



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
" I Z T A C A L A "

ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LAS  
COMUNIDADES BENTÓNICAS DEL SUPERORDEN  
PERACARIDA ( CRUSTACEA: MALACOSTRACA ) EN LA  
PLATAFORMA CONTINENTAL DEL GOLFO DE MÉXICO  
EN EL OTOÑO DE 1990.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

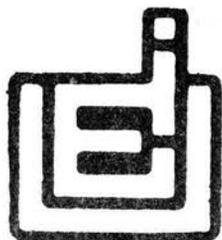
**B I O L Ó G O**

P R E S E N T A

**CESAR MARCIAL ESCOBEDO BONILLA**

DIRECTOR DE TESIS BIOL, SERGIO F. MENDEZ VELARDE

BIOL. IGNACIO C. WINFIELD AGUILAR



LOS REYES IZTACALA,

AGOSTO 1994



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	PAGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ABSTRACT	1
RESUMEN	2
INTRODUCCION	3
ANTECEDENTES	5
DIAGNOSIS DEL GRUPO	8
AREA DE ESTUDIO	11
MAREAS Y CORRIENTES	13
GEOLOGIA Y SEDIMENTOLOGIA	15
OBJETIVOS	17
METODOLOGIA	17
RESULTADOS	20
DISCUSION	33
CONCLUSIONES	37
LITERATURA CITADA	38
ANEXOS	49

## DEDICATORIA

A mis Padres, quienes siempre  
me han motivado a seguir adelante  
sin importar los obstáculos, quienes  
me han enseñado con su esfuerzo y  
sacrificio que todas las metas son alcanzables  
y a quienes debo todo lo que soy.

A mis hermanos José Luis,  
Andrés y Aline que siempre  
han estado conmigo y ellos son  
mi modelo de superación y esfuerzo.

A mis amigos y compañeros, que me han  
alentado a lo largo de mi trayecto como  
estudiante a seguir hasta el final.

A mi tortuga, cuya muerte me inclinó a  
desarrollar esta inquietud por conocer los  
misterios de la naturaleza y tratar de saber  
qué es la vida.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad, por darme la oportunidad de realizarme como estudiante y como Biólogo.

Al Departamento de estudios ecológicos del Instituto Mexicano del Petróleo por permitirme desarrollarme en el campo profesional así como por la oportunidad de realizar mi tesis.

Al Departamento de Oceanografía de la Secretaría de Marina, en especial a la Bióloga Silvia Escoto por sus atenciones y gran ayuda en la consulta de sus datos fisicoquímicos y al Geólogo Juan Campos Castán por su apoyo desinteresado y sus valiosas contribuciones para la realización de este trabajo.

Al M. en C. Ramiro Román y al Biól. Miguel Angel Molina del I.C.M. y L. por su gran ayuda y sugerencias para el desarrollo del presente trabajo.

A los Biólogos Pilar Amieva y Victor Ochoa Rivera del Laboratorio de Ecología costera del I.C.M. y L. por su valiosa ayuda en los aspectos de ecología de organismos bentónicos.

A mis Directores de tesis Biól. Sergio F. Méndez V. y Biól. Ignacio C. Winfield A. por sus valiosas sugerencias y su gran apoyo.

A mis Sinodales, M. en C. Johnathan Franco L.; M. en C. Arturo Rocha R. y Biól. Sergio Cházaro O. por sus valiosos comentarios y sugerencias, con las cuales aumentó la calidad del presente trabajo.

Al Biól. Guillermo Jiménez B. por su desinteresada ayuda en la realización de los mapas y figuras de esta tesis.

A los Biólogos Adrián Salgado V. y Héctor Molina B. por su valiosa ayuda y cooperación que fueron muy importantes para la terminación de esta tesis.

A todos aquellos que de alguna manera estuvieron involucrados en la realización de esta tesis, mi más profundo agradecimiento.

## ABSTRACT

Benthic marine sampling was performed out the mexican continental shelf by PEMEX and the Mexican Petrol Institute (I.M.P.) in the fall 1990. a total of 244 individuals were found belonging to 48 different species of which 46 are new additional distribution records for the Gulf of Mexico.

We found a pattern between certain species assemblages and the type of the sediments. This can be explained according to some of the feeding and life strategies that most of the species show in response to the form the feed an the space are available and displayed in each sedimentary environment. We observed that some amphipod species like *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum* as well as the isopod *Xenanthura brevitelson* and the tanaid *Apeudes latreilli* were capable to live in fine sediments and therefore we suggest they are able to feed in some degree by detritivory and some of them can build living-tubes; while on the other hand, several species of tanaids like *Cirratodactylus*, *Kalliapseudes*, *Leptochelia dubia*, *Apeudes propinquus* as well as the isopods *Apanthura* and *Amakusanthura magnifica* and the amphipod *Metharpinia floridana* were found at sandy sediments and according to their morphological features they can feed mainly on filtration or being predators upon meiofauna amongst sediments.

Finally, we observed a relationship between the proposed diversity areas and the type of the sedimentary environment. We found the lesser diversity values at the zones with most terrigenous sediments, which were located very close to the coasts and near to the mouths of rivers and coastal lagoons and where the values of certain parameters like chlorophyll "a" concentration, salinity and dissolved oxigen showed the highest variations ranks, while the highest diversities were recorded at the sandy platform of the Yucatan peninsula where the former environmental parameters showed less variations than the other diversity areas.

## RESUMEN

Se realizaron muestreos del bentos en la plataforma continental mexicana, provenientes de los cruceros "Megaborg" y "Sonda", efectuados por PEMEX y el Instituto Mexicano del Petróleo (I.M.P.) en el otoño de 1990, colectándose 244 individuos pertenecientes a 48 especies de los cuales 46 son registros adicionales de distribución en el Golfo de México.

La distribución de ciertos ensambles de especies en las zonas de facies sedimentarias puede explicarse en función de las estrategias de forma de vida y alimentación en el bentos y que exhiben las especies en respuesta a las condiciones de espacio y disponibilidad del recurso alimenticio en cada tipo de ambiente, sugiriendo que al menos la mayoría de las especies registradas en las áreas de facies terrígenas como *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum*, el isópodo *Xenanthura brevitelson* y el tanaidáceo *Aapseudes latreilli* son capaces en algún grado de alimentarse por detritivoria y al menos estos ampeliscidos, de construir tubos vivienda; mientras que varias especies de tanaidáceos como *Cirratodactylus*, *Kalliapseudes*, *Leptochelia*, *Aapseudes propinquus*, los isópodos anturidos como *Apanthura* y *Amakusanthura magnifica* al igual que el anfípodo *Metharpinia* pueden ser excavadores activos en sedimentos arenosos y ser capaces de alimentarse por filtración o bien ser predadores de organismos meiofaunales que viven en los intersticios del sedimento.

Finalmente se observó una relación entre las áreas de diversidad establecidas con el tipo de ambiente sedimentario, registrándose las menores diversidades en las zonas terrígenas más cercanas a los efluentes epicontinentales caracterizándose por la presencia de sedimentos finos y mayores fluctuaciones en los rangos de clorofila "a", salinidad y oxígeno disuelto principalmente, mientras que las mayores diversidades se registraron en la facies arenosa de la plataforma de Yucatán, donde las condiciones ambientales representadas por la variación de tales parámetros, tendieron a ser más homogéneas que en las zonas anteriores.

## INTRODUCCION

El superorden Peracarida es un grupo de crustáceos malacostracos predominantemente marinos, compuesto por siete órdenes: Amphipoda, Cumacea, Isopoda, Mysidacea, Tanaidacea, Mictacea y Spelaeogriphacea. Los cinco primeros están ampliamente distribuidos, ocupando diversos habitats marinos, estuarinos y dulceacuícolas, mientras que los mictáceos están representados por dos ó tres especies restringidas a grandes profundidades marinas y el último orden posee dos especies que presentan tanto hábitos excavadores como pelágicos en cuerpos de agua dulce en Sudáfrica (McLaughlin,1980; Bowman y Abele,1982; Bowman y Sanders,1985). Este grupo alberga en conjunto a más de 1,860 géneros y alrededor de 13,000 especies descritas (Bowman y Abele,1982). Este hecho los coloca junto con los decápodos como los grupos de malacostracos con mayor número de especies reportadas.

El ambiente marino es el principal ecosistema ocupado por los peracáridos, siendo aquí donde el grupo está mejor representado, constituyendo una parte muy importante de las comunidades planctónicas y bentónicas.(Bowman y Gruner,1973; Gardiner,1975). Es en esta última comunidad marina donde los peracáridos son particularmente abundantes y diversos, ya sea como habitantes epibentónicos como muchos misidáceos, anfípodos, isópodos y tanaidáceos; o como infauna en el sedimento, como los cumáceos, algunos anfípodos y tanaidáceos (Băcescu y Gutu, 1975; Schram,1986; Donath, 1987).

La textura y el tipo de sedimento constituyen los factores más determinantes en la distribución de los organismos bentónicos marinos, ya que influyen sobre éstos al determinar el tipo de condiciones donde pueden desarrollar mejor su nicho ecológico (Flint y Holland,1980; Gray,1981; Bird y Holdich,1985; Hahn e Itzkowits,1986). Igualmente, los valores más altos de riqueza de especies se encuentran en lugares donde la variación de los parámetros ambientales como la temperatura y la salinidad es mínima, como el caso de las zonas marinas profundas ó áreas tropicales someras (Wolff,1977). Estos dos últimos factores también influyen sobre la distribución de los organismos bentónicos. La temperatura es considerada por muchos como la más influyente, porque afecta directamente la tasa de reacciones químicas en el agua y ejerce un poderoso control sobre las tasas de actividad, funciones metabólicas, reproducción y tasa de crecimiento de los organismos. Después de la temperatura, la salinidad es tal vez el factor ambiental más determinante, ya que no solamente ejerce control cambiando la concentración de iones disueltos, sino que afecta la densidad del agua, así como sus puntos de fusión y ebullición, la presión de vapor y la presión osmótica, y puede ser muy importante en la distribución espacial y en la abundancia de los organismos en zonas costeras que presentan fuertes gradientes de salinidad (Poag, 1981).

La distribución de este superorden en los océanos es cosmopolita, presentándose un patrón latitudinal sobre la mayor riqueza de especies que presentan desarrollo embrionario directo en las zonas templadas cercanas a los 30° de latitud, mientras que las especies predominantemente tropicales, presentan un desarrollo larvario planctónico. Por otro lado, el patrón longitudinal de la mayor riqueza de especies de peracáridos se presenta en el Pacífico Indo-occidental, siguiéndole en importancia el Atlántico oriental, el Pacífico oriental y por último, el Atlántico occidental (Abele,1982; Sieg,1986). Existe una relación negativa entre el número de especies de peracáridos y la profundidad (Abele,1982; Reyss,1972; Gutu,1981). Sin embargo, los isópodos de la Familia Desmosomatidae, no exhiben una reducción en el número de especies desde la zona litoral

hasta la ultra-abisal, tanto en la región tropical como en la polar, mostrando una tendencia al aumento en el número de especies conforme aumenta la profundidad, ocurriendo algo semejante con los tanaidáceos de la Familia Neotanaidae (Abele,1982; Wolff,1977).

Varios autores como Zimmerman *et al*; (1979); McBane y Croker (1983); Caine (1983); Stoner (1983); Tararam *et al*; (1986); Chess (1989) y Escobar y Soto (1991); han reportado numerosas especies de peracáridos en diversos ambientes costeros como sustratos areno-rocosos, praderas de pastos marinos en sistemas lagunares-estuarinos como *Thalassia testudinum*, *Halodule wrightii*, *Syringodium filiforme* y *Ruppia maritima*; donde encuentran refugio y alimento, constituyendo un eslabón importante en las cadenas tróficas de dichos ambientes, asimilando los detritos, la materia y energía bacteriana y vegetal de los fondos, las cuales transfieren a los niveles tróficos mayores, al ser una fuente alimenticia importante para numerosos depredadores nectónicos y macrobentónicos.

Los estudios realizados en el Golfo de México sobre las comunidades bentónicas de este importante grupo de crustáceos en el área mexicana son escasos, por lo que este trabajo pretende dar a conocer algunos de sus aspectos ecológicos, como la riqueza de especies, su abundancia y diversidad en la plataforma continental del Golfo de México en el otoño de 1990.

## ANTECEDENTES

Los primeros registros hechos en el Golfo de México sobre peracáridos, datan desde mediados del Siglo XIX con los registros hechos por Gould hacia 1841 en las costas de Massachusetts, del misidáceo *Mysis spinulosus*, el cual fue posteriormente identificado como *Mysis stenolepis* (Tattersall, 1951). Hansen hacia 1890, describió a los isópodos *Excorallana antillensis* y *E. tricornis tricornis* de muestras provenientes del Golfo de México (Stone y Heard, 1989). Richardson en 1905 registró a la especie *Excorallana mexicana* e hizo el primer reporte publicado sobre tanaidáceos para el Golfo de México, con la descripción de la especie *Apeudes propinquus*, proveniente de la costa occidental de Florida (Ogle et al; 1982).

En 1908, Pearse describió a la especie *Haustorius americanus* colectada en Louisiana, reconocida más tarde como *Pseudohaustorius* (Foster, 1989). En ese mismo año, registró al anfípodo *Ampelisca holmesi*, el cual fue colectado en el paso Ferguson en la Bahía de ostras en Florida. Posteriormente, el mismo autor hizo registros adicionales para dicha especie en el Delta del río Mississippi (Goetze y Gathof, 1983). En 1912 reportó también a *Haustorius arenarius* proveniente de la expedición Albatros de 1885 en Pensacola, Florida (Foster, 1989).

Kunkel en 1918, caracterizó nueve de las 17 especies de caprélidos conocidos para la zona atlántica adyacente al Golfo de México. De igual manera, se han hecho más investigaciones y hallazgos de peracáridos en el área. Como ejemplos tenemos los trabajos de Steinberg y Dougherty quienes en 1957 reportaron nueve especies de anfípodos caprélidos en el Golfo de México (McCain, 1968). Por otro lado, Dawson reportó en 1966 al tanaidáceo *Apeudes spinosus* (Ogle et al; 1982). Băcescu reportó en 1968 a la especie *Bowmaniella dissimilis* en muestreos hechos en Veracruz, México (Price, 1978). Brattegard (1969, 1970) reportó ocho especies de misidáceos de aguas costeras del sur de Florida y presentó sus características taxonómicas. Price en 1975 reportó a la especie *Metamysidopsis swifti* colectada en el área de Tuxpan y punta Antón Lizardo, Veracruz. Más tarde reportó nuevas distribuciones para las especies *Mysidopsis almyra*, colectada en la zona de La Pesca, Tamps. y en Tamiahua, Ver. La especie *Mysidopsis bahia* fue colectada en áreas de pastos de *Ruppia maritima* en la confluencia del estero Cucharas con el río del mismo nombre, al igual que la especie *Bowmaniella brasiliensis* (Price, 1978).

Ogle reportó en 1977 a 18 especies de tanaidáceos en el Golfo de México y en 1980, Sieg describió a la especie *Zeuxo maledivensis* (Ogle et al; 1982). Stuck y Heard (1981) describieron a la especie de misidáceo *Amathymys Brattegardii*, proveniente de muestras de bentos en el este del Golfo de México. Posteriormente Sieg y Heard (1985) reportaron por primera vez a un representante de la familia Nototanaidae en el Golfo de México, en la costa occidental de Florida.

Igualmente, se han realizado hallazgos de especies antes no registradas para el Caribe, y nuevas especies han sido encontradas en el área cubana. Algunas de estas nuevas especies son los anfípodos *Pseudoamphitoides bacescui*, *Nuuanu muelleri* (Ortiz, 1976); *Byblisoides cubensis* (Ortiz y Gómez, 1978); *Lembos habanensis* (Ortiz, 1980); *Lembos mayensis* (Ortiz y Nazabal, 1984); *Corocubanus guitarti* (Ortiz y Nazabal, 1984a); Los misidáceos *Siriella chierchiae*, *Anchialina typica*, *Heteromysis mariani*, *Amathymys gibba*, *Mysidium gracile*, *M. cubanense*, *M. columbiae*, etc. (Băcescu y Ortiz, 1984); Los isópodos *Gnathia puertoricensis*, *Accalathura crenulata*, *Apanthura signata*, *Cirolana*

*parva*, *Excorallana tricornis*, *Limnoria platycauda*, *Sphaeroma terebrans*, *S. walkeri*, *Paracerceis caudata*, *Stenetrium occidentale*, *Bagatus styloclactylus*, *Ligia exotica*, etc; y los tanaidáceos, *Tanais robustus* y *Heterotanais sp.* (Ortiz, 1983). También se han proporcionado algunos datos sobre la ecología de tales especies y se ha elaborado una lista de distribución de especies de anfipodos para el mar Caribe y algunas zonas adyacentes (Ortiz, 1978; 1979; 1979a).

Por otro lado, numerosas investigaciones realizadas en la zona norteamericana del Golfo de México, han producido un gran número de hallazgos y nuevos registros de especies de peracáridos. Como ejemplo tenemos los trabajos de Sieg y Heard (1985); Meyer y Heard (1989), y Viskup y Heard (1989), sobre tanaidáceos; Stuck et al; (1979) sobre misidáceos y Goeke y Heard (1983; 1984; 1984a) sobre anfipodos.

Entre los primeros trabajos que se relacionan con este importante grupo en México, tenemos el de Escobar, (1983) quien analizó a las comunidades macrobentónicas de la Laguna de Términos, Campeche y reportó a las siguientes especies: Los misidáceos *Bowmaniella floridana*, *Mysidopsis almyra*, *M. bahia* y *Taphromysis bowmani*, los anfipodos *Amphitoe longimana*, *Corophium ellissii*, *Jassa falcata*, *Allogausia sp*; *Isaea sp*; y *Aeginina sp*; isópodos *Aega psora*, *Paracerceis tormentosa*, *Cassidinea lunifrons*, *Sphaeroma quadridentatum*, *Idotea balthica*, *Edotea triloba* y *Erichsonella filiformis*, los tanaidáceos *Tanais sp*; *Tanais cavolinii* y *Leptochelia rapax*; y al cumáceo *Oxyurostylis smithi*. También mencionó a la Familia Ampeliscaidae con tres especies no determinadas, proporcionando datos sobre el habitat y ecología de las especies. Arriaga, (1985) estudió a los macroinvertebrados en Quintana Roo y los relacionó con el tipo de sedimento, encontrando siete especies de peracáridos, distribuidos en tres órdenes: Los anfipodos *Atylus sp*; *Amphitoe sp*; *Orchestia sp.* y *Pontogencia sp*; los isópodos *Excirrollana mayana*, y *Ancinus sp.* y al tanaidáceo *Apseudes sp.* Winfield, (1987) analizó a la población de tanaidáceos en aguas estuarinas de Sontecomapan, Ver; reconociendo a la especie *Discapseudes holthuisi*. Donath, (1988) registró 15 especies de cumáceos en la región del Golfo de México y el Caribe, siendo nuevos registros geográficos para México: *Spilocuma salomani*, *Vaunthompsonia minor*, *V. floridana*, *Cumella clavicauda*, *C. garrityi*, *C. vicina*, *Campylaspis heardi*, *Eudorella monodon*, *Cyclaspis longipes*, *C. unicornis*, *C. varians*, *C. dentifrons*, *C. bacescui* y *C. oxyura*. Hernández y May, (1990) hicieron un estudio de la macrofauna bentónica del estero de Yucalpeten en Yucatán, encontrando cuatro órdenes del grupo: el tanaidáceo *Leptochelia rapax*; los anfipodos *Amphitoe sp*; *Lyssianassa sp*; *Gammarus mucronatus*, *Melita nitida* y *Grandidierella bonnaeroides*, al misidáceo *Taphromysis bowmani* y a los isópodos *Sphaeroma terebrans*, *Erichsonella attenuata*, *Cirolana parva*, *Cymothoa sp*, *Rociela signata* y *Philoscia vittata*. Markham et al; (1990) realizaron un estudio taxonómico sobre los macrocrustáceos bentónicos presentes en las costas de Quintana Roo, desde Cancún hasta Chetumal, obteniendo un total de 309 especies, de las cuales 132 fueron nuevos registros para esa zona del Caribe. Dentro de estas especies, reportaron siete de misidáceos; 16 de cumáceos, de los cuales reconocieron cinco especies nuevas no identificadas; cinco especies de tanaidáceos, siendo éstos los primeros registros del orden en la zona caribeña de Quintana Roo: *Apseudes propinquus*, *Hargeria rapax*, *Heterotanais limicola*, *Leptochelia forresti* y *Synelobus stanfordi*. Finalmente, reportaron 41 especies de isópodos, de los cuales, 21 fueron nuevos registros para esa área de estudio. Oliva, (1991) colectó 1745 organismos bentónicos distribuidos en 17 Familias, 24 géneros y 26 especies, de las cuales solamente cinco eran peracáridos: *Mysidopsis bahia*, *Edotea sp*; *Grandidierella sp*, *Gammarus mucronatus*, y *Orchestia grillus*; siendo estas dos últimas, nuevos registros para la porción mexicana del Golfo.

Espinoza et al. (1991) hicieron un estudio sobre distribución y abundancia de decápodos y peracáridos en las costas de Veracruz y Tabasco, colectando 827 individuos, de los cuales 565 fueron peracáridos pertenecientes a tres órdenes: tanaidáceos, distribuidos en seis Familias y ocho especies: *Kalliapseudes* sp; *Apseudes* sp; *Apseudomorpha* sp; *Pseudoapseudes* sp.1 y sp. 2; *Cirratodactylus floridensis*, *Heterotanais* sp. y *Leptochelia forresti*; isópodos de siete Familias y 13 especies: *Arcturella spinata*, *Xenanthura brevitelson*, *Apanthura* sp; *Ptilanthura tenuis*, *Mesanthura pavicidens*, *Accalathura crenulata*, *Serolis mgrayi*, *Euricide convexa*, *Cirolana borealis*, *C. gracilis*, *Excorallana sexticornis* y *Gnathia puertoricensis*, y por último reportaron cumáceos de tres Familias y cinco especies: *Cyclaspis varians*, *Cyclaspis* sp; *Leucon americanus*, *Eudorella pusilla* y *Oxyrostylis smithi*. Escobar y Soto, (1991) mencionaron 53 especies de misidáceos registrados en el Golfo de México, de las cuales 20 son consideradas endémicas, y la mayoría de éstas presentan hábitos bentónicos o pelágico-bénticos.

Finalmente, los estudios sobre aspectos ecológicos de este grupo en el ambiente marino son aún más escasos. Sconfiatti, (1988) estudió una comunidad de peracáridos en el río Dese, en Venecia, donde existen gradientes de salinidad, encontrando un mayor número de especies con gran afinidad por el ambiente marino, (24 a 35‰) siendo algunas de éstas: *Caprella equilibra*, *Corophium acutum* y *Leptochelia savignyi*; (= *L. dubia*) después un número mucho menor de especies oligohalinas o dulceacuicolas, como *Heterotanais oerstedii* y *Sphaeroma hookeri* (<15‰) y por último, muy pocas especies eurihalinas que mostraban gran abundancia en la zona donde se presentaba el gradiente, como *Corophium insidiosum*, *Sphaeroma serratum* y *Corophium acherusicum* en menor grado. Por otro lado, Flint y Holland, (1980) analizaron la comunidad bentónica marina de invertebrados de la plataforma continental de Texas y observaron que la densidad de organismos fue mayor en las aguas someras. También encontraron que la variación en la riqueza y equitatividad estuvieron altamente correlacionadas con la variación de la temperatura del fondo y en menor grado a la profundidad, mientras que la variación en la densidad y la diversidad estuvieron altamente correlacionados con la variación de la salinidad del agua cercana al sedimento, y en menor grado con la variación en la temperatura, profundidad y textura del sedimento.

## DIAGNOSIS DEL GRUPO

Las características morfológicas más importantes y que definen al superorden Peracarida son: Presencia de un cefalotórax constituido por la fusión de al menos el primer segmento del tórax o pereión, los adultos poseen usualmente *lacinia mobilis*, el primer par de apéndices torácicos se encuentran modificados como maxilípedos y la presencia en las antenas (A2) de un protópodo de tres segmentos; pero el rasgo diacrítico es la presencia en las hembras de una bolsa incubadora llamada marsupio, constituida por oosteguitas. Estos son proyecciones en forma de placa que se originan en algunas coxas de los apéndices torácicos o pereiópodos (Hessler, 1983; Holdich y Jones, 1983; Gardiner, 1973; 1975). Los oosteguitos aparecen durante las etapas juveniles, aunque su desarrollo está regulado por los fenómenos hormonales, alcanzando éstos su desarrollo activo en las fases reproductivas adultas (Leite et al, 1986; Messing, 1983; Modling y Harris, 1989).

En el marsupio se realiza la fecundación de los huevecillos y es el lugar donde éstos son incubados y protegidos hasta que alcanzan su completo desarrollo (Schultz, 1969; Johnson y Attramad, 1982; Schram, 1986).

El cuerpo de estos organismos está constituido por el cefalotórax, el cual puede tener varios grados de desarrollo. Puede estar cubierto por una proyección del exoesqueleto, llamada "coraza" o "caparazón", que está fusionado con el cefalotórax, y que puede extenderse sobre todos los segmentos torácicos como en los misidáceos, o variar de seis a tres en los cumáceos, dos en tanaidáceos, o estar ausente en los isópodos y anfípodos (Watling, 1983). El pereión consta de ocho segmentos, aunque por lo general se observan siete y cada uno lleva un par de apéndices de función ambulacral excepto los primeros dos, en los cuales el primer par son los maxilípedos y el segundo par son generalmente quelados y ayudan en la función trófica. El pleón es muy constante en todos los órdenes y se compone de seis segmentos; formándose frecuentemente un pleotelson por medio de la fusión de uno o más segmentos del pleón con el telson en muchos grupos de isópodos, tanaidáceos y cumáceos; notándose en éstos generalmente cinco segmentos, mientras que en los anfípodos el pleón se organiza en tres segmentos libres y los tres restantes están conformados en el urosoma, el cual puede presentar diversos grados de fusión y pueden o no tener telson, el cual es una estructura reminiscente, generalmente presente en los malacostracos (Barnes, 1980; Holdich y Jones, 1983; Barnard y Karaman, 1991).

La locomoción en este grupo se presenta en dos formas: El desplazamiento ambulacral, el cual se realiza básicamente con los pereiópodos, y es el tipo de movimiento que predomina en los tanaidáceos, isópodos y anfípodos, presentándose en éstos últimos algunas variantes como la saltación en anfípodos, o el desarrollo de la capacidad de fijación en las formas parásitas de anfípodos e isópodos (Schram, 1986). La otra forma de desplazamiento es la natación, la cual es la predominante en los misidáceos y cumáceos, los cuales presentan un mayor desarrollo de los pleópodos y se encuentran más frecuentemente en zonas pelágicas, o bien pueden realizar migraciones verticales en la columna de agua como algunos anfípodos (Kaarvedt, 1989). Esta se realiza principalmente mediante el movimiento de los pleópodos, por lo cual lo pueden realizar por breves periodos de tiempo los otros órdenes de peracáridos (Schram, 1986; Barnes, 1980).

Los tipos de alimentación que se presentan en este grupo son muy variados, y van desde los que se alimentan por depósito, (detritivoria) filtración, carroñeo, herbivoría, predación y aún parasitismo (Grahame,1983).

