sur son los siguientes: Foster (1971) realizó un trabajo sobre los espionidos del Golfo de México y mar Caribe; Granados-Barba (1991) analizó algunos aspectos ecológicos de los poliquetos de la región de plataformas petroleras en la Sonda de Campeche. Ochoa-Rivera (1992) estudio la fauna poliquetológica de substratos coralinos del sur del Golfo de México.

Rodriguez-Villanueva, (1993) estudio la distribución y abundancia de las familias de anélidos poliquetos en la plataforma continental de la porción sur del Golfo de México. Granados-Barba (1991) analizo la distribución y abundancia del orden Eunicida, en la Sonda de Campeche. Miranda-Vázquez (1993) compararon la composición y distribución de las comunidades de anélidos poliquetos de las zonas terrígenas y carbonatadas de la Sonda de Campeche y plataforma de Yucatán.. López-Granados (1993) realizó un estudio ecológico de algunas de las familias más abundantes en la Sonda de Campeche.

Como se puede observar los trabajos sobre poliquetos han aumentado en los últimos años tanto en aspectos taxonómicos, sistemáticos y ecológicos, por lo cual este trabajo pretende contribuir al conocimiento de los poliquetos, lo cual podría considerarse como uno de los principales grupos que rigen la comunidad béntica por ser la base de la cadena alimenticia a nivel del bentos, si como el zooplancton lo es para la comunidad pelágica.

ÁREA DE ESTUDIO

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Golfo de México es un área geológicamente antigua, que ha experimentado movimientos verticales descendentes; formando parte de la placa Americana (Molnar y Sykes, 1969), es clasificado como un mar marginal, el noveno más grande en el planeta. Estas aguas cubren aproximadamente 1,540,000 Km², con un volumen de más de 300,000,000 Km³ (Pequegnat y Pequegnat, 1970); y tiene una extensión de 4000 Km desde la Bahía de Florida, E.U.A. hasta Cabo Catoche, Yucatán, México (Britton y Morton, 1989)

El Golfo está situado aproximadamente entre las latitudes 18° y 30° N y las longitudes 82° y 98° W. Constituye un mar marginal de forma cuasi-circular y prácticamente cerrado, con dos aberturas que le permiten interacción con las aguas y la biota del mar Caribe a través del canal de Yucatán y del océano Atlántico mediante el estrecho de Florida. Conforman una área dominada por procesos tropicales y subtropicales que como consecuencia, le permiten presentar litorales de características heterogéneas (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986)

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

CLIMA

En general el clima del Golfo de México controla la temperatura, humedad relativa y precipitación, lo cual sirve como base para la diferenciación de las provincias fisiográficas: plataforma oriental Mexicana, Bahía de Campeche y Banco de Campeche (Antoine, 1971; Poag, 1981).

Para la región de la Laguna de Términos y áreas adyacentes, de acuerdo al criterio de García (1981), la temperatura anual supera los 26 °C y la precipitación anual varía entre los 1100 y 2000 mm. siendo el clima predominante del tipo Amw, cálido subhúmedo con lluvias en verano (de junio a octubre).

Los vientos predominantes proceden de NE y del SE con intensidad promedio de 1.4m/seg. y valores extremos mínimos de 1.2m/seg. durante febrero, agosto y diciembre y máximos de 1.7 m/seg. en julio (Logan et al., 1969). Durante los meses invernales el desplazamiento de masas de aire frío es hacia el sur y genera fuertes vientos denominados "nortes", con velocidades superiores a los 20 nudos y con duración de 1 a 4 días. (Yañez-Arancibia y Sánchez Gil, 1988).

Los vientos del NE y SE controlan el oleaje del sureste y este según Walsh (1962). El oleaje originado durante el invierno es similar al generado por los fuertes vientos del este y se caracteriza por ser de corta duración y gran magnitud. Los vientos huracanados al ocasionar oleaje fuerte dan lugar a cambios en el nivel del mar, causan intensas lluvias y modifican los procesos sedimentarios en la zona costera. (Yañez-Arancibia y Sanchez Gil, 1988).

Dichos patrones de circulación determinan tres estaciones climáticas características para el Golfo: de junio a septiembre es la temporada de lluvias, de octubre a febrero la temporada de nortes o tormentas de invierno, y de febrero a mayo la temporada de secas (García, 1981; Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986).

FISIOGRAFIA Y TIPO DE SEDIMENTO

De acuerdo con la división propuesta para el Golfo de México por Pequignat y Pequignat, (1970), el área de estudio se ubica dentro del cuadrante suroeste y sureste. Dentro de dichos cuadrante se presentan tres provincias fisiográficas (Antoine, 1971): La plataforma oriental Mexicana, la Bahía de Campeche y el Banco de Campeche. Localizándose el área de estudio dentro de estas dos provincias.

La Bahía de Campeche es la extensión Marina de la cuenca Tabasco Campeche. Donde la región noroeste recibe los aportes del río Papaloapan a través de la Laguna de Alvarado, mientras al sur de Veracruz y el estado de Tabasco se consideran fisiográficamente similares a la Sonda de Campeche, situada entre la Bahía y el Banco de Campeche. Estas zonas se caracterizan por poseer un sistema deltáico con un aporte considerable de terrígenos y materia orgánica. Los principales sistemas lagunares ubicados en esta zona son la Laguna de Carmen y Machona, y la Laguna Mecoacán, así como las desembocaduras de los ríos Tonalá y Coatzacoalcos.

El Banco de Campeche es descrito como una amplia plataforma carbonatada, con topografía casi llana. El banco calcáreo puede considerarse limitado hacia el oeste por la cuenca Tabasco-Campeche y al este por el estrecho de Yucatán (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988). La parte occidental es una zona de transición entre sedimentos clásticos y terrígenos, donde se reconocen la facie de sedimentos terrígenos o Sonda de Campeche y la facie de la plataforma carbonatada (Campos-Castán, 1981). El principal sistema lagunar es la Laguna de Términos y la desembocadura del río Grijalva-Usumacinta a través del río San Pedro y San Pablo (Soberón-Chávez, 1985).

En general, la plataforma de Campeche se encuentra cubierta en toda su extensión por arenas y limos gruesos, medios y muy finos, y con algunas zonas que están constituidas por arcillas. La diferencia de profundidades entre la plataforma y la Sonda de Campeche propicia la diferencia granulométrica de los depósitos sedimentarios, viéndose esto influido también por la turbulencia de las corrientes (Campos-Castán, 1981).

La transición de las provincias sedimentarias del Golfo de México, también es determinante en la dinámica ambiental de la Sonda de Campeche, la de materiales terrígenos, mantenida por la descarga del sistema Grijalva-Usumacinta en el extremo occidental, cuya descarga fluvial es la más importante de América del Norte después del Río Mississippi en el área central la principal fuente es la descarga de la Laguna de Términos (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1988).

Esta característica provoca diferencias ambientales evidentes, el contenido de materia orgánica es más abundante en la zona limo-arcillosa y el contenido de CaCO_3 es mayor en los sedimentos más gruesos, lo que tiene relación con la turbidez y transparencia de las aguas marino-costeras y los niveles de producción primaria en la columna de agua, entre otros.

Así, estas características se conjugan en la delimitación de dos hábitats o subsistemas ecológicos, uno de alta influencia estuarina y otro típicamente marino, cuyo cambio estacional se evidencia en el traslape de parámetros en una frontera de límites variables, el cual oscila estacionalmente dependiendo de la climatología y patrón estacional de circulación. (Yáñez-Arancibia y Sanchez Gil, 1988).

CORRIENTES MARINAS

El Golfo está caracterizado por tres sistemas de corrientes bien definidos: 1) la corriente de Lazo que se presenta al este y que se forma por la corriente que entra por el Canal de Yucatán y sale por el estrecho de Florida, 2) un giro anticiclónico que se desprende de la corriente de Lazo y se desplaza hacia el oeste hasta Tampico (Salas-de León, *et al.* 1991). Los anticiclones pueden describirse como una masa de agua cuyas características isotermales y geopotenciales denotan un anillo y sus aguas se mueven a favor de las manecillas del reloj y representan zonas de hundimiento (De la Lanza, 1991). 3) un conjunto de giros ciclónicos más pequeños localizados en el norte del Golfo y en el sur en la Bahía de Campeche (Salas-de León, *et al.*, 1991). Los giros ciclónicos se han detectado frente a la plataforma oeste de Florida y en el Banco de Campeche (De la Lanza, 1991). Estos sistemas son periódicamente modificados por el paso de tormentas tropicales y huracanes que penetran en el Golfo provenientes de latitudes más bajas (Salas-de León, *et al.* 1991).

La dirección e intensidad de la circulación costera cambian estacionalmente. Sin embargo, no se presenta una fuerte variación estacional de la temperatura y la radiación que recibe la región costera. En estas condiciones se establece un gradiente fisico-químico semipermanente de salinidad, pH, oxígeno disuelto y materia orgánica, debido principalmente al aporte de aguas epicontinentales y estuarinas propias de la zona costera (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983).

METODOLOGÍA

MUESTREO

La toma de las muestras se realizó durante cuatro campañas oceanográficas abarcando las tres temporadas características del Golfo de México (nortes, secas y lluvias). Dichas campañas se realizaron abordo del buque oceanográfico "Justo Sierra" propiedad de la U.N.A.M, del 2 al 13 de julio y del 12 al 19 de noviembre de 1996; posteriormente del 11 al 20 febrero y del 12 al 23 de mayo de 1997. El muestreo se realizó en 15 estaciones de un total de 22 puntos de muestreo, solo se tomó sedimento en 15 estaciones debido a que las estaciones restantes se ubicaban próximas a los oleoductos y gasoductos, la posición de estas se realizó a través del navegador por satélite del buque (Ver figura: 1), las cuales fueron propuestas por personal del I.M.P. con base al monitoreo que dicha institución ha realiza desde 1983 en la zona mencionada anteriormente. Siendo este trabajo parte del proyecto "Evaluación del impacto de los fluidos de perforación sobre la población de *Penaeus setiferus*. (camarón blanco), en su área de distribución en el Golfo de México", continuando con los estudios que el I.M.P ha realizado en la región a partir de 1983, contribuyendo este estudio a la actualización de datos para la zona de estudio.

Para la obtención de las muestras de sedimento se utilizó una draga Smith-Mcintyre de 0.1 m² de capacidad y con una intrusión en el sedimento de 12 cm.; del sedimento obtenido se tomó una fracción para el análisis granulométrico así como para el contenido de carbón orgánico en el mismo, la fracción restante de sedimento se utilizó para el análisis biológico, el cual se vació en bolsas de plástico previamente rotuladas, agregándoles formalina al 10% para fijar a los organismos. Posteriormente la muestra se lavó y filtró por un tamiz de abertura de malla de 0.5 mm. con el fin de retener a los organismos mayores a esta talla correspondientes a la macrofauna. A continuación las muestras fueron preservadas con alcohol al 70% en frascos de vidrio con capacidad de un litro.

TRABAJO DE LABORATORIO

A las muestras de sedimento tamizadas y preservadas con alcohol al 70% se les añade rosa de Bengala, con el fin de facilitar la separación de los organismos, ya que este colorante tiñe de rosa la materia orgánica (Masson y Yevich, 1967; API, 1977). Una vez realizada la tinción (30 min. aproximadamente), se colocan las fracciones de sedimento en una caja Petri procurando no maltratar a los organismos, situando ésta en la platina de un microscopio estereoscopio y con la ayuda de las pinzas de relojero se separan con cuidado los organismos completos o con la mayoría de las estructuras que permitan su identificación, la cual se realizó con ayuda del microscopio estereoscopio y óptico, así como haciendo uso de diversas claves de identificación dicotómicas (Banse y Hobson, 1974; Fauchald, 1977; Granados-Barba, 1994; González-Ortíz, 1994; Hernández-Alcántara, 1992; Hutchings, 1984; Ochoa, 1996 y Salazar-Vallejo, 1981 y 1987).

La determinación de los grupos alimentarios se realizó a nivel de familia con base al criterio establecido por Fauchald and Jumars, (1979). Los cuales están regidos por el concepto de gremio alimentario propuesto por dichos autores.

La determinación granulométrica se llevó a cabo por el método de Folk (1969). El tamaño y clase de sedimento se determinó con base en la clase de tamaño de Wentworth.(1936).

Para analizar la distribución de la fracción fina del sedimento (limos y arcillas) se utilizó el método de pipeteo de Folk (1969).

El método empleado para determinar la materia orgánica en sedimento fue el de oxidación por peróxido de hidrógeno H₂O₂

PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.

Para el cálculo de la densidad (organismos/m²) se consideraron únicamente aquellos ejemplares que estuvieran completos o que presentarán la mayoría de sus estructuras para su identificación. Esta abundancia se dividió entre el área total de la draga empleada (0.1 m²) y se multiplica por 2 debido a que se considera la mitad de la fracción de sedimento tomada para el análisis granulométrico, así como para otros análisis realizados en el laboratorio. Esta densidad de organismos por m² se corrige incorporando el valor de la eficiencia de muestreo de la draga, considerando el volumen máximo en litros del muestreo en cada campaña como 100 %, y relacionando éste con los volúmenes parciales tomados en cada dragado por estación.

La diversidad, distribución y abundancia de la biota depende no sólo de su organización biológica, sino de la influencia del marco ambiental que actúan como mecanismo natural (Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, *op. cit*). Siendo los índices de diversidad uno de los métodos más utilizados que nos permiten conocer la estructura y funcionamiento de la comunidad. Así como conocer su organización en términos de riqueza de especies y abundancia de las mismas.

El índice de diversidad utilizado fue el de Shanon-Wiever (Pielou, 1977), ya que combina los componentes de la diversidad: 1) el numero de especies y 2) la desigualdad de la distribución de individuos en las diversas especies, según la siguiente ecuación :

$$H = - \sum P_i \log_2 P_i$$

Donde:

H = Índice de diversidad (bits/individuo)

P_i = Proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total (n_i/N_t).

n_i = Número de organismos de la especie i.

N_t = Número total de organismos.

Este índice es uno de varios que se basa en la teoría de la información centrándose en el concepto de incertidumbre, es decir, en un conjunto de baja diversidad uno puede estar más o menos seguro de la identidad de una especie elegida al azar, pero en un ensamble de alta diversidad, es difícil predecir la identidad de un individuo tomado al azar, y por ende, la diversidad es una medida de la incertidumbre, o de la cantidad de información mínima requerida para explicar cualquier fenómeno. Este índice de diversidad fue elegido además debido a que los datos representan una muestra aleatoria (Odum, 1973).

La equitatividad (J) es la relación entre la diversidad específica (H) y la máxima diversidad posible ($H^{\circ} \text{ max.} = \log S$), la cual refleja la homogeneidad relativa de los taxa en cada estación, y se calculo de la manera siguiente:

$$J = H / H^{\circ} \text{máx.}$$

Donde:

J= Equitatividad.

H= Diversidad de especies observada.

Hmáx= Diversidad de especies máxima.

La dominancia corresponde a la diferencia entre la unidad y la equitatividad, es decir son complementarios:

$$D = 1 - J$$

Con el fin de conocer la importancia relativa de las especies, se realizó la prueba de asociación de Olmstead y Tukey, (Sokal y Rholf, 1979), en donde se gráfica la frecuencia porcentual de ocurrencia de las especies contra su densidad. Se calculó la media aritmética en ambos ejes cruzándolos, dando como resultado cuatro cuadrantes en la gráfica los cuales corresponden a

- I) Especies frecuentes y abundantes (dominantes)
- II) Especies abundantes y poco frecuentes (ocasionales)
- III) Especies poco frecuentes y poco abundantes (raras)
- IV) Especie frecuentes y poco abundantes (constantes)

Para determinar la distribución de los organismos en los diferentes puntos con base al tipo de sedimento, se elaboro el análisis multivariado de componentes principales dicho análisis involucra a más de una variable dependiente (parámetros texturales), donde las especies responden similarmente a los cambios ambientales actuando estas como réplicas de cada uno de los cambios así como a otros, lo cual aumenta el valor de eficacia en detectabilidad de las respuestas. En el análisis se consideraron las características del sedimento (porcentajes de arenas, limos, arcillas y materia orgánica), en relación a la densidad por especie durante las cuatro temporadas de estudio (Smith *et. al.* 1988).

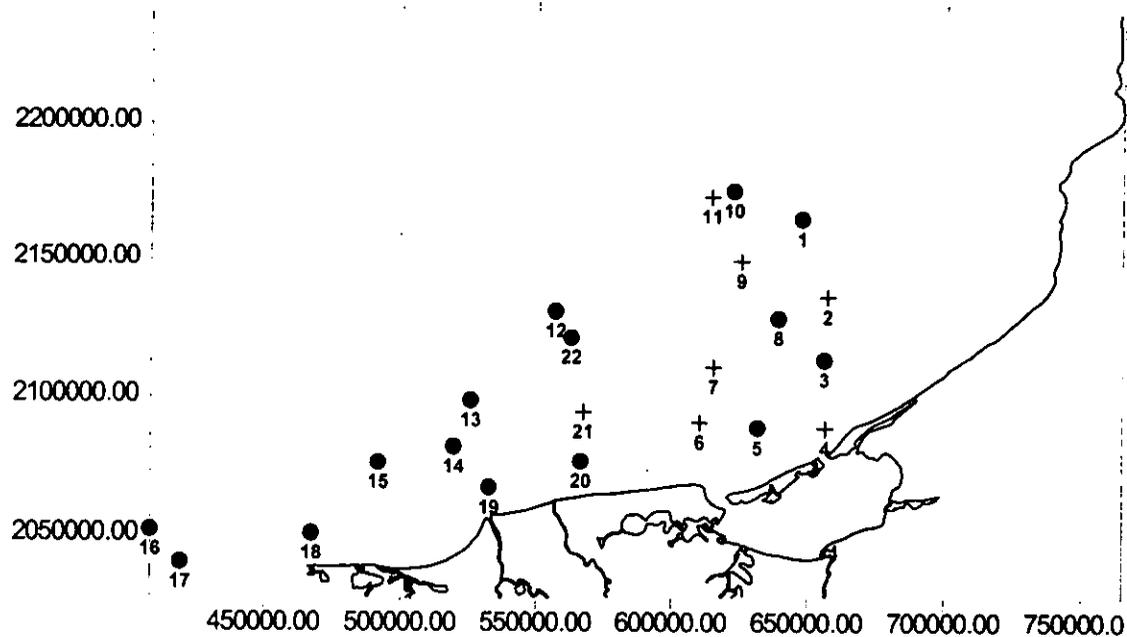


Figura 1: Localización de las estaciones propuestas, así como las estaciones que fueron utilizadas para el estudio de la comunidad béntica (●).

RESULTADO Y DISCUSIÓN

FACTORES ABIOTICOS

TIPO DE SEDIMENTO.

