

75  
2y,



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

CAMPUS IZTACALA

RIQUEZA DE ESPECIES ABUNDANCIA Y  
DISTRIBUCION DE CRUSTACEOS PERACARIDOS  
ASOCIADOS A LOS PRINCIPALES ABANICOS  
COSTEROS DEL SUROESTE DEL GOLFO  
DE MEXICO.

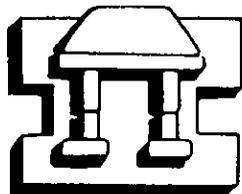
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

MIGUEL ANGEL MOLINA RUIZ



IZTACALA

SEPTIEMBRE 1998.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

267468



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

---

---

**RIQUEZA DE ESPECIES ABUNDANCIA Y DISTRIBUCIÓN DE  
CRUSTÁCEOS PERACÁRIDOS ASOCIADOS A LOS PRINCIPALES  
ABANICOS COSTEROS DEL SUROESTE DEL GOLFO DE MÉXICO.**

---

---

**A MI MADRE:**

*Maestra de la vida.*

*Por su amor, apoyo incondicional y guía.*

*Ejemplo de fortaleza que a iluminado siempre mi vida y camino.*

*Aquí está lo prometido Madre, gracias infinitas.*

**A MI PADRE:**

*Por su apoyo, respeto y confianza.*

**A MIS HERMANOS:**

*Por su espíritu solidario y fraternal, ejemplos de fuerza. Motivos de continua superación.*

**A MIS ABUELOS:**

*Por enseñarme el valor de la amistad y el cariño desinteresado.*

**A MI CUÑADO Y SOBRINOS:**

*Por el privilegio de formar parte de su familia*

**A ANGELES:**

*Por soportar mis dudas y compartir mis sueños.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Ramiro Román Contreras por haberme permitido realizar este trabajo bajo su dirección y al apoyo, paciencia y confianza depositada para la culminación del mismo.

A los miembros del Jurado Dictaminador: Biól. Ignacio Winfield Aguilar, M. en C. Jonathan Franco López, M. en C. Arturo Rocha Ramírez y M. en C. Jaime Barral Caballero, por la revisión, críticas pertinentes y sugerencias que sirvieron para enriquecer el trabajo.

A la Dra. Vivianne Solís Weiss por facilitarme el material biológico y datos oceanográficos de las campañas oceanográficas ABACO. Permitirme participar en diversas campañas oceanográficas y en su momento, brindarme el espacio físico y los recursos de su laboratorio para la realización de ésta tesis, pero sobre todo por su amistad.

Al M. en C. Pablo Hernández Alcantara y M. en C. Alejandro Granados Barba por su amistad y apoyo desinteresado que han sido claves en mi desarrollo profesional.

Al Biól. Mario Martínez Mayen por su amistad y facilidades brindadas en el Laboratorio de Parasitología Marina.

Al matemático Ignacio Palomar por su invaluable amistad y ayuda para resolver los problemas y dudas con el manejo de la computadora.

A la tripulación del B/O Justo Sierra por el apoyo y fraternidad mostrada durante las travesías.

A la Lic. Josefina Galicia titular de la biblioteca del ICM y L, y colaboradores por orientarme y facilitarme la obtención de literatura.

Al proyecto DGAPA IN209789 "Dinámica oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la porción sur del Golfo de México", que apoyó parcialmente la realización de esta tesis.

A Irma, Carmen, José Luis, Víctor, Jorge e Isabel por su inapreciable amistad.

A compañeros y amigos de la ENEPI y del ICM y L por los inolvidables momentos vividos.

## CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	2
1.ANTECEDENTES.....	7
2.OBJETIVOS.....	10
3.ÁREA DE ESTUDIO.....	11
3.1.LOCALIZACIÓN.....	11
3.2.ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	11
3.3.DESCRIPCION AMBIENTAL DE LOS ABANICOS COSTEROS.....	13
4.MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
5.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	31
5.1.PARÁMETROS AMBIENTALES.....	31
5.2.COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA.....	31
5.3.ANÁLISIS FAUNÍSTICO.....	52
5.3.1.RIQUEZA ESPECÍFICA.....	53
5.3.2.FRECUENCIA.....	60
5.3.3.ABUNDANCIA.....	64
5.3.4.DISTRIBUCIÓN.....	78
5.5.5.ZOOGEOGRAFÍA.....	94
CONCLUSIONES.....	97
LITERATURA CITADA.....	99
ANEXO.....	107
APÉNDICE.....	117