La filtración es un tipo de alimentación muy difundido entre los crustáceos y ha recibido mucha atención. Se han reconocido cinco tipos de filtración en crustáceos, de los cuales dos se presentan entre los peracáridos y son: La filtración por medio de los miembros torácicos y la filtración por anténulas y antenas (Marshall y Orr, citados por Grahame,1983). Los misidáceos se alimentan por la filtración de partículas suspendidas en la columna de agua y en ocasiones ellos descienden al fondo provocando la resuspensión del material orgánico sedimentado. También se conocen especies de cumáceos que se alimentan filtrando partículas suspendidas en el agua por medio de la vibración de las maxílulas y maxilas, que funcionan como una bomba. Unos pocos tanaidáceos son capaces de realizar filtración en un grado reducido, (Schram,1986) sin embargo, la Familia Kalliapseudidae presenta rasgos morfológicos claros que suponen como fuente principal de alimentación a la filtración (Menzies,1951; Băcescu,1961; Ogle et al.1982).

Los cumáceos se alimentan principalmente por depósito, la cual se define como la alimentación a partir de la materia orgánica presente en los granos del sedimento. Esto incluye a los procesos que involucran la proyección de las estructuras bucales así como aquellos que ingieren la materia orgánica con poca o ninguna evaginación de tales estructuras, distinguiéndose así los tipos selectivos y no selectivos respectivamente (Grahame,1983). Los cumáceos "cepillan" con sus partes bucales a los granos de arena, ingiriendo los detritos y materia orgánica (Donath,1987).

El tipo de alimentación conocido como "pastoreo" o herbivoría, ha sido descrita para anfipodos e isópodos, y se refiere a los organismos que se alimentan a partir de una fuente sólida (vegetal) que es de mayor tamaño que éstos (Grahame,1983).

La predación es otro tipo de alimentación exhibido por estos organismos, principalmente en anfipodos, isópodos y tanaidáceos (McCain,1968; Mendoza,1982; Highsmith,1983; Modling y Harris,1989). El cumáceo *Campylaspis* presenta un proceso mandibular estiliforme, que junto con la presencia de foraminíferos y microcrustáceos en su dieta nos sugiere un tipo de alimentación predadora (Schram,1986). Una derivación de la predación es el parasitismo, el cual se presenta en ciertas especies de anfipodos e isópodos, (Schultz,1969; Barnard,1969) mientras que la relación entre algunas especies de tanaidáceos con esponjas, briozoos y equinodermos, indican la ausencia de parasitismo en este orden (Thurston et al.1987).

La reproducción en este superorden ocurre generalmente entre organismos dioicos que presentan generalmente un dimorfismo sexual marcado. Sin embargo, existen ciertos grupos de isópodos, anfipodos y tanaidáceos que presentan algún tipo de reproducción alterna, ya sea hermafroditismo protándrico que ocurre en muchos anfipodos lisianásidos e isópodos cimotoideos y criptoniscidos, (Schram,1986) o la protoginia que se presenta en varias especies de tanaidomorfos y de isópodos anturideos como es el género *Cyathura*, los cuales presentan hábitos semejantes a *Leptochelia* y *Tanais* como excavadores y constructores de tubos vivivenda, (Burbanck et al;1979; Johnson y Attramadal,1982; Highsmith,1983) este mismo patrón se ha sugerido en varios miembros de la Familia Metapseudidae, (Gardiner,1973a) y se piensa que algunos grupos de tanaidáceos podrían reproducirse mediante partenogénesis (Sieg,1982a).

El apareamiento sigue un patrón básico, el cual puede tener ligeras variantes en cumáceos y misidáceos. El macho busca en el sedimento a la hembra y se dirige a ella, cuando es aceptado se toman los quelípodos y se colocan en una posición vientre-vientre y mueve el macho los pleópodos, creando una pequeña corriente ventilatoria que va al margen posterior del marsupio, con el fin de ayudar en la transferencia del esperma. Los huevecillos son rápidamente puestos y fertilizados conforme dejan los gonoductos, iniciándose su desarrollo inmediatamente. La velocidad del desarrollo depende de la temperatura, (Schram,1986) y el tipo de desarrollo de los huevecillos es teloblástico (Walling,1983).

Existen en realidad 3 vías principales que siguen los peracáridos en su desarrollo ontogénico: La "mancoide", que comparten los cumáceos, tanaidáceos e isópodos, los cuales presentan etapas larvianas denominadas "mancas", que se desarrollan dentro del marsupio y eclosionan como "postlarvas" muy parecidas al adulto, y los oosteguitos en estos grupos carecen de sedas marginales (Hessler *et al.*,1982; Burbanck *et al.*,1979; Johnson y Attramadal,1982; Mendoza,1982). La vía "misidoide" es exclusiva de los misidáceos y se caracteriza por un desarrollo epimórfico, presentando larvas nauploides que se desarrollan en el marsupio hasta adquirir la forma del adulto en la etapa juvenil con la cual eclosionan; (Amaratunga y Corey,1979) y la tercera vía ontogenética es propia de los anfípodos, los cuales presentan embriones epimórficos flexionados dorsalmente dentro del marsupio y sus oosteguitos tienen sedas marginales (Leite *et al.*,1986; Hynes y Harper, 1972; Kostalos,1979).

Finalmente, la presencia de rasgos morfológicos notables como el marsupio, sus vías de desarrollo ontogenético, etc; sugieren un origen monofilético para el grupo (Hessler *et al.* 1982; Ogle *et al.* 1982; Sieg,1983).

## AREA DE ESTUDIO

El Golfo de México está clasificado como un pequeño océano, el noveno más grande del mundo, extendiéndose 1287 km. de norte a sur y 1609 km. de este a oeste (Rainwater, 1967; Poag, 1981). Físicamente es un brazo del océano Atlántico occidental, de forma casi circular y está rodeado por tres países: Estados Unidos, México y Cuba. Se conecta con el mar Caribe a través del canal de Yucatán, donde existe un umbral con una profundidad aproximada de 2,500 m (McLellan y Nowlin, 1963; Avdeev y Beloussev, 1968) y con el océano Atlántico, a través del estrecho de Florida, cubre un área de 1'543,000 km<sup>2</sup>, ocupa un volumen de 2'332,000 km<sup>3</sup>, alcanzando una profundidad máxima de 4,376 m; y una profundidad media de 1,512 m (Groves y Hunt, 1980; Poag, 1981). Se ubica entre los 18° y 30° Latitud Norte y entre los 98° y 80° Longitud Oeste, (Fig.1) lo cual lo sitúa entre dos regiones biogeográficas donde generalmente hay abundantes lluvias y alta humedad: La subtropical y la tropical, por lo que existe una clara división entre los climas del norte y sur del Golfo. La zona norte está comprendida por la línea que va desde Veracruz, (Cabo Rojo) hasta Florida (Cape Romano). Aquí, la temperatura superficial del agua puede variar anualmente en más de 11°C, pero la variación al sur de esta imaginaria es menor a los siete grados centígrados anual (Poag, 1981). De enero a abril, las aguas del norte promedian 17° a 23°C, pero en el sur, la variación va de 22° a 26°C (García, 1980). Morrison y McLellan, 1967 y Vassiliev y Serrano, 1980 citados por García, (1980) mostraron que existe una gran diferencia entre las temperaturas del agua de la parte norte y sureste del Banco de Campeche, ubicándose el límite entre las temperaturas hacia los 90°10' Longitud Oeste. La temperatura en la parte norte disminuye notablemente en verano y en el suroeste, la temperatura en verano es más alta que en invierno, basados fundamentalmente en las temperaturas del fondo, ya que las temperaturas en las aguas superficiales no muestran diferencias significativas. En la parte norte del Banco, cerca del estrecho de Yucatán, es posible destacar el efecto de la penetración de las aguas frías profundas hacia la plataforma, alcanzando en algunos casos, la isóbata de los 20 m en verano, otoño e invierno (García, 1980). En contraste, las temperaturas de verano y otoño (julio a diciembre) son casi uniformemente altas (27 a 29°C) en todo el Golfo (Poag, 1981).

El patrón de salinidad de la mezcla de la capa superficial es similar al de la temperatura; no hay un gradiente vertical, sino que se presenta generalmente un gradiente de norte a sur. De enero a marzo, la salinidad media es más alta en el centro del Golfo, (36.5‰) pero de abril a junio, el Golfo de Campeche es el área más salina (36.5‰). En verano y otoño, la salinidad superficial media varía muy poco a lo largo del Golfo (35 a 36.5‰). La parte suroccidental del Golfo mantiene la salinidad más alta, la cual es muy constante desde julio hasta diciembre (aproximadamente 36.5‰) (García, 1980; Poag, 1981).

La dinámica de las aguas en la región está determinada fundamentalmente por una de las ramas de la corriente de Yucatán, la cual penetra al Golfo por el este, y por otra parte se presenta una contracorriente que sigue a través de esta región a profundidades mayores a 100 m en dirección este, procedente del Golfo de Campeche. Esta contracorriente se debe a que el aporte de agua del Atlántico y el Caribe hacia el Golfo de México, no compensan su desagüe por el estrecho de Florida, y una parte de ésta fluye a través de la parte occidental del estrecho de Yucatán, hacia el Caribe (Zetler y Hansen, 1972; García, 1980).

Por las temperaturas del aire en la porción tropical del Golfo, se reconocen cuatro estaciones: Invierno (24.4 - 26.6°C. enero - marzo); Primavera (25.3 - 27.5°C. abril - junio); Verano (28.1 - 28.4°C. julio - septiembre) y Otoño (26.6 - 25.3°C. octubre - diciembre).

Se reconocen cinco regiones continentales con distintos climas; La región más grande está comprendida en la península de Florida al norte de la Bahía Charlotte, y se extiende a través de Texas hasta la frontera con Tamaulipas. Esta es una región subtropical húmeda. A través de esta región, la lluvia promedia de 100 a 150 cm/año. La segunda región se presenta desde el Delta del Mississippi hasta Tallahassee, Florida, donde el clima es más húmedo promediando 150 a 200 cm/año. Esta zona incluye a la costa suroccidental de Texas, la cual es una subzona más seca y promedia 50 a 100 cm/año. La tercera zona se ubica desde el sur del río Bravo hasta el norte de Tampico, y es una zona más seca que la anterior, considerándola como una estepa de latitudes bajas. El clima es transicional entre el desértico de baja latitud y el área costera del sur, que es más húmeda. La cuarta zona comprende al resto de la parte oriental de México, la península de Yucatán y el sur de Florida, los cuales tienen un clima tropical húmedo y seco. La quinta zona abarca una franja estrecha de la costa de Tabasco y Veracruz, justo al occidente de la Laguna de Términos, donde hay un clima tropical húmedo (bosque lluvioso)(Poag,1981). El período de secas en el Golfo de Campeche va de noviembre a mayo y el de lluvias es de junio a octubre. El período de huracanes tropicales se extiende de julio a noviembre con una máxima en septiembre-octubre (García,1980).

El área de estudio se localizó en la franja costera occidental del Golfo de México, desde el Delta del río Bravo; (25°56' Latitud Norte; 97°06' Longitud Oeste) hasta las costas de Tuxpan, Ver. (20°59'9" Latitud Norte; 97°05'1" Longitud Oeste). Esta primera zona correspondió a la mayor parte del área cubierta por la campaña "Megaborg". La campaña "Sonda", abarcó gran parte del Banco de Campeche, desde las costas de Cabo Catoche, Yucatán (22°00' Latitud Norte; 87°00' Longitud Oeste) hasta el Golfo de Campeche (19°26'7" Latitud Norte; 92°14'3" Longitud Oeste). Las restantes estaciones correspondientes a "Megaborg", se ubicaron en distintas zonas de esta plataforma continental (Tabla 1 y Fig.2). El área de estudio se encuentra comprendida casi en su totalidad en la zona tropical del Golfo, influyendo notablemente sobre su clima la máxima de Azores y también el centro variable de influencia de la atmósfera de Norteamérica. El campo de presiones del Golfo de México sufre fluctuaciones debido a la influencia ejercida por el alta del Atlántico norte. Esta región se encuentra en la zona de influencia de los alisios, los cuales traen aire tropical desde el este. La periodicidad de los alisios nororientales varía de un 40 a un 70% durante el año. Además de éstos, de octubre a febrero se observan vientos nortes de un 20 a un 30% ; siendo éstos más frecuentes en enero-febrero (invierno)(García, 1980).

## MAREAS Y CORRIENTES

Las mareas en muchos sitios del Golfo de México son diurnas, (una marea alta y una baja cada día lunar de 24.84 hrs.) o mixtas, (una desigual entre las alturas de dos aguas altas y/o entre las alturas de las dos aguas en un día lunar) y son importantes para el estudio de la variabilidad de las corrientes, así como para entender la naturaleza de éstas en el Golfo de México (Secretaría de Marina, 1974). Se piensa que la marea diurna en el Golfo es de alguna manera co-oscilante con la marea en el Atlántico adyacente, pero es esencialmente opuesta en su fase. Esto implica una ola entrante desde uno ó más canales de conexión (el estrecho de Florida, el canal de Yucatán o ambos) (Zetler y Hansen, 1972).

Diversas técnicas indirectas han mostrado una imagen constante del flujo de una corriente occidental desde las Antillas menores hacia el estrecho de Yucatán con flujos mayores a través del tercio sur del Caribe. Recientemente se ha seguido la vía de la corriente que fluye en el Caribe a través de las costas de Centroamérica por medio de derivadores y se ha visto que existe una tendencia a que estas aguas giren más de lo que se podría predecir por medio de los patrones de circulación históricos. También se sabe que existe una doble corriente de gran velocidad que penetra al Golfo de México por el canal de Yucatán, lo cual reafirma la gran variabilidad de la corriente de lazo, fenómeno previamente inferido por los patrones hidrográficos e infrarrojos (Kinder, 1983).

Esta corriente es la mayor característica de la circulación del Golfo de México, la cual está comprendida por la corriente de Yucatán y su extensión a través del Golfo hacia el estrecho de Florida, además de los anillos de las corrientes anticiclónicas que se separan de dicha corriente, constituyendo una de las principales fuentes potenciales de energía para mantener la circulación a mesoscala en todo el Golfo (Behringer et al; 1977). Esta corriente entra por el este del Golfo de México, vía canal de Yucatán y sale por el estrecho de Florida, llamándose aquí corriente de Florida (Morrison y Nowlin, 1977). El curso que sigue entre los estrechos varía con el tiempo, pero en general se dirige al oeste, llegando al centro del Golfo donde da vuelta en dirección de las manecillas del reloj para dirigirse al estrecho de Florida y en su trayecto forma frecuentemente un anillo anticiclónico que se extiende muy al norte del estrecho. Esta corriente llega a penetrar hasta los 25° Latitud Norte, formando enormes anillos anticiclónicos de hasta 200 km de radio (Lewis y Kirwan, 1987). La intrusión de esta corriente que lleva agua cálida y se dirige al norte de febrero a julio, provoca que haya un incremento de la temperatura de las masas de agua. En julio y agosto aparecen brazos que se separan claramente de la corriente de lazo. En agosto, la porción líder de la corriente ha dejado de moverse hacia el norte y ha empezado a retroceder, desapareciendo para septiembre. Sin embargo, una zona de alta variabilidad permanece alrededor de los 26° Latitud Norte y los 87° Longitud Oeste, implicando la presencia de un brazo, por lo menos una parte del tiempo. En octubre, el brazo reaparece más al oeste, sugiriendo el desplazamiento de un brazo que se desprende de la corriente principal durante julio, moviéndose hacia el oeste en el verano y otoño. En primavera y otoño aparece un área fragmentada de agua cálida a 200 m en el Golfo occidental, siendo la temperatura máxima de 18°C. (Lewis y Kirwan, 1987). En el invierno, puede separarse un brazo de la corriente para fluir a través de la orilla norte de la plataforma de Yucatán para unirse al amplio y lento flujo de agua (transporte calculado en 9.5 millones de m<sup>3</sup>/seg) que se forma en el flanco sur del risco anticiclónico en el Golfo Centro-Occidental. Se supone la existencia de una corriente dirigida al este o noreste como una característica semipermanente durante el invierno, aunque su posición y anchura varía. El flujo hacia el oeste sobre la plataforma externa no parece ser permanente y puede

depender de la presencia de agua de baja salinidad sobre la plataforma de Texas - Louisiana (Nowlin y McLellan, 1967).

Se reconocen dos tipos de agua en el Golfo: El agua tipo Golfo, que tiene una considerable diferencia en la relación temperatura-salinidad para una temperatura mayor a 16°C y una salinidad mucho menor que el agua sumergida subtropical. Asimismo, las curvas del agua tipo Golfo (fuera de la corriente) muestra sólo un mínimo de oxígeno con la profundidad, mientras que las curvas del agua tipo Caribe, (dentro de la corriente de lazo) presenta dos mínimos de oxígeno, además de que ésta última es menos salina que el agua del Golfo, lo que es útil para precisar el origen de las masas de agua en el Golfo (Ichiye, 1962). Esta corriente presenta una intrusión máxima en mayo-junio y una mínima en diciembre. Sin embargo, existen intrusiones máximas relativas en febrero y octubre y mínimas relativas en abril y agosto (Behringer et al; 1977). La mayoría de los tipos de agua en esta época son casi uniformes en la relación temperatura-salinidad, excepto el agua oceánica oriental que tiene mayor temperatura y salinidad hacia la parte más profunda, tal vez debido a la mezcla con agua de la cuenca Caimán (Ichiye, 1962).

Con ayuda de las características fisicoquímicas de las aguas presentes en ambas zonas, se ha podido comparar la calidad del agua profunda de la cuenca del Golfo con aquella proveniente de la cuenca Caimán, y se ha visto que en realidad el transporte de agua de esta última cuenca hacia el Golfo se realiza a una profundidad que varía de los 400 a los 2000 m, por medio de la corriente de lazo (McLellan y Nowlin, 1963).

## GEOLOGIA Y SEDIMENTOLOGIA

Geológicamente, el Golfo de México puede ser dividido en siete provincias, las cuales presentan diferencias en la dirección de la plataforma continental y son: La cuenca del Golfo de México, la parte noreste del Golfo, la plataforma y el talud del sur de Florida, el Banco de Campeche, la bahía de Campeche, la plataforma y el talud del este de México y el norte del Golfo (Antoine,1972). Desde el punto de vista sedimentológico, éste se divide en dos grandes provincias: La carbonatada al este y la terrígena al oeste (Uchupi, 1967; Bryant *et al*;1968). El Banco de Campeche y la plataforma de Florida constituyen la provincia carbonatada, siéndo la mayoría de sus sedimentos, carbonatos de origen marino somero y profundo con un contenido de carbonatos de por lo menos 75% (De la Lanza,1991). En la provincia terrígena, el Delta del Mississippi tiene una gran influencia sobre la dispersión de sedimentos sobre gran parte de la cuenca del Golfo o llanura de Sigsbee (Bouma y Bryant,1968).

La plataforma continental mexicana pertenece a esta provincia y está orientada al oeste extendiéndose desde el Delta de río Bravo hasta Isla del Carmen, Campeche. En general es estrecha, con una amplitud en el Delta del río Bravo de 80-72 km como resultado del aporte de sedimentos hacia los 26° Latitud Norte. Conforme avanza al sur, se va angostando hasta alcanzar de 53 a 37 km hacia los 23° Latitud Norte, basándose su talud a los 3000 m. La profundidad sobre la plataforma norte de Veracruz es menor a 100 m y su ruptura, (inicio de la pendiente del talud) ocurre a los 220 m y hacia el sur, la profundidad de ésta decrece a 150 m. La plataforma sigue angostándose y al llegar a San Andrés Tuxtla, alcanza sus menores amplitudes, desde 16 hasta seis km; donde la pendiente del talud aumenta dos grados, y en algunas zonas hasta 115 (De la Lanza,1991). El talud en esta zona se compone por un sistema de riscos que consisten de una gran serie de anticlinas y sinclinas con una apariencia muy regular (Bouma y Bryant,1968). Se piensa que el origen de dichos valles y colinas es el deslizamiento de rocas sedimentarias por gravedad y/o el movimiento vertical de masas de sal provocado por cargas estáticas (Bryant *et al*;1968). En esta zona se presentan numerosos conjuntos arrecifales distribuidos sobre la plataforma continental de Tamaulipas y Veracruz, siendo notables las formaciones coralinas del norte de Veracruz como la Blanquilla, arrecife Medio e isla Lobos, frente a Tamiahua y los arrecifes Tanguijo, de Enmedio y Tuxpan, en la zona costera del mismo nombre, donde existe una facies sedimentaria arenosa-calcárea (Silva y Campos,1986). Finalmente, la plataforma sigue avanzando al sur, alcanzando su amplitud máxima de casi 130 km a lo largo de la orilla norte cerca de la Isla del Carmen (Uchupi,1967). Los sedimentos clásticos en la cuenca del Golfo de México a profundidades mayores a 70 m son principalmente lutitas arcillosas, aunque pueden encontrarse arenas finas intercaladas con arcillas (Bouma y Bryant,1968).

La zona conocida como "Sonda de Campeche", se divide al noroeste de la península de Yucatán en el Golfo de Campeche, donde las profundidades a lo largo de la plataforma continental varía de 70 a 220 m y tiene la característica de ser indentada debido a la depositación de sedimentos terrígenos del Pleistoceno (Uchupi,1967; Bryant *et al*;1968). El Golfo de Campeche contiene también numerosos montículos o domos salinos, producto de la depositación de sales en el Jurásico (Freeland y Dietz,1971; Avdeev y Beloussiev,1968; Bouma y Bryant,1968; De la Lanza,1991).

El Banco de Campeche es la otra unidad que constituye a la Sonda, y es considerada una extensión submarina de la península de Yucatán, que se ubica al norte de ésta, abarcando un área delimitada al este por la isóbata de los 200 m y al oeste por el

meridiano de los 94° (Kornicker y Boyd,1962; García,1980). La plataforma en esta zona es muy amplia, tiene una anchura de 150 a 225 km en dirección norte-sur y 555 km en dirección este-oeste y junto con el Golfo de Campeche, ocupa un área de 80,000 km<sup>2</sup> (Uchupi,1967; García,1980). En general, este Banco es un plano con una pendiente suave con una tasa de inclinación de 60 cm cada dos km por una distancia de 200 km; posteriormente, la pendiente se hace abrupta y descende hasta el Cañón de Campeche (Kornicker y Boyd,1962; Uchupi,1967; García,1980). A lo largo de la orilla externa de la plataforma y a una profundidad de 60 m existe una línea de arrecifes activos y prominencias sumergidas. El más grande es el arrecife Alacrán, el único que posee una laguna y se parece a los atolones del Pacífico (Uchupi,1967; Bryant et al;1968). Solamente al noroeste del Banco se presentan elevaciones mayores de 10 m de alto y 50 m de diámetro (Avdeev y Beloussev,1968). El Cañón de Campeche es un rasgo notable del talud continental del Golfo de Campeche, que se conecta al escarpe de Campeche, el cual tiene una profundidad de 2600 m y una inclinación de hasta 45° (De la Lanza,1991).

Por su origen, el Banco de Campeche se constituye de limos del Mioceno cubiertos por una delgada capa de sedimentos calcáreos del Pleistoceno y Recientes (Kornicker y Boyd,1962; Bryant et al;1968). En esta zona, los tipos de sedimentos se distribuyen en dos regiones: la primera va desde el estrecho de Yucatán hasta el norte de Cayo Triángulos oeste y se caracteriza por el predominio de los fondos coralinos y sedimentos arenosos junto con limos y gran cantidad de carbonatos en las áreas someras, como resultado de la influencia de las comunidades arrecifales de corales y algas calcáreas, encontrándose lodos sólo en las zonas más profundas. La segunda se extiende más al noroeste, donde predominan los fondos lodosos, al igual que las demás zonas costeras del oeste del Golfo de México, debido a la gran cantidad de ríos y lagunas costeras que desembocan ahí, presentándose una franja de limos terrígenos cerca de la costa en la región suroeste del Golfo, con un contenido de carbonatos menor al 25% (García,1980; De la Lanza,1991).

## OBJETIVOS

- Conocer la composición de la bentofauna del superorden Peracarida en la plataforma continental mexicana de la zona noroeste del Golfo de México así como en el Golfo de Campeche y plataforma de Yucatán.
- Determinar la importancia de las especies por su densidad y frecuencia en las áreas de facies sedimentarias.
- Proponer zonas de diversidad y su posible relación con las características ambientales predominantes en ellas.

## METODOLOGIA

Se realizaron dos cruceros oceanográficos en el Golfo de México, siendo coordinados por PEMEX y el Departamento de Estudios Ecológicos del Instituto Mexicano del Petróleo (I.M.P.), a bordo del B/O "Justo Sierra" de la U.N.A.M.

El primero de ellos se denominó "Megaborg" y se realizó del dos al 22 de octubre de 1990, donde se hicieron muestreos para el bentos en 15 estaciones distribuidas entre las coordenadas 20°59'8" y 26°00' de Latitud Norte y entre los 90°00' y 97°41'7" de Longitud Oeste. El segundo crucero, llamado "Sonda" se efectuó del nueve al 21 de diciembre del mismo año, obteniéndose muestras del bentos en 12 estaciones, las cuales se distribuyeron entre los 19°00' y 22°19'5" de Latitud Norte y entre los 87°00' y 92°27'1" de Longitud Oeste (Fig. 2).

Para ambos cruceros se determinaron entre otros, los siguientes parámetros fisicoquímicos: La temperatura, que se registró con un termómetro de mercurio con precisión de 0.1°C; la salinidad se evaluó con un salinómetro de inducción marca Beckman, modelo RS9, con compensación automática de temperatura y precisión de  $\pm 0.003^{\circ}/\text{‰}$ ; el oxígeno disuelto se valoró con el método Winkler modificado con azida de sodio, según el APHA 421-b; (APHA,1985) el pH se determinó con un potenciómetro digital marca Indumex modelo M-822 con precisión de 0.1. Todos estos parámetros fueron evaluados a hidrocalas de superficie, 25, 50, 100 y 200 m, considerándose aquí los valores del agua más cercana al fondo. Por otra parte, la concentración de clorofila "a" se obtuvo filtrando dos ó tres litros de agua a través de una membrana de filtración con luz de 0.45 micras, haciéndose la determinación según el método tricrómico para clorofilas, extrayéndolas con acetona al 190% durante 24 hrs. a 4°C, leyendo su densidad a distintas longitudes de onda, (750, 663, 645 y 630 nm) según el APHA 1002-G, (APHA,1985) utilizando los valores de clorofila "a" más cercanos al fondo. La profundidad de las estaciones fueron evaluadas mediante la ecosonda del buque, y la posición geográfica, mediante los instrumentos de navegación por satélite (Tabla 2). La distribución de las estaciones de muestreo fueron hechas tomando como guía a los meridianos y paralelos en los dos cruceros. Las estaciones se ubicaron dentro de la isóbata de los 200 m sobre la plataforma continental mexicana (Fig. 3).