La estructura del sustrato es una variable muy importante que determina la distribución de los invertebrados acuáticos, lo cual es particularmente evidente en hábitats marinos respecto a las faunas de costas rocosas, arenosas planas y lodosas planas. Sin embargo, es frecuente que las especies marinas no estén presentes en todos los puntos de un hábitat dado, lo cual hace sugerir que el tamaño de la partícula del sustrato es decisiva en la distribución de los organismos (Krebs, 1985). Aunque también diversos estudios han mostrado que muchas especies que están característicamente asociadas a un determinado hábitat sedimentario, aunque no necesariamente dicha distribución está confinada a ese tipo de ambiente. Ya que algunas especies muestran pequeña afinidad hacia un tipo particular de sedimento, y la fauna dentro de diferentes ambientes sedimentarios muestra invariablemente algún grado de traslape (Snelgrove, 1994).

Durante la temporada de lluvias las estaciones 1, 3, 8, 13, 15, 19, 20 y 22 presentaron sedimento del tipo limo-arcilloso, en las estaciones 5, 10, 14, 16 y 17 se observó predominancia de sedimentos arenoso a excepción de las estaciones 5 y 17 que presentaron un sedimento de tipo areno-limoso, mientras que la estación 12 presentó sedimento de tipo arcilloso-arenoso. Observándose una distribución homogénea de sedimentos limosos y arenosos durante esta temporada (Tabla: 1). De manera general para esta temporada se presentó una distribución homogénea de limos y arenas con un porcentaje promedio de 36% y 35% respectivamente; por presentar porcentajes similares, al clasificarlos se considera el orden decreciente del valor porcentual de estos tipos texturales presentándose para esta temporada un sedimento limo-arenoso, con un porcentaje promedio de materia orgánica del 6%. (Gráfica: 1)

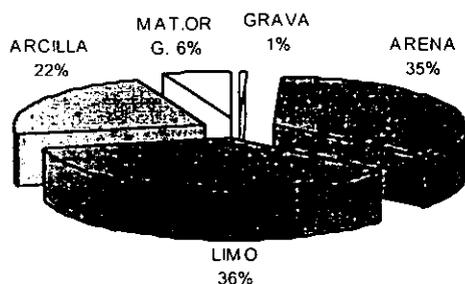
ESTACION	GRAVA (%)	ARENAS (%)	LIMOS (%)	ARCILLAS (%)	MAT. ORG. (%)	TIPO DE SEDIMENTO
1	0	8.70	45.25	38.37	7.67	LIMO-ARCILLOSO
3	0	13.81	65.76	16.87	3.67	LIMO-ARCILLOSO
5	0	53.13	26.08	17.92	2.87	ARENA-LIMOSA
8	0	28.32	46.20	16.59	8.90	LIMO-ARENOSO
10	4.17	82.48	4.95	9.21	3.40	ARENA
12	0	53.33	40.95	94.28	5.72	ARCILLA-ARENOSO
13	0	14.84	48.12	25.91	11.13	LIMO-ARCILLOSO
14	0	82.48	4.95	9.21	3.40	ARENA
15	0	14.04	52.09	21.19	11.96	LIMO-ARCILLOSO
16	0	86.09	2.48	3.87	7.56	ARENA
17	4.38	57.0	24.43	7.72	6.47	ARENA-LIMOSA
19	0	11.62	69.59	16.37	2.40	LIMO-ARCILLOSO
20	0	19.08	53.91	21.64	5.37	LIMO-ARCILLOSO
22	0	2.56	55.59	34.03	8.89	LIMO-ARCILLOSO

Tabla 1: Parámetros texturales durante la temporada de lluvias (julio de 1996).

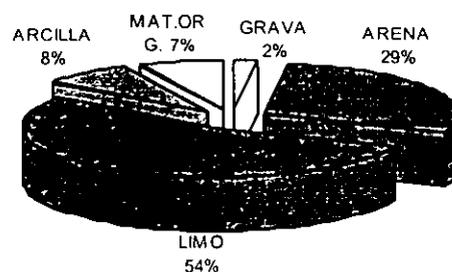
Para la temporada de nortes las estaciones 1, 3, 10, 15, 19 presentaron un sedimento de textura limo-arenosa, mientras que las estaciones 12, 13, 20 Y 22 presentaron sedimento de tipo limo-arcilloso. En las estaciones 5, 8, 14, 16 y 17 se observó sedimento del tipo arenolimoso a excepción de la estación 17 que presentó un sedimento completamente arenoso (Tabla: 2). El porcentaje promedio de limos y arenas para esta temporada fue de 54% y 29% respectivamente; presentando esta zona un sedimento de tipo limo-arenoso, con un promedio del 7 % de materia orgánica (Gráfica: 1).

ESTACION	GRAVA (%)	ARENAS (%)	LIMOS (%)	ARCILLAS (%)	MAT. ORG. (%)	TIPO DE SEDIMENTO
1	0	20.35	71.98	7.80	0	LIMO-ARENOSO
3	0	13.44	74.26	5.11	6.90	LIMO-ARENOSO
5	0	66.33	26.26	7.40	23.03	ARENO-LIMOSO
8	0	46.30	28.0	2.67	23.03	ARENO-LIMOISO
10	0	19.77	61.33	5.99	12.91	LIMO-ARENOSO
12	0	3.61	80.45	10.19	5.72	LIMO-ARCILLOSO
13	0	2.26	85.75	9.20	2.72	LIMO-ARCILLOSO
14	0	69.33	14.67	2.67	13.33	ARENO-LIMOSO
15	0	16.41	78.22	5.36	0	LIMO-ARENOSO
16	6.0	54.03	25.33	4.0	10.63	ARENO-LIMOSO
17	22.38	65.95	0.60	1.60	9.93	ARENOSO
19	0	18.43	64.0	6.67	10.90	LIMO-ARENOSO
20	0	4.55	60.07	32.64	2.73	LIMO-ARCILLOSO
22	0	3.29	85.57	8.59	2.55	LIMO-ARCILLOSO

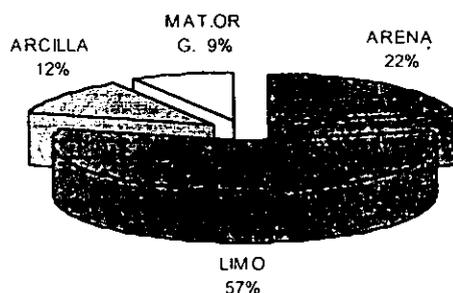
Tabla 2: Parámetros texturales a principios de la temporada de nortes (noviembre de 1996).



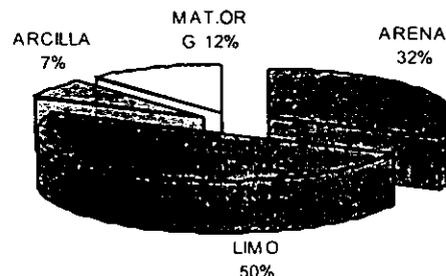
Temporada de lluvias



Principio de la temporada nortes



Finales de nortes



Temporada de secas

Gráfica 1: Porcentajes promedio de los grupos texturales durante las cuatro temporadas de estudio.

Para finales de nortes se observa que las estaciones 1 y 20 presentan un sedimento de textura limo-arenoso. Los sedimentos de tipo limoso se presentan en las estaciones 3, 8, 10, 12, 15 y 19. Mientras que en las estaciones 22 y 13 presentaron sedimento de tipo limo-arcilloso. Los sedimentos de tipo arenoso se localizan en las estaciones 5, 14 y 16 estas últimas presentaron un sedimento de tipo areno-limoso (tabla: 3). De manera general, los porcentajes promedios de los tipos texturales fueron los siguientes: arena 22 %, arcilla 12 %, limo 57 % y de materia orgánica 9 %. Por lo que para esta temporada se observó el predominio de sedimento de tipo limo-arenoso (Gráfica: 1).

ESTACION	GRAVA (%)	ARENAS (%)	LIMOS (%)	ARCILLAS (%)	MAT. ORG. (%)	TIPO DE SEDIMENTO
1	0	22.30	62.13	10.13	5.71	LIMO-ARENOSO
3	0	2.75	82.62	11.72	3.57	LIMOSO
5	0	60.33	7.73	2.93	28.80	ARENOSO
8	0	9.45	73.73	10.53	6.28	LIMOSO
10	0	10.03	78.80	8.80	2.37	LIMOSO
12	0	12.46	75.93	7.32	4.29	LIMOSO
13	0	3.73	56.93	32.80	6.54	LIMO-ARCILLOSO
14	0	45.72	37.07	12.13	5.08	ARENO-LIMOSO
15	0	12.32	75.71	8.26	4.25	LIMOSO
16	0	64.02	21.20	10.53	4.25	ARENO-LIMOSO
19	0	6.42	85.87	6.67	1.04	LIMOSO
20	0	26.33	40.93	10.13	22.60	LIMO-ARENOSO
22	0	2.47	41.87	24.13	21.53	LIMO-ARCILLOSO

Tabla 3: Parámetros texturales a finales de temporada de nortes (febrero de 1997)

Durante la temporada de secas se presentaron sedimentos de tipo arenoso en las estaciones 14, 17, 3 esta última con sedimento areno-limoso. En las estaciones 1, 8, 12, 13, 15 y 20 se observó la presencia de sedimento limoso. El sedimento de tipo limo-arenoso se presento en las estaciones 5, 10 y 22 (Tabla: 4). El porcentaje promedio de los tipos texturales para esta temporada fueron: arena 31.9 %, limo 47.5 %, arcilla 6.8 % y de materia orgánica 10 %. Observándose que en dicha temporada predomino el sedimento de tipo limo-arenoso (Gráfica: 1).

ESTACION	GRAVA (%)	ARENAS (%)	LIMOS (%)	ARCILLAS (%)	MAT. ORG. (%)	TIPO DE SEDIMENTO
1	0	10.07	76.13	6.93	6.87	LIMOSO
3	0	48.59	44.13	2.27	5.01	ARENO-LIMOSO
5	0	37.25	49.57	3.90	5.95	LIMOSO-ARENOSO
8	0	1.65	3.27	19.47	41.62	LIMO-ARCILLOSO
10	2.74	24.18	57.30	6.60	9.08	LIMO-ARENOSO
12	0	14.36	69.27	6.53	9.84	LIMOSO
13	0	12.48	74.52	6.93	6.07	LIMOSO
14	0	81.09	6.26	8.93	3.72	ARENOSO
15	0	6.74	67.20	7.07	19.0	LIMOSO
17	0	87.80	1.20	1.87	9.13	ARENOSO
18	0	54.76	33.73	4.0	7.54	ARENO-LIMOSO
20	0	16.86	72.40	6.0	4.74	LIMOSO
22	0	20.08	62.67	8.0	9.25	LIMOSO-ARENOSO

Tabla 4: Parámetros texturales durante la temporada de secas (mayo de 1997).

De manera general el sedimento que fue predominante en las estaciones de muestreo durante las cuatro campañas oceanográficas fue de tipo limoso, lo cual muestra la importancia que tienen los aportes de terrígenos provenientes del continente a través de la Laguna de Términos y del complejo Grijalva-Usumacinta.

Ayala-Castañares (1990) menciona que las descargas fluviales o lagunares han motivado la abundancia de sedimentos limo-arcillosos por lo cual dichos sedimentos tienen una amplia distribución en la plataforma continental. También Campos-Castán (1981) menciona que la plataforma de Campeche se encuentra cubierta en toda su extensión por arenas y limos (gruesos, medios y muy finos) y con algunas zonas que están constituidas de arcillas. Las estaciones 5, 14, 16 y 17 presentaron un sedimento de tipo arenoso con porcentajes variados de limo y arcilla, durante las tres temporadas, localizándose las estaciones 16 y 17 frente a la Laguna del Carmen, las estaciones 14 y 5 se localizan frente al río Grijalva e Isla del Carmen respectivamente. Lo cual es respaldado por Ayala-Castañares, (1990), que reporta sedimento de tipo arenoso desde la Laguna del Carmen hasta la Barra de Chiltepec.

MATERIA ORGÁNICA

El sedimento tiene un importante papel en la ecología del bentos y en los procesos inherentes a la contaminación. Además de brindar superficie para la absorción de la materia orgánica, proveen un sustrato adecuado sobre el que pueden crecer muchos microorganismos como bacterias y hongos. Así uno supondría que su impacto sería positivo ya que proporciona alimento al bentos, pero también tiene efectos negativos, al colmar las estructuras de alimentación o de respiración o ambas en muchos invertebrados (Salazar-Vallejo, 1991).

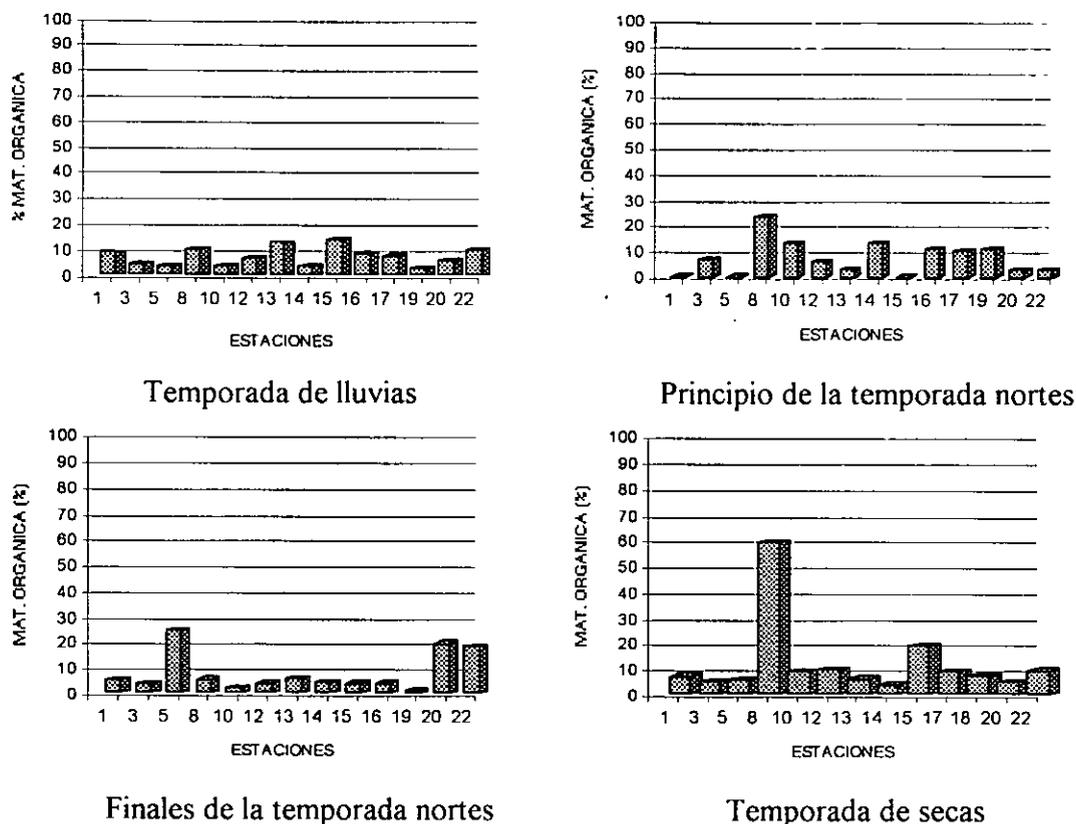
La materia orgánica particulada consiste principalmente de fitoplancton y zooplancton, los cuales al morir se precipitan hacia la región béntica para posteriormente descomponerse en detritos. También la materia orgánica es parte importante en la cadena alimentaria ya que provee alimento para organismos en varios niveles tróficos (Rosales-Hoz, 1980).

Durante la temporada de lluvias los mayores porcentajes de materia orgánica se presentaron en las siguientes estaciones: 13 con 11.13 %, 15 con 11.96 %, 8 y 22 con 8.9 %, localizándose éstas próximas a la zona de plataformas, en donde se observó predominio de sedimento de tipo lodoso (limos y arcilla). Los menores porcentajes se presentaron en las estaciones 5 (2.87 %), 10 y 14 con 3.4 %, las cuales presentaron un sedimento constituido principalmente por arenas (Gráfica: 2).

A principios de la época de nortes las estaciones con mayor porcentaje de materia orgánica fueron: la 8 con 22.7 %, 14 con 13.13 % con un sedimento de tipo areno-limoso, la 10 con 12.72%, 19 con 10.9 % con sedimento limo-arenoso, la 17 con 9.93 % y 16 con 10.63 % en la cual predominaron las arenas y arenas-limosas respectivamente. El resto de las estaciones presentaron valores menores al 7 % con sedimento de tipo limo-arenoso y limo arcilloso, a excepción de las estaciones 1, 3 y 15 que no presentaron contenido de materia orgánica. En dicha temporada se observó una distribución muy heterogénea de la materia orgánica dentro de las diferentes texturas del sedimento, lo cual es propiciado por las características hidrológicas que en dicha temporada son afectadas por las condiciones eólicas (Gráfica: 2).

Para finales de la temporada de nortes las estaciones con mayor contenido de materia orgánica fueron: la 5 con 28.8 %, 20 con 22.6 % y 22 con 21.53 % presentando éstas últimas sedimento de tipo limo-arenoso y limo-arcilloso respectivamente; en la estación 5 se observó predominio de arena. El resto de las estaciones presentaron valores menores al 6 % con sedimento de tipo limoso, presentándose los menores porcentajes en las estaciones 10 y 19 con 2.37 % y 1.04 % respectivamente (Gráfica: 2).

Durante la temporada de secas el mayor porcentaje de materia orgánica se presentó en la estación 8 con el 60 % del total, seguida por la estación 15 con 19 % con un sedimento limoso; las estaciones 10, 12, 17, 22 tuvieron porcentajes menores al 9 %, presentando el menor porcentaje en la estación 14 con 3 % y 20 con 4.74 % con un sedimento de tipo arenoso y limoso respectivamente (Gráfica 2).



Gráfica 2: Porcentaje de materia orgánica por estación durante las cuatro temporadas de estudio.

En general las características del sedimento provocan diferencias en la distribución de la materia orgánica dentro del ambiente, así el contenido de materia orgánica fue más abundante en las zonas limo-arcillosa y en algunas zonas arenosas; dicha heterogeneidad de distribución con base al tipo de sedimento también es afectada por las características hidrológicas de la zona como se observó en la temporada de inicios y finales de nortes. Yañez-Arancibia y Sánchez Gil, (1988) mencionan que las proporciones de materia orgánica oscilan estacionalmente dependiendo de la climatología y patrón estacional de circulación.

En la plataforma continental el oleaje provocado por el viento y las corrientes marinas son capaces de remover la fracción fina de los materiales depositados en la superficie y transportarlos en suspensión hacia zonas de baja energía donde son nuevamente depositados (Ayala-Castañares, 1990). Aparte de los factores mencionados que rigen la distribución de la materia orgánica, se debe de considerar el origen de ésta. El aporte de materia orgánica llega al mar desde diversas fuentes, hay algunas contribuciones por los vientos pero es muy reducida, el mayor aporte de materia orgánica se realiza por vía acuática. La zona de estudio está influenciada principalmente por el sistema Grijalva-Usumacinta y por la Laguna de Términos. Aunque también es importante mencionar los aportes de origen antropogénico debido a que las estaciones que presentaron mayor contenido de materia orgánica durante las temporadas de estudio se localizan en zonas que son influenciadas por las actividades de las plataformas de extracción de crudo (Figura:2).