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Fig.1.Representación esquemática del movimiento de aguas continentales en el medio marino.....	2
Fig.2.Componentes de un sistema deltaico.....	3
Fig.3.Características morfológicas que presenta el superorden Peracarida y sus órdenes representativos.....	5
Fig.4.Localización del área de estudio.....	12
Fig.5.Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero del Río Tuxpan.....	14
Fig.6.Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero del Río Papaloapan.....	16
Fig.7.Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero del Río Coatzacoalcos.....	18
Fig.8.Comportamiento de los parámetros ambientales en los abanicos costeros de los Ríos Grijalva-San Pedro y San Pablo.....	20
Fig.9.Comportamiento de los parámetros ambientales en los abanicos costeros de las Lagunas del Carmen Machona y Dos Bocas.....	22
Fig.10.Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero de la Laguna de Términos....	24
Fig.11.Ubicación de las estaciones de colecta en la Campaña ABACO III.....	26
Fig.12.Ubicación de las estaciones de colecta en la Campaña ABACO IV.....	27
Fig.13.Representación gráfica de la prueba de Olmstead y Tukey.....	28
Fig.14.Proporción porcentual de la riqueza específica por orden de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV.....	54
Fig.15.Número de especies y proporción de la riqueza de especies por orden en los abanicos costeros de las campañas ABACO III y IV.....	55
Fig.16.Riqueza específica total por abanico y representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre abanicos).....	57
Fig.17.Resultados del gráfico de Olmstead y Tukey para las campañas ABACO III y IV.....	61
Fig.18.Proporción porcentual de la abundancia por orden de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV.....	65
Fig.19.Densidad y número de especies registradas durante la campaña ABACO III.....	66
Fig.20.Densidad y número de especies registradas durante la campaña ABACO IV.....	69
Fig.21.Comportamiento de la densidad en relación al aumento de profundidad durante las campañas ABACO III Y IV.....	70
Fig.22.Densidad infaunal en la Plataforma Continental de Texas.....	71
Fig.23 Modelo conceptual generalizado de los procesos en la plataforma continental relacionados con la descarga de grandes ríos.....	73

	Pág
Fig.24.Densidad total de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV.....	74
Fig.25.Representación gráfica del análisis de clasificación inversa entre las especies de mayor representación en las campañas ABACO III y IV.....	79
Fig.26.Distribución espacial y latitudinal de crustáceos peracáridos asociados a los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México.....	80-83
Fig.27.Distribución espacial y latitudinal de los crustáceos peracáridos más representativos de los abanicos costeros del suroeste Golfo de México.....	85-88
Fig.28.Ubicación de estaciones, distribución sedimentaria y representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre estaciones), para el abanico de Tuxpan durante las campañas ABACO III y IV.....	90
Fig.29.Ubicación de estaciones, distribución sedimentaria y representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre estaciones), para el abanico de Términos durante las campañas ABACO III y IV.....	92

## RESUMEN

En 1985 y 1986 se realizó el proyecto multidisciplinario ABACO, con el propósito de estudiar la macrofauna bentónica y procesos físicos asociados a los abanicos costeros de los principales sistemas fluviales del suroeste del Golfo de México. El presente estudio forma parte integral de este proyecto y tuvo como objetivos particulares el de analizar la riqueza de especies, abundancia, distribución espacial y afinidad zoogeográfica de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas oceanográficas ABACO III y IV, realizadas a bordo del B/O Justo Sierra.

Se consideraron dos periodos climáticos de colecta correspondientes a las temporadas de secas (ABACO III) y lluvias (ABACO IV), respectivamente. Se muestreó un total de 48 estaciones en la primera temporada y 50 en la segunda, utilizando una draga tipo van Veen de 0.2 m<sup>2</sup>. En cada estación de colecta se tomaron registros de temperatura y salinidad de fondo, profundidad, localización y se obtuvieron muestras sedimentarias para el análisis granulométrico y concentración de materia orgánica.

Se determinaron un total de 4329 organismos agrupados en 4 órdenes 18 familias y 34 especies de crustáceos peracáridos. De éstas, 31 especies son consideradas como nuevos registros para el área de estudio; 8 especies y dos géneros son nuevos registros para el sector suroeste del Golfo de México y 8 especies y un género pueden ser nuevas taxa para la ciencia.

En general, el orden Amphipoda fue el de mayor riqueza de especies y el orden Tanaidacea el de mayor abundancia en la colecta total.

Los abanicos costeros presentan algunas variaciones en el número de especies y composición faunística que están determinadas particularmente, por la complejidad estructural del hábitat y por las condiciones ambientales asociadas a cada zona.