Para el muestreo de la comunidad bentónica se utilizó una draga Smith-McIntyre con área de 0.1 m<sup>2</sup>, con la cual se obtuvo una muestra de sedimento por estación en ambos cruceros. Se midió su volumen con la ayuda de una cubeta graduada en litros. Los volúmenes obtenidos variaron de acuerdo a la textura del sedimento, desde 1200 cm<sup>3</sup> para

el caso de arenas gruesas, hasta un máximo de seis litros para lodos. Una vez hecho esto, fueron colocados en bolsas de plástico previamente etiquetadas con los datos de la estación y la campaña, añadiéndoles formalina al 10% como fijador y refrigerándolas a una temperatura de  $0^{\circ}\text{C} \pm 4^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas para posteriormente separar a la comunidad bentónica por medio de un juego de dos tamices con luz de malla de 2.00 y 0.59 mm respectivamente. El material colectado en los tamices fue colocado en frascos de vidrio de boca ancha y de un litro de capacidad aproximadamente, preservándolos con etanol al 70% y rosa de bengala como colorante vital (Holme y McIntyre, 1971). Posteriormente, estas muestras fueron llevadas al Laboratorio de Ecología del I.M.P. donde se obtuvieron a los organismos con ayuda de un microscopio estereoscópico, haciéndose una primera separación hasta los taxa mayores, colocándolos en tubos de ensayo previamente etiquetados. Se determinó a los individuos hasta especie o el nivel taxonómico más bajo posible, utilizando las siguientes claves y criterios de clasificación:

Para anfipodos: McCain, (1968); Barnard, (1954;1969); Bouzfield, (1973); Mills, (1967); y Barnard y Karaman, (1991). Isópodos: Schultz, (1969); Kensley, (1982;1984) y Kensley y Schotte, (1989). Tanaidáceos: Richardson, (1905); Băcescu, (1961); Sieg, (1980; 1982); Sieg y Winn, (1978; 1981); Sieg *et al.*, (1982); Holdich y Jones, (1983) e Ishimaru, (1985). Cumáceos: Calman, (1911; 1912); Zimmer, (1944;1980) Barnard y Given, (1960); Băcescu, (1971); Băcescu y Muradian, (1977); Roccatagliata, (1985;1986; 1989); Roccatagliata y Moreira, (1987) y Donath, (1988). Finalmente para misidáceos: Tattersall, (1951); Brattegard, (1969;1970); Stuck *et al.*, (1979a) y Price, (1978;1982).

Con los datos obtenidos, se procedió a determinar la importancia de las especies en el área de estudio por medio de la prueba de asociación no paramétrica tipo Olmstead-Tukey denominada gráfico de cuadrantes (Escobar, 1983) para definir la importancia de las especies que ahí se presentaron, tanto en porcentaje de frecuencia de aparición como por la densidad, transformada a  $\text{Log}_{10} N+1$ , para obtener cuatro categorías:

Dominantes.- aquellas que presentaron valores de densidad y frecuencia mayores a la media.

Ocasionales.- aquellas cuyo valor de densidad es mayor y su frecuencia menor a la media.

Constantes.- aquellas cuyo valor de densidad es menor y su frecuencia mayor a la media.

Raras.- aquellas con valores de densidad y frecuencia menores a la media.

También se determinaron los siguientes parámetros ecológicos por estación, para caracterizar zonas:

Riqueza de especies (S); la densidad absoluta por especie, expresada en número de individuos/m<sup>2</sup>; La estimación de la diversidad por medio del índice de Shannon-Wiener, expresado como decits/individuo (Pielou, 1966):

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i (\log_e P_i)$$

donde  $P_i = n_i/N$

y  $n_i$  = número de individuos de la especie  $i$  en una muestra o comunidad.

$N$  = número total de individuos en una muestra o comunidad.

La uniformidad, según Pielou (1977) como:

$$J = \frac{H}{H \max}$$

donde:  $H \max = \log(S)$ .

Con la evaluación de la diversidad en cada estación, se realizó su agrupamiento, aplicando el método de distancias absolutas, el cual da un mayor peso relativo a los valores con diferencias muy pequeñas en la distancia final. Este método es conocido como diferencia característica en la taxonomía numérica (Ludwig y Reynolds, 1988).

$$AD = \sum_{i=1}^s |X_{ij} - X_{ik}|$$

donde:  $X_{ij}$  = dato de diversidad en la estación  $j$ .  
y  $X_{ik}$  = dato de diversidad en la estación  $k$ .

Con esto se obtuvieron zonas con diversidad semejante, y se sintetizó esta información por medio de un dendrograma del tipo "Weighted pair group average" (Cormack, 1971; Ludwig y Reynolds, 1988, utilizando el programa M.V.S.P. de Kovack, 1986).

$$d(j,k)(h) = \alpha_1 d(jh) + \alpha_2 d(kh) + \beta d(j,k).$$

donde:  $d$  - distancia entre los grupos.

$h$  - grupo o estación que se va a unir al grupo de estaciones  $j, k$ .

$$\alpha_1 = t(j)/t(j,k).$$

$$\alpha_2 = t(k)/t(j,k)$$

$$\beta = 0.$$

$t(j)$  = número de unidades de muestreo (estaciones) en el grupo  $j$ .

$t(k)$  = número de unidades de muestreo (estaciones) en el grupo  $k$ .

$t(j,k)$  = número de unidades de muestreo (estaciones) en los grupos  $j$  y  $k$ .

Se relacionaron las zonas de diversidad resultantes en función del tipo de ambiente predominante y de la variación de algunos parámetros como la profundidad, temperatura y salinidad del agua del fondo, así como de la concentración de clorofila "a". Finalmente, con los datos bibliográficos de Campos, (1981; 1986) y Silva y Campos, (1986) se obtuvo la descripción y las características principales de los sedimentos predominantes en las zonas de facies sedimentarias donde se distribuyeron las estaciones de muestreo.

## RESULTADOS

Se colectaron 244 individuos pertenecientes a cinco órdenes, 22 familias y 43 especies (Tabla 3). Los anfipodos presentaron el mayor número de especies con 16 (33%); los tanaidáceos y cumáceos 11 especies respectivamente (23%); los isópodos ocho (17%) y los misidáceos dos (4%)(Fig.4). La densidad total promedio fue de 3,953 individuos/m<sup>2</sup> aportando los tanaidáceos la mayor tasa con 1,675 ind/m<sup>2</sup> (42.36%) siguiendo los anfipodos con 1,418 ind/m<sup>2</sup> (35.87%); los isópodos 551.6 ind/m<sup>2</sup> (13.95%); los cumáceos 253.3 ind/m<sup>2</sup> (6.41%) y los misidáceos 55.6 ind/m<sup>2</sup> (1.4%)(Fig.5).

A continuación se da la lista sistemática de las especies registradas en el área de estudio, siguiendo el criterio de clasificación de Bowman y Abele (1982), constituyendo todas éstas registros geográficos adicionales en el Golfo de México, mientras que los géneros o especies marcados con (\*) representan nuevos registros para la porción mexicana del Golfo, de acuerdo a los datos consultados en Ortiz, (1979); Markham et al, (1990); Barnard y Barnard, (1990) y los registros reportados en los antecedentes del presente trabajo.

FILO:	ARTHROPODA	
SUBFILO:	CRUSTACEA	Pennant 1777
CLASE:	MALACOSTRACA	Latreille 1806
SUBCLASE:	EUMALACOSTRACA	Gröbben 1892
SUPERORDEN:	PERACARIDA	Calman 1904
ORDEN:	AMPHIPODA	Latreille 1816
SUBORDEN:	GAMMARIDEA	Latreille 1803
(1)	<i>Gammaroideo sp.1</i>	
(2)	<i>Gammaroideo sp.2</i>	
FAMILIA:	AMPELISCIDAE	Costa 1857
GENERO:	AMPELISCA	Krøyer 1842
(3)	<i>Ampelisca abdita</i>	Mills 1964
(4)	<i>Ampelisca bicarinata</i>	Goeke y Heard 1983
(5)	<i>Ampelisca schellenbergi</i>	Shoemaker 1933
(6)	<i>Ampelisca vadorum</i>	Mills 1963
(7)	<i>Ampelisca verrilli</i>	Mills 1967
FAMILIA:	COROPHIIDAE	Dana 1849
GENERO:	COROPHIUM	Latreille 1806
(8)	<i>Corophium sp.</i>	
FAMILIA:	DEXAMINIDAE	Leach 1813
(9)	<i>Polycheria antartica</i>	Stebbing 1875
FAMILIA:	LYSIANASSIDAE	Dana 1849
GENERO:	ACIDOSTOMA	Liljeborg 1865
*(10)	<i>Acidostoma sp.</i>	
FAMILIA:	OEDICEROTIDAE	Liljeborg 1865
(11)	<i>Anfipodo Oedicerotido</i>	
GENERO:	MONOCULODES	Stimpson 1853
*(12)	<i>Monoculodes edwardsii</i>	Holmes 1905

FAMILIA:	PHOXOCEPHALIDAE	Sars 1891
GENERO:	HARPINIA	Böeck 1876
* (13)	<i>Harpinia excavata</i>	Böeck 1876
GENERO:	METHARPINIA	Schellenberg 1931
* (14)	<i>Metharpinia floridana</i>	Shoemaker 1933
SUBORDEN:	CAPRELLIDEA	Leach 1814
INFRAORDEN:	CAPRELLIDA	Bousfield 1979
SUPERFAMILIA:	CAPRELLOIDEA	White 1847
FAMILIA:	CAPRELLIDAE	White 1847
GENERO:	HEMIPROTO	McCain 1968
* (15)	<i>Hemiproto wigleyi</i>	McCain 1968
GENERO:	METAPROTELLA	Mayer 1890
* (16)	<i>Metaprotella hummelincki</i>	McCain 1968
ORDEN:	TANAIDACEA	Hansen 1890
SUBORDEN:	APSEUDOMORPHA	Sieg 1980
SUPERFAMILIA:	APSEUDOIDEA	Leach 1814
FAMILIA:	APSEUDIDAE	Leach 1814
GENERO:	APSEUDES	Leach 1814
(17)	<i>Apseudes sp. A</i>	
(18)	<i>Apseudes sp. B</i>	
(19)	<i>Apseudes sp. C</i>	
* (20)	<i>Apseudes latreilli</i>	Milne-Edwards 1828
* (21)	<i>Apseudes propinquus</i>	Richardson 1905
* (22)	<i>Apseudes talpa</i>	Montagu 1808
FAMILIA:	KALLIAPSEUDIDAE	Lang 1956
GENERO:	KALLIAPSEUDES	Stebbing 1910
(23)	<i>Kalliapseudes sp.</i>	
* (24)	<i>Kalliapseudes bahamensis</i>	Sieg 1982
FAMILIA:	CIRRATODACTYLIDAE	Gardiner 1973
GENERO:	CIRRATODACTYLUS	Gardiner 1973
(25)	<i>Cirratodactylus floridensis</i>	Gardiner 1973
SUBORDEN:	TANAIDOMORPHA	Sieg 1980
SUPERFAMILIA:	PARATANAIDAE	Lang 1949
FAMILIA:	PARATANAIDAE	Lang 1949
GENERO:	LEPTOCHELIA	Dana 1849
* (26)	<i>Leptochelia dubia</i>	Krøyer 1842
SUPERFAMILIA:	TANAIDAE	Dana 1849
FAMILIA:	TANAIDAE	Dana 1849
GENERO:	ZEUXO	Templeton 1840
* (27)	<i>Zeuxo sp.</i>	
ORDEN:	ISOPODA	Latreille 1817
SUBORDEN:	ANTHURIDEA	Leach 1814
FAMILIA:	ANTHURIDAE	Leach 1814
GENERO:	APANTHURA	Stebbing 1900

- \*(28) *Apanthura cracentia* Kensley 1984  
 GENERO: AMAKUSANTHURA Nunomura 1977
- \*(29) *Amakusanthura magnifica* Menzies y Frankenberg 1966  
 \*(30) *Amakusanthura significa* Paul y Menzies 1971  
 GENERO: EISOETHISTOS Haswell 1884
- \*(31) *Eisothistos sp.*
- FAMILIA: PARANTHURIDAE Menzies y Glynn 1968  
 GENERO: COLANTHURA Richardson 1902  
 (32) *Colanthura tenuis* Richardson 1902
- FAMILIA: HYSSURIDAE Wägele 1981  
 GENERO: XENANTHURA Barnard 1925  
 (33) *Xenanthura brevitelson* Barnard 1925
- SUBORDEN: VALVIFERA Sars 1882  
 FAMILIA: IDOTEIDAE Fabricius 1798  
 SUBFAMILIA: IDOTEINAE Dana 1852  
 GENERO: IDOTEA Fabricius 1798  
 (34) *Idotea balthica* Pallas 1772
- SUBORDEN: ASELLOTA Latreille 1803  
 SUPERFAMILIA: JANIROIDEA Sars 1899  
 FAMILIA: JOEROPSIDAE Nordenstam 1933  
 GENERO: JOEROPSIS Köhler 1885  
 \*(35) *Joeropsis coralicola* Schultz y McCloskey 1967
- ORDEN: CUMACEA Krøyer 1846  
 FAMILIA: LEUCONIDAE Sars 1878  
 GENERO: EUDORELLA Sars 1871  
 (36) *Eudorella monodon* Calman 1912  
 (37) *Eudorella pusilla* Sars 1871
- FAMILIA: BODOTRIIDAE Scott 1901  
 SUBFAMILIA: BODOTRINAE Sars 1865  
 GENERO: CYCLASPIS Sars 1865  
 (38) *Cyclaspis sp.A*  
 (39) *Cyclaspis sp.B*  
 (40) *Cyclaspis sp.C*  
 (41) *Cyclaspis varians* Calman 1912  
 \*(42) *Cyclaspis pustulata* Zimmer 1943  
 SUBFAMILIA: VAUNTHOMPSONIINAE Bate 1856  
 GENERO: VAUNTHOMPSONIA Bate 1856  
 (43) *Vaunthompsonia minor* Zimmer 1944
- FAMILIA: NANNASTACIDAE Bates 1966  
 GENERO: CAMPYLASPIS Sars 1865  
 (44) *Campylaspis heardi* Muradian-Ciamician 1980  
 GENERO: CUMELLA Sars 1865  
 \*(45) *Cumella serrata* Calman 1911

FAMILIA:	DIASTYLIDAE	Bate 1856
GENERO:	OXYUROSTYLIS	Calman 1912
(46)	<i>Oxyurostylis smithi</i>	Calman 1912
ORDEN:	MYSIDACEA	Böas 1883
SUBORDEN:	MYSIDA	Böas 1883
FAMILIA:	MYSIDAE	Dana 1850
GENERO:	TAPHROMYSIS	Banner 1953
(47)	<i>Taphromysis bowmani</i>	Băcescu 1961
GENERO:	BOWMANIELLA	Băcescu 1968
(48)	<i>Bowmaniella floridana</i>	Holmquist 1975

Las especies más abundantes en el área de estudio para el otoño constituyeron el 75.63% de la densidad global, siendo en orden de importancia: *Leptochelia dubia*, *Xenanthura brevitelson*, *Kalliapseudes* sp; *Ampelisca schellenbergi*, *Apseudes propinquus*, *Corophium* sp, *Cirratodactylus floridensis*, *Ampelisca vadorum*, *Metharpinia floridana*, *Apanthura cracenta*, *Apseudes latreilli*, *Zeuxo* sp. y *Ampelisca verrilli* (Fig.6); por lo que a continuación se presentan algunas características ecológicas que se observaron en el área de estudio, así como datos bibliográficos sobre sus hábitos de vida y alimentación en el bentos.

*Leptochelia dubia*.- Se distribuyó exclusivamente sobre la plataforma carbonatada de Yucatán, observándose un gradiente en su densidad que fue desde Cabo Catoche (10,667 ind./m<sup>2</sup>) siguiendo la línea costera de Yucatán hasta llegar al norte de Campeche (313 ind./m<sup>2</sup>). Se encontró en temperaturas que oscilan desde los 24 hasta los 25.5°C y salinidades entre 36.4 y 36.8‰ y fue más abundante en otoño tardío a temperaturas de 24°C y a salinidades de 36.8‰. El oxígeno varió de 5.4 a 6.7 p.p.m; el pH fluctuó entre 8.1 y 8.2 y a profundidades entre 18 y 52 m. El tipo de sedimentos en que se distribuyó fueron los arenosos medios a gruesos con pequeñas cantidades de limos, siendo más abundante en los tipos medios. Mendoza, (1982) y Highsmith, (1983) mencionan para esta especie hábitos infaunales tubícolas, en los primeros cinco centímetros dentro del sedimento, distribuyéndose de manera amplia en las texturas arenosas donde su alimentación puede ser por filtración de material orgánico suspendido. También ha sido encontrada esta especie en sustratos lodo-arenosos donde se alimenta por medio de sus quelípodos atrapando material orgánico del sedimento o por predación de organismos meiofaunales. También indican que esta especie puede jugar un papel importante como estabilizador de sedimentos por medio de la adhesión de la materia orgánica mineral y la continua secreción de mucus. La proporción de sexos que se observó en el área de estudio indicó que las hembras predominaron a razón de cuatro a uno a los machos, de los cuales se encontraron dos. Esto concuerda con lo visto por los autores arriba mencionados en las poblaciones de esta especie en California y Washington, y en general, es el comportamiento que presenta la Familia (Sieg, 1982a). En esta época se observaron numerosos juveniles.

*Xenanthura brevitelson*.- Se encontró en mayor densidad y frecuencia sobre el Golfo de Campeche (8,144 ind./m<sup>2</sup>) y en menor proporción en la Plataforma de Yucatán, (1,786 ind./m<sup>2</sup>) desde la zona suroccidental de la plataforma continental hasta la proximidad de la Laguna de Términos abarcando las dos zonas de facies sedimentarias. La temperatura en que se encontró varió entre 23.5 a 30°C y a salinidades desde 32.9 hasta 37‰; el oxígeno varió de 5.6 a 7.2 p.p.m; el pH fue de 8.0 a 8.2 y la profundidad entre 15 y 66 m. El tipo de sedimento en que se distribuyó varió del arenoso medio, limo

arenoso y limoso fino, encontrándose su mayor abundancia en los tipos de textura media (limo arenoso y arena limosa). No se conoce su tipo de alimentación, pero se sugiere que sea detritívoro debido a que es capaz de vivir en sedimentos lodosos. Negoescu, (1979) menciona que el género es eurihalino, pudiendo vivir en ambientes estuarinos. Su hábito bentónico tampoco ha sido mencionado, pero se supone que sea epibentónico errante, con cierta capacidad de enterrarse en sedimentos arenosos, debido a las estructuras corporales que presenta, las cuales son similares a las de los anturideos. En este estudio predominaron las hembras.

*Kalliapseudes*. - Se encontró tanto en la porción noroeste del área de estudio como en la plataforma de Yucatán, no observándose gradientes de abundancia o densidad en alguna zona particular. La mayor temperatura en que se encontró fue en la primera región a 28.5°C y la menor fue en el sureste del Golfo a 24.5°C, la salinidad fluctuó entre 34.5‰ en la zona noroeste a 36.8‰ sobre la plataforma de Yucatán; el oxígeno disuelto varió de 6.3 a 6.7 p.p.m.; el pH fue de 8.1 a 8.2 y la profundidad desde 14 hasta 52 m; presentando mayores abundancias en la zona más somera del noroeste del Golfo y en la más profunda de la plataforma de Yucatán. El sedimento varió de arena gruesa hasta limo medio, siendo más abundante en los sedimentos arenosos medios a finos (5,000 ind./m<sup>3</sup> en la zona de arena fina frente a Tamiagua y 3,429 ind./m<sup>3</sup> en la plataforma de Yucatán). Su estructura corporal está provista de numerosas sedas en los apéndices bucales y quelípodos, por lo que varios autores como Menzies, (1951); Băcescu, (1961) y Ogle et al; (1982) han referido para la Familia una clara adaptación a los hábitos filtradores, además que este tipo de organismos presentan una distribución exclusivamente tropical y en sedimentos arenosos con diversas proporciones de limos. Su tipo de vida en el bentos debe ser epibentónico con capacidad de enterrarse en el sustrato arenoso. Por último, en las muestras colectadas en diciembre se encontraron gran número de juveniles.

*Ampelisca schellenbergi*. - Se distribuyó en la zona noroeste del Golfo así como en la porción noroeste de la plataforma de Yucatán, predominando en densidad y frecuencia en la primera región. La temperatura en que se encontró varió de 26°C en la plataforma de Yucatán hasta los 30°C en la zona noroeste del área de estudio. La salinidad osciló entre 34.8 y 37‰ registrándose su mayor abundancia en las temperaturas altas y salinidades típicas de mar (36.5 a 36.9‰); el oxígeno varió de 5.6 a 6.4 p.p.m.; mientras que el pH osciló de 7.7 a 8.2 y la profundidad fue de 13 a 52 m; mostrando una mayor capacidad eurioica a los factores ambientales que las otras especies mencionadas. El tipo de sedimentos en que se distribuyó esta especie fueron desde arenas limosas hasta limos arcillosos en la primera zona, mientras que en la región de la plataforma de Yucatán fueron desde arenas finas a limos medios. En cuanto a los hábitos de vida y alimentación presentada por esta especie y en general por las demás especies de *Ampelisca*, varios autores como Mills, (1967); Dickinson (1982); Grahame (1983); y Schram (1986); concuerdan en que este género es de hábitos tubícolas, aunque no existe la misma uniformidad en los datos relativos al tipo de alimentación. Mills dice que la filtración es el hábito alimenticio principal de *A. abdita*, mientras que Grahame menciona que este hábito se desarrolló como evolución secundaria en el grupo y que se lleva a cabo de manera semejante al de los misidáceos lofogástridos, usando sus maxilas como bombas para crear corrientes de agua que contiene materia orgánica particulada. Igualmente, Dickinson y Schram afirman que la alimentación principal en el género es la alimentación por depósito, por lo que se sugiere que al menos esta especie debe ser predominantemente detritívoro de acuerdo a su mayor presencia en sedimentos finos, ya que en este tipo de ambientes, la materia orgánica es rápidamente precipitada a los fondos y estos sedimentos finos hacen muy difícil el establecimiento de especies excavadoras o de hábitos

preferentemente filtradores; en cambio, especies tubícolas como ésta tienen la ventaja de protegerse de los efectos de la turbulencia y arrastre de las aguas y pueden alimentarse de los abundantes detritos disponibles sobre el sustrato, aunque no se descarta la posibilidad de que ésta u otras especies de ampeliscidos puedan alimentarse por otras vías de acuerdo a la disponibilidad en que se encuentre el recurso alimenticio en los diferentes ambientes sedimentarios.

*Apseudes propinquus*.- Esta especie se encontró exclusivamente sobre la plataforma de Yucatán en la zona costera de Quintana Roo y Yucatán, donde la temperatura del agua de fondo osciló entre los 24 y 25°C, la salinidad entre 36.7 y 36.8‰, el oxígeno disuelto entre 5.4 y 6.4 p.p.m; el pH entre 8.1 y 8.2 y la profundidad entre 34 y 39 m; encontrándose su mayor densidad (7,600 ind./m<sup>3</sup>) en la zona de plataforma de Yucatán donde los valores de los parámetros anteriores fueron mayores. El tipo de sedimentos fueron predominantemente arenas medias a gruesas, siendo frecuente en los tipos medios. En cuanto a los hábitos de vida y alimentación en el bentos, varios autores como Holdich y Jones, (1983) Băcescu y Gutu, (1975) y Schram, (1986) mencionan que la estructura del primer par de pereópodos sugiere su capacidad para excavar activamente en los sedimentos, por lo que sus hábitos son fosoriales. Muchos miembros de la Familia son capaces de vivir en sedimentos más finos como llanuras lodosas en estuarios y zonas de manglar como los géneros *Halmyrapseudes* y *Discapseudes* (Băcescu y Gutu, 1975). Markham et al; (1990) mencionaron a esta especie en raíces de manglar en la costa caribeña de Quintana Roo. Por otro lado, el tipo de alimentación que presenta esta especie no es conocido, pero en general Schram (1986) reporta que varios de estos tanaidáceos se pueden alimentar de detritos orgánico rico en bacterias, o son predadores que se alimentan de nemátodos, o de diatomeas por medio de una corriente filtradora maxilar, sugiriéndose que puede presentar alguno de estos hábitos en el ambiente arenoso de la zona de plataforma carbonatada. Nadie ha mencionado el dimorfismo sexual en esta especie. Richardson, (1905) describió a la especie basado en la hembra. En el área de estudio se encontraron tanto machos como hembras, aunque los machos fueron numéricamente superiores. El dimorfismo sexual encontrado para esta especie se encuentra en el tamaño y forma de los quelípodos así como la presencia de dientecillos en éstos principalmente. Por último, en diciembre se encontraron algunos juveniles con los adultos.

*Corophium* .- Se encontró principalmente sobre la plataforma de Yucatán y en menor grado en la porción noroeste del área de estudio. La temperatura osciló entre los 28 y los 30°C y la salinidad entre 36.3 y 36.9‰, siendo más abundante (7,000 ind./m<sup>3</sup>) donde la temperatura y la salinidad eran mayores (30°C y 36.9‰ respectivamente); el oxígeno varió de 5.6 a 6.1 p.p.m; el pH entre 8.1 y 8.2 y la profundidad de 34 a 52 m. El tipo de sedimento donde se encontró varió de arena fina hasta limo arenoso. Sus hábitos de vida y alimentación indican que es tubícola, pudiendo desplazarse por medio de la flexión de las antenas (Schram, 1986). Por otra parte, Băcescu, (1961) reportó a *Corophium acherusicum* como una especie con hábitos semejantes a *Kalliapseudes*, debido a su adaptación para la alimentación por filtración y su presencia en sedimentos arenosos, notando que tal especie ocurre también en el Golfo de México. Bousfield, (1973) menciona que este género es tubícola en sedimentos lodosos a arenosos finos, lo cual corresponde con las características de los sedimentos observados aquí, y menciona que se distribuye en zonas someras e intermareales, resistiendo el impacto de las aguas epicontinentales (eurihalino). Grahame, (1983) reporta que el género se alimenta por depósito ingiriendo pequeñas partículas de sedimento que contienen materia orgánica con grandes cantidades de bacterias; sugiriéndose que este género debe ser facultativo en sus

hábitos alimenticios, exhibiendo el tipo de alimentación por detritivoría considerando el tipo sedimentario en que fue encontrado.

*Cirratodactylus floridensis*.- Esta especie se encontró ampliamente distribuida en la plataforma de Yucatán, desde Cabo Catoche hasta el norte de Campeche y en la porción noroeste del Golfo en la proximidad de la Laguna de Tamiahua, presentando los mayores valores de densidad en el norte de Quintana Roo y en el noroeste de la plataforma de Yucatán (2,000 y 1,500 ind./m<sup>3</sup> respectivamente). La temperatura varió desde 24°C en la primera zona hasta 29°C frente a Tamiahua. La salinidad osciló de 34.5‰ en la zona de influencia continental de Tamiahua, hasta 37‰ en la plataforma de Yucatán. La variación del oxígeno fue de 5.4 a 6.7 p.p.m. y el pH de 8.1 a 8.2 y la profundidad entre 14 y 47 m. El tipo de sedimentos en que se distribuyó fueron las arenas de gruesas a finas y siendo más abundante en las texturas medias a finas. El hábito de vida se sugiere que debe ser fosorial y reptante al igual que las otras especies de apseudomorfos, por presentar la misma estructura de los pereópodos anteriores, mientras que el tipo de alimentación no ha sido mencionado, aunque por el tipo de sustrato en que se ha encontrado y la semejanza morfológica que guarda con *Kalliapseudes* se supone que la filtración debe ser su hábito alimenticio, debido a que sus maxilas son setosas. Al igual que Richardson (1905) con *Aapseudes propinquus*, Gardiner, (1973) describió a esta especie basado en un pequeño lote de hembras preparatorias y una sola hembra copulatoria, desconociendo si existía dimorfismo sexual en la especie. Aquí se encontraron machos y hembras en proporciones muy similares, observando un claro dimorfismo sexual en la forma de las quelas que en los machos son más robustas y cortas y provistas de dientecillos, mientras que el tamaño corporal de las hembras es ligeramente mayor al de los machos (aproximadamente 1½, a 1¼ veces mayor). También se encontró en diciembre un juvenil subadulto, aunque en las muestras obtenidas en octubre no se vio la presencia de marsupios ni huevecillos en las hembras.