Solís-Weiss *et al.* (1991) mencionan que la presencia de estas plataformas pueden influir en la concentración de la materia orgánica debido a que todos los desechos humanos son vertidos directamente al mar.

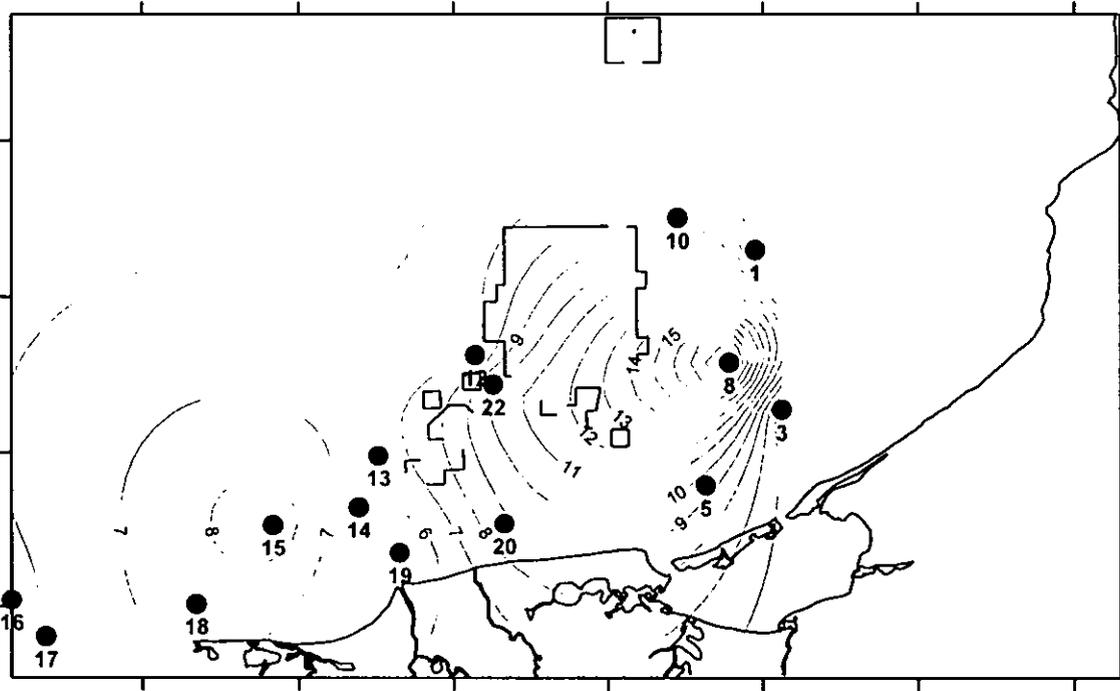


Figura 2: Distribución espacio temporal de la materia orgánica durante las cuatro temporadas de muestreo.

LISTA SISTEMÁTICA DE ESPECIES.

Durante las cuatro temporadas se determinó un total de 57 especies que se clasificaron en 12 órdenes, 5 subórdenes y 25 familias. El arreglo es filogenético y está basado en Fauchald (1977) con algunas modificaciones de actualización tomando en cuenta la propuesta de Pettibone (1982).

Phylum Annelida.

Clase Polychaeta

Orden Orbiniida Pettibone, 1982

Familia Orbiniidae Hartman, 1942

Leitoscoloplos sp.

Orbinia americana Day, 1973

Orden Cossurida Fauchald, 1977

Familia Cossuridae Day, 1963

Cossura soyeri Laubier, 1963

Orden Spionida Pettibone, 1982

Suborden Spioniformia Grube

Familia Spionidae Grube, 1850

Laonice cirrata (Sars, 1851)

Paraprionospio pinnata (Ehlers, 1901)

Prionospio multibranchiata Berkeley, 1927

Prionospio delta Hartman, 1965

Prionospio sp.

Spiophanes bombyx (Claparède, 1870)

Spiophanes missionensis Hartman, 1941

Spiophanes sp.

Orden Magelonida Pettibone, 1982

Familia Magelonidae Cunningham y Ramage, 1888

Magelona sp.

Orden Cirratilida Pettibone, 1982

Familia Cirratulidae Carus, 1863

Aphelochaeta sp.

Cirriformia sp.

Monticellina sp.

Familia Paraonidae Cerruti, 1909

Aricidea sp.

Levinsenia sp.

Orden Capitellida Fauchald, 1977

Familia Capitellidae Grube, 1862

Dasybranchus sp.

Leiocapitella sp.

Mediomastus californiensis Hartman, 1944

Notomastus daueri Ewing, 1982

Notomastus hemipodus Hartman, 1945

Familia Maldanidae Grube, 1867

Clymenella torquata (Leidy, 1855)

Especie 1

Orden Opheliida Fauchald, 1977

Familia Opheliidae Malmgren, 1867

Armandia maculata (Webster, 1884)

Orden Phyllodocida Fauchald, 1977

Suborden Phyllodociformia

Familia Phyllodocidae Williams, 1851

Paranaitis gardineri Perkins, 1984

Phyllodoce mucosa Orsted, 1843

Suborden Aphroditiformia

Familia Sigalionidae Malmgren, 1867

Sthenelais sp. Wolf, 1984

Sigalion sp.

Suborden Nereidiformia

Familia Pilargidae Saint-Joseph 1899

Sigrambra tentaculata (Treadwell, 1914)

Familia Syllidae Grube, 1850

Trypanosyllis zebra (Grube, 1860)

Familia Nereididae Johnston, 1845

Ceratocephale oculata Banse, 1977

Kinberginereis sp.

Suborden no reconocido

Familia Nephtyidae Grube, 1850

Aglaophamus circinata (Verrill, 1874)

Aglaophamus verrilli (McIntosh, 1885)

Nephtys incisa Malmgren, 1865

Nephtys squamosa Ehlers, 1887

Orden Amphinomida Fauchald, 1977

Familia Amphinomidae Savigny, 1818

Chloeia viridis Schmarda, 1861

Ampharete lindstroeme

Orden Eunicida Fauchald, 1977

Familia Onuphidae Kinberg, 1865

Diopatra cuprea (Bosc, 1802)

Diopatra neotridens Hartman, 1944

Kinbergonuphis simoni (Santos, Day & Rice, 1981)

Onuphis eremita

Familia Eunicidae Savigny, 1818

Especie 2

Familia Lumbrineridae Malmgren, 1867

Lumbricalus dayi (Grube, 1878)

Lumbrineris cingulata (Ehlers, 1897)

Lumbrineris sp.

Ninoe sp.

Scoletoma sp.

Orden Terebellidae Fauchald, 1977

Familia Ampheretidae Malmgren, 1867

Sosane sulcata Malmgren, 1865

Familia Terebellidae Malmgren, 1867

Especie 3

Familia Tricobbranchidae Malmgren, 1866

Terebellides carmenensis Solís-Weiss et al., 1991

Orden Sabellida Fauchald, 1977

Familia Sabellidae Malmgren, 1867

Magelomma bioculatum (Ehlers, 1887)

Fabricia sp.

Familia Dorvellidae

Schistomeringos sp.

FACTORES BIOTICOS

El estudio de los seres vivos dentro de un ambiente nos permite conocer los cambios que en él se dan, debido a las respuestas de estos a los cambios que son hasta cierto punto medibles. Los organismos al ser sensibles a los factores ambientales (abióticos y bióticos) son capaces de responder a ellos de manera sinérgica y por lo tanto, esta respuesta es una herramienta útil para conocer algunos aspectos y condiciones de la comunidad en estudio.

DENSIDAD.

Durante este trabajo se tomó como unidad de densidad a los organismos por metro cuadrado (org./m²), considerando que en estudios referentes a estos organismos se utilizan estas unidades, lo cual permite comparar los datos obtenidos con estudios realizados en la zona de estudio. Aunque también debido a que no siempre es posible obtener el volumen necesario para tener una muestra representativa de poliquetos, por lo que es importante estandarizar la abundancia con ayuda de la densidad que nos indica la magnitud de la abundancia en relación con una unidad de espacio.

La densidad total durante la temporada de lluvias (julio de 1996) fue de 8,896 org./m². Presentándose la mayor densidad en la estación 14 con el 20 % de la densidad total, la cual presentó un sedimento de tipo arenoso con el 3.4 % de materia orgánica. Es importante mencionar que del 20 % de la densidad, el 17.5 % es integrado por especies pertenecientes a la familia Spionidae (*Paraprionospio pinnata*, *Prionospio* sp., *Prionospio multibranchiata*).

Mientras que la estación 19 presentó un 16.6 % del total de la densidad, con textura limosa y con 2.4 % de materia orgánica, siendo la especie *Armandia maculata* la que integró el 15.7 % de dicha densidad. Dichas estaciones se encuentran localizadas frente al Río Grijalva y Río San Pedro en Tabasco.

La estación 17 presentando una densidad del 18 % con un sedimento de textura areno-limosa y con 6.47 % de materia orgánica. Observándose que en dicha estación predomina *Prionospio* sp. y *Lumbrineris cingula* con el 7.5 % y 3 % respectivamente. Ubicándose la estación frente a la Laguna del Carmen en Tabasco.

Otra de las estaciones, situada frente a la Boca del Carmen de la Laguna de Términos, Campeche. Que presentó una alta densidad fue la estación 5 con el 16.7 % del total y con un sedimento de textura areno-limosa y con 2.87 % de materia orgánica, en dicha estación las especies dominantes son *A. maculata* y *P. pinnata* con 11.2 % y 3 % respectivamente. La estación con menor densidad fue la 3 con el 1%. Las estaciones 12, 20 y 22 presentaron porcentajes menores al 1% de la densidad total, localizándose estas estaciones en la zona de plataformas, las cuales posiblemente pueden estar restringiendo a los organismos, estas estaciones presentaron un sedimento de tipo limoso con porcentajes del 5 % de materia orgánica a excepción de la estación 22 que presentó el 8.89 % de materia orgánica (Gráfica 3).

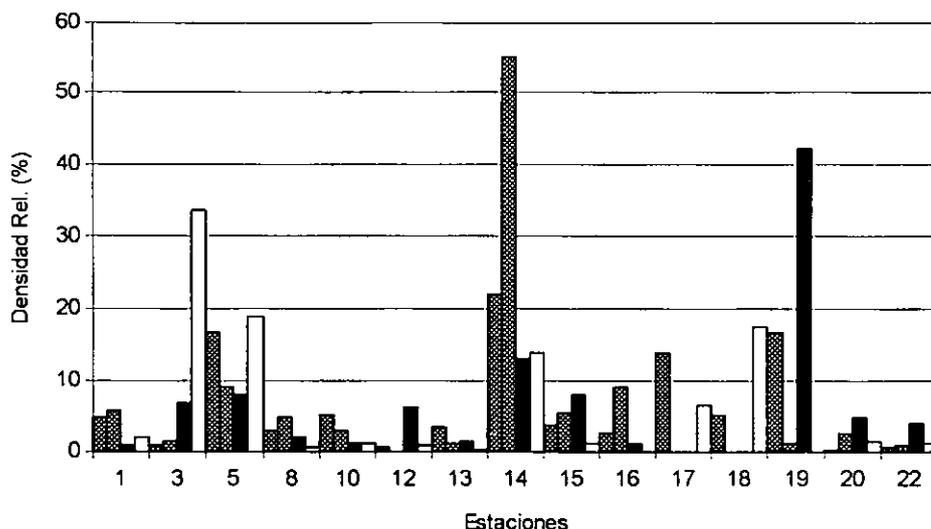
Durante el segundo muestreo, correspondiente a la temporada de nortes (noviembre de 1996), la densidad total fue de 4,440 org./m², siendo está menor con respecto a la temporada de lluvias. Observándose la mayor densidad en la estación 14 con 55 % del total, la cual está integrada por *Scoletoma* sp. (Lumbrineridae) con el 20 %, seguida por *P. pinnata* con el 7.5 %, con un sedimento de tipo areno-limoso y con el 13.3 % de materia orgánica.

Las estaciones 5 y 16 presentaron una densidad del 9 %, donde este porcentaje es integrado por *P. pinnata* con 3.8 % y *Aglaophamus verrilli* con 3.2 % (Nephtyidae) en la estación 5. Mientras que en la estación 16 presento el *Laonide cirrata* 3 % (Spionidae), al igual que la estación 14 éstas presentaron un sedimento de tipo areno-limoso, presentando la estación 16 un contenido de materia orgánica del 10.63 %, estando localizada frente a la Laguna del Carmen, Tabasco.

Las estaciones con menor densidad fueron la 3, 19, 12, 20 y 22 localizándose las tres últimas en la zona de plataformas, con porcentajes menores al 2% de la densidad total. En las cinco estaciones mencionadas anteriormente se observó el predominio de sedimentos de tipo limosos y arcillosos, donde las estaciones 20 y 22 presentaron porcentajes del 2.7 % de materia orgánica. En las estaciones 19 y 12 se registró un porcentaje de materia orgánica del 10.9 % y 8.9 % respectivamente (Gráfica: 3).

La densidad total durante el mes de febrero de 1997, finales de la temporada de nortes, fue de 2,488 org./m², siendo menor que la temporada anterior (principios de nortes). La estación que presentó la mayor densidad fue la 19 con el 42 % de la densidad total, con un sedimento de tipo limoso y con el 1 % de materia orgánica, siendo las especies dominantes *Cossura soyri* con 28 % y *P. pinnata* con 8 %. Las estaciones 14 y 15 presentaron valores menores al 10 % de densidad, con un sedimento de tipo limoso y con 4.2 % de materia orgánica, en dichas estaciones, las especies que integran los mayores porcentajes son *Ninoe* sp. con 6.7 % y *Scoletoma* sp. con 4.8 % siendo ambas pertenecientes a la familia Lumbrineridae. Las estaciones con menor densidad fueron la 3, 8, 20 y 22 con porcentajes menores al 8 %, con un sedimento constituido principalmente por limos, presentándose en las estaciones 20 y 22 los porcentajes más altos de materia orgánica durante esta temporada con el 22.6 % y 21.53 % respectivamente (Gráfica: 3).

En la temporada de secas se presento la más alta densidad de organismos con 29,355 org./m². Ubicándose la mayor densidad en la estación 3 con 33.6 %, con un sedimento de tipo lodoso, predominando *P. pinnata* con 8.7 % y la familia Maldanidae con 7.3 %. Seguida por las estaciones 5 con el 18 % del total de la densidad, donde predominan las mismas especies que en la estación 3, la estación 18 obtuvo un 16 % de la densidad, predominando *P. pinnata*; en la estación 14 se presentó el 13 % de la densidad, donde se observó el predominio de *Aricidea* sp. (Paraonidae), la estación 17 con 9 % del total de la densidad, siendo integrado por *Mediomastus californiensis* (Capitellidae). En todas las estaciones anteriores se observó el predominio de sedimento de tipo limos a excepción de la estación 5 que presenta un sedimento de tipo limo-arenoso. Las estaciones 8, 12, 13, 22 presentaron los más bajos porcentajes de densidad con valores menores al 3 %, todas ellas con sedimento de tipo limoso (Gráfica: 3).



Gráfica 3: Densidad relativa por estación durante las cuatro temporadas de estudio, en el siguiente orden (Lluvias, P. de nortes, F. de nortes y Secas).

Durante las cuatro campañas oceanográficas se observó un comportamiento muy heterogéneo de la densidad. Las mayores densidades de organismos se encuentran en las estaciones que presentan un sedimento de tipo limo-arcilloso, las cuales son influenciadas por las descargas de ríos y lagunas costeras, lo cual podría favorecer las condiciones ambientales que permitan la colonización y establecimiento de la poliquetofauna. Mientras que las estaciones con menor densidad están principalmente próximas la zona de plataformas de extracción de crudo, así como más alejadas de la costa, lo cual podría ser un factor que limite el establecimiento de la poliquetofauna (Figura 3). Aunque también en dicha zona se presentan importantes descargas de los Ríos Grijalva-Usumacinta, además de la Laguna de Términos. Estos aportes de sedimento y materia orgánica que los ríos y Lagunas Costeras descargan a la plataforma interna pueden propiciar las condiciones necesarias para el desarrollo de la comunidad béntica. Erwin, (1983) menciona que las áreas correspondientes a la plataforma interna son regiones complejas, por ser zonas de transición entre los ambientes asociados a la línea de costa (intermareales) y las áreas profundas, siendo esto evidente tanto en términos de la textura sedimentaria, como del tipo y número de las especies presentes.

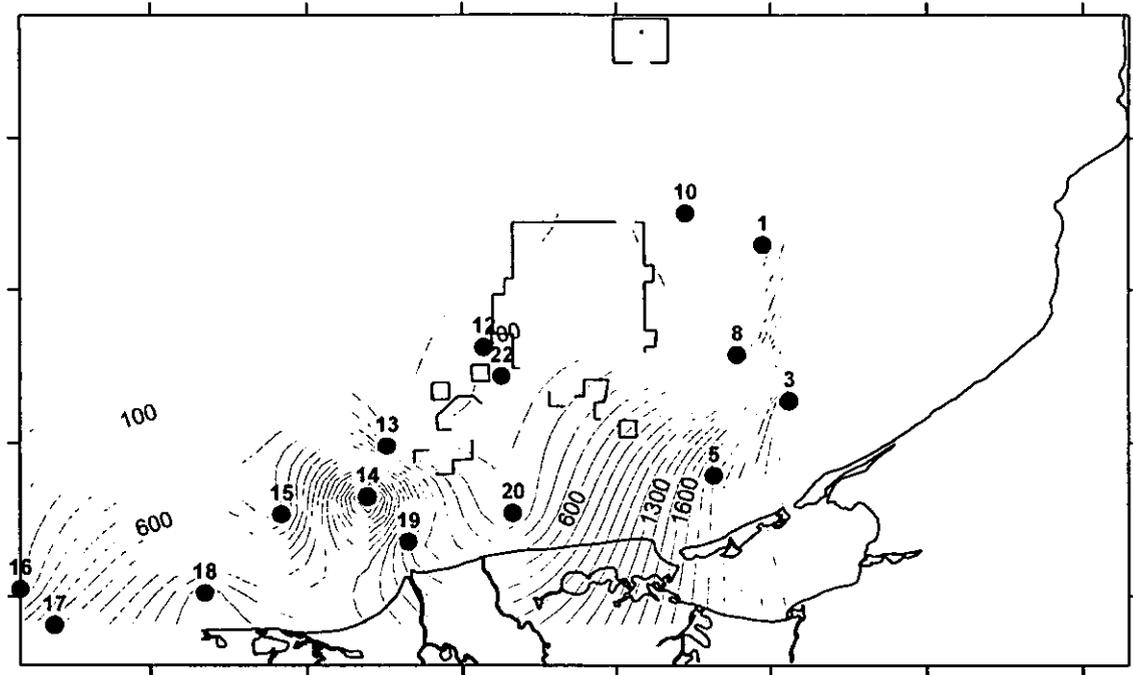


Figura 3: Distribución espacio temporal de la densidad poliquetológica durante las cuatro temporadas de muestreo.