*Ampelisca vadorum*.- Este anfípodo se encontró principalmente en la zona noroeste del Golfo y en menor grado sobre la porción occidental de la plataforma de Yucatán. La temperatura varió de 26° a 30°C en salinidades de 36.2 a 37‰ siendo más abundante donde estos parámetros fueron intermedios (27.5°C y 36.4‰ respectivamente). El oxígeno varió de 6.1 a 6.5 p.p.m. siendo más abundante en los valores medios (6.3 p.p.m.); el pH fue de 8.1 a 8.2 y la profundidad entre 13 y 53 m; siendo más abundante en la región somera de la costa de Tamaulipas entre 13 y 16 m. El tipo de sedimentos varió de arena limosa a limo arcillosa en la zona costera de Tamaulipas y de arena fina a limo medio en la plataforma de Yucatán, notándose su preferencia por el sustrato areno-limoso. Bousfield, (1973) menciona que esta especie es tubícola y vive en sedimentos arenosos medios a gruesos en las costas de Nueva Inglaterra, en bahías protegidas y estuarios, siendo eurihalina y su rango de profundidad se sitúa hasta 70 m. En cuanto al tipo de alimentación que presenta, su presencia en los sedimentos finos puede indicar su capacidad de alimentarse por detritivoría y tal vez sea posible que cambie su alimentación de acuerdo al ambiente en que se encuentre.

*Metharpinia floridana*.- Se distribuyó ampliamente en toda el área de estudio, desde el sur de Tamaulipas, el oeste de Campeche y sobre la plataforma de Yucatán. La temperatura para ésta varió en la primera región entre 27.5 a 28°C, y de 24 a 29°C en la segunda; la salinidad en la primera zona fue de 34.5 a 36.2‰ mientras que para la segunda osciló entre 36 a 36.7‰ registrándose su mayor densidad (1,143 ind./m<sup>3</sup>) en los valores medios de salinidad (36.4‰) y temperaturas templadas (25.5°C). El oxígeno varió de 6.1 a 6.7 p.p.m.; el pH de 8.0 a 8.2 y la profundidad de 14 a 52 m. El tipo de

sedimentos fue de limosos hasta arena gruesa siendo más abundante en los tipos texturales medios. Los hábitos de vida y alimenticios que presenta no son bien conocidos. Bousfield, (1973) menciona que esta especie se distribuye en sedimentos arenosos medios a finos inestables, desde la zona submareal hasta profundidades de más de 50 m. Por sus características morfológicas como apéndices torácicos fuertes y presencia de sedas en éstos, suponemos que es capaz de enterrarse en el sustrato y de alimentarse por filtración.

*Apanthura cracenta*. - Esta especie indica una clara afinidad tropical, presentándose en la zona costera de Yucatán, donde las condiciones de temperatura fueron de 25.5°C, salinidad de 36.4‰ oxígeno disuelto en 6.4 p.p.m; pH de 8.2 y 52 m de profundidad, siendo el sedimento arena media. Se encontraron dos hembras no ovígeras, un macho y seis juveniles. Existen pocos datos sobre su ecología, de los cuales, Kensley, (1984) lo menciona como habitante de formaciones coralinas en Belice a profundidades muy someras. Markham et al, (1990) reportaron a esta especie en camas del alga *Acetabularia* en la costa caribeña de Quintana Roo, aunque no mencionan la profundidad; Kensley y Schotte, (1989) registran a la especie a una profundidad de dos metros; y en su análisis biogeográfico no mencionan su presencia en el Golfo de México. Por otro lado, Burbank et al. (1979) encontraron que las poblaciones de otro anthurido (*Cyathura*) se encontraron en un ambiente arenoso estable con presencia de detritus orgánico particulado y una cierta acción del oleaje en el estuario de St. John en Canadá; mientras que Schram (1986) dice que en general los anthuridos presentan estrategias reproductivas y de habitat semejantes a los tanaidomorfos, tales como la capacidad protógina y de construcción de tubos vivienda así como de enterrarse en los sedimentos; lo cual concuerda con la distribución y ocurrencia conjunta entre representantes de estos grupos en el ambiente de la plataforma carbonatada de Yucatán, por lo que se propone como posibles estrategias alimenticias a la filtración o predación en esta especie.

*Apsedes latreilli*. - Se encontró exclusivamente sobre la plataforma de Tamaulipas-Veracruz, frente a la Laguna Madre y cerca de la Laguna de Tamiahua, presentándose en mayor abundancia en la primera zona. El rango de temperatura en que se encontró fue estrecho, yendo desde 27.5 a 28°C, al igual que la salinidad, (36.3 a 36.4‰). El oxígeno disuelto osciló de 6.0 a 6.3 p.p.m; el pH de 8.2 y profundidades entre 13 y 34 m. Los sedimentos variaron de arena limosa a limo medio, prefiriendo el primer tipo textural y la condición más somera donde hay más oxígeno y la temperatura es más templada. Holdich y Jones, (1983) reportaron poblaciones de esta especie en el mediterráneo europeo, encontrándolos en gravas lodosas o bajo rocas, mencionando además la capacidad que presentan para enterrarse totalmente en el sedimento usando los dos pares de antenas para aflojar el sedimento y los pereopodos para excavar activamente. Sieg, (1986) registró a la especie en la región atlántica tropical. El hábito alimenticio no ha sido descrito, pero de acuerdo a lo encontrado se sugiere que esta especie sea detritívora en algún grado. En el muestreo hecho en octubre se encontró una hembra ovígera que llevaba en el marsupio más de 30 huevecillos. De manera similar, Băcescu, (1961) reportó hembras ovígeras de esta especie en la costa mediterránea de Israel a mediados de diciembre, mientras que Gardiner, (1975) indicó que esta especie presentó tanto adultos como juveniles todo el año en la región francesa de Arcachon, siendo especialmente abundantes los juveniles en noviembre, (72%) diciembre, (61%) enero (42%) y febrero (46%).

*Zeuxo sp.* - Se distribuyó sobre la porción noroeste de la plataforma de Yucatán. La temperatura fue de 30°C, la salinidad de 36.9‰ mientras que el oxígeno varió de 5.6 a 6.1 p.p.m; el pH fue de 8.1 y la profundidad osciló de 47 a 52 m. Su densidad tiende a

aumentar conforme la profundidad disminuye (densidad de 1,250 a 2,000 ind./m<sup>3</sup>). El sedimento varió de limo arenoso a arena fina, prefiriendo el primer tipo. Este género se encontró en el otoño, representado por tres juveniles que presentaron las características típicas del género descritas por Sieg y Winn, (1981) y Bamber, (1990). La única especie de *Zeuxo* registrada para el Golfo de México es *Z. maledivensis*, de la cual no se conocen sus características ecológicas, aunque Johnson y Attramad, (1982) describen algunas características ecológicas de una especie muy cercana (*Tanais cavolinii*); como su presencia en mayor abundancia en los sustratos duros expuestos a la acción de las mareas y las pozas rocosas. También es una especie tubícola que hace madrigueras en el sedimento y los machos de esta especie son epifíticos fijándose con sus quelípodos a las hojas del alga *Acetabularia*, lo cual sugiere para los machos un tipo de alimentación por filtración o herbivoría ya que se ubican en zonas donde las corrientes y mareas remueven la materia orgánica del sustrato, mientras que las hembras deben alimentarse de los detritos del sedimento o de las bacterias que crecen dentro de los tubos mucosos. De las características mencionadas para *Tanais*, *Zeuxo* concuerda en el hábito de vida tubícola y la capacidad de crear corrientes ventilatorias que contienen partículas orgánicas en suspensión (Bamber, 1990). Cabe mencionar que este género se registró en la zona que Campos (1981) trazó como límite entre la facies terrígena y la arenosa en la Sonda de Campeche.

*Ampelisca verrilli*.- Se encontró sobre la plataforma de Yucatán y en mayor densidad (1,250 ind/m<sup>3</sup>) sobre la facies terrígena del noroeste del área de estudio. Los parámetros en que se distribuyó en la facies terrígena fueron temperatura de 28°C; salinidad de 36.6‰ oxígeno 6.1 p.p.m; pH de 8.2 y una profundidad de 24 m. Los sedimentos fueron limos medios; mientras que en la plataforma de Yucatán la temperatura varió desde 25.5° a 30°C; la salinidad de 36.4 a 36.9‰, el oxígeno de 6.1 a 6.4 p.p.m; pH de 8.1 y profundidad de 52 m siendo los sedimentos arenas medias. Las características de esta especie la presenta Mills (1967) quien la describe proveniente de sedimentos arenosos con limos y menciona que se encuentra junto con *Ampelisca vadorum* en zonas donde los sedimentos son más finos. Bousfield (1973) menciona que es una especie tubícola, pero no menciona sus hábitos alimenticios, aunque por su mayor densidad en la facies terrígena del noroeste se sugiere que su alimentación sea preferentemente detritívora, sin descartar la posibilidad de que sea facultativo para realizar filtración en ambientes arenosos.

Con los datos de densidad y frecuencia obtenidos para las especies (Tabla 5) se determinó su categoría por medio del gráfico de cuadrantes, encontrando 14 especies dominantes (29.16%) dos constantes (4.16%) una ocasional (2.08%) y 31 raras (64.62%) para el otoño (Fig. 7).

Se agrupó a las estaciones de muestreo de acuerdo al tipo de sedimentos que presentaron y por lo tanto a las facies sedimentarias a las que pertenecen de acuerdo a la descripción hecha por Campos (1981;1986) y Silva y Campos (1986) en el Golfo de México, teniendo que la facies terrígena dominó la mayor parte de las estaciones en la zona noroeste del área de estudio, así como en el Golfo de Campeche, mientras que la facies areno-calcárea se encontró sobre la plataforma de Yucatán además de una pequeña zona entre Tamiagua y Tuxpan (Fig. 9).

La primera facies comprendió a nueve de las 11 estaciones muestreadas en el noroeste, registrándose aquí 12 especies, siendo siete de ellas anfipodos, tres cunáceos, un tanaidáceo y un misidáceo. De acuerdo al análisis tipo Olmstead-Tukey, las especies

dominantes fueron tres: Los anfipodos *Ampelisca Schellenbergi* y *A. vadorum* así como el tanaidáceo *Apeudes latreilli*. Las especies ocasionales fueron los ampeliscidos *Ampelisca abdita* y *A. verrilli*, quedando las restantes como raras (Tabla 6a y Fig. 8). Las características fisicoquímicas en esta zona fueron: la temperatura, que varió de 27 a 29°C promediando 27.7°C; la salinidad fue desde 34.8 hasta 36.6‰, con media de 36.2‰; el oxígeno disuelto varió desde 5.9 hasta 6.4, promediando 6.2 p.p.m.; la clorofila "a" desde 0.27 hasta 2.67 p.p.m. con media de 0.92 p.p.m. y profundidades de 13 a 34 m con media de 20.4 m.

La facies terrígena del Golfo de Campeche comprendió ocho estaciones donde se reportaron 14 especies de las cuales seis fueron anfipodos, tres tanaidáceos, igual número de isópodos y dos cumáceos, siendo las especies dominantes el isópodo *Xenanthura brevitelson* y el anfipodo *Ampelisca schellenbergi*, quedando como ocasionales tres anfipodos: *Metaprotella*, *Corophium* y *Harpinia* al igual que los cumáceos *Eudorella pusilla* y *Cumella serrata* y el tanaidáceo *Zeuxo*. Por último, el resto de los isópodos y tanaidáceos se categorizaron como raros (Tabla 7a y Fig. 10). Aquí la temperatura promedió 26.1°C con rango entre 23.5° a 30°C; la salinidad promedió 36.3‰ con valores entre 32.9 hasta 37‰; el oxígeno osciló entre 5.6 a 7.2 p.p.m. con media de 6.3 p.p.m.; la clorofila "a" tuvo rangos desde 0.54 hasta 3.0 p.p.m. con promedio de 1.03 p.p.m. y la profundidad osciló entre 15 y 74 m con media de 51.4m.

La facies areno-calcárea de Yucatán comprendió siete estaciones registrándose aquí 33 especies, lo cual fue el mayor ensamble de especies registrado por facies o zonas, de los cuales 12 fueron anfipodos, ocho tanaidáceos, seis isópodos y cumáceos respectivamente y un misidáceo. Sin embargo, la dominancia estuvo dada por cuatro especies de tanaidáceos: *Apeudes sp. B*, *Apeudes propinquus*, *Cirratodactylus* y *Leptocheilia*; dos anfipodos: *Metharpinia* y *Ampelisca verrilli*; seis especies fueron ocasionales, los isópodos *Xenanthura* y *Apanthura*, los gamaroides sp.1 y sp.2, el tanaidáceo *Kalliapseudes* y el misidáceo *Bowmaniella*, quedando 20 especies en la categoría de raras (Tabla 7b y Fig. 11). La temperatura promedió 26°C con rangos desde 24 hasta 30°C; la salinidad varió desde 36 hasta 36.9‰ promediando 36.6‰; el oxígeno disuelto promedió 6.24 p.p.m. con rangos desde 5.4 hasta 6.65 p.p.m.; la concentración de clorofila "a" promedió 0.9 p.p.m. con rangos entre 0.308 hasta 2.14 p.p.m.; mientras que la profundidad osciló entre 14 y 54 m promediando 36.6m.

Por último, la facies areno-calcárea del noroeste abarcó a dos estaciones (43 y 55) reportándose solamente tres tanaidáceos y un anfipodo, siendo la única especie dominante *Kalliapseudes*, mientras que *Apeudes talpa*, *Cirratodactylus* y el anfipodo *Metharpinia* quedaron en el nivel de raras (Tabla 6b y Fig. 12). La temperatura promedió 28.25°C; la salinidad fue de 35.65‰ con valores entre 34.5 hasta 36.8‰; el oxígeno disuelto promedió 6.4 p.p.m. y la clorofila "a" fue desde 0.56 hasta 2.0 p.p.m. con media de 1.3 p.p.m. y finalmente, la profundidad varió desde 14 hasta 34 m promediando 24 m (Tabla 8). En cuanto al comportamiento de estos parámetros entre las zonas de facies sedimentarias, solamente se observaron diferencias significativas en la temperatura y profundidad entre las estaciones de la facies terrígena del noroeste con aquellas de la facies terrígena del Golfo de Campeche y de la facies carbonatada de Yucatán ( $p = 0.05$ ) no encontrando otras diferencias entre estos parámetros en las otras zonas (Fig. 13).

Por otra parte, la diversidad del área de estudio fue de 1.365 decits/ind; con uniformidad de 0.812 y diversidad máxima de 1.681. Estos datos reflejan la forma en que la mayoría de las especies encontradas presentaron valores similares de densidad y bajas

frecuencias de aparición, concordando esto con el alto porcentaje encontrado de especies raras (64.6%) con el gráfico de cuadrantes de Olmstead-Tukey (Fig. 7).

La diversidad por estación tuvo grandes variaciones en sus valores, desde cero hasta un máximo de 0.958 decits/ind; (Tabla 9) por lo cual se realizó su agrupación por medio de las distancias absolutas con el fin de establecer una relación entre las estaciones con diversidad semejante y posiblemente con su ubicación en el área de estudio. Esto se hizo a un nivel de similitud del 85% (Fig. 14). El primer gran grupo constó de ocho estaciones que presentaron diversidad de cero, y se ubicaron tanto en la porción noroeste del área estudiada como en las proximidades de la Laguna de Términos, en el Golfo de Campeche, y una más sobre el talud continental en el norte de la plataforma de Yucatán, denominando a este conjunto como de "diversidad nula". El segundo gran grupo abarcó a la mayoría de las estaciones (44.4%) siendo su rango de diversidad entre 0.276 y 0.477 decits/ind; perteneciendo la mayoría de éstas a la zona noroeste del Golfo y las restantes a la parte norte del Golfo de Campeche y a la porción suroccidental de la plataforma de Yucatán. esta agrupación se denominó como "zona de diversidad intermedia". Finalmente, siete estaciones presentaron las mayores diversidades oscilando desde 0.569 hasta 0.958 decits/ind; ubicándose todas ellas sobre la plataforma de Yucatán (Fig. 15). En este grupo no se encontraron diferencias significativas entre los rangos de valores, representados por las ramas en el dendrograma.

Los componentes de la diversidad que también se evaluaron fueron riqueza de especies y la uniformidad además de la densidad presentando una relación directa con respecto al rango de diversidad, de manera que para la zona de diversidad nula, la riqueza de especies fue de 1.0, la uniformidad fue cero y la densidad promedió 604 ind/m<sup>3</sup>. La agrupación de diversidad intermedia presentó una riqueza media de especies de 2.75, uniformidad promedio de 0.857 y densidad media de 1,957 ind/m<sup>3</sup>. Finalmente, la región con mayor diversidad tuvo una riqueza media de 7.0; uniformidad de 0.896 y densidad promedio de 9,312 ind/m<sup>3</sup>. El patrón de distribución de la diversidad tiende a presentar un arreglo en el área de estudio y también guarda una cierta relación con las zonas de facies sedimentarias, por lo que a continuación se definen por regiones:

**Zona Noroeste.** - Aquí se encontró la zona de diversidad nula en las estaciones que se ubicaron frente a la desembocadura de los ríos Bravo y Tuxpan y en las partes más alejadas y profundas de la costa. Los parámetros ambientales fueron: temperatura media de 28°C, la salinidad predominante osciló de 36.5 a 36.6‰ en la parte norte y 34.8‰ frente a Tuxpan, lo que indica la mayor influencia de aguas dulces epicontinentales a esta última zona; el oxígeno disuelto promedió 6.23 p.p.m. y la profundidad varió entre 13 y 17 m en las estaciones más cercanas a la costa y 43 m en la más alejada. La concentración de clorofila "a" fue alta, yendo desde un máximo de 2.67 p.p.m. frente al río Tuxpan, hasta valores de 0.94 frente al río Bravo y 0.57 en la estación 12 que fue la más alejada de la costa frente a Laguna Madre. El tipo de sedimentos predominantes fueron los finos (limo-arcillas) en distintas proporciones indicando su pertenencia a la facies terrígena. Se observó la mayor variación de los parámetros ambientales en esta zona, a excepción del oxígeno, el cual se mantuvo muy constante en toda el área. La riqueza de especies fue 1.0 y la densidad media fue 611 ind/m<sup>3</sup>.

La zona de diversidad intermedia comprendió a la mayoría de las estaciones en esta región, presentando valores medios de temperatura de 27.75°C; la salinidad varió de 34.5 a 36.8‰ siendo su promedio 36.2‰; estos valores indican cierta influencia de las aguas lóxicas a las estaciones más cercanas a la costa; la profundidad fue desde 13 hasta

34 m en la estación más alejada y finalmente el oxígeno promedió 6.18 p.p.m. y no fue muy distinto al valor de la región anterior. La concentración de clorofila "a" es ligeramente menor que en la zona de diversidad anterior, presentando valores máximos de 2.0 p.p.m. en las inmediaciones de Tamiahua y 1.2 p.p.m. cerca del río San Fernando, disminuyendo hasta valores de 0.4 p.p.m. y 0.3 p.p.m. conforme las estaciones se alejan de la costa o aumentan su profundidad. El tipo de sedimentos presentes fueron los limo-arcillosos de la facies arcillo-calcárea que domina la región, aunque se encontraron manchones de sedimentos algo más gruesos como limos medios o arenas finas que se originan por la influencia de la facies areno-calcárea en la zona de barrera arenosa de Cabo rojo y a las formaciones coralinas presentes en la porción sureste de la Laguna de Tamiahua donde se encontraron las estaciones 43 y 55. Los valores de los parámetros ambientales no fueron significativamente distintos a los de la zona anterior, pero se observa una tendencia a la disminución de la influencia epicontinental reflejado en la salinidad, y en el ligero aumento de la textura de los sedimentos, además de la tendencia a la reducción en el rango de variación de los factores ambientales en general. La riqueza de especies fue de 2.6, la uniformidad media de 0.86 y la densidad promedió 2,771 ind/m<sup>3</sup>. En general para esta región la concentración de clorofila "a" presentó una tendencia a disminuir conforme el rango de diversidad aumentó, observándose además una reducción en el rango de variación en estos parámetros, mientras que la salinidad muestra una tendencia al aumento en su promedio conforme aumenta el rango de diversidad. (Tabla 10 y Fig.16).

**Zona Sureste.** - La zona de diversidad nula se situó en las estaciones más próximas a la Laguna de Términos, en el Golfo de Campeche, presentando una temperatura media de 25.13°C; la salinidad varió de 32.9‰ frente a la boca de la laguna hasta 37‰ en las zonas más alejadas, observándose con esto una mayor influencia de este sistema lagunar sobre el ambiente marino adyacente; el oxígeno fue de 6.5 p.p.m. y la profundidad osciló desde los 15 hasta los 74 m, promediando 44.5 m. La concentración de clorofila "a" es muy alta, desde 3.0 y 2.21 p.p.m. en las estaciones más cercanas a la boca de Términos, hasta valores entre 0.69 y 0.55 p.p.m. en las estaciones más alejadas y profundas. El tipo de sedimentos predominantes fueron los limos finos a muy finos en las estaciones cercanas a la boca de Términos, observándose que el comportamiento en la distribución de sedimentos en esta zona fue muy parecido a lo encontrado en la porción noroeste del Golfo. Igualmente se observa que el rango de variación entre los parámetros ambientales descritos son los mayores en comparación a las otras zonas de diversidad en esta área. Los parámetros ecológicos promediaron cero en uniformidad, la riqueza de especies fue 1.0 y la densidad media de 500 ind/m<sup>3</sup>.

La zona de diversidad intermedia se ubicó hacia el norte de esta zona, donde Campos, (1981) consideró que es el límite entre la planicie terrígena del Golfo de Campeche y la plataforma carbonatada de Yucatán encontrándose estaciones pertenecientes a ambas áreas. Esta zona presentó temperaturas entre 25 y 29°C promediando 26.5°C, salinidad media de 36.8‰ siendo los valores de ambos factores mayores que los de la zona anterior, indicando que la influencia oceánica aumenta. El oxígeno osciló entre 5.9 a 6.5 p.p.m. con media de 6.3 p.p.m. y la profundidad media de 51.25 m con rango entre 39 a 66 m. La concentración de clorofila "a" disminuyó con respecto a los valores máximos obtenidos en la zona de diversidad anterior, siendo éstos entre 0.32 y 0.76 p.p.m. promediando 0.56 p.p.m. El tipo de sedimentos variaron de arena media hasta limos gruesos y finos, siendo su clasificación textural mayor que los sedimentos de la zona anterior, debido seguramente a que esta zona por estar ubicada a mayor profundidad y distancia de la boca de drenaje del sistema lagunar de Términos, está mejor protegida de la influencia erosionadora y de depósito de sedimentos y materiales

terrágenos que ejerce la corriente de agua proveniente de Términos. Los promedios de los parámetros comunitarios fueron uniformidad de 0.85; riqueza de especies 3.0 y densidad media de 3,634.8 ind/m<sup>3</sup>.

Finalmente, la zona de mayor diversidad comprendió el resto de la plataforma de Yucatán, desde Cabo Catoche hasta la zona costera de Campeche, presentándose los siguientes promedios de los parámetros ambientales: temperatura 26.3°C; salinidades entre 36.4 y 37‰; promediando 36.67‰, oxígeno 6.1 p.p.m y profundidad media de 37.71 m, oscilando desde los 14 hasta los 52 m. El promedio de temperatura fue menor aquí que en la zona anterior debido a que ésta fue la temperatura típica para el agua de fondo en diciembre. La salinidad se mantuvo muy constante en toda esta zona de facies carbonatada, aunque la concentración de oxígeno fue ligeramente menor aquí que en las zonas anteriores, al igual que la profundidad. La concentración de clorofila "a" presentó un comportamiento similar a lo observado en las otras áreas, registrándose altos valores de este parámetro (2.14 y 1.76 p.p.m.) en las estaciones más cercanas a la zona costera de Campeche-Yucatán, disminuyendo progresivamente conforme se alejan de la costa (desde 0.90 y 0.86 hasta mínimos de 0.32 y 0.30 p.p.m). El tipo de sedimentos presentes fueron los arenosos gruesos a finos e incluso limos arenosos con presencia de corales en las cercanías con la facies terrígena. Por último, los promedios de los factores ecológicos fueron: uniformidad 0.9; riqueza de especies 7.0 y densidad 9,312 ind/m<sup>3</sup>. En los parámetros fisicoquímicos de esta zona no se observaron diferencias significativas con las de las otras áreas de diversidad, pero se reconocieron algunas tendencias. La temperatura y salinidad tendieron a aumentar sus promedios conforme aumentó el rango de diversidad, mientras que la profundidad, oxígeno disuelto y concentración de clorofila "a" mostraron la misma tendencia a disminuir sus valores conforme aumentó la diversidad (Tabla 11 y Fig. 17).

## DISCUSION

La agrupación de estaciones de acuerdo al tipo de facies sedimentarias a que pertenecen nos dejan inferir una cierta relación entre grupos taxonómicos o especies; estos ensamblajes faunísticos pueden exhibir hábitos de vida parecidos ya que se observa una correspondencia entre dichos ensamblajes con el tipo de ambiente sedimentario en que se encontraron.

En la facies terrígena del noroeste se observó la dominancia de los ampeliscidos tanto por riqueza de especies como por su importancia en densidad y frecuencia, mientras que en la facies terrígena del Golfo de Campeche también fue mayor la riqueza de especies de anfipodos, aunque la especie con mayor densidad y frecuencia fue el isópodo *Xenanthura*, seguido del anfipodo *Ampelisca schellenbergi*. Igualmente en la facies arenosa de la plataforma de Yucatán, se encontró un mayor número de especies de anfipodos, apareciendo organismos que fueron importantes en las zonas de facies terrígenas como *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum*, *Corophium* y el isópodo *Xenanthura*, aunque en esta región su categoría cambió y fueron desplazados por tanaidáceos como *Leptochelia*, *Cirratodactylus*, *Apseudes propinquus*, *Kalliapseudes* e isópodos como *Amakusanthura magnifica*, *Apanthura* y el anfipodo *Metharpinia*, con afinidades ecológicas distintas a las vistas en las de facies terrígena, observándose una mayor relación entre ensamblajes de especies y sus categorías entre las dos facies terrígenas y de igual manera entre los ensamblajes de las dos facies arenosas. Estos datos sugieren la existencia de una relación entre ensamblajes de especies y el tipo de sedimentos. El patrón encontrado en la distribución de las especies puede tratarse de explicarse al considerar algunas de sus características biológicas como la forma de vida de estos organismos en el bentos, su capacidad de construir tubos-vivienda o de excavar y enterrarse entre los sedimentos, así como la forma en que pueden alimentarse, lo cual hemos podido averiguar bibliográficamente para algunas de las especies que han resultado más importantes en este trabajo.

Por ejemplo, varias especies de ampeliscidos como *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum* y *Corophium* se encontraron en mayores niveles de importancia en áreas de facies terrígenas. Estas especies han sido reportadas con hábitos de vida tubícolas, lo cual les permite vivir dentro de los primeros centímetros del sustrato, siendo capaces de tener mayor resguardo en este tipo de ambientes donde las condiciones más heterogéneas en la columna de agua (como aporte de sedimentos, materiales orgánicos, nutrientes, fluctuaciones en salinidad etc.) los hacen más hostiles para la sobrevivencia de muchos organismos epibentónicos (Parsons et al;1979). También el tipo de alimentación que exhiben las especies es importante para su sobrevivencia en zonas como éstas, donde el recurso alimenticio se encuentra disponible en gran parte como detritos precipitados en el sustrato (Gray,1981; Mann,1982) así que una de las estrategias alimenticias más importantes debe ser la detritivoría, y que de acuerdo a los datos bibliográficos, muchos de estos organismos la realizan en algún grado.

Para la facies terrígena del Golfo de Campeche, la especie más importante fue *Xenanthura*, seguida por el anfipodo *Ampelisca schellenbergi*, apareciendo como especies abundantes y poco frecuentes (ocasionales) *Corophium*, *Metaprotella* y *Harpinia*. La presencia de anfipodos como *A. schellenbergi* y *Corophium* también en esta zona, fortalece la idea de que son capaces de realizar una alimentación detritívora, al menos de manera notable, tal como Dickinson (1982); Grahame (1983) y Schram (1986) han mencionado. El isópodo *Xenanthura* presentó amplios rangos de distribución en tipos

de sedimentos, variaciones de temperatura y salinidad, lo que nos hace pensar en su gran capacidad para ajustar sus hábitos de vida y alimentación de acuerdo al tipo de ambiente en que se encuentre, sugiriendo con las características expuestas y a lo mencionado por Escobar (1983) y Negoescu (1979) que esta especie sea eurioica, pudiendo tener como hábito alimenticio la detritivoría.

Para la zona de facies arenosa de la plataforma de Yucatán, las especies categorizadas como dominantes fueron numéricamente superiores a las de las otras dos áreas terrígenas juntas, siendo la mayoría de éstas los tanaidáceos *Apseudes* sp. B, *Apseudes propinquus*, *Cirratodactylus*, *Leptochelia*, además de los isópodos *Amakusanthura magnifica* y los anfípodos *Metharpinia* y en menor grado *Ampelisca verrilli*, quedando como ocasionales *Apanthura*, *Xenanthura* y el tanaidáceo *Kalliapseudes*. Muchas de estas especies dominantes han sido reportadas por varios investigadores como excavadores de sustratos arenosos y con mayor afinidad por vías de alimentación como la filtración y/o la predación de organismos microinfaunales, lo cual puede inferirse al observar la estructura de los apéndices y la presencia de sedas en los quelípodos y maxilípedos de especies como *Kalliapseudes*, *Cirratodactylus* y posiblemente *Metharpinia*, mientras que la particular abundancia de tanaidomorfos y anturidos y sus similitudes descritas en morfología, hábitos de vida y reproducción, nos sugieren que también comparten muchas afinidades en cuanto a preferencias alimenticias como la predación, descrita por Burbanck et al; (1979) para el anturido *Cyathura* y Schram, (1986) para el tanaidáceo *Leptochelia* respectivamente. Por último, *A. verrilli* ha sido mencionado como tubícola en sedimentos arenosos, aunque su hábito alimenticio no está bien definido, pero podemos pensar que sea filtrador facultativo de material orgánico en suspensión de acuerdo a lo expuesto por Grahame, (1983) y Schram, (1986). La presencia en esta facies de especies como *Xenanthura*, *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum* y *Corophium* en menores rangos de importancia, apoyan la idea de que las categorías que exhiben las especies en cada zona sedimentaria está influenciada por las características ambientales existentes como tipo de sedimentos, aporte de materiales orgánicos, cambios en la salinidad, etc; que son un reflejo del tipo de ambiente bentónico y también al tipo de hábitos de vida y alimentación que son preferentes en cada zona. Así, las especies que presentan las características de hábitos de vida y alimentación más acordes a las del ambiente en que se encuentran se verán más favorecidas al ser capaces de explotar de manera más eficiente los recursos alimenticios y de espacio, estableciéndose en las zonas arenosas, más especies epibentónicas excavadoras que pueden ser filtradoras o predadoras de organismos meiofaunales, como se encontró en las áreas de facies areno-calcárea.

Por último, se observó una mayor riqueza de especies en la facies arenosa de la plataforma de Yucatán (33) que en el Golfo de Campeche (14) y la facies terrígena del noroeste (12). Esta riqueza de especies tendió a disminuir conforme el ambiente sedimentario se ubicó en las áreas terrígenas de mayor influencia epicontinental, haciendo más difícil el establecimiento de especies epibentónicas, aprovechando esto un reducido número de especies con hábitos tubícolas, que están mejor adaptados para vivir en este tipo de condiciones ambientales.

La diversidad en el área de estudio presentó sus mayores valores en áreas predominantemente arenosas como en la plataforma de Yucatán y donde la variación de los parámetros ambientales de la columna de agua no fueron muy grandes. Los parámetros ecológicos que más se relacionaron con la diversidad fueron la riqueza de especies, ( $S_r=0.97$ ) densidad ( $S_r=0.80$ ) y la uniformidad ( $S_r=0.60$ ). La riqueza de especies fue mayor

en la facies areno-calcárea de Yucatán (33) que en la facies terrígena del noroeste (12) o del Golfo de Campeche (14) debido al ambiente sedimentario predominantemente arenoso, que es considerado como más favorable para el establecimiento y desarrollo de especies excavadoras (Mann, 1982) como muchas de las mencionadas anteriormente, además de considerarse como una zona tropical somera la cual de acuerdo a Wolff, (1977) presenta mayor riqueza de especies bentónicas que en otras áreas. La densidad derivó del número de individuos por especie y la riqueza de éstas, relacionándose inversamente  $S_r = (-0.48)$  con el volumen de sedimento tamizado, el cual dependió de la textura, de manera que los sedimentos con mayor diámetro les correspondió un menor volumen debido a su mayor rapidez de sedimentación que aquellos con diámetros menores y texturas más finas, los cuales presentaron los volúmenes más altos y que en general, arrojaron pocas especies y bajos números de individuos. Esto corresponde con lo expuesto por Flint (1981) quien menciona que los sedimentos finos dificultan el establecimiento de organismos epibentónicos debido a la escasez de espacios intersticiales y a la relativa facilidad de resuspensión de estas partículas.

Por otro lado, los factores ambientales que revisten mayor importancia sobre la diversidad en el área de estudio son el tipo de sedimentos, la concentración de clorofila "a", el oxígeno disuelto, y la salinidad, y todos estos parámetros estuvieron influidos en algún grado por la profundidad, presentando tendencias definidas en su comportamiento conforme aumentó el rango de diversidad.

El tipo de sedimentos presentó en general, una tendencia al aumento de su tamaño de grano conforme aumentó la diversidad. Las zonas donde el aporte de materiales terrígenos es mayor frente a las bocas de los ríos y los sistemas lagunares (noroeste del área de estudio y Golfo de Campeche) se presenta una franja de arenas limosas muy cerca de la costa, registrándose en las inmediaciones de éstas sedimentos más finos (limos) siendo los valores de diversidad los más bajos del área de estudio. Conforme las estaciones se alejan de las áreas aledañas a la influencia del sistema lagunar de Términos, se observa un aumento gradual en la textura del sedimento, debido tal vez por el aumento de la distancia a la costa, donde no existe tal efecto o por medio del aumento de la profundidad que protege de la erosión a los fondos, observándose más claramente el patrón del aumento de tamaño de grano conforme se aleja de la zona de influencia del sistema lagunar de Términos y se avanza hacia la plataforma de Yucatán; mientras que en la zona noroeste, el patrón de distribución de los sedimentos presentó manchones con distintos tipos de grano, haciendo más difícil observar en esta región el efecto de gradación sedimentario en el aumento del rango de diversidad.

Los parámetros fisicoquímicos del agua como la concentración de clorofila "a", el oxígeno disuelto y la salinidad, presentaron tendencias definidas en su distribución conforme aumentó la diversidad en las zonas muestreadas. La concentración de clorofila "a" es una medida de la cantidad de fitoplancton existente en una zona y también nos indica la presencia de nutrientes limitantes para el fitoplancton como los fosfatos, nitratos, etc; que provienen en gran medida del aporte de aguas epicontinentales hacia las aguas marinas costeras, (Vegas, 1980) lo cual se observa en la distribución de este parámetro en el área de estudio, encontrándose sus mayores valores en las zonas costeras someras donde existe mayor influencia de aguas epicontinentales. De igual manera, los parámetros como el oxígeno disuelto y la salinidad indican también la influencia epicontinental en estas zonas costeras donde se registraron los valores de diversidad más bajos, lo que sugiere que conforme los valores de clorofila "a" y el oxígeno disuelto disminuyen y la salinidad aumenta, las condiciones ambientales del bentos costero pueden ser más

homogéneas y esto permite el establecimiento de un mayor número de especies de peracáridos, ya que el régimen hidrológico y sedimentario marino se ve menos alterado por los aportes de materiales terrígenos y masas de agua con diferentes contenidos de compuestos orgánicos e inorgánicos que modifican las características del agua y los fondos, dificultando el establecimiento y supervivencia de las especies que presentan hábitos excavadores; mientras que las condiciones sedimentarias terrígenas aunadas a los mayores valores de clorofila "a", oxígeno disuelto y bajos valores de salinidad, sugieren condiciones marinas más heterogéneas debido a la mayor influencia de los sistemas epicontinentales, donde solamente unas pocas especies de peracáridos como *Ampelisca* y *Corophium* con hábitos tubícolas son capaces de alimentarse por detritivoria y pueden vivir en tales condiciones.

El comportamiento de los parámetros ambientales sugieren que éstos poseen una influencia sobre la distribución de la riqueza de especies de peracáridos bentónicos, contribuyendo a determinar las zonas de diversidad obtenidas y por otro lado, las características ecológicas de las especies permitieron su establecimiento en estas zonas, al exhibir distintas estrategias para aprovechar los recursos espaciales y alimenticios que cada ambiente plantea.

## CONCLUSIONES

Se estableció un patrón de distribución entre especies en las facies sedimentarias: En la facies terrígena del noroeste y del Golfo de Campeche abundaron los ampeliscidos y en esta última zona fue predominante el isópodo *Xenanthura*, para los cuales se sugiere la capacidad de alimentarse por detritivoría y algunos pueden construir tubos-vivienda. Estas características los hacen más aptos para vivir en ambientes que presentan mayores variaciones de salinidad y hay transporte activo de materiales terrígenos; mientras que en áreas como la facies arenosa de la plataforma de Yucatán y del noroeste, donde existen mayores espacios intersticiales del sedimento, menores aportes de materiales terrígenos y turbulencia de las aguas, permite el establecimiento de especies como los tanaidáceos *Cirratodactylus*, *Kalliapseudes*, *Leptochelia*, *Aapseudes propinquus* y el anfípodo *Metharpinia*, los cuales son capaces de excavar activamente los fondos y de alimentarse ya sea por filtración o por predación de organismos meiofaunales.

Existió mayor coincidencia de especies entre las zonas terrígenas del noroeste y del Golfo de Campeche, así como entre aquellas de las facies arenosas de la plataforma de Yucatán y la areno-calcárea del noroeste. Sin embargo se observó un patrón de distribución continua de varias especies en el área de estudio como *Ampelisca schellenbergi*, *A. vadorum*, *A. verrilli*, *Corophium*, *Metharpinia*, *Xenanthura*, etc; debido tal vez a la amplitud de sus características ecológicas.

Se observó una relación entre las áreas de diversidad establecidas con el tipo de ambiente sedimentario, encontrando bajas riquezas de especies y menores rangos de diversidad en áreas cercanas a los efluentes epicontinentales donde se presentan texturas finas y los valores de salinidad, concentración de clorofila "a" y oxígeno disuelto fueron reflejo de la influencia terrígena epicontinental, registrándose además mayores fluctuaciones en sus rangos, mientras que las mayores riquezas de especies y de diversidad se registraron en áreas con texturas sedimentarias más grandes y los valores de salinidad, clorofila "a" y oxígeno disuelto mostraron la tendencia a la disminución de la influencia epicontinental y sus rangos de variación tendieron a ser más homogéneos que en las zonas de menor diversidad.

## LITERATURA CITADA

Abele, L.G. (1982) **Biogeography**. In: "The biology of Crustacea" (D.E. Bliss; Ed.) Part 6, Vol. 1. Academic Press. U.S.A.: 241-304.

Amaratunga, T. y S. Corey (1979) Marsupium and release of young in *Mysis stenolepis* Smith (Mysidacea). *Crustaceana* 37(1): 80-83.

Antoine, J. (1972) **Structure of the Gulf of Mexico** In: Contribution on the geological and geophysical oceanography of the Gulf of Mexico. (Eds. R. Rezak y V.J. Henry) Vol.3 Texas A & M University.: 1-34.

APHA, AWWA, WPCF. (American Public Health Association) (1985) **Standard Methods for the examination of water & wastewater**. 16th Ed. Donnelly & Sons. U.S.A.

Arriaga, B.R.E. (1985) **Estudio preliminar de la macrofauna de invertebrados de las playas arenosas de Quintana Roo y Yucatán (México) y su relación con el sedimento**. Tesis Biólogo. I.C.M.y L. U.N.A.M. México. 115 pp.

Avdeev, A.I. y M. Beloussev (1968) **On the geomorphology of the Caribbean sea and the Gulf of Mexico**. In: "Coloquios Sobre Investigaciones de Recursos del mar Caribe y Regiones Adyacentes". UNESCO, FAO e ICCRA.: 215-224.

Băcescu, M. (1961) Contribution à la connaissance des tanaidacés de la méditerranée orientale - 1. Les Apeudidae et Kalliapseudidae des côtes d'Israël. *Bull. Res. Council. Israel*. 10B (4): 137-170.

\_\_\_\_\_ (1971) New cumacea from the littoral waters of Florida (Caribbean sea). *Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa"* XI: 5-23.

\_\_\_\_\_ y Z. Muradian (1977) Species of the Genus *Cumella* (Cumacea: Nannastacidae) from the western tropical Atlantic. *Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa"* XVIII: 89-101.

\_\_\_\_\_ y M. Gutu (1975) A new Genus (*Discapseudes* n.g.) and three new species of Apeudidae (Crustacea, Tanaidacea) from the northeastern coast of south America. *Zool. Meded.* 49 (11): 95-113.

\_\_\_\_\_ y M. Ortiz (1984) Contribution to the knowledge of the Mysidacea (Crustacea) of the Cuban insular shelf waters. *Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa"* XXVI: 15-23.

Bamber, R.N. (1990) A new species of *Zeuxo* (Crustacea: Tanaidacea) from the French Atlantic coast. *J. Nat. Hist.* 24: 1587-1596.

Barnard, J.L. (1954) Amphipoda of the Family Ampeliscidae Collected in the eastern Pacific ocean by the Velero III and Velero IV. *Allan Hancock Pac. Exp.* 18 (1): 1-137.

\_\_\_\_\_ (1969) **The Families and Genera of marine Gammaridean Amphipoda**. U.S. Nat. Mus. Bull. 271: 1-535.

\_\_\_\_\_ y R.R. Given (1960) Morphology and ecology of some sublittoral cumacean Crustacea of southern California. *Pacific Naturalist*. 2 (3): 153-165.

\_\_\_\_\_ y C.M. Barnard (1990) **Geographic index to marine Gammaridea (Amphipoda)**. Natl. Mus. Nat. Hist. Smithsonian Institution, Washington, D.C. 139 pp.

\_\_\_\_\_ y G.S. Karaman (1991) **The Families and Genera of marine Gammaridean Amphipoda (Except marine Gammaroids)**. Rec. Austr. Mus. Suppl. 13 Parts 1 and 2. 806 pp.

Barnes, R.D. (1980) **Invertebrate zoology**. 4a. Ed. Saunders College Publishing. U.S.A. 820 pp.

Behringer, D.W; R.L. Molinari y J.F. Festa (1977) The variability of anticyclonic current patterns in the Gulf of Mexico. *J. Geophys. Res.* 82 (34): 5469-5476.

Bird, G.J. y D.M. Holdich (1985) A remarkable tubicolous tanaid (Crustacea: Tanaidacea) from the rockal trough. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 65: 563-572.

Bouma, A.H. y W.R. Bryant (1968) **Review of geology and geophysics of the Gulf of Mexico as it relates to the G.E.P. programme**. In: "Coloquios Sobre Investigaciones de Recursos del mar Caribe y Regiones Adyacentes". UNESCO, FAO e ICCRA.: 225-230.

Bousfield, E.L. (1973) **Shallow-water Gammaridean Amphipoda of New England**. Cornell University Press. Ithaca N.Y. U.S.A. 312 pp.

Bowman, T.E. y L.G. Abele (1982) **Classification of the recent Crustacea**. In: "The Biology of Crustacea" (D.E. Bliss Ed.) Part 1, Vol. 1. Academic Press. U.S.A.: 1-27.

\_\_\_\_\_ y H.E. Gruner (1973) **The Families and Genera of Hyperiidea (Crustacea: Amphipoda)**. Smithsonian Contrib. zool. No. 146. Smithsonian Institution Press. Washington D.C. 64 pp.

\_\_\_\_\_ y L. Sanders (1985) Mictacea, A new Order of Crustacea Peracarida. *J. Crust. Biol.* 5 (1): 74-78.

Brattegard, T. (1969) Marine biological investigations in the Bahamas 10. Mysidacea from shallow water in the Bahamas and southern Florida, part. 1. *Sarsia* 39: 17-106.

\_\_\_\_\_ (1970) Marine biological investigations in the Bahamas 11. Mysidacea from shallow water in the Bahamas and southern Florida, part. 2. *Sarsia* 41: 1-35.

Bryant, W.R; J. Antoine; M. Ewing y B. Jones (1968) Structure of Mexican continental shelf and slope, Gulf of Mexico. *Am. Ass. Pet. Geol. Bull.* 52 (7): 1204-1228.

Burbanck, M.D; W.D. Burbanck; M.J. Dadswell y G.F. Willis (1979) Ocurrence and biology of *Cyathura polla* (Stimpson) (Isopoda: Anthuridae) in Canada. *Crustaceana* 37(1): 31-38.

Caine, E.A. (1983) Community interactions of *Caprella penantis* Leach (Crustacea: Amphipoda) on sea whips. *J. Crust. Biol.* 3 (4): 497-504.

Calman, W.T. (1911) On new or rare Crustacea from the collections of the Copenhagen Museum. - Part II. The Families Nannastacidae and Diastylidae. *Trans. Zool. Soc. London* 18 (1): 341-398.

\_\_\_\_\_ (1912) The Crustacea of the Order Cumacea in the collection of the United States National Museum. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 41 (1846): 603-676.

Campos, C.J. (1981) **Contribución a la sedimentología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México. (2a. Parte).** *Inv. Oceanogr./G-81-02.* 46 pp.

\_\_\_\_\_ (1986) **Características texturales de los sedimentos recientes de la plataforma continental de Tamaulipas.** *Inv. Oceanogr. Ser. Geol. Mar.* 3 (2): 1-34.

Chess, R.J. (1989) *Aciconula acanthosoma*, New species, a Caprellid Amphipod from southern California, with notes on its ecology. *J. Crust. Biol.* 9 (4): 662-665.

Cornack, R.M. (1971) A review of classification. *Journal of The Royal Statistical Society.* A 134: 321-367.

De la Lanza, E.G. (Compiladora) (1991) **Oceanografía de mares Mexicanos.** AGT Editor México, D.F. 569 pp.

Dickinson, J.J. (1982) Studies on amphipod crustaceans of the northeastern Pacific region I. Family Ampeliscaidae, Genus *Ampelisca*. *Publ. Biol. Oceanogr.* 10: 1-39.

Donath, H.E.F. (1987) Distribución de los cumáceos (Crustacea: Peracarida) de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Ciencias Marinas* 13 (4): 35-52.

\_\_\_\_\_ (1988) Cumacea from the Gulf of Mexico and the Caribbean sea (Crustacea: Peracarida) I: Descriptions of known species, new records and range extensions. *Caribb. J. Sci.* 24 (1-2): 44-51.

Escobar, B.E.G. (1983) **Comunidades de macroinvertebrados bentónicos en Laguna de Términos, Campeche. Composición y estructura.** Tesis Maestría. U.A.C.P. y P. C.C.H. U.N.A.M. México. 191 pp.

\_\_\_\_\_ y L.A. Soto. (1991) Biogeografía de los misidáceos (Crustacea: Peracarida) del Golfo de México. *Caribb. J. Sci.* 27 (1-2): 80-89.

Espinoza, P.M.C; I.E. Sánchez; M.A. Molina y R. Román (1991) **Análisis preliminar de la distribución y abundancia de crustáceos decápodos y peracáridos colectados durante la campaña oceanográfica Dinamo I.** XI Congr. Nal. de Zoología. 28-31 Octubre 1991. Cartel.

Flint, R.W. (1981) Gulf of Mexico outer continental shelf benthos: Macroinfaunal - environmental relationships. *Biol. oceanogr.* 1 (2): 135-155.

\_\_\_\_\_ y J.S. Holland (1980) Benthic infaunal variability on a transect in the Gulf of Mexico. *Estuar. and Coast. Mar. Sci.* 10: 1-14.

Foster, J.M. (1989) *Acanthohaustorius uncinus* A new species of sand-burrowing amphipod from the northern Gulf of Mexico, with notes on its ecology (Haustoriidae: Haustoriinae). *Gulf Res. Rept.* 8 (2): 189-197.

Freeland, G.L. y R.S. Dietz (1971) Plate tectonic evolution of Caribbean-Gulf of Mexico region. *Nature* 222: 20-23.

García, C. (1980) Caracterización general del Banco de Campeche. *Rev. Cub. Inv. Pesq.* 5 (2): 1-10.

Gardiner, L.F. (1973) A new species and Genus of a new Monokonophoran Family (Crustacea: Tanaidacea), from southeastern Florida. *J. Zool. Lond.* 169: 237-253.

\_\_\_\_\_ (1973a) New species of the Genera *Synapseudes* and *Cyclopoapseudes* with notes on morphological variation, postmarsupial development and phylogenetic relationships within the Family Metapseudidae (Crustacea: Tanaidacea). *Zool. J. Linn. Soc.* 53: 25-58.

\_\_\_\_\_ (1975) The systematics, postmarsupial development and ecology of the deep-sea Family Neotanaidae. *Smithson. Contrib. Zool.* No.170. Smithsonian Institution Press. Washington. U.S.A. 265 pp.

Goeke, G.D. y J.M. Gathof (1983) Amphipods of the Family Ampeliscidae (Gammaridea) II. Notes on the occurrence of *Ampelisca holmesi*, in the northern Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rept.* 7(3): 289-291.

\_\_\_\_\_ y R.W. Heard (1983) Amphipods of the Family Ampeliscidae (Gammaridea) I. *Ampelisca bicarinata*, a new species of amphipod from the Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rept.* 7 (3): 217-223.

\_\_\_\_\_ (1984) Amphipods of the Family Ampeliscidae (Gammaridea) III. *Ampelisca parapacifica*, a new species of amphipod from the western north Atlantic, with the designation of a substitute name for *Eschrichtii pacifica* Gurjanova 1955. *Gulf Res. Rept.* 7 (4): 331-337.

\_\_\_\_\_ (1984a) Amphipods of the Family Ampeliscidae (Gammaridea) IV. Intraspecific variation in *Ampelisca agassizi*. *Gulf Res. Rept.* 7 (4): 393-395.

Grahame, J. (1983) Adaptive aspects of feeding mechanisms. In: "The biology of Crustacea" (D.E. Bliss; Ed.) Part 4, Vol. 8. Academic Press. U.S.A.: 43-63.

Gray, J.S. (1981) **The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities.** Ed. Cambridge University Press. U.K. 185 pp.

Groves, G.D. y L.M. Hunt (1980) **The Ocean world encyclopedia.** Ed. McGraw-Hill Book Co. U.S.A. 443 pp; p.c. 140-145.

Gutu, M. (1981) Nouvelle contribution à la connaissance de la faune d'Apseudoidea (Leach, 1914) (Crustacea: Tanaidacea) des eaux profondes du nord - est de l'Atlantique. **Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa"**. XXIII: 33-71.

Hahn, P. y M. Itzkowitz (1986) Site preference and homing behaviour in the mysid shrimp *Mysidium gracile* (Dana). **Crustaceana** 51 (2): 215-218.

Hernández, S.J.M. y A.E.V. May (1990) **Algunos aspectos ecológicos de la macrofauna bentónica de las praderas de *Thalassia testudinum* (König: 1805) del estero de Yucalpetén, Yucatán.** Tesis Biólogo. ENEP UNAM Iztacala. México. 73 pp.

Hessler, R.R. (1983) **A defense of the caridoid facies; Wherein the early evolution of the eumalacostraca is discussed.** In: "Crustacean phylogeny" (F.R. Schram, Ed.) Crustacean issues no. 1. A.A. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.: 145-164.

\_\_\_\_\_ ; B.M. Marcotte; W.A. Newman y R.F. Maddocks (1982) **Evolution within Crustacea.** In: "The Biology of Crustacea". (D.E. Bliss, Ed.) Part 5. Vol. 1 Academic Press. U.S.A.: 149-239.

Highsmith, R.C. (1983) Sex reversal and fighting behavior: Coevolved phenomena in a tanaid crustacean. **Ecology** 64 (4): 719-726.

Holdich, D.M. y J.A. Jones (1983) **Tanaids. Keys and notes for the identification of the species. Synopses of the British Fauna (new series) No. 27.** Cambridge University Press. U.K. 98 pp.

Holme, N.A. y A.D. McIntyre (1971) **Methods for the study of marine benthos.** I.B.P. Handbook No. 16. Blackwell Scientific Publications. Oxford, England. 333 pp.

Hynes, H.B.N. y F. Harper (1972) The life stories of *Gammarus lacustris* and *Gammarus pseudolimnaeus* in southern Ontario. **Crustaceana suppl.** 3 : 329-341.

Ichibe, T. (1962) Circulación y distribución de la masa de agua en el Golfo de México. **Geophys. Int.** 2 (3): 47-64.

Ishimaru, S.I. (1985) A new species of *Leptochelia* (Crustacea:Tanaidacea) from Japan, with a redescription of *L. savignyi* (Krøyer 1842). **Publ. Seto Mar. Biol. Lab.** 30 (4/6): 241-267.

Johnson, S.B. y Y.G. Attramadal (1982) Reproductive behaviour and larval development of *Tanais cavolinii* (Crustacea:Tanaidacea). **Mar. Biol.** 71: 11-16.

Kaartvedt, S. (1989) Nocturnal swimming of Gammaridean amphipod and cumacean Crustacea in Masfjorden, Norway. **Sarsia** 74: 187-193.

Kensley, B.F. (1982) **Anthuridea (Crustacea: Isopoda) of Carrie Bow Cay, Belize.** (In: K. Rützler e I.G. MacIntyre, Eds.) **The Atlantic barrier reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize, I: Structure and communities.** *Smithson. Contrib. Mar. Sci.* 12: 321-353.

\_\_\_\_\_ (1984) **The Atlantic barrier reef ecosystem at Carrie Bow Cay, Belize. III: New marine isopoda.** *Smithson. Contrib. Mar. Sci.* 24: 1-84.

\_\_\_\_\_ y M. Schotte (1989) **Guide to the marine isopod crustaceans of the Caribbean.** *Smithson. Institution Press.* Washington, D.C. 308 pp.

Kinder, T.H. (1983) **Shallow currents in the Caribbean sea and Gulf of Mexico as observed with satellite-tracked drifters.** *Bull. Mar. Sci.* 33 (2): 239-246.