En cuanto a lo valores de densidad por familia durante las cuatro temporadas, se observó que las familias que presentaron las mayores densidades son: Spionidea con el 26.6%, Lumbrineridae con 9.48%, Maldanidae 8.51%, Nephtyidae y Ophelliidae con el 7.8% y 7.57% respectivamente, Capitellidae con el 6.7% y Cossuridae, Magelonidae, Paraonidae con el 6%, el resto de las familias presentaron valores menores al 3%. (Tabla: 5). Para las familias Spionidae, Lumbrineridae y Nephtyidae se ha observado que generalmente son las familias que presentan una mayor abundancia en el Golfo de México (Rodríguez-Villanueva, 1993; Miranda-Vázquez, 1993; Granados 1994).

FAMILIAS	I	II	III	IV	%
Ampharetidae	48				0.11
Amphinomidae	48			572	1.37
Capitellidae				486	1.11
Cirratulidae	111	111	29	954	2.67
Cossuridae	76	92	866	1442	5.49
Dorvellidae	136				0.3
Lumbrineridae	32	124	22	281	1.48
Magelonidae	242	376	296	1622	5.62
Nereidae	48	31	50	552	1.51
Onuphidae	278	157	33	1613	4.61
Ordibinidae				130	0.29
Paraonidae	144	350	93	2005	5.74
Phyllodocidae	99			135	0.52
Pilargidae	78	149		712	2.08
Pisionidae				85	0.19
Sabellidae				397	0.88
Syllidae		44		45	0.20
Sigalionidae	71		100	239	0.91
Spionidae	368	46	41	241	26.6
Trichobranchidae				207	0.46
Terebellidae				69	0.15
Eunicidae			29		0.06

Tabla 5: Densidad relativa por familia durante las cuatro temporadas de muestreo, lluvias (I); nortes (II); finales de nortes (III); secas (IV).

PARÁMETROS COMUNITARIOS

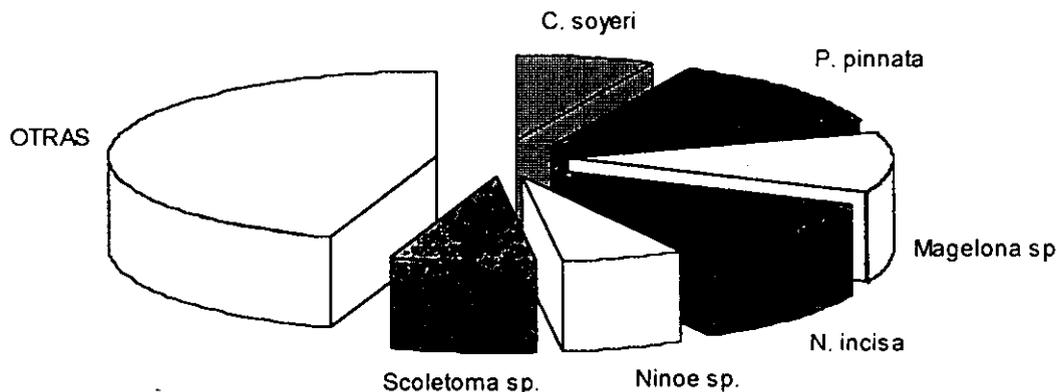
La alta diversidad biológica encontrada en nuestro país está también expresada en su fauna poliquetológica ya que, aunque es taxonómicamente poca conocida, en México se distribuye el 78 % de las familias de poliquetos registrados para el mundo (Granados-Barba, 1994)

En cuanto a la riqueza, se determinó un total de 57 especies pertenecientes a 25 familias. Presentándose el mayor número de especies durante la temporada de secas con 50 especies, las cuales integran el 91.23 % del total de especies determinadas, seguida por la temporada de lluvias y principios de nortes con 24 y 20 especies, integrando el 40.35 % y 35 % respectivamente, a finales de la temporada de nortes se presentó el menor número de especies con 16, representando el 26.32 % del total. Durante las cuatro temporadas se observó que las familias que presentan una mayor riqueza específica son: Spionidae con ocho especies, seguida por Capitellidae y Lumbrineridae con cinco especies, Onuphidae y Nephtyidae con cuatro, Amphinomidae y Cirratulidae presentaron tres. El resto de las familias presentaron de una a dos especies (Tabla 6). Estos resultados concuerdan con otros trabajos que se han realizado en el Golfo de México sobre la riqueza específica de poliquetos, ya que éstas familias son generalmente las que han presentado una elevada riqueza específica en el Golfo de México (Uebelacker y Johnson, 1984; Granados-Barba, 1991; López-Granados, 1993; Rodríguez-Villanueva, 1993; Miranda-Vázquez, 1993).

FAMILIAS	No DE ESPECIES	FAMILIAS	No DE ESPECIES
Ampharetidae	1	Ordibinidae	2
Amphinomidae	3	Paraonodae	2
Capitellidae	5	Phyllodocidae	2
Cirratulidae	3	Pilargidae	1
Cossuridae	1	Pisionidae	1
Dorvellidae	1	Sabellidae	2
Lumbrineridae	5	Syllidae	1
Maldanidae	2	Sigalionidae	2
Magelonidae	1	Spionidae	8
Nephtyidae	4	Trichobranchidae	1
Nereidae	2	Terebellidae	1
Onuphidae	4	Eunicidae	1
Ophelidae	1		

Tabla 6: Riqueza específica por familia durante las cuatro temporadas.

Al comparar los valores de abundancia de cada especie durante las cuatro temporadas, se observó que *P. pinnata* representa el 10.2 % de la abundancia total de especies; seguida por *Magelona* sp. con 8.8 %; *N. incisa* con 8.4 %; *Scoletoma* sp y *C. soyeri* con 5.5 %; *Ninoe* sp. con 4.7 %, dichas especies podrían considerarse como residentes típicos de la zona de estudio, las cuales estarían rigiendo el comportamiento de la comunidad. El resto de las especies integran aproximadamente el 35% del total, las cuales estarían determinando la riqueza específica de la zona de estudio (Gráfica:4). En donde dichos porcentajes son similares a los reportados por Granados-Barba (1994)



Gráfica 4: Porcentajes de abundancia específica durante los cuatro muestreos.

De manera general los resultados en la riqueza específica y densidad por especie de poliquetos en la región de estudio tiene un comportamiento similar al observado en otros estudios realizados en esta y otras regiones del Golfo de México (Granados-Barba, 1991; López-Granados, 1993; Rodríguez-Villanueva, 1993; Miranda-Vázquez, 1993; Granados-Barba, 1994).

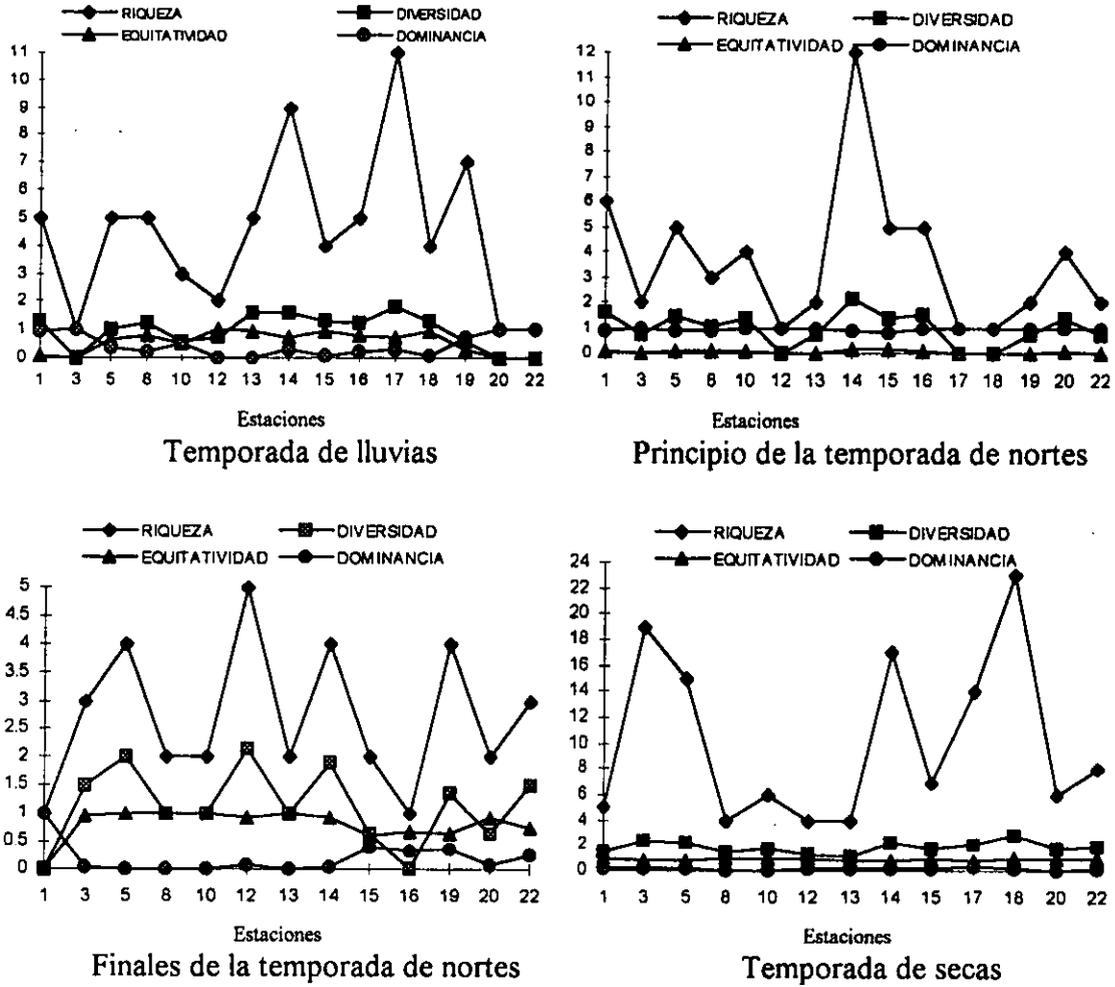
En cuanto a la diversidad, se observó que para la temporada de lluvias, los valores más representativos se presentan en las estaciones 1, 5, 8, 13, 14, 15, 16, y 17, las cuales presentaron intervalos de 1.0 a 1.7 bits/individuo. Siendo éstas mismas estaciones las que presentaron un mayor número de especies con un intervalo de 5 a 11 de un total de 26 especies. Las estaciones 3, 10, 12, 19, 20 y 22, presentaron los valores más bajos (menores a 0.6 bits/ind.). Para la equitatividad se observó que las estaciones 8, 12, 13, 14, 16, 17 y 18 presentaron valores de 0.8 a 1, lo cual indica que en dichas estaciones existe una distribución homogénea de las especies, en base a su densidad. Los valores más bajos se localizan en las estaciones 1, 5, 10, 19 con valores de 0.1 a 0.6 en dichas estaciones no se presenta un reparto homogéneo de la densidad entre las especies, debido a que en las estaciones 1 y 10 se observó la dominancia de *P. pinnata*, mientras que en las estaciones 5 y 19 predominó *A. maculata*. De manera general la equitatividad y dominancia sustentan los valores obtenidos de diversidad durante esta temporada (Gráfica: 5).

Durante la temporada de nortes los valores más altos de diversidad se presentaron en las estaciones 1, 5, 8, 10, 14, 15, 16 y 20 con valores de 1.0 a 1.5 bits/ind. Presentándose el valor más alto en la estación 14 con 2.12 bits/ind. El mayor número de especies también se presentó en las estaciones con mayor diversidad como se observa (Gráfica: 5). En cuanto a la equitatividad se registraron valores de 0.1 en todas las estaciones, lo cual es producto de la disminución de la densidad y del número de especies durante esta temporada, ocasionado probablemente por la energía cinética que presentan las masas de agua durante esta temporada, lo cual puede restringir a las especies mejor adaptadas y/o desplazar a las especies más vulnerables.

Para finales de nortes el valor más alto de diversidad se presentó en las estaciones 3, 5, 12 y 14 con 2 bits/ind, presentando éstas el mayor número de especies, el resto de las estaciones presentaron valores de 0.7 a 1.5 bits/ind. La equitatividad presentó valores de 0.6 a 1. Siendo propiciado por las condiciones ambientales, las cuales durante esta temporada son más drásticas, ya que durante dicha temporada se presenta las densidades más bajas, así como la menor riqueza específica (Gráfica: 5).

Durante la temporada de secas la diversidad presenta valores de 1.6 a 2.8 bits/ind. para las estaciones 3, 5, 10, 14, 15, 17, 18, 20 y 22. Para el resto de las estaciones los valores fueron a 1.4 bits/ind. Las estaciones que presentaron una alta riqueza específica fueron la 3 con 19 especies, las estaciones 5 y 17 presentaron 15 especies, la 14 con 17 especies y la 18 con 23 especies. El resto de las estaciones presentaron de 5 a 8 especies. La equitatividad presentó valores de 0.7 a 1, lo cual es producto del aumento de la riqueza específica durante esta temporada. Propiciando una distribución homogénea de densidad entre los individuos que integran las diferentes especies, lo cual está determinado por la estabilidad del fondo oceánico durante esta temporada, lo cual permite el desarrollo de las especies dominantes, así como la incorporación y establecimiento de más especies (Gráfica: 5).

De manera general se observa que cada uno de los parámetros ecológicos calculados para cada estación, tanto para conocer la estructura de la comunidad (diversidad) como para saber que tan bien se encuentran repartidos los individuos de las diferentes especies de poliuetos (equitatividad), así como para conocer si existe dominancia de algunas especies en particular (dominancia). Mediante estos parámetros, al igual que por la densidad, se observó que los organismos son influenciados por las condiciones ambientales que se presentan en la zona de estudio. Dicho comportamiento puede ser inducido por la dinámica estacional, debido a que durante la temporada de secas se presenta un ambiente más estable que permite el desarrollo de las especies dominantes y el establecimiento de un mayor número de especies a diferencia de la temporada de lluvias y de nortes donde los aportes de grandes masas de agua así como el movimiento de estas que resuspenden y erosionan los sedimentos del fondo oceánico, lo cual puede limitar a las especies mejor adaptadas y desplazar a las especies más vulnerables, observándose una disminución en la densidad, así como en la riqueza durante estas temporadas, llegando al valor más bajos a finales de la temporada de nortes debido a que en esta temporada se presentan las condiciones más drásticas de la zona. Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, (1986), mencionan que la diversidad, distribución y abundancia de la biota depende no sólo de su organización biológica, sino de la influencia del marco ambiental que actúan como mecanismo natural de regulación.



Grafica 5: Distribución de los parámetros ecológicos por estación durante las cuatro temporadas de estudio.

ANÁLISIS DE OLMSTEAD-TUKEY

La abundancia numérica junto con la frecuencia de aparición espacial y temporal, es uno de los métodos para estimar la importancia relativa de las especies que integran una comunidad (Pianka, 1978). La numeración observada en las gráficas 6, 7, 8 y 9 corresponde a las diferentes especies determinadas durante cada temporada (Apéndice I).

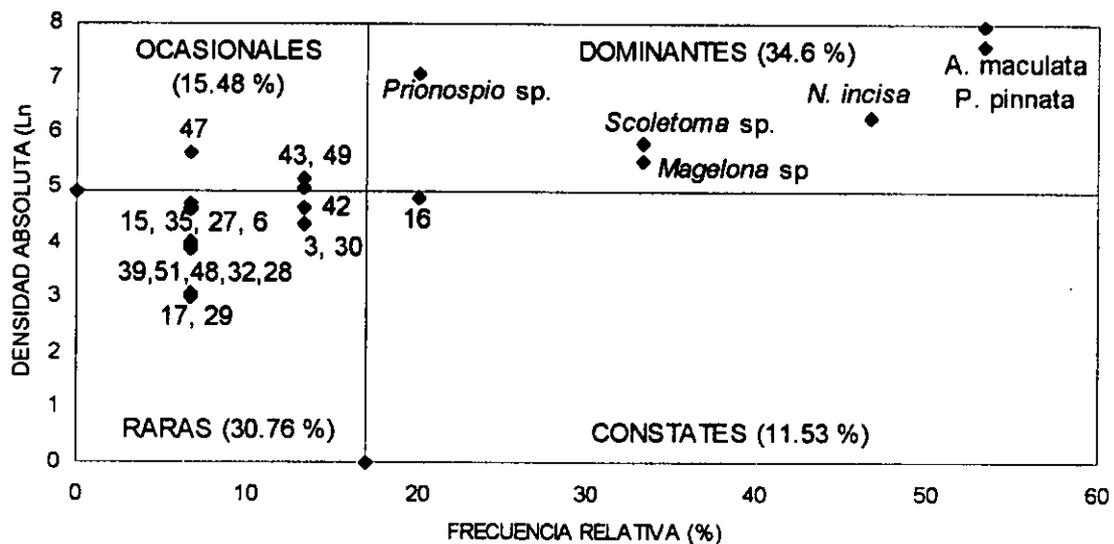
Durante la temporada de lluvias se determinaron 26 especies distribuyéndose en los cuadrantes de la siguiente manera (Gráfica: 6).

Dominantes : *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., *Magelona* sp., *Nephtys incisa*, *Kinbergonuphis simoni*, *Armandia maculata*, *Paraprionospio pinnata*, *Prionospio* sp., *Prionospio multibranchiata*.

Ocasionales: *Monticellina* sp., *Lumbrineris cingulata*, *Aglaophamus verrilli*, *Sigambra tentaculata*.

Raras: *Sosane sulcata*, *Chloeia viridis*, *Lumbrineris* sp., *Ceratocephale oculata*, *Aricidea* sp., *Phyllodoce mucosa*, *Sthenelais* sp., *Sigalion* sp.

Constantes: *Cossura soyeri*, *Diopatra neotridens*, *Levinsenia* sp.



Gráfica 6: Análisis de asociación de Olmstead-Tukey durante la temporada de lluvias.

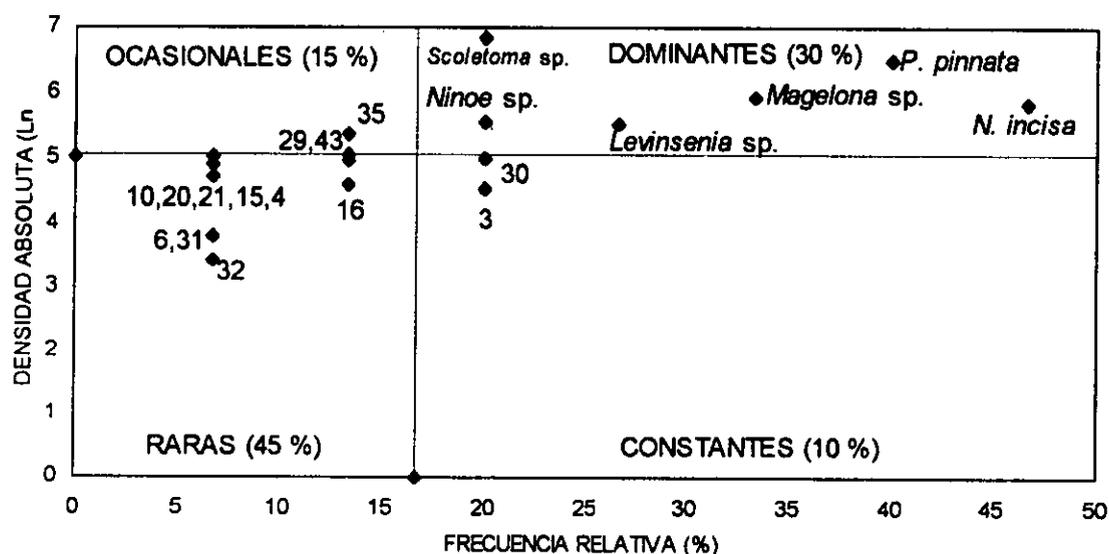
Durante los inicios de la temporada de nortes se determinaron 20 especies distribuyéndose de la siguiente manera (Gráfica: 7).

Dominantes : *Mediomastus californiensis*, *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., *Magelona* sp., *Aglaophamus verrilli*, *Nephtys incisa*, *Kinbergomuphis simoni*, *Sigrambra tentaculata*, *Sigalion* sp., *Paraprionospio pinnata*.

Ocasionales : *Laonice cirrata*.

Raras: *Notomastus daueri*, *Monticellina* sp., *Ceratocephale oculata*, *Trypanosyllis zebra*, *Prionospio multibranchiata*, *Spiophanes missionensis*.

Constantes : *Aricidea* sp., *Levinsenia* sp.



Gráfica 7: Análisis de asociación de Olmstead-Tukey a principios de la temporada de nortes.

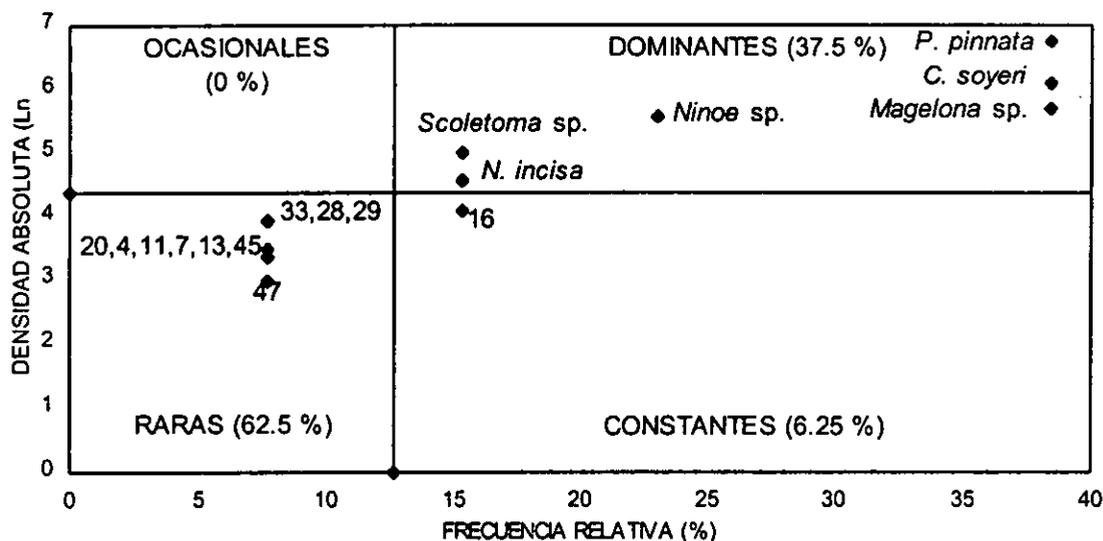
Para finales de nortes se determinaron 16 especies distribuyéndose de la siguiente manera.(Gráfica: 8).

Dominantes : *Cossura soyeri*, *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., *Magelona* sp, *Nephtys incisa*, *Paraprionospio pinnata*.

Ocasionales : No se presentaron especies ocasionales.

Raras : *Mediomastus californiensis*, *Aphelochaeta* sp., Eunicidae, *Lumbrineris cingulata*, *Kinberginereis* sp., *Diopatra cuprea*, *Levinsenia* sp., *Sihenelais* sp., *Sigalion* sp.

Constantes : *Aricidea* sp.



Gráfica 8: Análisis de asociación de Olmstead-Tukey a finales de la temporada de nortes.

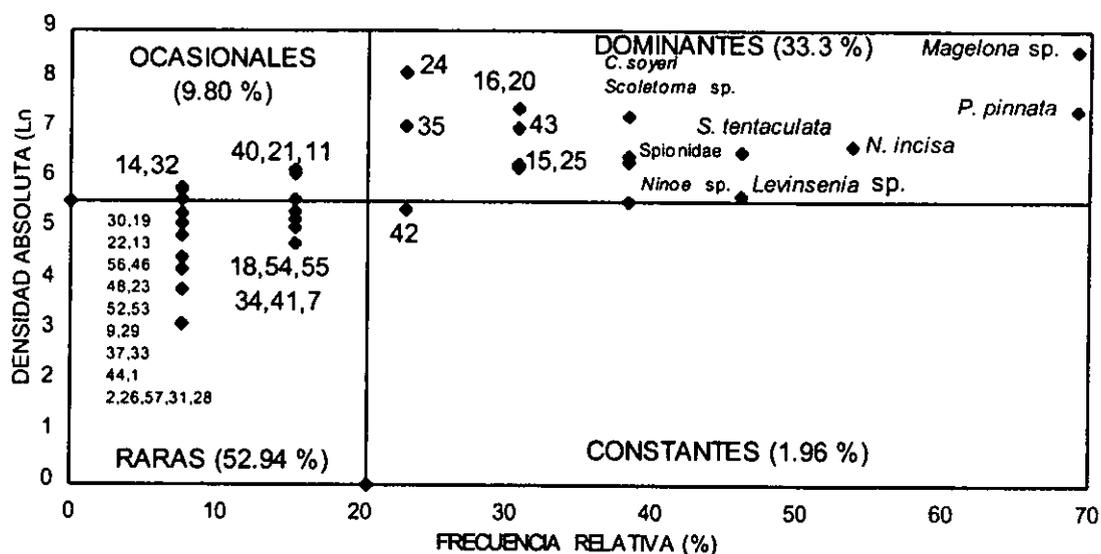
En la temporada de secas se determinó un total de 51 especies distribuyéndose de la siguiente manera (Gráfica: 9).

Dominantes : *Mediomastus californiensis*, *Monticellina* sp., *Cossura soyeri*, *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., Maldanidae, *Magelona* sp., *Aglaophamus verrilli*, *Nephtys incisa*, *Kinbergonuphis simoni*, *Armandia maculata*, *Aricidea* sp., *Levinsenia* sp, *Sigrambra tentaculata*, *Paraprionospio pinnata*, *Prionospio* sp., *Prionospio multibranchiata*.

Ocasionales : *Ampharete lindstroeme*, *Dasybranchus* sp., *Cirriformia* sp., *Aglaophamus circinata*, *Ceratocephale oculata*.

Raras : *Chloeia viridis*, *Leiocapitella* sp., *Notomastus daueri*, *Notomastus hemipodus*, *Aphelochaeta* sp., *Schistomeringos* sp, *Lumbricalus dayi*, *Lumbrineris* sp., *Clymenella torquata*, *Nephtys squamosa*, *Kinberginereis* sp., *Diopatra cuprea*, *Onuphis eremita*, *Leitoscoloplos* sp., *Orbinia americana*, *Paranaitis gardineri*, Pisionidae, *Fabricia* sp., *Trypanosyllis zebra*, *Sthenelais* sp., *Sigalion* sp., *Magelomma bioculatum*, *Prionospio delta*, *Spiophanes* sp., *Spiophanes bombyx*, *Terebellides carmenensis*, Terebellidae.

Constantes : *Diopatra neotridens*.



Gráfica 9: Análisis de asociación de Olmstead-Tukey durante la temporada de secas.

Pielou (1996) menciona que dentro de una comunidad, las especies que juegan un papel importante y que pueden caracterizar faunísticamente a una zona (e indirectamente sus condiciones ambientales), son aquellas que presentan las mayores abundancias y una alta frecuencia. Estas son las llamadas especies dominantes. Por presentar dichas características, las especies que fueron dominantes durante las cuatro temporadas fueron *Ninoe sp.*, *Scoletoma sp.*, *Magelona sp.*, *N. incisa*, *P. pinnata*, las cuales se pueden considerar especies características de la zona de estudio, debido a que éstas especies también son las que representan los más altos porcentajes de densidad por especie durante las cuatro temporadas como ya se mencionó anteriormente. Dichas especies generalmente habitan en sedimento de tipo lodoso y arenoso, con hábitos alimentarios en su mayoría de tipo consumidores de deposito, lo cual nos indica que se trata de una comunidad típica de fondos blandos, ya que sus modos de vida, así como su conducta reproductora o etología podrían determinar su predominancia en dicha zona. Gray (1991), sugiere que los patrones en cuanto a ciclos de vida que se presentan dentro de una comunidad béntica determinan el que algunas especies dominen sobre las otras y por tanto presentan mayor capacidad de aprovechamiento del recurso, controlando el rango y número de especies que pueden coexistir en relación a los cambios que se suceden con los parámetros ambientales. Dichas especies integran el 10.53% del total de especies determinadas, el cual es similar al registrado en estudios que se han realizado en otros áreas geográficas del país principalmente en diferentes zonas del Pacífico, en donde se ha registrado que del 9 al 16% de las especies que integran la poliquetofauna se consideran como especies dominantes. Para la porción oceánica del Golfo de México la información disponible sobre este aspecto es aún menor, ya que sólo Granados-Barba, (1990), realizó un estudio sobre el Orden Eunicida en la Sonda de Campeche, indica que el 24% de las especies pueden considerarse como dominantes.

Aunque es cierto que las especies dominantes son las que tienen mayor influencia sobre la estructura y desarrollo de las comunidades, hay que tener en cuenta que las poblaciones que quedan reducidas a un pequeño número de individuos, bajo ciertas circunstancias particulares, pueden ser importantes al cambiar las condiciones que restringen su desarrollo (Margalef, 1974).

Por lo cual es importante mencionar que el porcentaje restante fue integrado por especies ocasionales, raras y constantes, las cuales están determinando la diversidad y/o riqueza específica observada en la zona de estudio, mostrando la complejidad de dicha comunidad en cuanto a distribución espacial y temporal, debido al remplazo e incorporación de especies durante las cuatro temporadas, así como a la gran variedad de formas de vida que se presentan en estas, lo cual determina la complejidad de una comunidad.

GREMIOS ALIMENTARIOS

Basado en una extensa revisión bibliográfica el concepto de gremio alimentario de los poliquetos fue propuesto como una clasificación alimentaria preliminar por (Fauchald y Jumars, 1979). Estos autores definieron conforme a esto, el gremio alimentario de un organismo como la serie de relaciones entre la composición del sedimento y tamaño de la partícula del sedimento. Así como los mecanismos de toma de alimento y el patrón de movilidad asociado con la alimentación. En las familias registradas se reconocen los siguientes tipos alimentarios (Tabla: 7).

Tabla 7: Hábitat y tipo alimenticio por familia de poliquetos con base al criterio de Fauchal y Jumar, (1970). Clasificación: Consumidores de depósito superficial (S); consumidores de depósito de subsuperficie (B); filtradores (F); carnívoros (C); herbívoros (H); móviles (M); discretamente móviles (D); sesiles (L); tentaculados (T); con mandíbulas (J); proboscidea eversible (X).

FAMILIAS	HABITAT	TIPO ALIMENTICIO
Ampharetidae	SE CONSIDERAN MÓVILES, HABITANDO SUBSTRATOS BLANDOS.	CONSUMEN DEPÓSITO SUPERFICIAL (SLT).
Amphinomidae	HABITAN EN LODO, ARENA, ROCA O SOBRE CORALES	SON DEPREDADORES O CARRONEROS E INCLUSIVE ALGUNOS SON TÍPICAMENTE CARNÍVOROS (CMJ).
Capitellidae	HABITAN EN FONDOS BLANDOS, AUNQUE TAMBIÉN HAY ESPECIES DE VIDA LIBRE Y ALGUNAS QUE CONSTRUYEN TUBOS	CONSUMIDORES DE SUPERFICIE (BMX).
Cirratulidae	HABITAN EN SEDIMENTOS BLANDOS COMO LODOS, ARCILLAS Y ARENAS FINAS.	SON CONSUMIDORES DE DEPÓSITO DE SUPERFICIE (SMX).
Cossuridae	HABITAN EN FANGO, ARENAS FINAS O GRUESAS, ARCILLA Y ARENA ARCILLOSA	SE CONSIDERAN ORGANISMOS EXCAVADORES MÓVILES Y PROBABLEMENTE CONSUMIDORES DE DETRITO (BMX)
Dorvelliidae	SON FRECUENTEMENTE EXCAVADORES	CARNÍVOROS MÓVILES Y MANDIBULADOS (HMJ, CMJ, SMJ).
Lumbrineridae	SON EXCAVADORES DE FONDOS ARENOSOS Y LODOSOS.	SON CARNÍVOROS, CONSUMIDORES DE DEPÓSITO, MÓVILES, MANDIBULADOS (CMJ, BMJ).
Maldanidae	HABITA EN SEDIMENTOS LODOSO Y ARCILLOSOS.	SON CONSUMIDORES SELECTIVOS DE DEPÓSITO (BLM).
Mageloniidae	HABITAN LODOS Y ARENAS DE AGUAS SOMERAS.	SON SEDIMENTIVOROS DE SUPERFICIE (STX).
Nephtyidae	SON EXCAVADORES Y HABITANTES DE FONDOS ARENOSOS Y LODOSOS.	DEPREDADORES MÓVILES MANDIBULADOS (CMJ).
Nereidae	SON DE VIDA LIBRE AUNQUE TAMBIÉN PUEDEN SER EXCAVADORES, HABITANDO GENERALMENTE SEDIMENTOS ARENOSOS.	CONSUMIDORES DE DEPÓSITO SUPERFICIAL, CARNÍVOROS U OMNÍVOROS (SDJ).
Onuphidae	SON TUBÍCULAS DE FONDOS LODOSOS Y ARENOSOS.	SON CONSIDERADOS OMNÍVOROS O CARRONEROS (CMJ, SDJ, SMJ).
Opheliidae	HABITAN EN SUBSTRATOS CON Poca VARIABILIDAD, SON TÍPICOS DE SUBSTRATOS LODOSOS Y ARENA GRUESA.	SON CONSUMIDORES DE DEPÓSITO (SMX, BMX).
Ordbiniidae	SON ACTIVOS PERFORADORES DE SUBSTRATOS ARENOSOS Y LODOSOS.	SE ALIMENTAN DE MATERIA ORGÁNICA PARTICULADA, CONSUMIDORES DE DEPÓSITO (SDX, SMX).
Paraonidae	HABITAN EN UNA GRAN VARIEDAD DE SEDIMENTOS DESDE ARENA HASTA LODO ARENOSO.	CONSUMIDORES DE DEPÓSITO SUPERFICIAL (SMX)
Phyllodocidae	SON ACTIVAMENTE MÓVILES Y HABITAN EN FONDOS LODOSOS	SON BÁSICAMENTE CARNÍVOROS, MÓVILES Y MANDIBULADOS (CMJ).
Pilargidae	SON EXCAVADORES ACTIVOS DE FONDOS ARENOSOS Y LODOSOS.	SON DEPREDADORES, CARNÍVOROS U OMNÍVOROS (BMX)
Sabellidae	HABITA EN ARENA, LIMO Y ARCILLA	SUSPENSIVORO (F).
Syllidae	HABITA EN LODO Y LODO ARENOSO	SON PRINCIPALMENTE HERBÍVOROS, CARNÍVOROS (HCJ, CMJ).
Sigalionidae	SON EXCAVADORES DE FONDOS LODOSOS Y ARENOSOS.	CARNÍVOROS PRINCIPALMENTE (CMJ).
Spionidae	HABITAN TEMPORALMENTE O PERMANENTEMENTE EN GALERIAS O TUBOS CUBIERTOS POR SECRECIONES MUCOSAS, SON FRECUENTEMENTE MÁS ABUNDANTES EN FONDOS BLANDOS	SON TÍPICAMENTE CONSUMIDORES DE DEPÓSITO Y/O SUSPENSIVOROS O FILTRADORES SESILES O DISCRETAMENTE MÓVILES Y TENTACULADOS (F-SD-SD-T).
Trichobranchidae	HABITAN EN LODO-ARENOSO O DEPÓSITOS DE LIMO	SON CONSUMIDORES DE DEPÓSITO (S)
Terebellidae	HABITA EN SEDIMENTOS LODOSOS	SON CONSUMIDORES DE DEPÓSITO SUPERFICIAL (S)
Eunicidae	HABITAN ASOCIADOS A FONDOS DÜROS.	CARNÍVOROS DEPREDADORES (CDJ).

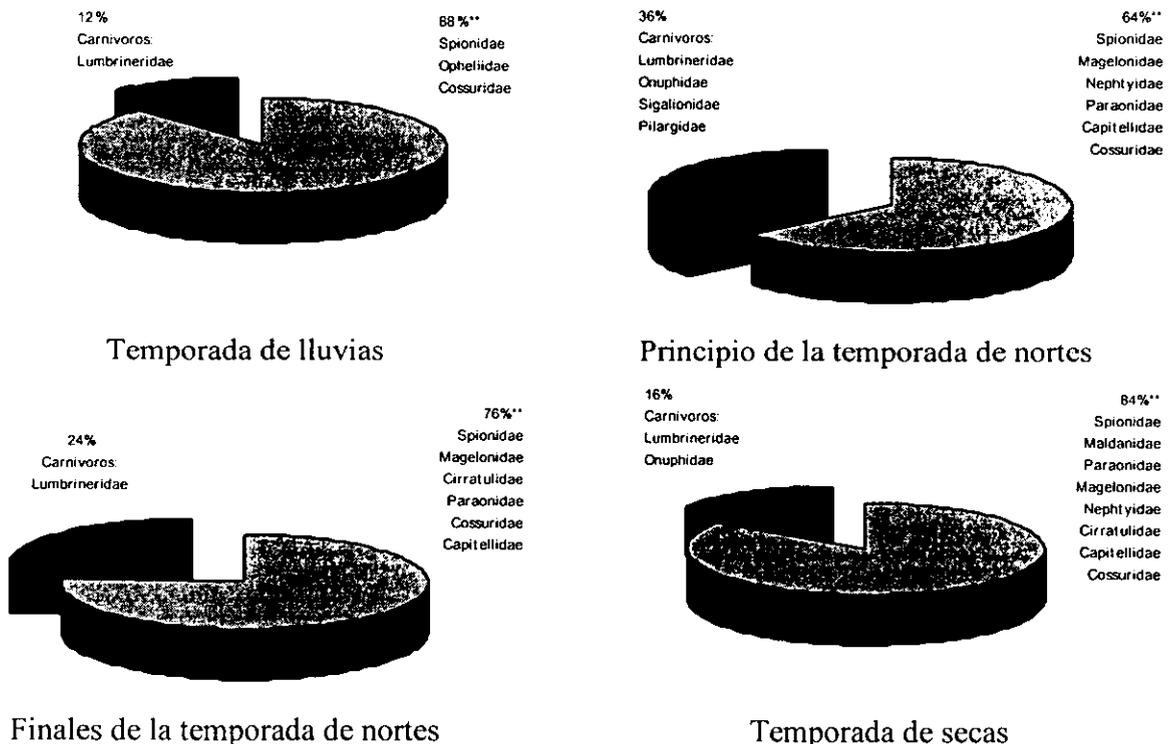
Durante la temporada de lluvias se observó que los consumidores de depósito superficial y subsuperficial integran el 83.4 % del total de los organismos, el cual está representado principalmente por especies pertenecientes a la familia Spionidae, las cuales representan el 37.4 % del total, siendo *P. pinnata* la especie con mayor frecuencia en la zona de estudio, así como la que presenta los más altos valores de densidad. La cual es típicamente consumidora de depósito y/o suspensívoro, alimentándose arrastrando sus palpos sobre el sedimento y transportando las partículas hacia la boca a través de su canal ciliado. Otra de las especies que caracterizó este hábito alimentario fue *A. maculata* (Opheliidae) constituyendo el 34 %, la cual, al igual que la especie anterior presenta un amplio intervalo de distribución. Obteniendo su alimento de la materia orgánica adherida a los sedimentos (Fauchald y Jumars, 1979), así como por *N. incisa* (Nephtyidae) con 7.2 %, presentando también una amplia distribución dentro de las estaciones de muestreo. Los consumidores de depósito subsuperficial esta integrado por y por *C. soyeri* (Cossuridae), los cuales son considerados excavadores móviles (Fauchald y Jumars, 1979). Los carnívoros contribuyen con el 11 %, representados por depredadores carnívoros y omnívoros. Las especies que integran este gremio pertenecen a la familia Lumbrineridae y *S. tentaculata* (Pilargidae), presentando una frecuencia menor a los anteriores por lo cual sus intervalos de distribución son estrechos (Gráfica: 10).