Kornicker, L.S. y D.W. Boyd (1962) **Shallow-water geology and environments of Alacran reef complex, Campeche Bank, Mexico.** *Bull. Am. Ass. Pet. Geol.* 46 (5): 640-673.

Köstalos, M.S. (1979) **Life history and ecology of *Gammarus minus* Say (Amphipoda:Gammaridae).** *Crustaceana* 37 (2):113-122.

Kovack, W.L. (1986) **M.V.S.P. A multivariate statistical package.** Dept. Biology, Indiana University. Bloomington, In. U.S.A.

Leite, F.P.P.; Y. Wakabara y A.S. Tararam (1986) **On the morphological variation in oostegites of Gammaridean species (Amphipoda).** *Crustaceana.* 51 (1): 77-94.

Lewis, J.K. y A.D. Kirwan (1987) **Genesis of a Gulf of Mexico ring as determined from kinematic analyses.** *Jour. Geophys. Res.* 92 (CII): 11727-11740.

Ludwig, J.A. y J.F. Reynolds (1988) **Statistical ecology. A primer on methods and computing.** Ed. John Wiley and Sons. U.S.A. 365 pp.

Mann, K.H. (1982) **Ecology of coastal waters. A systems approach.** *Studies in ecology* vol. 8. Blackwell scientific publ. U.K. 322 pp.

Markham, J.C.; F.E. Donath; J.L. Villalobos y A.C. Díaz (1990) **Notes on the shallow-water marine Crustacea of the Caribbean coast of Quintana Roo, Mexico.** *An. Inst. Biol. U.N.A.M. Ser. Zool.* 61 (3): 405-446.

McBane, C.D. y R.A. Croker (1983) **Animal-algal relationships of the amphipod *Hyale nilssoni* (Rathke) in the rocky intertidal.** *J. Crust. Biol.* 3 (4): 592-601.

McCain, C.J. (1968) **The Caprellidae (Crustacea:Amphipoda) of the western north Atlantic.** *U.S. Nat. Mus. Bull.* 278: 1-147.

McLaughlin, P.A. (1980) **Comparative morphology of recent Crustacea.** Ed. Freeman & Co. U.S.A. p.c. 79-94.

McLellan, H.J. y W.D. Nowlin (1963) Some features of the deep water in the Gulf of Mexico. *J. Mar. Res.* 21 (3): 233-245.

Mendoza, J.A. (1982) Some aspects of the autecology of *Leptocheilia dubia*. (Krøyer 1842) (Tanaidacea). *Crustaceana* 43 (3): 225-240.

Menzies, R.J. (1951) The Apseudid Chelifera of the eastern tropical and north temperate Pacific ocean. *Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard.* 107 (9): 441-496.

Messing, C.G. (1983) Postnarsupial development and growth of *Pagurapseudes largoensis* McSweeney (Crustacea: Tanaidacea). *J. Crust. Biol.* 3 (3): 380-408.

Meyer, G.H. y R.W. Heard (1989) Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico VII. *Atlantapseudes lindae* n.sp. (Apseudidae) from the continental slope of the northern Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rept.* 8 (2): 97-105.

Mills, E.L. (1967) A Reexamination of some species of *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda) from the east coast of north America. *Can. J. Zool.* 45: 635-652.

Modling, R.F. y P.A. Harris (1989) Observations on the natural history and experiments on the reproductive strategy of *Hargeria rapax* (Tanaidacea). *J. Crust. Biol.* 9 (4): 578-586.

Morrison, J.M. y W.D. Nowlin (1977) Repeated nutrient, oxygen and density sections through the loop current. *J. Mar. Res.* 35 (1): 105-128.

Negoescu, I. (1979) *Xenanthura bacescui* sp. n. (Isopoda: Anthuridae) from the south-western Atlantic ocean (Brazil). *Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa"*. XX: 165-169.

Nowlin, W.D. y H.J. McLellan (1967) A characterization of the Gulf of Mexico waters in winter. *J. Mar. Res.* 25 (1): 29-59.

Oliva, R.J.J. (1991) *Composición taxonómica, abundancia y distribución de los macrocrustáceos de la Laguna del Llano, Ver.* Tesis Biólogo, Univ. Veracruzana; Xalapa, Ver. 98 pp.

Ogle, J.T.; R.W. Heard y J. Sieg (1982) Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico I. Introduction and an annotated bibliography of Tanaidacea previously reported from the Gulf of Mexico. *Gulf Res. Rept.* 7 (2): 101-104.

Ortiz, M. (1976) Un nuevo Género y una nueva especie de anfípodo de aguas Cubanas. (Amphipoda, Gammaridea, Amphitoidae). *Rev. Inv. Mar. Ser.* 8 No. 27: 3-12.

\_\_\_\_\_ (1978) Invertebrados marinos bentónicos de Cuba I. Crustacea Amphipoda Gammaridea. *Rev. Inv. Mar. Ser.* 8 No. 37: 3-10.

\_\_\_\_\_ (1979) Contribución al estudio de los anfípodos (Gammaridea) del mediterráneo Americano. *Rev. Inv. Mar. Ser.* 8 No. 43: 3-17.

\_\_\_\_\_ (1979a) Lista de especies y bibliografía de los anfipodos (Gammaridea) del mediterráneo Americano. *Rev. Inv. Mar. Ser. 8 No. 45*: 1-16.

\_\_\_\_\_ (1980) Una nueva especie de anfipodo bentónico (Amphipoda: Gammaridea) de aguas Cubanas. *Rev. Inv. Mar. 1* (1): 92-103.

\_\_\_\_\_ (1983) Guía para la identificación de isópodos y tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) asociados a los pilotes de las aguas Cubanas. *Rev. Inv. Mar. 4* (3): 3-20.

\_\_\_\_\_ y O. Gómez (1978) Una nueva especie de anfipodo (Amphipoda: Gammaridea) de aguas profundas del sur de Cuba. *Rev. Inv. Mar. Ser. 8 No. 35*: 23-30.

\_\_\_\_\_ y J. Nazabal (1984) A new amphipod crustacean of the Genus *Lembos* (Gammaridea, Aoridae) from the Cuban marine waters. *Trav. Mus. Hist. Nat. "Gr. Antipa" XXVI*: 10-13.

\_\_\_\_\_ (1984a) *Corocubanus* Un nuevo Género de anfipodo (Amphipoda, Gammaridea, Corophiidae) de aguas Cubanas. *Rev. Inv. Mar. 5* (1): 3-21.

Parsons, T.R.; M. Takahashi y B. Hargrave (1979) **Biological oceanographic processes**. 2a. Ed. Pergamon Press. U.K. 332 pp.

Pielou, E.C. (1966) Shannon's formula as a measure of specific diversity: Its use and misuse. *Am. Nat.* 100 (914): 463-465.

\_\_\_\_\_ (1977) **Mathematical ecology**. Ed. John Wiley and Sons. N.Y. U.S.A. 385 pp.

Poag, C.N. (1981) **Ecological atlas of benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico**. Marine Science International. Woods Holes Massachusetts, U.S.A. p.c. 1-16.

Price, W.W. (1978) Occurrence of *Mysidopsis almyra* Bowman, *M. bahia* Molenock and *Bowmaniella brasiliensis* Băcescu (Crustacea: Mysidacea) from the eastern coast of Mexico. *Gulf Res. Rept. 6* (2): 173-175.

\_\_\_\_\_ (1982) Key to the shallow-water Mysidacea of the Texas coast with notes on their ecology. *Hydrobiol.* 93: 9-21.

Rainwater, E.H. (1967) Resumé on Jurassic to Recent sedimentation history of the Gulf of Mexico basin. *Trans. Gulf Coast Ass. Geol. Soc.* XVII: 179-210.

Reyss, D. (1972) Résultats scientifiques de la campagne du N.O. "Jean Charcot" en méditerranée occidentale, mai-juin-juillet 1970. *Crustaceana suppl.* 3: 362-377.

Richardson, H. (1905) **A monograph on the isopods of north America**. U.S. Nat. Mus. Bull. 54: 1-727; p.c. 1-54.

Roccatagliata, D. (1985) Three new species of the Genus *Cyclaspis* (Cumacea) from the south-west Atlantic, with a redescription of *Cyclaspis platimerus* Zimmer 1944. *Crustaceana* 49 (2): 177-192.

\_\_\_\_\_ (1986) On some *Cyclaspis* (Cumacea) from the south-American Atlantic coast with the description of two new species. *Crustaceana* 50 (2): 113-132.

\_\_\_\_\_ (1989) The Genus *Cyclaspis* (Cumacea). A new species and additional records of distribution. *Crustaceana* 56 (1): 39-46.

\_\_\_\_\_ y P.S. Moreira (1987) Four *Cyclaspis* species (Cumacea) from the south American Atlantic coast. *Crustaceana* 52 (1): 61-77.

Schram, F.R. (1986) *Crustacea*. Ed. Oxford University Press. 606 pp.

Schultz, G.A. (1969) *How to know the marine isopod crustaceans*. Pictured Key Nature Series. W.M.C. Brown Co. Publishers. Dubuque, Iowa. 359 pp.

Sconfiatti, R. (1988) Researches on spatial distribution of amphipods, isopods and tanaids (Peracarida) in a mediterranean estuary (River Dese, Lagoon of Venice). *Crustaceana* 55 (2): 193-201.

Secretaría de Marina (1974) *Atlas oceanográfico del Golfo de México y mar Caribe. Sección I. Corrientes y mareas*. O.S.M. No. 1000, México, D.F. 25 pp.

Sieg, J. (1980) Sind die Dikonophora ein polyphyletische grüppe?. *Zool. Anz.* 205 (5/6): 401-416.

\_\_\_\_\_ (1982) Anmerkungen zum Genus *Kalliapseudes* Stebbing 1910 mit beschreibung einer neuen art *Kalliapseudes bahamensis* n. sp. (Crustacea:Tanaidacea). *Mitt. zool. Mus. Univ. Kiel.* 1 (9): 3-17.

\_\_\_\_\_ (1982a) über ein "connecting link" in der phylogenie der Tanaidomorpha (Tanaidacea). *Crustaceana* 43 (1): 65-77.

\_\_\_\_\_ (1983) **Evolution of Tanaidacea**. In: "Crustacean Phylogeny". (F.R. Schram, Ed.) Crustacean issues No. 1. A.A. Balkema. Rotterdam, The Netherlands.: 229-256.

\_\_\_\_\_ (1986) **Distribution of the Tanaidacea: Synopsis of the known data and suggestions on possible distribution patterns**. Crustacean Biogeography. Crustacean Issues No. 4. Ed. A.A. Balkema. Rotterdam. The Netherlands.: 165-194.

\_\_\_\_\_ y R. Winn (1978) Keys to suborders and Families of Tanaidacea (Crustacea). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 91 (4): 840-846.

\_\_\_\_\_ (1981) The Tanaidæ (Crustacea:Tanaidacea) of California, with a key to the world Genera. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 94 (2): 315-343.

\_\_\_\_\_ ; R.W. Heard y J.T. Ogle (1982) Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico II. The occurrence of *Halmyrapseudes bahamensis* Băcescu & Gutu 1974 (Apsuedidae) in the eastern Gulf with redescription and ecological notes. *Gulf Res. Rept.* 7 (2): 105-113.

\_\_\_\_\_ y R.W. Heard (1985) Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico IV. On *Nototanoides trifurcatus* n.gen. n.sp. with a key to the Genera of Nototanaidae. **Gulf Res. Rept.** 8 (1): 51-62.

Silva, G.D.A. y Campos, C.J. (1986) Facies sedimentarias en la porción de plataforma continental entre Tampico, Tamps. y Veracruz, Ver. **Inv. Oceanogr. Ser. Geol. Mar.** 3 (2): 35-62.

Stone, I. y R.W. Heard (1989) *Excorallana delaneyi* n.sp. (Crustacea: Isopoda: Excorallanidae) from the northeastern Gulf of Mexico, with observations on adult characters and sexual dimorphism in related species of *Excorallana* Stebbing 1904. **Gulf Res. Rept.** 8 (2): 199-211.

Stoner, A.W. (1983) Distributional ecology of amphipods and tanaidaceans associated with three seagrass species. **J. Crust. Biol.** 3 (4): 499-511.

Stuck, K.C. y R.W. Heard (1981) *Amathimysis brattegardii*, A new Peracarid (Crustacea: Mysidacea) from continental shelf waters off Tampa Bay, Florida. **J. Crust. Biol.** 1 (2): 272-278.

\_\_\_\_\_; H.M. Perry y R.W. Heard (1979) Records and range extensions of Mysidacea from coastal and shelf waters of the eastern Gulf of Mexico. **Gulf Res. Rept.** 6 (3): 239-248.

\_\_\_\_\_ (1979a) An annotated key to the Mysidacea of the north central Gulf of Mexico. **Gulf Res. Rept.** 6 (3): 225-238.

Tararam, A.S.; Y. Wakabara y F.P.P. Leite (1986) Vertical distribution of amphipods living on algae of a Brazilian intertidal rocky shore. **Crustaceana** 51 (2): 183-187.

Tattersall, W.M. (1951) A review of the Mysidacea of the United States **National Museum**. U.S. Nat. Mus. Bull. 201: 1-292.

Thurston, M.H.; D.S.M. Billet y E. Hassak (1987) An association between *Expina typica* Lang (Tanaidacea) and deep-sea holothurians. **J. Mar. Biol. Ass. U.K.** 67: 11-15.

Uchupi, F. (1967) Bathymetry of the Gulf of Mexico. **Trans. Gulf Coast Ass. Geol. Soc.** XVII: 161-172.

Vegas, M.V. (1980) **Introducción a la ecología del bentos marino**. Sria. Gral. O.E.A. Ser. Biol. Monogr. No. 9 Washington, D.C. U.S.A. 98 pp.

Viskup, B.J. y R.W. Heard (1989) Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico VIII. *Pseudosphyrapus siegi* n.sp. (Sphyrapidae) from the continental slope of the northern Gulf of Mexico. **Gulf Res. Rept.** 8 (2): 107-115.

Walling, L. (1983) Peracaridan disunity and its bearing on eumalacostracan phylogeny with a redefinition of eumalacostracan superorders. In: "Crustacean Phylogeny". (F.R. Schram, Ed.) Crustacean issues No.1. A.A. Balkema. Rotterdam, The Netherlands.: 213-227.

Winfield, A.I.C. (1987) **Abundancia, distribución y estacionalidad del Orden Tanaidacea (Hansen 1895) (Crustacea: Peracarida) de la Laguna de Sotecomapan, Ver. Octubre 1982- Septiembre 1983.** Tesis Biólogo. E.N.E.P. Iztacala U.N.A.M. México. 67 pp.

Wolfe, T. (1977) Diversity and faunal composition of the deep-sea benthos. **Nature.** 267:780-785.

Zetler, B.D. y D.V. Hansen (1972) **Tides in the Gulf of Mexico.** In: "Contribution on the Physical Oceanography of the Gulf of Mexico". (Eds. L.R.A. Capurro y J.L. Reid.) Vol. 2. Texas A & M University.: 265-273.

Zimmer, C. (1944) Cumaceen des tropischen westatlantiks. **Zool. anz.** 144 (7/8): 121-137.

\_\_\_\_\_ (1980) **Cumaceans of the American Atlantic boreal coast region (Crustacea: Peracarida).** (Eds. T.E. Bowman y L. Watling). *Smithson contrib. zool.* No.302. 29 pp.

Zimmerman, R; R. Gibson y J. Harrington (1979) Herbivory and detritivory among Gammaridean amphipods from a Florida seagrass community. **Mar. Biol.** 54: 41-47.

**ANEXO 1**  
**TABLAS**

TABLA 1.- UBICACION DE LAS ESTACIONES DE MUESTREO DE LAS CAMPANIAS "MEGABORG" Y "SONORA".

ESTACION No.	FECHA	HORA	LATITUD N.	LONGITUD W.
1 MEGA	20-X-90	6:30	25°56'00"	97°06'00"
10 MEGA	16-X-90	21:30	25°00'02"	97°28'02"
11 MEGA	16-X-90	22:27	25°00'05"	97°21'00"
12 MEGA	16-X-90	23:45	25°00'04"	97°10'09"
21 MEGA	16-X-90	15:55	24°00'00"	97°42'00"
22 MEGA	16-X-90	14:45	24°00'00"	97°35'02"
32 MEGA	13-X-90	14:20	23°00'00"	97°41'07"
42 MEGA	14-X-90	20:50	23°00'02"	69°59'09"
43 MEGA	12-X-90	11:10	22°00'01"	97°40'02"
44 MEGA	12-X-90	10:17	22°00'00"	97°34'01"
52 MEGA	8-X-90	17:30	22°00'00"	91°00'01"
53 MEGA	8-X-90	12:15	21°59'08"	90°00'01"
54 MEGA	5-X-90	13:08	20°59'08"	97°15'02"
55 MEGA	5-X-90	14:33	20°59'09"	97°05'01"
61 MEGA	7-X-90	21:00	21°00'00"	92°00'00"
2 SONORA	17-XII-90	19:20	22°00'00"	87°00'00"
5 SONORA	17-XII-90	8:30	22°29'07"	87°59'04"
10 SONORA	18-XII-90	8:21	22°00'00"	89°00'00"
22 SONORA	12-XII-90	9:25	20°29'08"	91°00'01"
24 SONORA	11-XII-90	2:24	19°29'09"	91°00'01"
25 SONORA	10-XII-90	22:30	19°00'00"	91°30'00"
26 SONORA	11-XII-90	5:25	19°30'00"	91°30'02"
30 SONORA	15-XII-90	19:49	21°00'00"	91°59'07"
32 SONORA	12-XII-90	20:20	20°17'07"	91°57'09"
35 SONORA	13-XII-90	1:13	20°12'02"	92°04'07"
36 SONORA	11-XII-90	22:45	20°00'01"	91°59'09"
39 SONORA	11-XII-90	11:00	19°26'07"	92°14'03"

TABLA 2.- PARAMETROS AMBIENTALES DE "MEGABORG" Y "SONDA"

ESTACION No.	T°C	SAL ‰/‰	02 P.P.M.	% SAT. 02	[CLOR. a]	pH	PROF. (m)	TIPO SEDIMENTO
1 MEGA	27.0	36.6	6.30	97.32	0.939	8.22	13.0	ARENA LIMOSA
10 MEGA	27.5	36.4	6.30	97.32	0.361	8.22	13.0	ARENA LIMOSA
11 MEGA	28.0	36.6	6.10	95.93	0.269	8.22	24.0	LIMO MEDIO
12 MEGA	28.0	36.5	6.00	92.69	0.572	8.22	43.0	ARCILLA LIMOSA
21 MEGA	27.0	36.2	6.30	97.32	0.762	8.22	18.0	ARENA LIMOSA
22 MEGA	27.5	36.5	5.90	91.96	0.498	8.13	28.0	LIMO ARENOSO
32 MEGA	27.5	36.2	6.10	95.07	1.216	8.13	16.0	LIMO ARCILLOSO
42 MEGA	23.0	36.9	4.80	68.97	0.248	8.22	190.0	LIMO-ARCILLAS
43 MEGA	28.0	34.5	6.50	101.19	2.031	8.22	14.0	ARENA FINA
44 MEGA	28.0	36.3	6.00	94.36	0.681	8.22	34.0	LIMO MEDIO
52 MEGA	30.0	36.9	6.10	93.28	0.327	8.13	52.0	ARENA FINA
53 MEGA	29.0	36.7	6.40	102.48	0.321	8.13	47.0	ARENA MEDIA
54 MEGA	29.0	34.8	6.40	101.33	2.671	7.70	17.0	LIMO FINO
55 MEGA	28.5	36.8	6.30	99.97	0.567	8.13	34.0	ARENA FINA
61 MEGA	30.0	36.9	5.60	91.14	0.756	8.13	47.0	LIMO ARENOSO
2 SONDA	24.0	36.8	5.42	79.35	0.861	8.13	34.0	ARENA MEDIA
5 SONDA	25.5	36.4	6.37	95.66	0.308	8.18	52.0	ARENA MEDIA
10 SONDA	25.0	36.7	6.39	95.14	0.614	8.20	39.0	ARENA MEDIA
22 SONDA	24.5	36.7	6.65	98.18	1.761	8.12	18.0	ARENA GRUESA
24 SONDA	24.0	36.0	6.40	93.69	2.140	7.98	14.0	ARENA LIMOSA
25 SONDA	23.5	32.9	7.23	102.42	3.000	8.03	15.0	ARENA LIMOSA
26 SONDA	25.5	37.0	6.42	96.41	2.210	8.01	31.0	LIMO FINO
30 SONDA	26.0	37.0	6.47	98.21	0.536	8.15	53.0	LIMO MEDIO
32 SONDA	26.0	37.0	6.26	95.03	0.902	8.15	47.0	ARENA FINA
35 SONDA	26.0	36.8	5.98	90.78	0.760	8.18	66.0	LIMO GRUESO
36 SONDA	26.0	36.7	6.30	95.64	0.693	8.11	74.0	LIMO MUY FINO
39 SONDA	25.5	36.9	6.09	91.54	0.556	8.08	58.0	LIMO FINO





TABLA 4.- DENSIDAD ABSOLUTA DE LAS ESPECIES COLECTADAS EN EL AREA DE ESTUDIO EXPRESADA COMO No. IND./M<sup>3</sup>.

SEDIMENTO TRAZADO POR ESTACION (L). ESPECIE / ESTACION No.	4.0 H 1	4.0 H 10	4.0 H 11	4.0 H 12	2.0 H 21	2.0 H 22	2.0 H 32	1.0 H 42	2.0 H 43	2.0 H 44	4.0 H 52	2.0 H 53	3.0 H 54	3.0 H 55	1.0 H 61	1.5 S 2	3.5 S 5	2.5 S 10	3.2 S 22	3.0 S 24	3.0 S 25	4.0 S 26	4.5 S 30	4.0 S 32	3.5 S 35	4.0 S 36	4.0 S 39	TOTAL X ESPECIE	
Eudorella monodon	0	0	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	
Eudorella pusilla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1333
Cyclaspis sp. A	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Cyclaspis sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Cyclaspis sp. C	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Cyclaspis varians	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	625	0	0	0	0	0	0	0	0	0	625
Cyclaspis pustulata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Panathompsonia minor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Campylaspis heardi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
Cumella serrata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Oxyurostylis smithi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313
Taphrocypris bowmani	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Boumaniella floridana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Apanthura cracentia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Amakusanthura magnifica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2286
Amakusanthura significa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
Eisothius sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	911
Colanthurus tenuis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	286
Kenanthura brevitelson	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
Joeropsis coralicola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1333	0	0	0	0	0	0	0	9930
Idotea balthica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Apseudes sp. A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250
Apseudes sp. B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	0	0	0	250
Apseudes sp. C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	979
Apseudes latreilli	0	1750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Apseudes propinquus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2250
Apseudes talpa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8267
Kalliapseudes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Kalliapseudes bahamensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8762
Cirratodactylus floridensis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Leptochelia dubia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Zeuxo sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2250
Apeliscia abdita	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Apeliscia bicarinata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	571
Apeliscia schellenbergi	0	1250	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8500
Apeliscia vadorum	500	3250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	222	0	0	0	0	0	4556
Apeliscia verrilli	0	0	1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2071
Gammaroideo sp.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5167
Gammaroideo sp.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Polycheria antarctica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	667
Acidostoma sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Harpinia excavata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Metharpinia floridana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	400
Coreophium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Monoculodes edwardsii	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000
Oedicerotido sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Hemiproto wigleyi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Metaprotella hummelincki	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	313
DENSIDAD ABSOLUTA POR EST.	500	6250	1750	333	1500	3000	667	1000	6500	1500	2250	2500	1000	1000	22000	20667	11143	10800	4375	3000	1333	250	667	1750	572	250	167	106724	

FIGURA 5. DATOS DE FRECUENCIA Y DENSIDAD PARA LAS ESPECIES EN FLORERA DE ESTUDIO

ESPECIE	DENSIDAD ORG./M <sup>2</sup>	DENSIDAD log10N+1	FRECUENCIA ABS. X 100	CATEGORIA D-T
Eudorella monodon	250	3.398	1/27	RARA
Eudorella pusilla	1333	4.125	2/27	DOMINANTE
Cyclaspis sp. A	1000	4.000	1/27	RARA
Cyclaspis sp. B	400	3.602	1/27	RARA
Cyclaspis sp. C	500	3.699	1/27	RARA
Cyclaspis varians	625	3.796	1/27	RARA
Cyclaspis pustulata	500	3.699	1/27	RARA
Vanthompsonia minor	667	3.824	1/27	RARA
Campilepis heardi	250	3.398	1/27	RARA
Camella serrata	1000	4.000	1/27	RARA
Dryprostylis saithi	500	3.495	1/27	RARA
Tropostylis flowmani	500	3.495	1/27	RARA
Bourneriella florense	1000	4.000	1/27	RARA
Rapenthura croceata	2296	4.359	1/27	CONSTANTE
Rmekusanthura magnifica	911	3.959	2/27	CONSTANTE
Rmekusanthura significa	286	3.456	1/27	RARA
Eisothistos sp.	313	3.495	1/27	RARA
Colanthura tenuis	250	3.398	1/27	RARA
Xenanthura brevitelson	9930	4.997	7/27	DOMINANTE
Joeropsis coralicola	667	3.824	1/27	RARA
Idotea balthica	250	3.398	1/27	RARA
Apsoudes sp. A	250	3.398	1/27	RARA
Apsoudes sp. B	979	3.991	2/27	CONSTANTE
Apsoudes sp. C	500	3.699	1/27	RARA
Apsoudes latreilli	2250	4.352	2/27	DOMINANTE
Apsoudes propinquus	8267	4.917	2/27	DOMINANTE
Apsoudes talpa	667	3.824	1/27	RARA
Kalliapseudes sp.	8762	4.943	3/27	DOMINANTE
Kalliapseudes behamensis	313	3.495	1/27	RARA
Cirratodectylus floridensis	5938	4.774	5/27	DOMINANTE
Leptochelia dubia	15036	5.177	4/27	DOMINANTE
Zeuxo sp.	2250	4.352	2/27	DOMINANTE
Ampelisca abdita	1000	4.000	1/27	RARA
Ampelisca bicarinata	571	3.757	1/27	RARA
Ampelisca schellenbergi	8500	4.929	8/27	DOMINANTE
Ampelisca vedorum	4596	4.659	5/27	DOMINANTE
Ampelisca verrilli	2011	4.315	3/27	DOMINANTE
Gammaroidea sp. 1	500	3.699	2/27	DOMINANTE
Gammaroidea sp. 2	1000	4.000	1/27	RARA
Polycheridactylus	667	3.824	1/27	RARA
Aspidotea sp.	400	3.602	1/27	RARA
Harpinia excavata	1000	4.000	1/27	RARA
Metharpinia floridana	3122	4.494	6/27	DOMINANTE
Corophium sp.	7750	4.869	3/27	DOMINANTE
Monoculodes edwardsii	500	3.699	1/27	RARA
Dediceratido sp.	667	3.824	1/27	RARA
Hemiprotos wilekii	313	3.495	1/27	RARA
Metaprotella hummelincki	1000	4.000	1/27	RARA
VALORES TOTALES	106724	X=4.02	X=6.94	

TABLA 6.- CATEGORIA DE LAS ESPECIES:  
(A) EN LA FACIES TERRIGENA DEL NOROESTE.