Para principios de la temporada de nortes los consumidores de depósito superficial y subsuperficial constituyen el 65.43 %, integrado por *P. pinnata* con el 15.15 % y por *Magelona* sp. (Magelonidae) con 8.47 %, Estos últimos son sedimentívoros de superficie, ingiriendo diatomeas y detritos. Capturando las partículas con sus palpos, transfiriéndolas después a la boca, al parecer muestran una selectividad por las partículas grandes (Fauchald y Jumars, 1979). *N. incisa* así como integrantes de la familia Paraonidae presentan un porcentaje similar al 7.8 %. El gremio de los consumidores de depósito subsuperficial esta integrado por la familia Capitellidae, *C. soyeri*. El gremio de los carnívoros lo integra el 36.56 %. El cual estando constituido por dos especies de la familia Lumbrineridae integrando el 27.1 %, el porcentaje faltante lo integran especies de las familias Onuphidae, Sigalionidae y *S. tentaculata* (Gráfica: 10).

A finales de la temporada de nortes los consumidores de depósito superficial y subsuperficial integran el 75.5 % del total, constituido por *P. pinnata* y *Magelona* sp. con el 17.73 % y 11.89 % respectivamente, la familia Cirrutulidae y Paraonidae representan el 7.58 %. El gremio de los consumidores de depósito subsuperficial es integrado principalmente por *C. soyeri* y por la familia Capitellidae. El gremio de los carnívoros constituyendo el 24.32 %, integrado por los lumbríneridos (Gráfica: 10).

Durante la temporada de secas los de consumidores de depósito superficial y subsuperficial conforman el 90.65 % del total, siendo las especies de la familia Spionidae quienes integran el 24.84 % del total. La especie *P. pinnata* presentó el mayor porcentaje con 18.34 %, seguida por la familia Maldanidae con 13.1%, los cuales son consumidores que ingieren granos de arena, de los cuales pueden tomar los protozoos y diatomeas adheridas (Fauchald y Jumars, 1979), la familia Paraonidae y *Magelona* sp., presentan un porcentaje de 6.83% y 5.53% respectivamente, así como la familia Nephtyidae con el 7.61 %, el menor porcentaje está integrado por la familia Cirratulidae con 3.25% (Gráfica:10).

Los consumidores de depósito subsuperficial esta conformado por capitellidos y por *C. soyeri*. El gremio de los carnívoros constituyen el 17 %, integrado por las familias Lumbrineridae y Onuphidae.



Gráfica 10: Porcentajes de carnívoros y consumidores de depósito superficial y subsuperficial (), durante las cuatro temporadas estudio.**

Durante las cuatro temporadas hay un predominio del gremio de los consumidores de depósito superficial y subsuperficial, integrados principalmente por las familia: Spionidae, Magelonidae, Cossuridae, Capitellidae y Pilargidae, las cuales son familias características de fondos lodosos, el cual proporciona recursos alimenticios necesarios para el mantenimiento de este gremio. Siendo estas familias las más aptas de explotar dichos ambientes. Gaston, (1987) menciona que la distribución de los consumidores de superficie es afectada principalmente por la amplia presencia de recursos alimentarios en la superficie y subsuperficie del sedimento.

Los porcentajes de consumidores de depósito fueron abundantes durante las temporadas de estudio, lo cual podría indicar que dichos organismos presentan las adaptaciones morfológicas para resistir los efectos de las corrientes de fondo y erosión del sedimento. Tamaki, (1987) menciona que algunos poliquetos adultos pueden ocupar capas profundas del sedimento y en algunos casos pueden resistir también la erosión por virtud de utilizar el abdomen como serpentín que actúa como ancla en el sedimento, lo cual posiblemente permita el mantenimiento de este gremio durante las tres temporadas de estudio. Miller *et al.* (1992) realizó estudios de laboratorio donde los organismos son expuestos a diferentes oscilaciones de flujo. Indicando que las respuestas de éstos no son correlacionadas simplemente con el modo de alimentación, sino que también con la morfología funcional de los apéndices usados para capturar el alimento.

También la conducta puede ser una función del flujo y régimen de transporte del sedimento, por lo tanto la fuerza de arrastre en el fondo puede determinar el establecimiento de los poliquetos bénticos en especial los pertenecientes a este gremio.

Con respecto a los carnívoros o depredadores, se observa que están representados principalmente por lumbrinéridos, los cuales son excavadores en arena o lodo. Son carnívoros y consumidores de depósito no selectivos (Fauchald y Jumars, 1979). La baja densidad de este gremio es debido a que los sedimentos lodosos dificultan el movimiento vertical de los organismos diferencia de los sedimentos arenoso que facilita su desplazamiento vertical en el sedimento.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

Las técnicas multivariadas, involucran a más de una variable dependiente (parámetros ambientales), donde las especies responden similarmente a los cambios ambientales actuando éstas como réplicas de cada uno de los cambios así como a otros, lo cual aumenta el valor de eficacia en detectabilidad de las respuestas. El análisis que nos permite conocer la relación entre la comunidad biológica y el medio fue el método multivariado de componentes principales (ACP), en el cual se consideraron las características del sedimento (porcentajes de arenas, limos, arcillas y materia orgánica), en relación a la densidad por especie durante las cuatro temporadas de estudio.

En los poliquetos, la mayoría de las familias han sido registradas en todos los océanos y en todas las profundidades, y muchos géneros también han mostrado una distribución amplia. Esto ha originado que una proporción elevada la poliquetofauna haya sido considerada generalmente cosmopolita.

Durante la temporada de lluvias se obtuvo una varianza del 56.6 % representada por los porcentajes de arena, limo y arcilla (tabla: 8).

FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
0.97	-0.93	-0.88
Arenas	Limos	Arcillas

Tabla 8: Peso de los factores que determinan la distribución de las especie durante la temporada de lluvias.

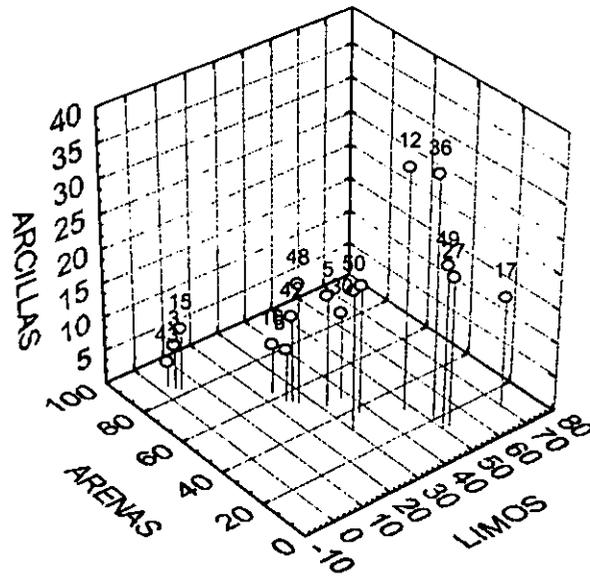
Con base en el ACP se observó que el 20.83 % de las especies, durante esta temporada se concentraron en sedimentos finos (limo y arcillas), el 37.5 % de las especies se concentro en sedimentos con proporciones similares de arena y limo, así como un pequeño grupo de especies que integran el 12.5 %, situadas en sedimentos arenosos (Gráfica: 11).

A principios de la temporada de nortes se observó una varianza del 58.6 % representada por los siguientes factores (Tabla: 9):

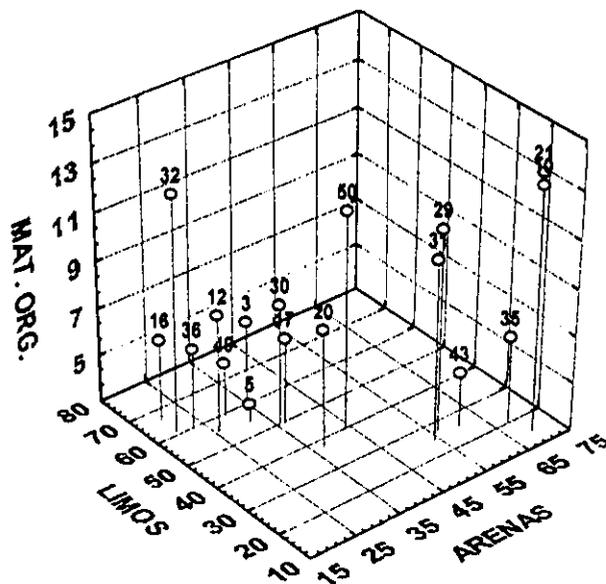
FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
0.92	-0.92	0.75
Arenas	Limos	Materia orgánica

Tabla 9: Peso de los factores que determinan la distribución de las especies a principios de la temporada de nortes.

Con base al ACP se observó que el 40 % de las especies se ubican en sedimentos con un mayor porcentaje de arenas. El 60 % restante de las especies se localizan en sedimentos limosos, presentando ambos grupos porcentajes similares de materia orgánica (Gráfica: 12).



Gráfica 11: Distribución de las especies con base a las texturas del sedimento durante la temporada de lluvias.



Gráfica 12: Distribución de las especies con base a las texturas del sedimento a principios de la temporada de nortes.

A finales de la temporada de nortes se observó una varianza del 78.29 %, repartida en tres factores, en el cual están representados los porcentajes de arena, limo, arcilla y materia orgánica (Tabla: 10).

FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
0.94	-0.94	0.88
Arenas	Limos	Materia orgánica

Tabla 10: Eigenvalores obtenidos que determinan la distribución de las especies a finales de la temporada de nortes.

Con base al peso de los factores se observa que a finales de la temporada de nortes hay un comportamiento similar que a principios de esta, donde el 18 % de las especies se localizan en sedimentos arenosos y el 81.25 % de las especies está restringido a sedimentos limosos, con porcentajes moderados de materia orgánica para ambos sedimentos (Gráfica: 13).

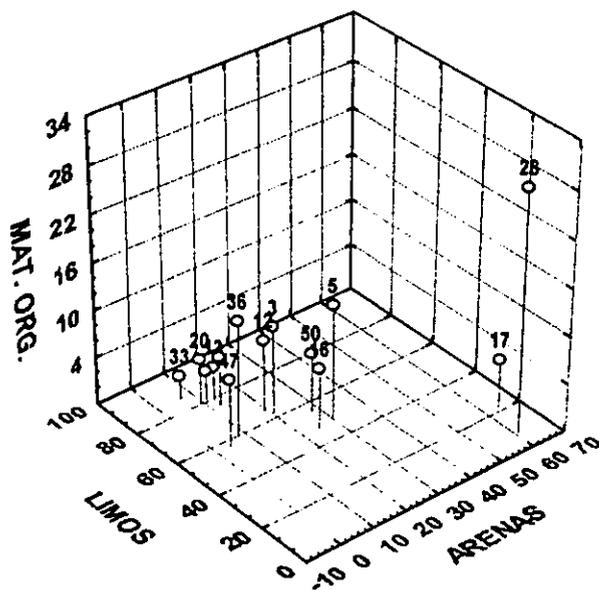
Durante la temporada de secas se observó una varianza del 68.96 %, repartida en los siguientes factores (Tabla: 11).

FACTOR 1	FACTOR 2	FACTOR 3
0.96	-0.92	0.82
Arenas	Limos	Arcillas

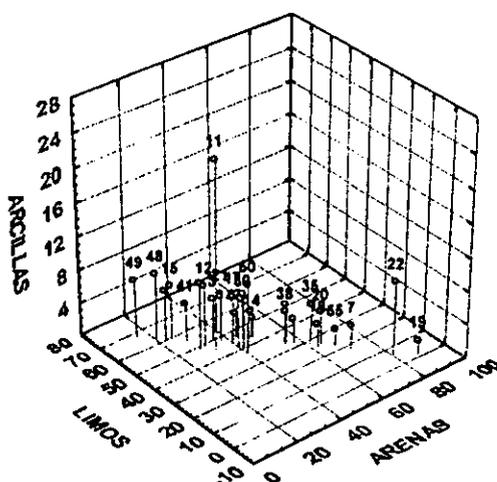
Tabla 11: Eigenvalores que determinan la distribución de las especies durante la temporada de secas.

Con base a los valores de la tabla 10, se observó que el 51.02 % de las especies prefieren sedimentos con mayores porcentajes de limo y el 48.98 % de las especies prefieren sedimentos con porcentajes similares de arena (Gráfica: 14).

Durante las cuatro temporadas se observa que la distribución de las especies está directamente relacionada con las texturas finas del sedimento (limos y arcillas), así como la materia orgánica. Aunque durante la temporada de lluvias y secas se observa un ambiente más heterogéneo en la distribución de las especies con respecto a los porcentajes de arena, limos y arcillas, lo cual es reflejo de una estabilidad de las condiciones ambientales, lo que propicia el establecimiento de nuevas especies, así como el mantenimiento de la comunidad poliquetológica de la zona de estudio. Krebs, (1985) menciona que la estructura del sustrato es una variable muy importante que determina la distribución de los invertebrados acuáticos, lo cual es particularmente evidente en hábitats marinos respecto a las faunas de costas rocosas, arenosas planas y lodosas planas. Sin embargo, es frecuente que las especies marinas no estén presentes en todos los puntos de un hábitat dado, lo cual hace sugerir que el tamaño de la partícula del sustrato es decisiva en la distribución de los organismos.



Gráfica 13: Distribución de las especies con base a las texturas del sedimento a finales de la temporada de nortes.



Gráfica 14: Distribución de las especies con base a las texturas del sedimento durante la temporada de secas

Aunque también muchos estudios han mostrado que muchas especies son características de un determinado hábitat sedimentario, aunque no siempre su distribución está confinada a un ambiente específico. Ya que algunas especies muestran pequeña afinidad hacia un tipo particular de sedimento, lo cual puede explicar la heterogeneidad observada durante la temporada de lluvias y secas. Aunque esta heterogeneidad y fluctuaciones observadas son posiblemente características de los procesos de disturbios, debido a que los eventos de disturbios se distribuyen irregularmente en espacio y tiempo, semejando un mosaico de parches.

Donde la característica de tal mosaico puede depender de la escala espacial y nivel del disturbio (tipo, frecuencia e intensidad), y subsecuente las característica de respuesta de la comunidad como un proceso de recuperación (Tomado de Stephen, 1994).

Aunque es importante mencionar que durante las temporadas de nortes la materia orgánica así como los limos fueron los factores que determinaron la distribución de las especies, lo cual puede ser consecuencia de las condiciones hidrodinámicas de la zona, debido a que durante estas temporadas las masas de agua provocan una resuspensión y erosión de la capa superficial del sedimento. Restringiendo a las especies menos aptas y favoreciendo a las especies con características morfológicas y funcionales que les permitan soportar dichas condiciones, siendo el caso de los consumidores de superficie, los cuales predominaron durante esta temporada. Stephen, (1994) menciona que la severidad del disturbio, es el impacto en los organismos, comunidad o ecosistema, a nivel individual esto puede ser expresado como el costo energético de reconstrucción de una madriguera o en la capacidad de resistir las condiciones ambientales, a nivel poblacional como la proporción de individuos muertos, a nivel comunitario por cambios en la diversidad de especies.

CONCLUSIONES

Con base a los parámetros comunitarios calculados tanto para conocer la estructura de la comunidad, como para saber qué tan bien se encuentran repartidos los organismos de las diferentes especies de poliquetos de la zona de estudio, se concluye que la comunidad poliquetológica de la zona de estudio, tiende a concentrarse en la zona intermareal, lo cual hace inferir que dicha zona presenta un sedimento homogéneo que permiten el establecimiento de la fauna poliquetológica.

La comunidad poliquetológica presenta una dinámica espacio temporal en donde la distribución la poliquetofauna de la zona de estudio esta directamente influenciada por el sedimento de textura fina (limos y arcillas), así como por las condiciones ambientales de la zona. Lo cual se observó en los cambios de los parámetros comunitarios durante las cuatro temporadas de estudio, siendo estos determinados por las condiciones climáticas e hidrológicas de la zona de estudio. Determinando que la comunidad se encuentra establecida dentro de un cuerpo de agua sumamente fluctuante y heterogéneo por lo cual las diferentes especies que coexisten presenta diferentes mecanismos de adaptación que les permiten colonizar y establecerse, aun cuando las condiciones del medio sean tan extremas de una temporada a otra.

Se identificaron como especies características de la zona de estudio a las siguientes especies: *Paraprionospio pinnata*, *Nephtys incisa*, *Ninoe* sp., *Scoletoma* sp., *Magelona* sp., dichas especies generalmente habitan en sedimentos lodosos y arenosos con hábitos alimentarios en su mayoría de tipo consumidores de depósito, lo cual nos indica que se trata de una comunidad integrada por especies adaptadas morfológica y funcionalmente, para permanecer en fondos con sedimento de tipo lodoso.

En la zona de estudio se observa un predominio del gremio de los consumidores de depósito durante las cuatro temporadas, por lo cual se puede indicar que la distribución de los tipos alimentarios en la zona de estudio, es influenciada directamente por el tipo de sedimento existente, así como por la materia orgánica presente, donde el sedimento actúa como un factor que permite la disponibilidad del alimento en la zona de estudio. Por lo tanto debe considerarse que toda comunidad béntica que se encuentre establecida dentro de un sedimento fluctuante y heterogéneo presenta diferentes mecanismos de adaptación que les permita disponer de los recursos alimentarios.

BIBLIOGRAFÍA

Antoine, W. J., 1971. Structure of the Gulf of México. In: Rezak, R. (De) Texas A. and M. University Oceanographic Studies 3(1). Contribution on the Geological and Geophysical Oceanography of the Gulf of México: 1-134.

Ayala-Castañares, A. y M. Gutiérrez-Estrada., 1990. Morfología y sedimentos superficiales de la plataforma continental frente a Tabasco y Campeche, México. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México, 17(2): 163-190.

Cifuentes - Lemus, J.L., P. Torres- García., 1995. El océano y sus recursos. II.- Las ciencias del Mar : Oceanografía Geológica y Oceanografía Química, Edit. Fondo de Cultura Económica, S.A de C.V. Méx. D.F.

Campos-Castán, J., 1981. Contribución a la sedimentología y morfología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México. Primera parte. Secretaría de Marina. México, D.F. 24 p.

Banse, K. y K. Hobson., 1974. Benthic errantiate Polychaetes of British Columbia and Washington. Bolletín 185, Canadá. 111pp.

Barnes, R.D., 1985. Zoología de los invertebrados De. Interamericana S.A de C.V. México D.F.

Bonsdorff, E., 1995. Structuring zoobenthos: the importance of predation, siphon cropping and physical disturbance., J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 192: 125-144.

Britton, J.C. y B Morton., 1989. Shore ecology of Gulf of Mexico, University of Texas Press, Austin. 386 pp.

Campos-Castán, J., 1981. Contribución a la sedimentología y morfología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México. INV. OCEAN. G-86-03: 63-113

Collier, A. W., 1970. Oceans and coastal waters: a life-supporting environment. In: O. Kinne (ed.) . Marine Ecology. part 1 Wiley Interscience. USA, 1: 1-93.

De la Lanza, G. E., 1991 (compiladora); Oceanografía de los mares mexicanos. Edi. AGI editor, S.A, México D.F.

Erwin, D.G., 1983. The community concept. In: Earll, R. and D.G. Erwin. Sublittoral ecology. The ecology of the shallow sublittoral benthos. Clarendon Press. Oxford. pp 144-164.

Fauchal, K. y P.A. Jumars., 1979. The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Rev. 17, 193-284. Edit. By M. Barnes. Aberdeen Univ. Press.

- Fauchald, K., 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orden, and genera. Nat. Mus. Hist. L.A. Sci. Ser., 28:1-190.
- Folk, R. L., 1969. Petrología de las rocas sedimentarias. Instituto de Geología, UNAM. México. 236pp.
- Foster, N.M., 1971. Spiodae (Polychaeta) of the Gulf of Mexico abd the Caribbean Sea. Studies an the Fauna of Curacao and Other Caribbean Islands, 37(129): 1-183.
- Garcia, E., 1981. Modificación al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la república Mexicana). Instituto de Geofísica. Univ. Nal. Autón. México. 246 p.
- Gaston, G.R., 1987. Benthic polychaeta of the Middle Atlantic Bigth: feeding and distrubution. Mar. Ecol. Prog. Ser. 36: 251-262.
- Gaughan, P., 1981. Metodología de muestreo de sedimento para la obtención de datos químicos y biológicos con relación a la contaminación marina, Inf. Tecn. Oc.-81-02 de CICESE, B.C.
- González-Macías, M.C., 1989. Las comunidades bentónicas y su relación con afloramientos naturales de hidrocarburos en el Golfo de México: Crucero chapo I. Universidad y ciencia, 6(11):17-28 pp.
- González-Ortíz, L., 1994. Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Plataforma Continental del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, UNAM. 191pp.
- Grandos-Barba, A., 1991. Algunos aspectos ecológicos de los Anélidos Poliquetos (Orden:Eunicida), de la región de plataformas petroleras y áreas adyacentes en la sonda de Campeche, golfo de México. Tesis Profesional ENEP-Iztacala UNAM, 99 pp.
- Granados-Barba, A., 1994. Estudio sistemático de los poliquetos de la región de plataformas petroleras del sur del Golfo de México. Tesis de grado (Maestría), Facultad de ciencias, UNAM. 284pp.
- Gray, J.S., 1981. The of marine sediments. An introduction to the structure and funtion of benthic communities. Cambridge Studies in Moder Biology 2. Cambridge University Press. England.
- Hartmma, O., 1954. Marine annelid from the nortern Marshall Islands. Geological Survey Professional Paper 260-Q, Department of Interior U.S. Government: 617-645. USA.
- Hernández-Alcántara, P. y V. Solís-Weiss, 1987. Estudio de la macrofauna béntica asociada al mange rojo (*Rhizofora mangle*) en la Laguna de Términos, Campeche, durante un ciclo anual. In: Memerios del IX Congroso Nacional de Zoología (Tabasco), Tomo 1:83-90.

- Hernández-Alcantara P. y Solis W.V., 1993. Distribución latitudinal y batimetría de los anélidos poliquetos del orden Terebellomorpha de la plataforma continental del Golfo de California México. Cad. Mex. Zool. 1 (2): 65-72.
- Hernández-Alcantara, P., 1992 Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Plataforma Continental del Golfo de California, México. Taxonomía, abundancia numérica y distribución geográfica. Tesis de grado (Maestría), ICMYL, UNAM. 427pp.
- Hernández-Alcantara P. y Solis-Weiss.V., 1987. Estudio de la macrofauna béntica asociada al Mangle Rojo *Rhizophora mangle*, en la Laguna de Términos Campeche, durante un ciclo anual. Mem. de IX Congr. Nacn. de Zoología; Tomo 1. del 13 al 16 de octubre de 1987, Villahermaza Tabasco.
- Horta-Puga, G.J., 1982. Descripción de algunas especies de poliquetos bentónicos de isla Verde, Veracruz. Tesis Profesional ENEP-Iztacala UNAM, 142 pp.
- Hutchings, P., 1984. An illustrated guide to the estuarine polychaete worms of new south wales. The Australian Museum. USA. 160pp.
- Krebs, C.J., 1985. Ecología, Ed. Harla S.A de C.V, México D:F.
- Logan, B. W.; J. I. Harding; W.H. AHR, J.D Willams y R.G. Snead., 1969. Carbonate sediments and reef, Yucatan shelf, Mexico. American Assoc. Petrol. Geol. Mem. 11:1-198.
- López-Granados, E.M., 1993. Estudio ecologico de los poliquetos (Annelida:Polychaeta) de las familias Spionidae, Nephtidae y Nereididae de la sonde de Campeche, México. Tesis Profesional ENEP-Iztacala UNAM, 90 pp.
- Mason, W.T y P.O. Yevich., 1967. The use of phoxina B and rose bengal stains to facilitate sorting benthic sample. Trans. Amer. Micros. Soc. 86: 221-223.
- Marrón-Agular, M.A., 1976. Estudio cuantitativo y sistemático de los poliquetos (Annelida:Polychaeta) bentónicos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Doctoral Facultad de Ciencias UNAM, 149pp.
- Méndez-Ubacha, M.N y V Solis-Weiss, 1987. Estrudio preliminar de las familias de anélidos poliquetos y su relación con el tipo de sedimento y contenido de materia orgánica en el sureste del golfo de México. Mem. IX Congreso Nacional de Zoología, Villahermosa, Tabsco. 49-53.
- Miranda-Vázquez, L.A., 1993. Estudio de las comunidades de poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental externa del sur del golfo de México. Tesis profesional, facultad de ciencias U.N.A.M., 148 pp.
- Molnar, P. y L. R. Sykes., 1969. Tectonic of the Coribbean and Middle America Regions from focal mechanisms and seismicity. Geol. Soc. America Bull. 80: 1639-1684.

- Moreno-Rivera, L. G., 1986. Descripción de algunas especies de poliquetos del sistema estuarino de Tecolutla, Ver., y su relación con el sustrato. Tesis profesional. E.N.E.P Iztacala. Univ. Nal. Autón. de México. 75 pp.
- Nava-Montes, A.d., 1989. lo anélidos poliquetos de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM, 82 pp.
- Odum, E. P., 1985. Fundamentos de ecología, Ed. Interamericana S:A de C:V, Mex. D.F
- Odum, E. P., 1973. Ecología. Interamericana, México. 639pp.
- Ochoa-Rivera, V., 1992. Las plablaciones de Anélidos poliquetos asociadas a los principales arrecifes coralinos del Sur del golfo de México. Tesis Profesional Facultad de Ciencias UNAM.
- Ordoñez, E., 1936. Principal physiographic provinces of Mexico. American Assoc. Petrol. Geol. Bull. 20:1277-1307.
- Orth, R.J., 1977. The importance of sediment stability in seagrass communities En: Ecology of Marine Benthos, B.C Coull (de). U of S. Caroline Press. 1 (15) : 281-300.
- Perkins, T.H. y T. Savage, 1975. A bibliography and of polychaetous annelids of Florida, the Gulf of Mexico and the Caribbean region. Fla. Mar. Res. Publ., 14:1-62.
- Perez, J.M., 1961. Oceanographie biologique et biologie marine, Tomo 1: La Vie benthique, Presses Univ., Francia.
- Perez, R.A y O. Comas R., 1990. Análisis granulometrico y comparación de resultados estadísticos para distintos ambientes modernos de deposito. U.A.M-I Cien. Biol. y de la Salud. Depto. de .hidrobiologia
- Pequegnat, E. W y L. H. Pequegnat., 1970. Station list for benthic and midwater sample taken by the R/V Alaminos 1964 to 1969. In: Pequegnat E. W. & F. A. Chace, Jr. (eds.). Texas A. & M. University Oceanographic Studies, 1(4). Contribution on the Bilyogy of the Gulf of Mexico: 125-170.
- Pettibone, M.H., 1982. Annelida. In: McGrawn Hill Synopsis and Clasification of living organisms. Mc Graw Hill.
- Phillis, N.W. y Gettleson, D.A., 1990. Benthic biological studies of the southwest Florida Shel. Amer. Zool., 30: 65-75.
- Pianka, R.E., 1978. Evolutionary ecology. 2de. edi. Harper and Row. Neva York, 397 pp.
- Pielou, E.C., 1966. The measurement of diversity in different typos of biological collections. Journal Theoret. Biol., 13 : 131-144.

- Poag, C.W., 1981. Ecology atlas of benthic foraminifera of the Gulf of Mexico. Acad. Press Mass.
- Rodríguez-Villanueva, L.V., 1993. Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental interna del Sur del golfo de México; abundancia, distribución y diversidad. Tesis Profesional Facultad de ciencias, 128 pp.
- Rioja, E., 1946 Estudios anelidológicos XIV. Observaciones sobre algunos poliquetos de las costas del golfo de México. An. Inst. Biol. UNAM. XVII (1):205-214.
- Rioja, E., 1958. Estudios anelidológicos XXII. Datos para el conocimiento de la Fauna de anélidos poliquetos de las costas orientales de México An. Inst. Biol. UNAM, 29 (1-2):219-301.
- Rioja, E., 1960. Estudios anelidológicos XXIV. Adiciones a la fauna de anélidos poliquetos de las costas orientales de México. An. Inst. Biol. UNAM, 31:289-316.
- Rodríguez-Villanueva, L.V., 1993. Los poliquetos (Anelidos: Polychaeta) de la plataforma continental interna del sur del golfo de México; abundancia, distribución y diversidad. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. U.N.A.M, 128 pp.
- Rosales-Hoz, M.T.L., 1980. Manual de Laboratorio de Oceanografía química. Univ. Nal. Auto. México. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. PNUD-UNESCO, Proyecto 77/010. 203 p.
- Saberon-Chavez, G., 1985. Mecanismos de producción natural de las poblaciones de peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo de México: Variables físicas de interacción ecológica. Tesis de Maestría. UACPYC-CCH. Univ. Nal. Autón. México. 121 p.
- Salas de León D. A. , M. A. Monreal-Gómez, M. A. , Alatorre-Mendieta, J.J., Diaz-Perez, H. Velasco Mendoza, M. Quintero-Cuevas, F Jaime-Enrique, J Aldeco-Ramírez y L.A. Cazares-Cruz, 1991. Proyecto Dinamo, subproyecto Física. Primer Informe Técnico. In. Solís Weiss, V. (ed.). Dinámica Oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la porción sur del Golfo de México. Proyecto DGAPA/UNAM IN209789. Primer informe técnico: 5-28.
- Salazar-Vallejo, S.I., 1981. La colección de poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la facultad de Ciencias Biológicas, Univ. Atón. de N. Leon, 156 pp.
- Salazar-Vallejo, S.I., 1987. Poliquetos (Annelida: Polychaetos) de México, U:A:B:C:S. Mografías de la U.A.B.C.S.
- Salazar-Vallejo, S.I., 1991. Contaminación Marina. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Fondo de publicaciones y ediciones. Gobierno de Quintana Roo
- Secretaria de Marina., 1990. Manual operativo de geología marina. Dirección general de oceanografía naval.. INV: OCEAN./ G. PUB. ESP. NUM. 1.

- Smith, R.W; B. B. Bernstein, y R. L. Cimberg., 1986. Community-Environmental relationships in the benthos: Applications of multivariate analytical techniques. In Soule, D. L and G. S. Kleppel, 1986. Marine organisms as indicator. Univ. of Southern California. Depto. of Biol. Scien. and Intit. for Marine and Coastal Studies University Park.
- Snelgrove, P. V. R., y Butman, C. A., 1994. Animal-sediment relationships revisited: cause versus effect. *Oceanography and marine: an annual review.* 32, 111-177.
- Solis-Weiss, V. y S. Carreña., 1986. Estudio prospectivo de la macrofauna béntica asociada a las praderas de *Thalassia testudinum* en la laguna de Términos, Campeche, México. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol., UNAM,* 13(3): 201-217.
- Solis-Weiss, V.; P. Hernández-Alcántara; A. Granados-Barba; E.M. López-Granados; L.A Miranda-Vázquez; V. Rodríguez-Villanueva y V. Ochoa-Rivera., 1991. Estudio de la macrofauna béntica: Las poblaciones de anélidos poliquetos de la plataforma continental del Sur del golfo de México y su relación con el deterioro ambiental. In. Solis-Weiss, V., *Dinámica oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la porción sur del golfo de México.* Primer informe tecnico, Proyecto DINAMO, DGAPA/UNAM IN 209789, 135-172.
- Sokal, R.R y F.J. Rohlf., 1979. *Biometria. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.* Edit. Blume. Madrid. 832 pp.
- Taita R.V., 1987. *Elementos de ecología marina,* 2º edición, De. Acribia S:A. Zaragoza Esp., P:P 227-253
- Tchernia P., 1980. *Descriptive regional oceanography.* Pergamon Press. Vol. 3. 249 p.
- Uebelacker, J.M y P.G. Jhonson (Eds). 1984. *Taxonomic guide to the polychaetes of the Northern Gulf of Mexico.* Final reporte to the Minerals Management Service, contract 14-12-001-29091. Barry A. Victor y Assoc., Inc., Mobile, Alabama. Vols I-VII.
- Vegas, V. M., 1980. *Introducción a la ecología del bentos marino.* Sec. Gen. Org. de los Est. Amer. Prog. Reg. de Des. Cien. y Tecn.
- Vidal, V. M. V.; F. V. Vidal y J. M. Perez-Moreno., 1989. *Atlas oceanográfico del Golfo de México.* Vol. 1. Centro de Estudios Oceanográficos. Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE. Cuernavaca, Morelos, México. 6200 p.
- Walsh, D.E., 1962. *Weve refraction and energyon Cayo Arenas Texas.* Agric. Mech. Univ. M. Sc.
- Wentworth, C.K., 1922. A scale of grade and class terms for clastic sediments. *Jour. Geol.,* 30(5):377-392.
- Yañez-Arancibia, A. y P. Sánchez Gil., 1986. Los peces demersales de la plataforma continental del sur del Golfo México. *Publ. Esp. Inst. Cienc. Mar y Limnol. UNAM,* 9:1-230.

Yañez-Arancibia, A. y P. Sánchez Gil., 1988. Caracterización ambiental de la sonda de Campeche frente a la Laguna de Términos. In: Yañez-Arancibia, A and J. W. Day, Jr. (Eds). Ecología de los ecosistemas costeros del sur del Golfo de México; La Región de la Laguna de Términos. Ins. Cienc. Del Mar y Limnol., UNAM. Costal Ecol. Inst., L.S.U Editorial Univertaria, México, D.F.

Yañez-Arancibia, A. y P. Sánchez Gil., 1983. Enviromental behaviur of Campeche Sound ecological system, off Terminos Lagoon, Mexico: Preliminary Results. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 10 (1): 117-136.

APÉNDICE I

LISTADO DE ESPECIES DETERMINADAS DURANTE CADA TEMPORADA, ASI COMO SU DENSIDAD Y PARAMETROS COMUNITARIOS POR ESTACION.

No	ESTACIONES / ESPECIES	1	3	5	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	DEN	FREC	F (%)
	Ampharetidae																		
51	<i>Sosane sulcata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	48	1	6.67
	Amphinomidae																		
39	<i>Chioeia entypla</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	48	1	6.67
	Cirratulidae																		
15	<i>Mantelina Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	111	1	6.67
	Cossuridae																		
3	<i>Cossura soyeri</i>	0	0	0	0	0	0	0	56	0	20	0	0	0	0	0	76	2	13.33
	Lumbrineridae																		
47	<i>Lumbrineris cingula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0	0	0	0	286	1	6.67
48	<i>Lumbrineris Sp.</i>	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	1	6.67
49	<i>Ninoe sp.</i>	0	0	0	0	0	0	51	0	99	0	0	0	0	0	0	150	2	13.33
50	<i>Scoletoma Sp.</i>	22	0	0	0	0	0	51	111	0	0	48	103	0	0	0	335	5	33.33
	Magelonidae																		
12	<i>Magelona Sp.</i>	0	0	111	0	0	22	51	0	36	0	0	0	22	0	0	242	5	33.33
	Nephtyidae																		
35	<i>Aglaophamus vemilli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	0	0	0	103	1	6.67
36	<i>Nephtys incisa</i>	45	85	0	179	0	22	103	0	0	0	0	0	0	45	60	539	7	46.67
	Neriedae																		
32	<i>Ceratocephale oculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	48	1	6.67
	Onuphidae																		
42	<i>Diopatra neotridens</i>	0	0	56	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	104	2	13.33
43	<i>Kinbergonuphis Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	154	0	0	0	174	2	13.33
	Opheliidae																		
25	<i>Armandia maculata</i>	90	0	1000	30	0	0	51	56	99	140	0	0	1393	0	0	2859	8	53.33
	Paraonidae																		
16	<i>Aricidea Sp.</i>	0	0	0	30	30	22	0	0	0	40	0	0	0	0	0	122	3	20.00
17	<i>Levinsenia Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	22	1	6.67
	Phyllodocidae																		
27	<i>Phyllocoe mucosa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	99	0	0	0	0	0	0	99	1	6.67
	Pilargidae																		
30	<i>Sigambra tentaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	56	0	0	0	0	22	0	0	78	2	13.33
	Sigalionidae																		
28	<i>Sithenelais Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	51	1	6.67
29	<i>Sigalion Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20	1	6.67
	Spionidae																		
5	<i>Paraprionospio pinnata</i>	225	0	264	30	418	0	0	944	0	0	48	51	22	0	0	2002	8	53.33
8	<i>Prionospio Sp.</i>	45	0	0	0	0	0	0	500	0	0	667	0	0	0	0	1212	3	20.00
6	<i>Prionospio multibranchiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	111	1	6.67

DENSIDAD TOTAL	427	85	1487	269	448	66	307	1945	333	240	1241	462	1481	45	60
RIQUEZA	5	1	5	5	3	2	5	9	4	5	11	4	7	1	1
DIVERSIDAD	1.3	0.0	1.0	1.2	0.6	0.7	1.6	1.6	1.3	1.2	1.8	1.3	0.6	0.0	0.0
EQUITATIVIDAD	0.1	0.0	0.6	0.8	0.5	1.0	1.0	0.7	1.0	0.8	0.7	0.9	0.3	0.0	0.0
DOMINANCIA	0.9	1.0	0.4	0.2	0.5	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.3	0.1	0.7	1.0	1.0

Listado de especies determinadas durante la temporada de lluvias (julio de 1996), así como la densidad y parámetros comunitarios por estación.