ESPECIE	DENSIDAD LOG 10 N+1	% FREQ.	DOM.	CONS.	OCAS.	RARAS
<i>Eudorella monodon</i>	3.398	11.11				
<i>Eudorella pusilla</i>	3.522	11.11				
<i>Cyclaspis</i> sp.C	3.699	11.11				
<i>Taphromysis boumani</i>	3.699	11.11				
<i>Apsoues latreilli</i>	4.352	22.22	■			
<i>Ampelisca abdita</i>	4.000	11.11			■	
<i>Ampelisca schellenbergi</i>	4.699	55.55	■			
<i>Ampelisca vadorum</i>	4.611	33.33	■			
<i>Ampelisca verrilli</i>	4.096	11.11			■	
<i>Metharpinia floridana</i>	3.522	11.11				■
<i>Corophium</i> sp.	3.699	11.11				■
<i>Monoculodes edwardsii</i>	3.699	11.11				■
MEDIA	3.916	17.4				

(B) EN LA FACIES ARENO-CALCAREA DEL NOROESTE.

ESPECIE	DENSIDAD LOG 10 N+1	% FREQ.	DOM.	CONS.	OCAS.	RARAS
<i>Apsoues talpa</i>	3.824	50.0				■
<i>Kalliapseudes</i> sp.	4.727	100.0	■			
<i>Cirratodactylus floridensis</i>	4.000	50.0				■
<i>Metharpinia floridana</i>	3.699	50.0				■
MEDIA	4.06	62.5				

TABLA 7.- CATEGORIA DE LAS ESPECIES:  
(A) EN LA FACIES TERRIGENA DEL GOLFO DE CAMPECHE.

ESPECIE	DENSIDAD LOG 10 N+1	% FREC.	DOM.	CONS.	OCAS.	RARRAS
Eudorella pusilla	4.00	12.5				
Cunella serrata	4.00	12.5				
Xenanthura brevitelson	4.94	75.0	■			
Zeuxo sp.	4.30	12.5			■	
Ampelisca schellenbergi	4.51	25.0	■			
Metaripinia succavata	4.00	12.5			■	
Corophium sp.	4.84	12.5			■	
Metaprotella hummelincki	4.00	12.5				
Anakusanthura significa	3.45	12.5				■
Eisothistos sp.	3.39	12.5				
Apsudeus sp. A	3.39	12.5				
Cirratodactylus floridensis	3.69	12.5				
Ampelisca vadorum	3.34	12.5				
Gammaroideo sp.1	3.69	12.5				■
MEDIA	3.96	17.8				

(B) EN LA FACIES ARENO-CARBONATADA DE LA PLATAFORMA DE YUCATAN.

ESPECIE	DENSIDAD LOG 10 N+1	% FREC.	DOM.	CONS.	OCAS.	RARRAS
Cyclaspis sp.B	3.60	14.0				
Cyclaspis varians	3.79	14.0				
Cyclaspis pustulata	3.69	14.0				■
Vaunthompsonia minor	3.82	14.0				
Campylaspis heardi	3.39	14.0				
Ongurostylis smithi	3.49	14.0				
Bowmaniella floridana	4.00	14.0				
Apanthura cradents	4.36	14.0			■	
Anakusanthura magnifica	3.96	28.0	■			
Colanthurus tenuis	3.49	14.0				
Xenanthura brevitelson	4.08	14.0			■	
Joeropsis coralicola	3.82	14.0				
Idotea balthica	3.39	14.0				■
Apsudeus sp.B	3.39	28.0	■			
Apsudeus sp.C	3.69	14.0				■
Apsudeus propinquus	4.91	28.0	■			
Kallispseudos sp.	4.53	14.0			■	
Kallispseudos bahamensis	3.49	14.0				■
Cirratodactylus floridensis	4.64	43.0	■			
Leptochelia dubia	5.18	57.0	■			
Zeuxo sp.	3.39	14.0				
Ampelisca bicarinata	3.75	14.0				■
Ampelisca schellenbergi	3.39	14.0				■
Ampelisca vadorum	3.39	14.0				■
Ampelisca verrilli	3.91	28.0	■			
Gammaroideo sp.1	4.66	14.0			■	
Gammaroideo sp.2	4.00	14.0				
Polycheria antarctica	3.82	14.0				
Acidostoma sp.	3.60	14.0				■
Metaripinia floridana	4.36	57.0	■			
Corophium sp.	3.39	14.0				
Oedicerotido sp.	3.82	14.0				■
Meniprotea migleyi	3.49	14.0				
MEDIA	3.88	19.0				

TABLA 8.- DESCRIPCION DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES EN LAS FACIES SEDIMENTARIAS DEL AREA DE ESTUDIO.

2. TERRIGENA DEL NOROESTE	MEIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
TEMPERATURA	27.69	0.65	0.41	29.0	27.0	M1, M10, M11 M12, M21, M22 M32, M44, M54
SALINIDAD	36.20	0.56	0.40	36.6	34.8	
O2 DISUELTO	6.15	0.17	0.12	6.4	5.9	
CLOROFILA "a"	0.88	0.73	0.52	2.67	0.27	
PROFUNDIDAD PH	22.68	10.35	5.10	43.0	13.0	
	8.14	0.17	0.12	8.2	7.7	
2. TERPIGENA G. CAMPECHE	MEIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
TEMPERATURA	26.14	1.93	1.42	30.0	23.5	M61, S25, S26 S30, S32, S35 S36, S39
SALINIDAD	36.30	1.51	1.11	37.0	32.9	
O2 DISUELTO	6.27	0.50	0.37	7.2	5.6	
CLOROFILA "a"	1.03	0.88	0.65	3.0	0.54	
PROFUNDIDAD PH	51.43	18.86	13.80	74.0	15.0	
	8.13	0.08	0.06	8.2	8.0	
ZONA ARENOSA PLAT. YUCATAN	MEIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
TEMPERATURA	26.0	2.46	1.82	30.0	24.0	M52, M53, S2 S5, S10, S22 S24
SALINIDAD	36.6	0.30	0.22	36.9	36.0	
O2 DISUELTO	6.25	0.39	0.29	6.65	5.4	
CLOROFILA "a"	0.90	0.75	0.55	2.14	0.31	
PROFUNDIDAD PH	36.57	15.55	11.45	52.0	14.0	
	8.14	0.05	0.05	8.2	8.1	

\* M = ESTACIONES DE MEGABORG

\* S = ESTACIONES DE SONDA

TABLA 9. - PARAMETROS ECOLOGICOS POR ESTACION EN EL LAPER DE ESTUDIO.

ESTACION No.	DIV. SHANNON DECITS/IND.	UNIFORMIDAD (J')	RTO. ESPECIES (S)	DENSIDAD No. IND./M3
1 MEGA	0.0000	0.0000	1.0	500
10 MEGA	0.4423	0.9270	3.0	6250
11 MEGA	0.3458	0.7248	3.0	1750
12 MEGA	0.0000	0.0000	1.0	333
21 MEGA	0.2764	0.9183	2.0	1500
22 MEGA	0.3768	0.7897	3.0	3000
32 MEGA	0.3010	1.0000	2.0	667
42 MEGA	0.0000	0.0000	1.0	1000
43 MEGA	0.2984	0.6254	3.0	6500
44 MEGA	0.4771	1.0000	3.0	1500
52 MEGA	0.8873	0.9826	8.0	2250
53 MEGA	0.4127	0.8650	3.0	2500
54 MEGA	0.0000	0.0000	1.0	1000
55 MEGA	0.2763	0.9180	2.0	1000
61 MEGA	0.7989	0.8514	8.0	22000
2 SONDA	0.6329	0.7009	8.0	20667
5 SONDA	0.7247	0.8575	7.0	11143
10 SONDA	0.4255	0.6087	5.0	10800
22 SONDA	0.9580	0.9580	10.0	4375
24 SONDA	0.5692	0.9455	4.0	3000
25 SONDA	0.0000	0.0000	1.0	1333
26 SONDA	0.0000	0.0000	1.0	250
30 SONDA	0.2764	0.9183	2.0	667
32 SONDA	0.5871	0.9751	4.0	1750
35 SONDA	0.3010	1.0000	2.0	572
36 SONDA	0.0000	0.0000	1.0	250
39 SONDA	0.0000	0.0000	1.0	167

TABLA 10.- DESCRIPCION DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES EN LAS AREAS DE DIVERSIDAD ENCONTRADOS.

Z O N A	DIVERSIDAD NULA	MEDIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
	M O R O	TEMPERATURA	28.00	1.00	1.49	29.0	27.0
SALINIDAD		35.97	1.01	1.51	36.6	34.8	
O2 DISUELTO		6.23	0.21	0.31	6.4	6.0	
CLOROFILA "a"		1.39	1.12	1.67	2.67	0.27	
PROFUNDIDAD PH		24.33	16.29	24.31	43.0	13.0	
E S T E	DIVERSIDAD INTERMEDIA	MEDIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
	TEMPERATURA	27.75	0.46	0.31	28.5	27.0	10, 11, 21 22, 32, 43 44, 55.
SALINIDAD	36.19	0.71	0.48	36.8	34.5		
O2 DISUELTO	6.19	0.20	0.13	6.5	5.9		
CLOROFILA "a"	0.80	0.58	0.39	2.03	0.27		
PROFUNDIDAD PH	22.62	8.63	5.80	34.0	13.0		
		8.15	0.05	0.04	8.2	8.1	

TABLA 11.- DESCRIPCION DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES EN LAS AREAS DE DIVERSIDAD ENCONTRADOS.

Z O N A	DIVERSIDAD NULA	MEDIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
	M O R O	TEMPERATURA	25.13	1.11	1.26	26.0	23.5
SALINIDAD		35.88	1.99	2.25	37.0	32.9	
O2 DISUELTO		6.51	0.50	0.56	7.2	6.1	
CLOROFILA "a"		1.61	1.19	1.35	3.00	0.56	
PROFUNDIDAD PH		44.50	26.5	30.02	74.0	15.0	
S U R E S T E	DIVERSIDAD INTERMEDIA	MEDIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
	TEMPERATURA	26.5	1.73	1.96	29.0	25.0	M53, S10 S30, S35
SALINIDAD	36.8	0.14	0.16	37.0	36.7		
O2 DISUELTO	6.31	0.22	0.25	6.5	5.98		
CLOROFILA "a"	0.56	0.18	0.21	0.76	0.32		
PROFUNDIDAD PH	51.25	11.38	12.90	66.0	39.0		
M A Y O R	DIVERSIDAD MAYOR	MEDIA	DESVIACION STANDAR	INTERVALO CONFIANZA	VALOR MAXIMO	VALOR MINIMO	ESTACIONES
	TEMPERATURA	26.3	2.64	1.95	30.0	24.0	M52, M61, 52 55, 522, 524 532
SALINIDAD	36.67	0.35	0.26	37.0	36.0		
O2 DISUELTO	6.11	0.45	0.33	6.65	5.42		
CLOROFILA "a"	1.01	0.70	0.51	2.14	0.31		
PROFUNDIDAD PH	37.71	16.05	11.82	52.0	14.0		
		8.11	0.07	0.05	8.2	8.0	

**ANEXO 2**  
**FIGURAS**

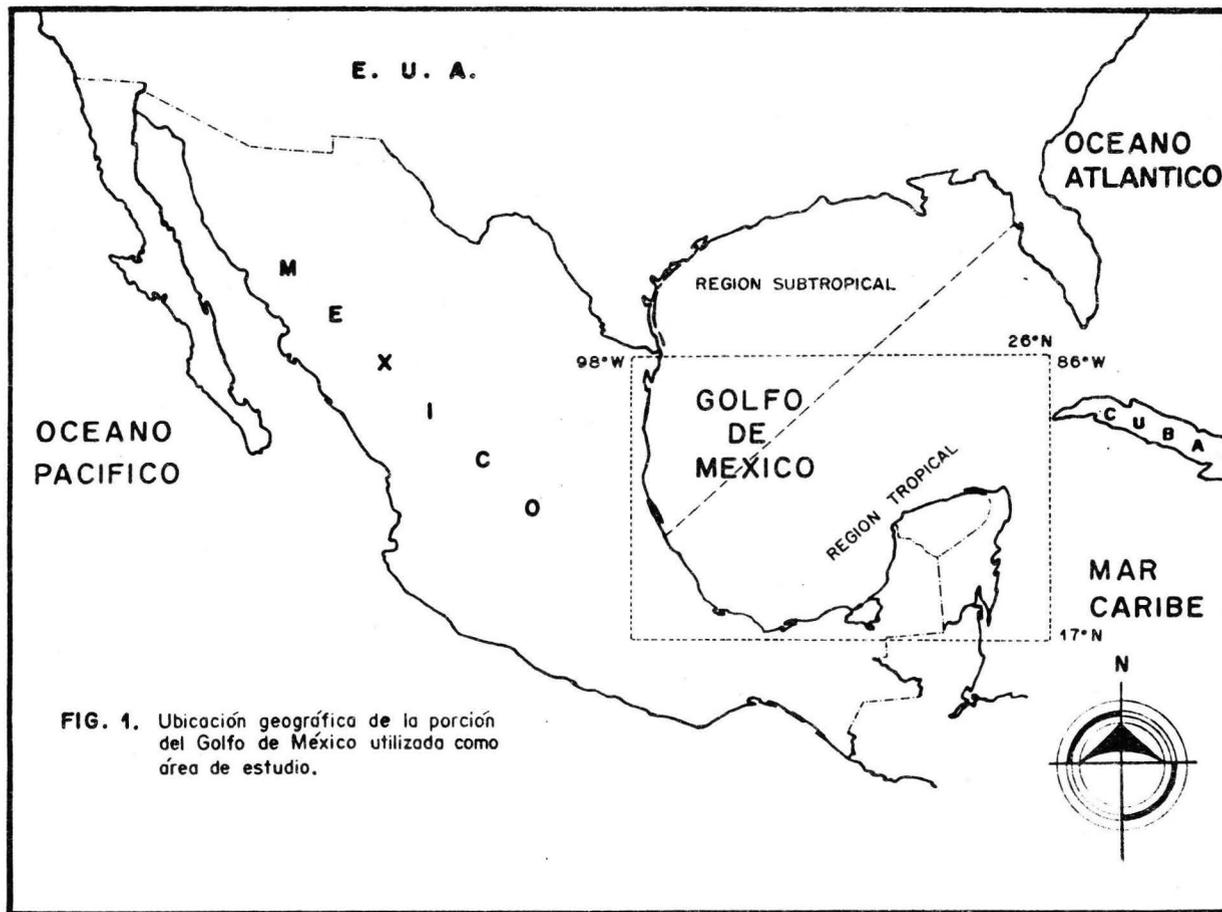


FIG. 1. Ubicación geográfica de la porción del Golfo de México utilizada como área de estudio.

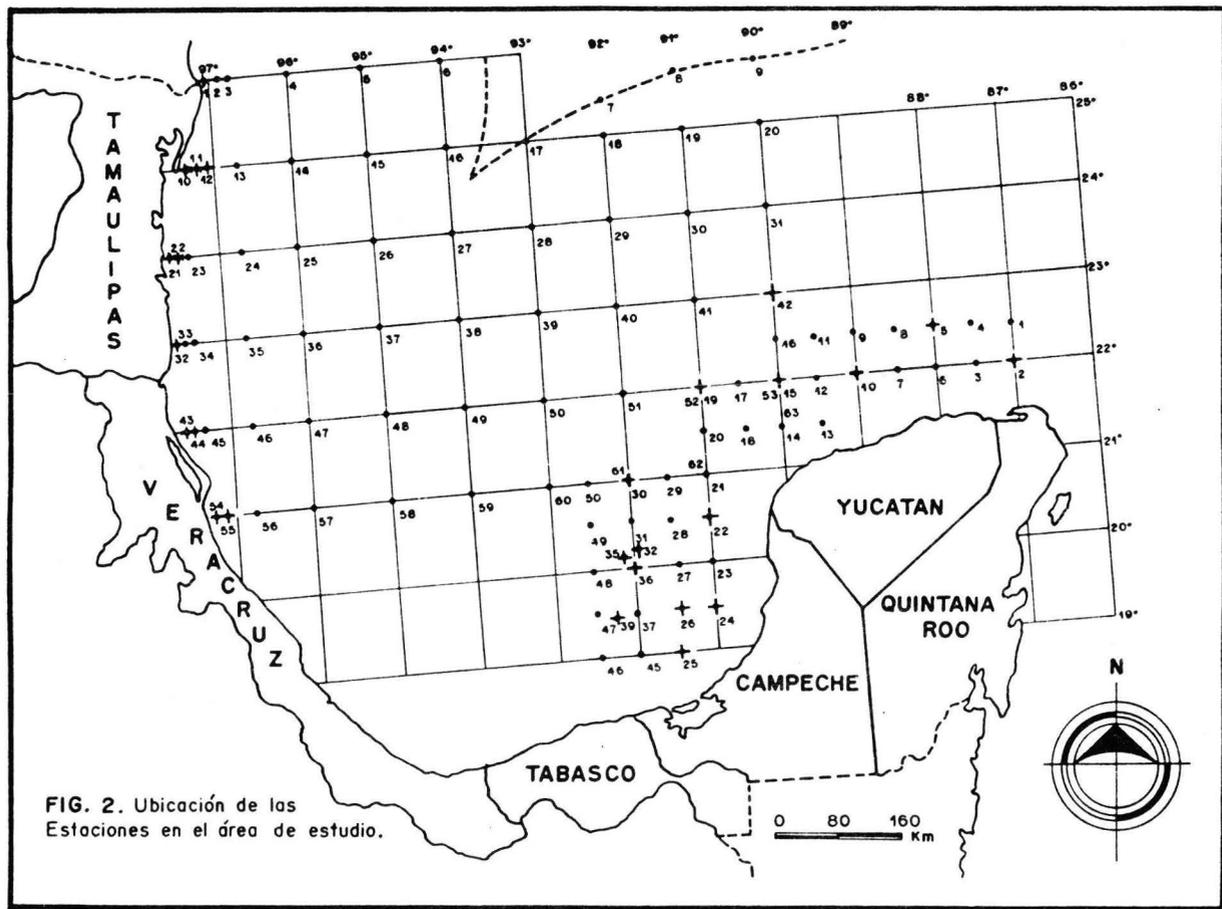
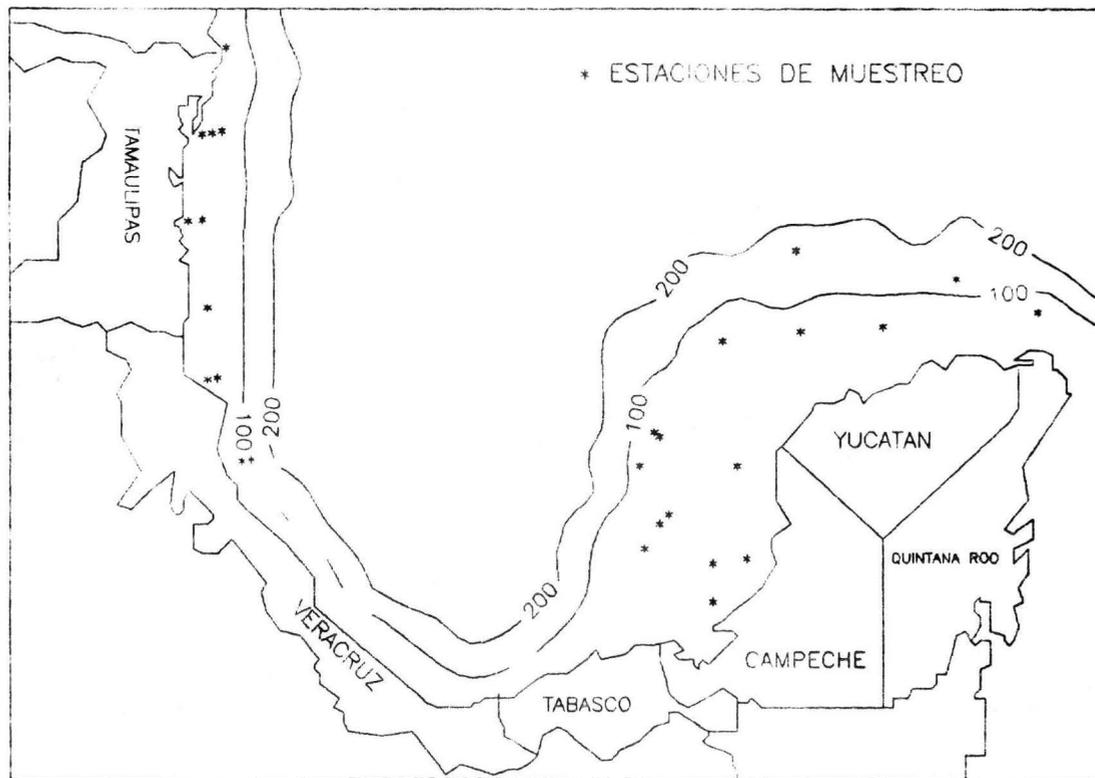


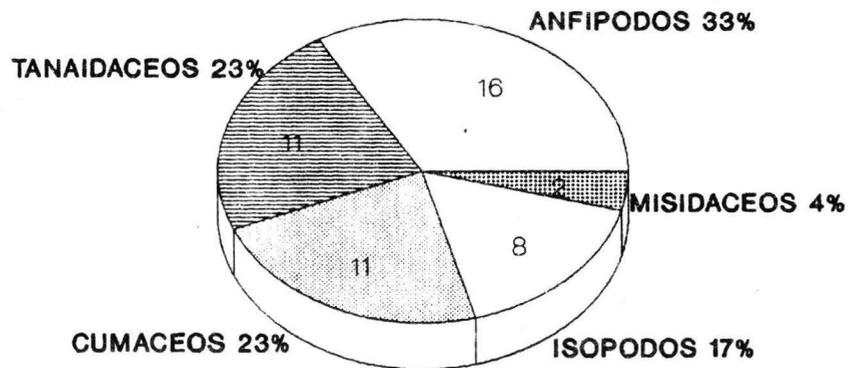
FIG. 2. Ubicación de las Estaciones en el área de estudio.

FIG. 3.— PERFIL BATIMETRICO DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL MEXICANA.

GOLFO DE MEXICO.

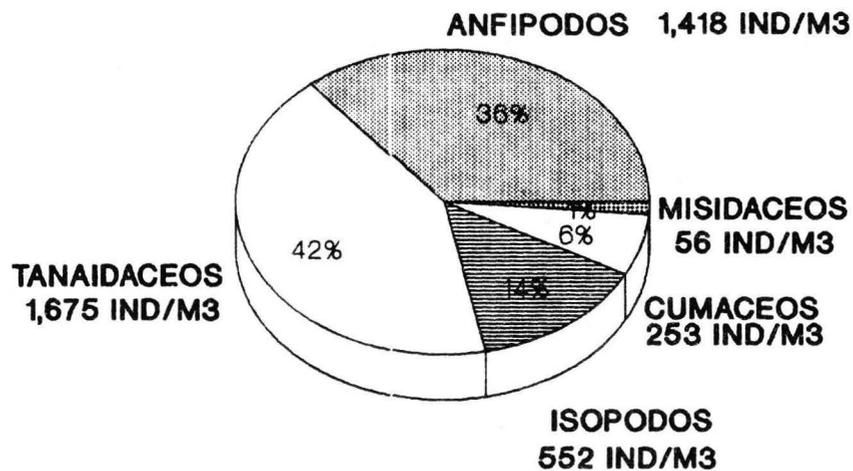


**FIG. 4.- DISTRIBUCION DE LA RIQUEZA DE ESPECIES DE PERACARIDOS BENTONICOS POR ORDENES EN EL AREA DE ESTUDIO.**



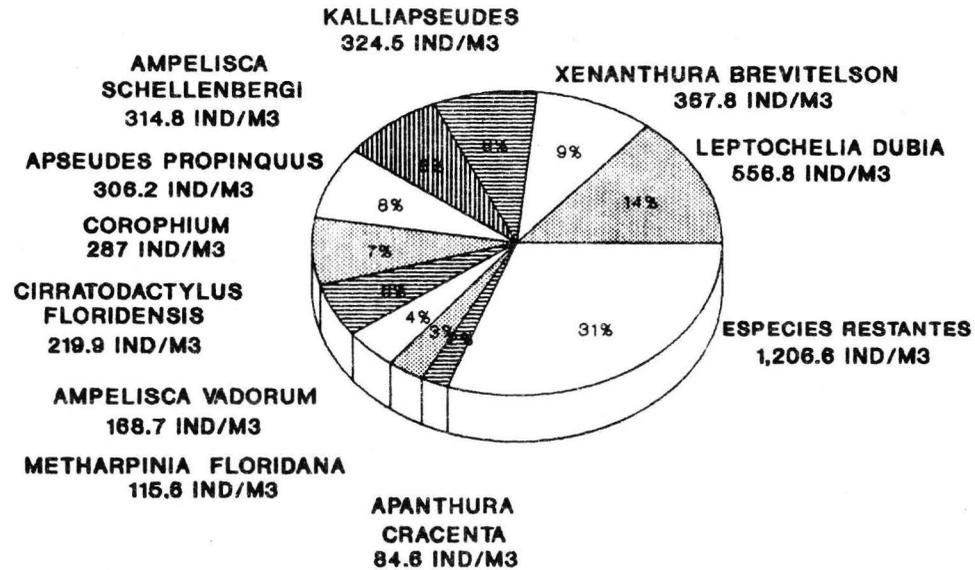
**OTOÑO 1990.**

**FIG. 5.- DENSIDADES DE LOS ORDENES DE PERACARIDOS BENTONICOS COLECTADOS EN EL AREA DE ESTUDIO.**



**OTOÑO DE 1990**

**FIG. 6.- DENSIDAD DE LAS ESPECIES DE PERACARIDOS MAS IMPORTANTES EN EL AREA DE ESTUDIO.**



OTOÑO 1990

FIG. 7.- GRAFICO DE CUADRANTES TIPO  
OLMSTEAD-TUKEY PARA LAS ESPECIES EN EL  
AREA DE ESTUDIO.