No.	ESTACIONES / ESPECIES	1	3	5	8	10	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	DENS	FRE.	F (%)
	Capitellidae																		
20	<i>Mediomastus californiensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	40	0	151	1	6.67
21	<i>Notamastus daveri</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	111	1	6.67
	Cirratulidae																		
15	<i>Manticalina Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	111	1	6.67
	Cossuridae																		
3	<i>Cossurasoyeri</i>	22	36	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	92	3	20.00
	Lumbrineridae																		
49	<i>Ninos SP.</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	122	0	0	0	0	0	22	255	3	20.00
50	<i>Scoletoma Sp.</i>	0	0	0	36	0	0	0	889	24	0	0	0	0	0	0	949	3	20.00
	Magelonidae																		
12	<i>Magelona Sp.</i>	0	0	0	0	63	0	0	222	24	0	0	0	27	40	0	376	5	33.33
	Nephtyidae																		
35	<i>Aglaophamus verrilli</i>	0	0	102	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	213	2	13.33
36	<i>Nephtys incisa</i>	66	0	0	73	0	0	31	111	24	0	0	0	0	20	22	347	7	46.67
	Nerleidae																		
32	<i>Ceratocephale oculata</i>	0	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	1	6.67
	Onuphidae																		
43	<i>Kinbergonuphis simoni</i>	0	0	68	0	0	0	0	0	0	89	0	0	0	0	0	157	2	13.33
	Paraonidae																		
16	<i>Ancidea Sp.</i>	66	0	0	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97	2	13.33
17	<i>Levinsenia Sp.</i>	22	0	0	0	0	0	31	111	0	89	0	0	0	0	0	253	4	26.67
	Pilargidae																		
30	<i>Sigambra tentaculata</i>	11	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	27	0	0	149	3	20.00
	Sigalionidae																		
29	<i>Sigalion sp</i>	0	0	34	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	143	2	13.33
	Syllidae																		
31	<i>Trypanosyllis zebra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44	1	6.67
	Spionidae																		
5	<i>Paraprionospio pinnata</i>	66	36	169	0	0	0	0	333	49	0	0	0	0	20	0	673	6	40.00
4	<i>Laonide cirrata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	133	0	0	0	0	0	133	1	6.67
6	<i>Prionospio multibranchiata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	0	0	0	0	0	44	1	6.67
10	<i>Spiophanes missionensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	111	0	0	0	0	0	0	0	111	1	6.67

DENSIDA TOTAL	253	72	407	218	125	0	62	2443	243	399	0	0	54	120	44				
RIQUEZA	6	2	5	3	4	1	2	12	5	5	1	1	2	4	2				
DIVERSIDAD	1.6	0.7	1.4	1	1.3	0	0.7	2.1	1.4	1.5	0	0	0.7	1.3	0.7				
EQUITATIVIDAD	0.1	0	0.1	0.1	0	0	0	0.1	0.2	0.1	0	0	0	0	0				
DOMINANCIA	0.9	1	0.9	0.9	1.0	1	1.0	0.9	0.8	0.9	1	1	1	1.0	1.0				

Listado de especies determinadas a principios de la temporada de nortes (noviembre de 1996), así como la densidad y parametros comunitarios por estación.

No	ESTACIONES	1	3	5	8	10	12	13	14	15	16	19	20	22	DENSI.	FREC.	FREC.
	ESPECIES														ABS.	ABS.	REL. %
	Capitellidae																
20	<i>Mediomastus californiensis</i>	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	1	7.69
	Cirratulidae																
13	<i>Aphelocheata Sp.</i>	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	29	1	7.69
	Cossuridae																
3	<i>Cossura Sp.</i>	24	67	50	25	0	0	0	0	0	0	700	0	0	866	5	38.46
	Eunicidae																
45	<i>Marphysa Sp.</i>	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	0	0	29	1	7.69
	Lumbrinendae																
47	<i>Lumbrineris cingula</i>	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	20	1	7.69
49	<i>Ninoe</i>						57			167				33	257	3	23.08
50	<i>Scolatoma Sp.</i>	0	0	0	25	0	0	0	120	0	0	0	0	0	145	2	15.38
	Magelonidae																
12	<i>Magelona Sp.</i>	0	67	0	0	0	29	0	80	0	0	100	20	0	296	5	38.46
	Nephtyidae																
36	<i>Nephtys incisa</i>	0	0	0	0	0	29	0	0	0	0	0	0	67	96	2	15.38
	Nereidae																
33	<i>Kinberginereis Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	50	1	7.69
	Onuphidae																
41	<i>Diopatra cuprea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	33	1	7.69
	Paraonidae																
16	<i>Aricidea Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	20	40	0	0	0	0	0	60	2	15.38
17	<i>Levinsenia Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	33	1	7.69
	Sigalionidae																
28	<i>Sthenelais Sp.</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	1	7.69
29	<i>Sigalion Sp.</i>	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	1	7.69
	Spionidae																
5	<i>Paraprionospio pinnata</i>	0	0	50	0	0	11	0	80	0	0	200	100	0	441	5	38.46

DENSIDA TOTAL	24	167	200	50	29	155	40	320	200	33	1050	120	100
RIQUEZA	1	3	4	2	2	5	2	4	2	1	4	2	3
DIVERSIDAD	0.0	1.5	2.0	1.0	1.0	2.2	1.0	1.9	0.7	0.0	1.4	0.7	1.5
EQUITATIVIDAD	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	0.6	0.7	0.7	0.9	0.8
DOMINANCIA	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.4	0.3	0.4	0.1	0.2

Listado de especies determinadas a finales de la temporada de nortes (febrero de 1997), así como la densidad y parametros comunitarios por estación.

No.	ESTACIONES / ESPECIES	1	3	5	8	10	12	13	14	15	17	18	20	22	DENS.	FREC	F (%)
	Amphinomidae																
40	<i>Ampharete lindstroeme</i>	0	276	227	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	503	2	15.38
38	<i>Chloëia viridis.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	69	1	7.69
	Capitellidae																
18	<i>Dasylyoranchus sp.</i>	0	0	378	0	0	0	0	0	0	90	0	0	0	468	2	15.38
19	<i>Leiocapitella sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	0	136	1	7.69
21	<i>Notomastus. sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	0	68	275	2	15.38
22	<i>Notomastus hemipodus</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
20	7.- <i>Mediomastus californiensis</i>	0	276	453	0	0	0	0	85	0	908	0	0	0	1722	4	30.77
	Cirratulidae																
13	<i>Aphelochaeta sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
14	<i>Cirriformia Sp.</i>	0	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	340	1	7.69
15	<i>Mantelina Sp.</i>	43	0	0	0	0	49	0	0	0	0	414	0	23	529	4	30.77
	Cossuridae																
3	<i>Cossura Sp.</i>	0	966	227	0	62	49	0	0	0	0	138	0	0	1442	5	38.46
	Dorvillidae																
56	<i>Schistomeringos sp</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	136	0	0	0	136	1	7.69
	Lumbrinendae																
46	<i>Lumbricalus dayi</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
48	<i>Lumbrineris Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	23	1	7.69
49	<i>Ninoe</i>	43	0	0	0	31	0	23	0	100	0	0	0	68	265	5	38.46
50	<i>Scoletoma Sp.</i>	0	0	151	52	124	0	0	850	0	0	276	0	0	1453	5	38.46
24	Maldanidae *	0	2138	1360	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	3567	3	23.08
23	<i>Clymenella torquata</i>	0	276	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	276	1	7.69
	Magelonidae																
12	<i>Magelona Sp.</i>	0	345	831	52	0	0	23	85	40	0	138	85	23	1622	9	69.23
	Nephtyidae																
34	<i>Aglaophamus circinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	91	160	2	15.38
35	<i>Aglaophamus verilli</i>	0	759	0	0	0	0	0	170	0	0	276	0	0	1205	3	23.08
36	<i>Nephtys incisa</i>	255	0	76	0	62	146	94	0	100	0	69	0	0	802	7	53.85
37	<i>Nephtys squamosa</i>	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	1	7.69
	Neriedae																
32	<i>Ceratocephala oculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	345	0	0	345	1	7.69
33	<i>Kinberginereis sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	0	0	207	1	7.69
	Onuphidae																
41	<i>Diopatra cuprea</i>	0	138	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	158	2	15.38
42	<i>Diopatra neotridens</i>	0	69	0	0	0	0	0	85	0	0	69	0	0	223	3	23.08
43	<i>Kinbergonuphis simoni.</i>	0	552	152	0	0	0	0	0	0	45	414	0	0	1163	4	30.77
44	<i>Onuphis eremita</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	69	1	7.69
	Ophelidae																
25	<i>Armandia maculata</i>	0	0	76	52	0	0	0	0	0	0	345	85	0	558	4	30.77
	Ordo binidae																
1	<i>Laitoscoloplos sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
2	<i>Orbinia americana</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	45	1	7.69
	Paraonidae																
16	<i>Aricidea Sp.</i>	0	0	0	0	31	0	0	1360	40	0	276	0	0	1707	4	30.77
17	<i>Levinsenia Sp.</i>	0	0	76	0	0	49	23	85	20	45	0	0	0	298	6	46.15
	Phyllodocidae																
26	<i>Paranaitis gardineri</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	135	0	0	0	135	1	7.69
	Pilargidae																
30	<i>Sigambra tentaculata</i>	0	138	76	0	62	0	0	255	0	0	138	43	0	712	6	46.15
57	Pisionidae ?	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
	Sabellidae																
54	<i>Magelomna bioculatum</i>	0	138	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	214	2	15.38
55	<i>Fabicia Sp.</i>	0	138	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	183	2	15.38
	Syllidae																
31	<i>Tripanosyllis zebra</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	0	0	0	45	1	7.69
	Sigalionidae																
28	<i>Thenelais Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	170	0	0	0	0	0	170	1	7.69
29	<i>Sigalion Sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	0	0	69	1	7.69
	Spionidae																
5	<i>Parapriospio pinnata</i>	0	2552	1284	52	0	0	0	255	80	45	966	128	23	5385	9	69.23
8	<i>Prionospio Sp.</i>	170	0	0	0	0	0	0	0	0	136	207	43	23	579	5	38.46
6	<i>Prionospio multibranchiata</i>	128	0	76	0	0	0	0	170	0	90	207	0	0	671	5	38.46
7	<i>Prionospio delta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	69	0	0	114	2	15.38
11	<i>Spiophanes Sp.</i>	0	414	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	457	2	15.38
9	<i>Spiophanes bombyx</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	85	1	7.69
	Trichobranchidae																
53	<i>Terebellides carmenensis</i>	0	207	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	207	1	7.69
52	Terebellidae	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	1	7.69

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

CONTINUACION

DENSIDA TOTAL	639	9860	5519	208	372	293	163	4080	400	1946	5106	427	342
RIQUEZA	5	19	15	4	6	4	4	17	7	14	23	6	8
DIVERSIDAD	1.40	2.36	2.17	1.39	1.68	1.24	1.15	2.24	1.78	1.99	2.84	1.7	1.9
EQUITATIVIDAD	0.87	0.80	0.80	1.00	0.94	0.90	0.83	0.79	0.91	0.76	0.91	0.9	0.9
DOMINANCIA	0.13	0.20	0.20	0.00	0.06	0.10	0.17	0.21	0.09	0.25	0.10	0.05	0.09

Listado de especies determinadas a durante la temporada de secas (mayo de 1997), así como la densidad y parametros comunitarios por estación.

APÉNDICE II

DIAGNOSIS Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

DOMINANTES DURANTE LA

TEMPORADA DE LLUVIAS

**PRINCIPIOS Y FINALES DE NORTES, ASI COMO EN LA
TEMPORADA DE SECAS.**

DIAGNOSIS DE LAS ESPECIES DOMINANTES

Paraprionaspio pinnata (Ehlers, 1901).

Presentan un prostomio redondeado, moderadamente largo, con ojos pequeños, sin cirros occipital, ni carúnculo. Peristomio fusionado con el primer segmento aqueto que rodea lateralmente al prostomio formando alas peristomiales que alcanzan el primer segmento. Faringe pequeña y globosa. Palpos largos, acanalados ventralmente y con unas membranas anchas unidas en su base. Setígero 1 bien desarrollado con un pliegue o borde membranoso transversodorsal que une las bases branquiales. Con tres pares de branquias pinadas a partir del setígero uno. Setas anteriores capilares. Lamela parapodial anterior, larga, auricular en la región branquial, haciéndose más pequeña posteriormente. Ganchos cubiertos neuropodiales multidentados desde el setígero 9-11.

DISTRIBUCIÓN: Cosmopolita en aguas templadas y tropicales (Light, 1978); golfo de California (Hartman, 1963; Fauchald, 1972; Reish, 1968; Lizárraga-Partida, 1973; Salazar-Vallejo, 1981; Van der Heiden y Hendrickx, 1982; Arias-González, 1984; Padilla-Galicia, 1984; Lezcano-Bustamante, 1989 y Hernández-Alcántara, 1992); Norte del golfo de México (Jhonson, 1984); laguna de Tamiahua (Nava-Montes, 1989); Yucatán (Ortiz-Hernández); Jalisco (Varela-Hernández, 1990); Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche y Yucatán (Miranda-Vázquez, 1993; Rodríguez-Villanueva, 1993); Golfo de Tehuantepec (González-Ortiz, 1994).

Orden: Magelonida Pettibone, 1982.

Familia: Magelonidae. Cunningham y Ramage, 1888.

Magelona sp. Uebelacker y Jones, 1984.

Los magelonidos son gusanos de cuerpo largo, delgado y dividido en dos regiones: una anterior (tórax) compuesta por los primeros nueve setígeros, y una región posterior larga (abdomen) con muchos setígeros. Prostomio ancho, espatulado con o sin un par de cuernos frontales y con el borde liso o granulado. Con un par de palpos ventrolaterales largos y papilosos que con frecuencia se caen.

Son organismos excavadores activos en lodo y arena de aguas someras, que se mueven a través del sedimento usando su prostomio y faringe eversible (Day, 1967). Mantienen sus madrigueras delineadas por sustancias mucosas (Jones, 1968). Son sedimentívoros de superficie, ingiriendo diatomeas, detritos y pequeños animales. Capturan las partículas alimenticias con sus palpos, transfiriéndolas después a la boca. Al parecer muestran una selectividad por las partículas grandes (Fauchald y Jumar, 1979).

DISTRIBUCIÓN: Norte del golfo de México (Uebelacker y Jones, 1984); Tabasco y Campeche (Rodríguez-Villanueva, 1993; Miranda-Vázquez, 1993).

Orden: Phyllodocida, Fauchald, 1977.

Suborden: no reconocido.

Familia: Nephtyidae Grube, 1850.

Nephtys incisa, Malmgren, 1865.

Presenta un prostomio rectangular con 4 antenas, sin ojos. Faringe con 20-22 hileras longitudinales de papilas, una papila anterior larga y una corona circular de largas papilas bífidas, así como un par de paragnatos subtriangulares de color ámbar en su parte media. Segmento tentacular desarrollado, con cirro ventral y dorsal. Setígeros siguientes con lóbulos aciculares cónicos de igual tamaño que las lamelas preaciculares. Lamela postacicular es más alta en la región dorsal, baja y más alargada en la región ventral. Branquias desde los setígeros 9-11 hasta los setígeros 22-30; son largas, recurvadas hacia afuera, con la base ancha, sin cirros accesorias y separadas de los cirros dorsales por una hendidura. Pigidio con un cirro anal.

DISTRIBUCIÓN: Golfo de San Lorenzo, Nueva Escocia, Groenlandia, Islandia, Noruega, del mar Báltico a Portugal (Pittbone, 1963); Atlántico Norte, mar Mediterráneo, Norte del golfo de México (Taylor, 1984); Tabasco y Campeche (López-Granado, 1993); Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Campeche (Miranda-Vázquez, 1993; Rodríguez-Villanueva, 1993).

Orden: Eunicida Fauchald, 1977

Familia: Onuphidae Kinber, 1865

Kinbergonuphis simoni Santos, Day & Rice, 1981

Presenta un prostomio pequeño, con antenas que llevan 3-4 anillos. La antena más corta llega al setígero 2 y la más larga al setígero 5. Cuerpo cilíndrico con manchas oscuras transversales y puntos negros dorsales. Branquias desde el setígero 6, alcanzando un máximo de cuatro filamentos. Cirros ventrales cirriformes en setígeros 1 a 7-8, en forma de cojinetes. Ganchosseudocompuestos cubiertos tridentados largos en setígeros 1-5. Ganchos gruesos medios simples desde el setígero 4 al 14-16. Ganchos subaciculares desde los setígeros 15-17, justo después de los ganchos gruesos medios simples.

DISTRIBUCIÓN: Norte del golfo de México, Florida (Fauchald 1982); Tabasco y Campeche (Grandos-Barba, 1990); Jalisco (Varela-Hernández, 1993); Campeche y Yucatán (Rodríguez-Villanueva, 1993).

Orden: Eunicida Fauchald, 1977

Familia: Lumbrineridae Malmgren, 1867

Ninoe sp.

Prostomio compuesto por dos segmentos ápodos. Con branquias des el setígero tres, con 1 a 6 filamentos, setas limbadas simples. Ganchos cubiertos multidentados simples desde los setígeros 29 al 36, con acículas de color negro. Dichas características dependen del tipo de especie.

DISTRIBUCIÓN: De Brasil a Argentina (Orensanz 1973b); Tabasco y Campeche (Granados-Barba.1991); Tamaulipas, Veracruz, Tabasco y Yucatán (Rodríguez-Villanueva, 1993).

Orden: Eunicida Fauchald, 1977

Familia: Lumbrineridae Malmgren, 1867

Scoletoma sp.

Prostomio semicónico un poco más largo que ancho o aproximadamente igual de largo que ancho. Peristomio compuesto por dos segmentos ápodos puede ser el primero más grande que el segundo o ser ambos de igual tamaño. Con setas limbadas simples y ganchos cubiertos multidentados desde el setígero 20 o 34, dichas características dependen del tipo de especie.

DISTRIBUCIÓN: Norte del golfo de México (Uebelacker, 1984); Laguna de Tamiahua (Nava-Montes, 1989); Yucatán (Ortiz-Hernández, 1990); Tabasco y Campeche (Granados-Barba, 1991; González-Macías. 1989); Tampico, Veracruz (Villanueva,1993).