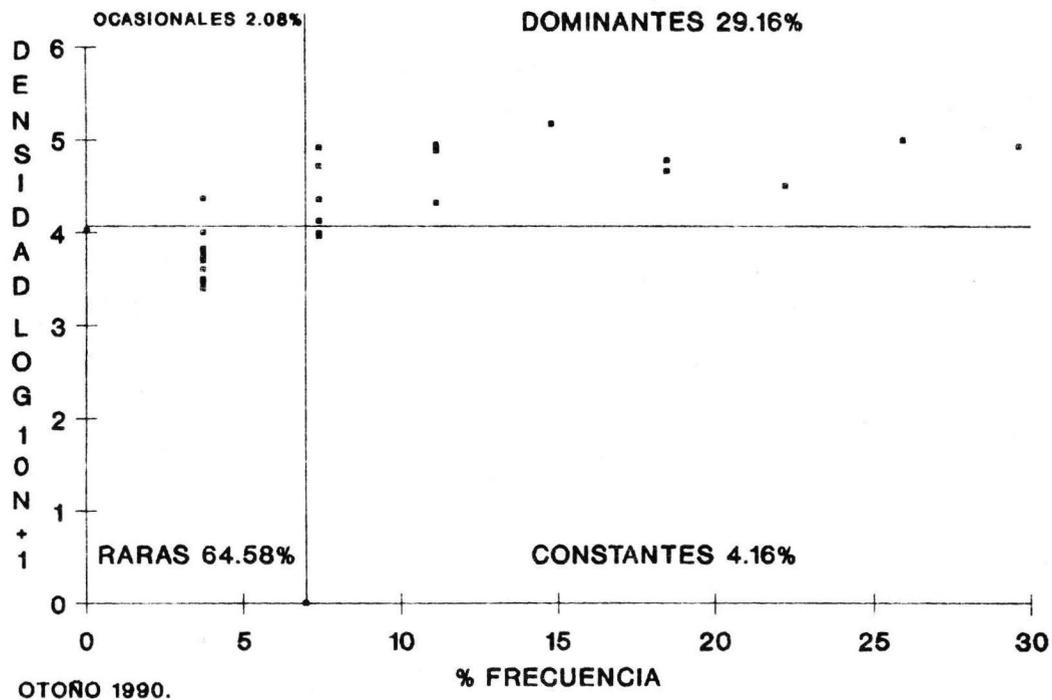
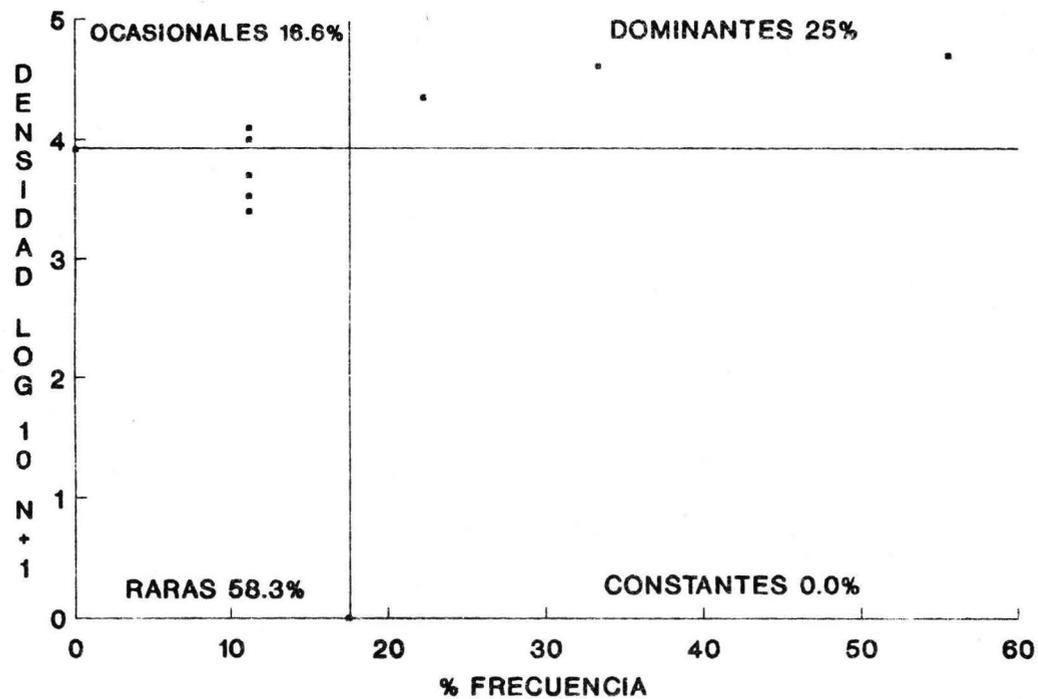


FIG. 8.- GRAFICO DE CUADRANTES DE LA FACIES TERRIGENA DEL NOROESTE.



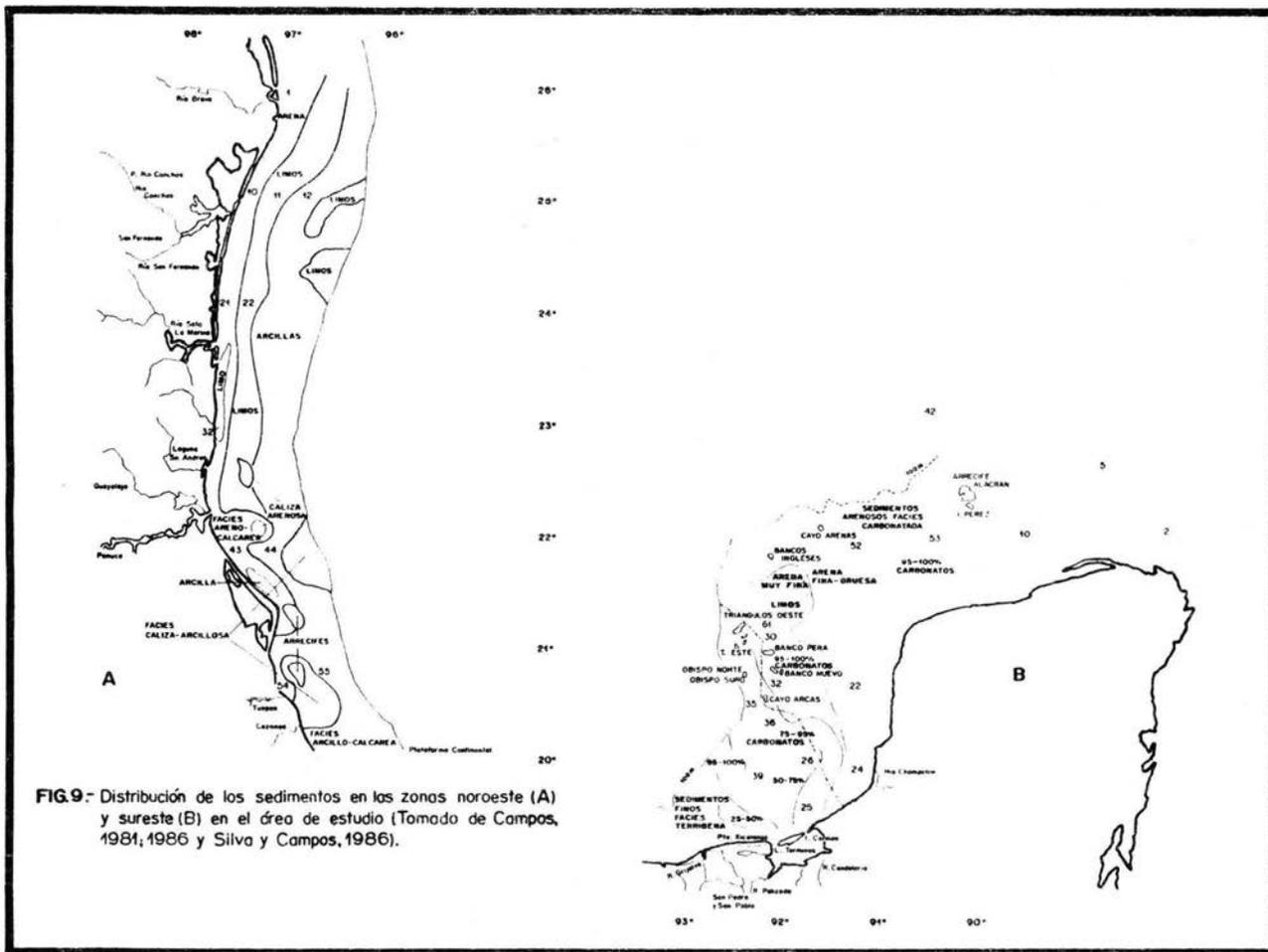


FIG.9.- Distribución de los sedimentos en las zonas noroeste (A) y sureste (B) en el área de estudio (Tomado de Campos, 1981, 1986 y Silva y Campos, 1986).

**FIG. 10.- GRAFICO DE CUADRANTES DE LA FACIES TERRIGENA DEL GOLFO DE CAMPECHE.**

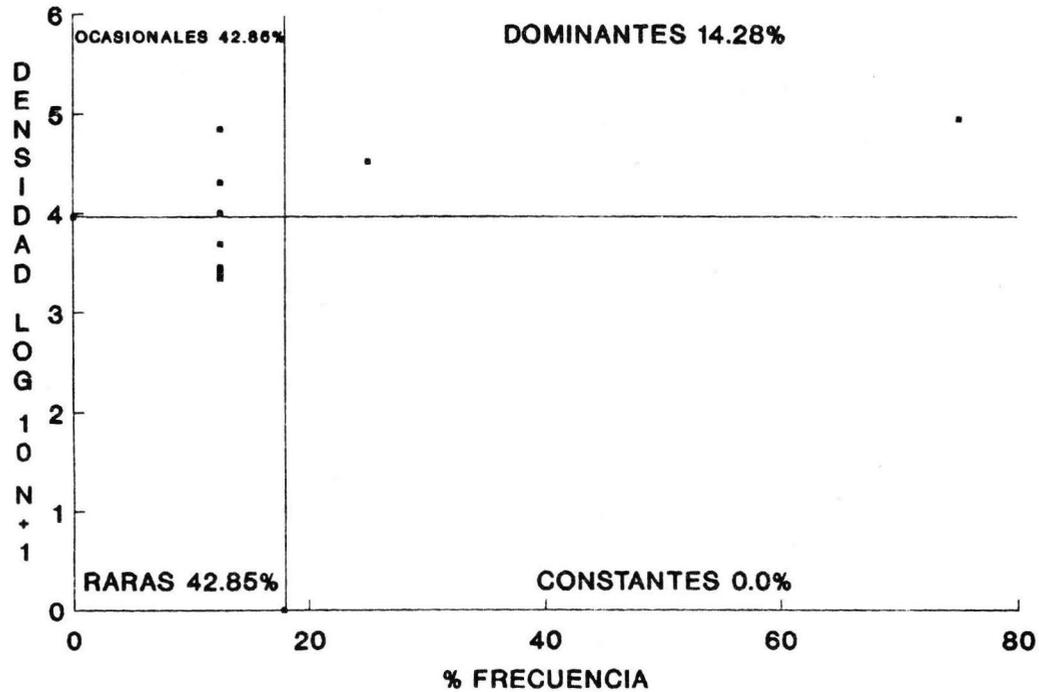
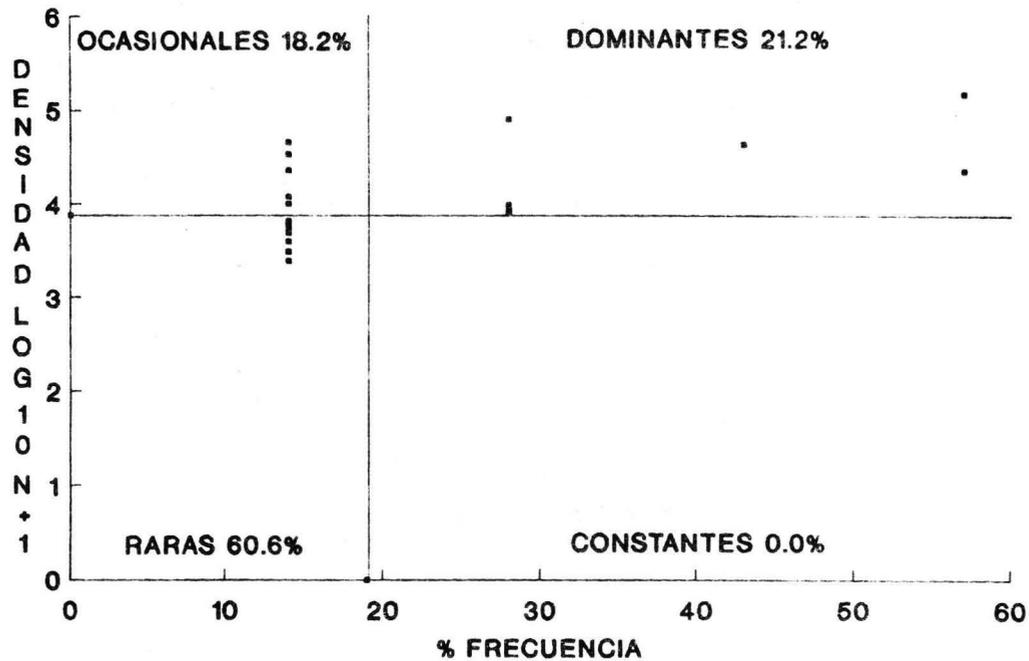


FIG. 11.- GRAFICO DE CUADRANTES DE LA FACIES ARENO-CARBONATADA DE LA PLATAFORMA DE YUCATAN.



**FIG. 12.- GRAFICO DE CUADRANTES DE LA  
FACIES ARENO-CALCAREA DE LA ZONA  
NOROESTE DEL GOLFO DE MEXICO.**

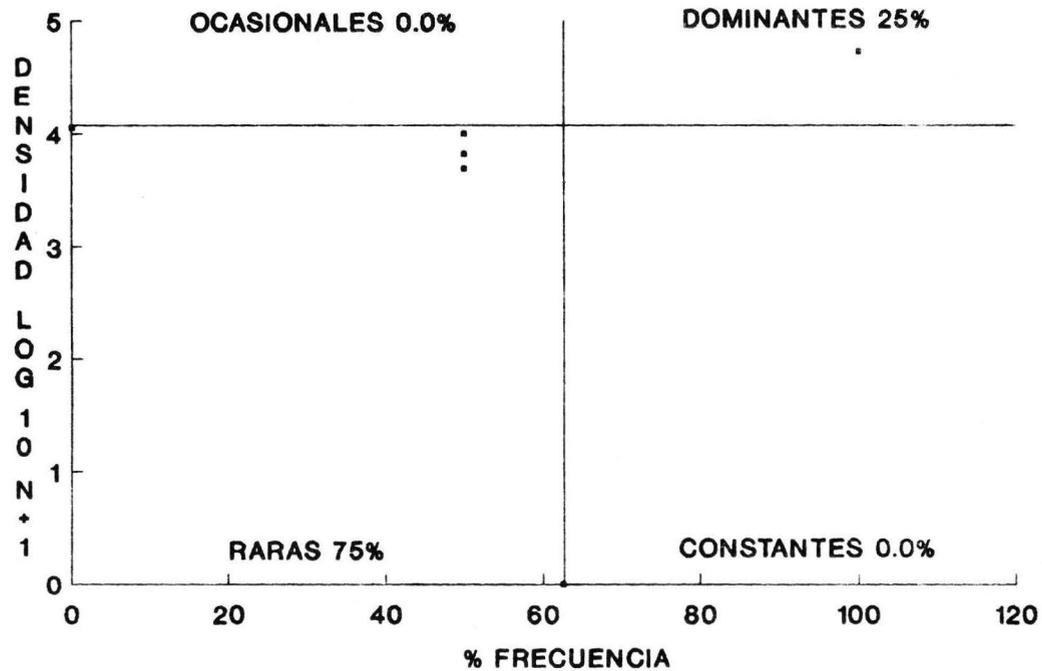
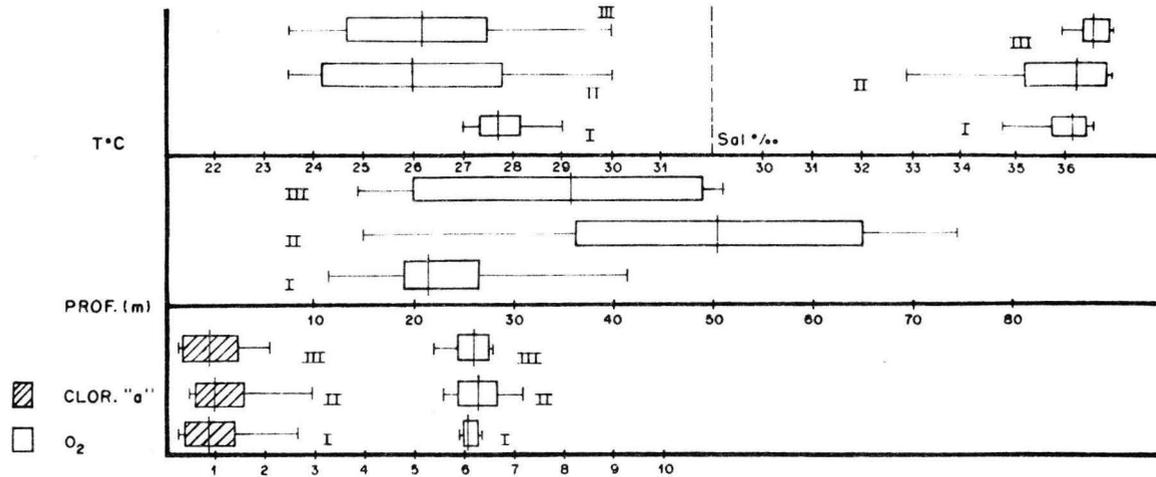
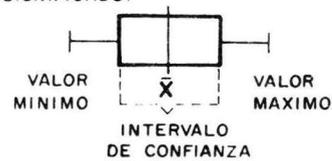


FIG. 13: Rango de variación de los parámetros fisicoquímicos en las zonas de facies sedimentarias del área de estudio.



SIGNIFICADO:



I: FACIES TERRIGENA DEL NOROESTE  
M1, M10, M11, M12, M21, M22, M32, M44, M54.

II: FACIES TERRIGENA DEL GOLFO DE  
CAMPECHE M61, S25, S26, S30, S32, S35,  
S36, S39.

III: FACIES ARENOSA DE LA PLATAFORMA  
DE YUCATAN M52, M53, S2, S5, S10, S22,  
S24.

FIGURA 14. - GRUPOS DE DIVERSIDAD OBTENIDOS EN EL AREA DE ESTUDIO.  
GOLFO DE MEXICO.

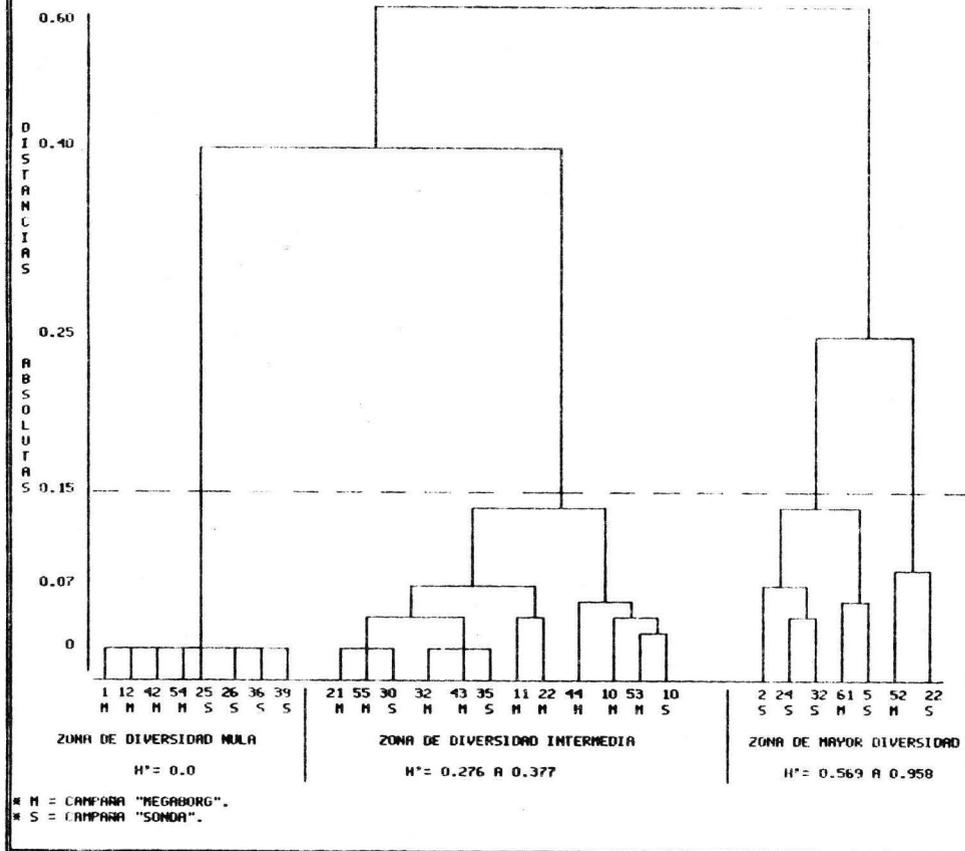


FIG. 15.- ZONAS DE DIVERSIDAD RESULTANTES EN EL AREA DE ESTUDIO.

GOLFO DE MEXICO.

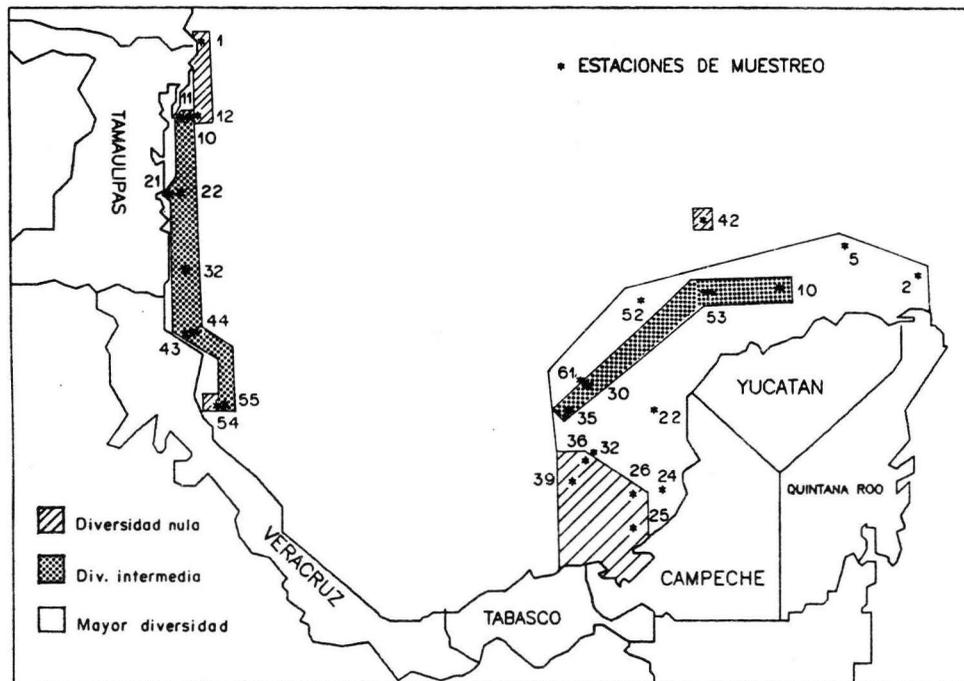
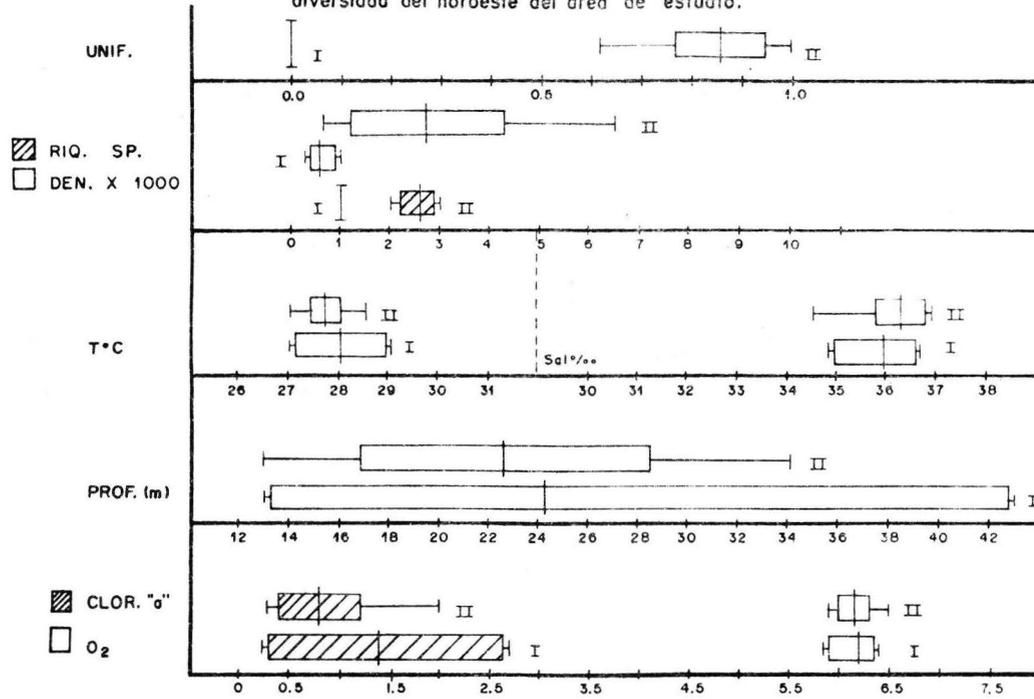


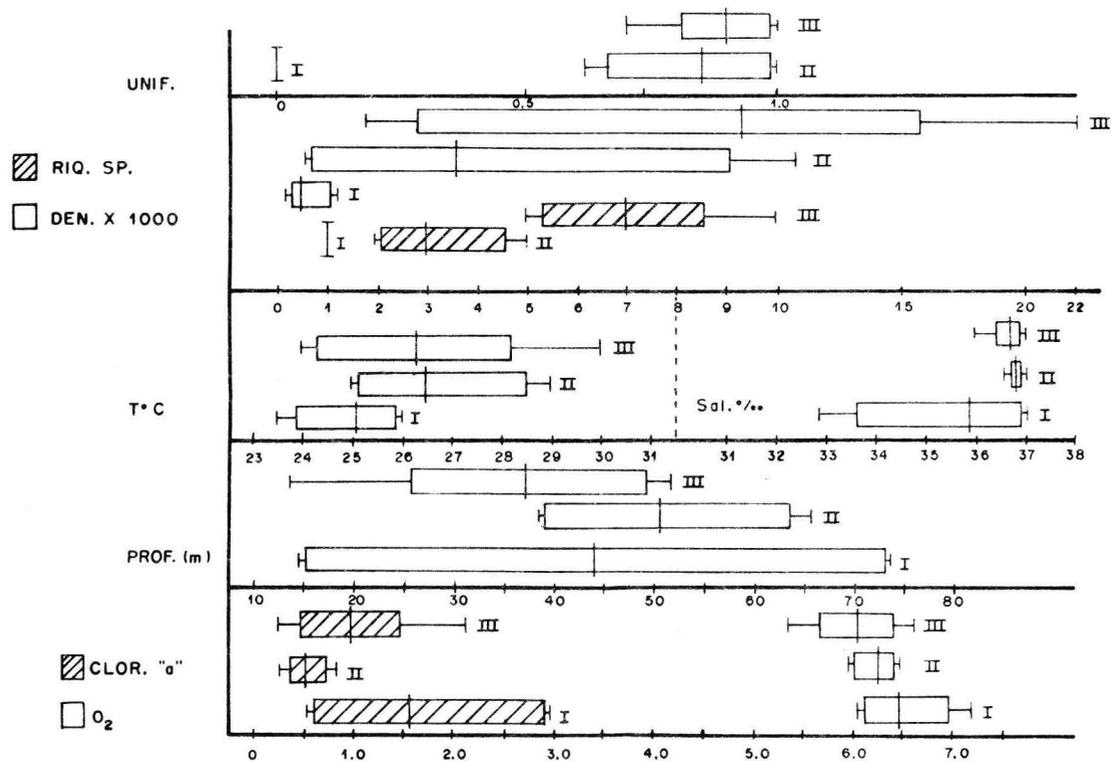
FIG. 16.- Rango de variación de los parámetros fisicoquímicos en las zonas de diversidad del noroeste del área de estudio.



I: DIVERSIDAD NULA M1, M12, M54.

II: DIVERSIDAD INTERMEDIA M10, M11,  
M32, M43, M44, M55.

FIG. 17: Rango de variación de los parámetros fisicoquímicos en las zonas de diversidad del sureste del área de estudio.



I- DIVERSIDAD NULA S25, S26, S36, S39.

II- DIVERSIDAD INTERMEDIA M53, S40, S30, S35.

III- MAYOR DIVERSIDAD M52, M61, S2, S5, S22, S24, S32.