La abundancia y distribución de los crustáceos peracáridos asociados a los abanicos costeros están estrechamente relacionadas con el aporte hidrológico-sedimentario de los sistemas fluviales a la plataforma continental y su dinámica de distribución a través del tiempo.

Las especies mejor representadas por su abundancia, frecuencia y amplia distribución, son organismos con hábitos tubícolas y excavadores, presentan un tipo de alimentación detritofaga y cierta capacidad facultativa de alimentación por filtración en algunos de ellos.

La afinidad zoogeográfica de las especies determinadas muestra un modelo de distribución concurrente que incluye elementos faunísticos de diferentes áreas geográficas, predominando los componentes tropicales.

## INTRODUCCIÓN

En 1985, mediante un convenio entre el CONACyT y el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, se realizó el proyecto multidisciplinario ABACO (Abanicos Costeros del Suroeste del Golfo de México), con el propósito de estudiar los procesos físicos y la macrofauna bentónica asociada a estas condiciones hidrológico-sedimentarias, ya que la influencia de los principales ríos del suroeste del Golfo de México (Grijalva-Usumacinta, Coatzacoalcos, Papaloapan y Tuxpan) en el mar no es conocida, por lo que el carácter de este proyecto se consideró como de prospección y evaluación (Solís, 1985).

En general, el aporte de los ríos alteran las condiciones ambientales y sedimentológicas en la zona donde desembocan observándose dos dimensiones de esta influencia: la primera, desde el punto de vista sedimentario y la segunda en el comportamiento de la mezcla de masas de agua con diferentes características fisicoquímicas. El conjunto de estas dimensiones determina el tipo de biota que se presenta, ya que la influencia de las condiciones hidrológicas-sedimentarias engloban una serie de factores que inciden directamente sobre los organismos que se distribuyen desde la región epicontinental, hasta las zonas de plataforma continental (Bowden, 1983).

Desde el punto de vista de la circulación de masas de agua, Bowden (1983) establece que la influencia de las aguas continentales en el medio marino provocan la formación de los llamados frentes oceánicos de pluma. A lo largo de muchas costas existe un flujo de agua de ríos mezclada gradualmente con aguas de alta salinidad, lo que produce una zona de baja salinidad a distancia de la línea de costa. Usualmente la mezcla se originan en estuarios y surgen como modelos característicos de circulación estuarina (circulación de cuña salina o estratificada; parcialmente estratificada o de límite horizontal y de límite vertical), donde se presentan gradientes de densidad y presión por la heterogeneidad de masas de agua que confluyen dentro del sistema y posteriormente tienden a desviarse por efecto de los gradientes de presión, para producir un flujo hacia el mar.

El tipo de circulación estuarina más representativa en la formación de los frentes oceánicos de pluma es la circulación estratificada, donde el flujo del río es dominante sobre el flujo de las mareas. En ésta, una capa superficial de agua de baja salinidad fluye sobre otra de alta salinidad por la diferencia de densidad, y debido a la fuerza inercial del río, sale del estuario formando una distintiva pluma que se despliega sobre el ambiente marino como resultado de los gradientes de presión, acompañado por un adelgazamiento en su extensión vertical y tensión turbulenta en su interfase frontal (Fig.1). Las corrientes de marea, la influencia de los vientos predominantes, los eventos meteorológicos y la temporalidad climática presentes a través del año, pueden causar una mezcla vertical entre las dos capas reduciendo las diferencias de salinidad y ruptura del frente oceánico ( Bowden, 1983).



Fig.1 Representación gráfica del movimiento de aguas continentales sobre el medio marino (tomado de Bowden,1983).

Desde el punto de vista sedimentario, Pérez (1988) define un abanico costero, como un depósito sedimentario en la zona subltoral de forma cónica aplanada con influencia fluvial, eólica o marina, cuyo mecanismo de depósito se debe a la reducción del gradiente horizontal y pérdida de la fuerza dinámica del transporte fluvial que lo gobierna. A diferencia de un delta, el abanico no define ambientes sedimentarios, pero la parte subacuosa del delta (prodelta) puede representar un abanico costero. Coleman y Prior (1982), describen a un delta como un sistema de depósito formado por el aporte de sedimentos acarreados por un sistema fluvial, integra una característica subaérea y otra subacuosa de depósito, gobernadas principalmente por tres fuerzas inerciales que son: el flujo del río, el flujo de las mareas y el oleaje. El aporte de sedimentos y el comportamiento de la circulación de masas de agua son dominados por estas fuerzas y se determinan de acuerdo a la predominancia de una de ellas sobre las otras (Fig. 2).

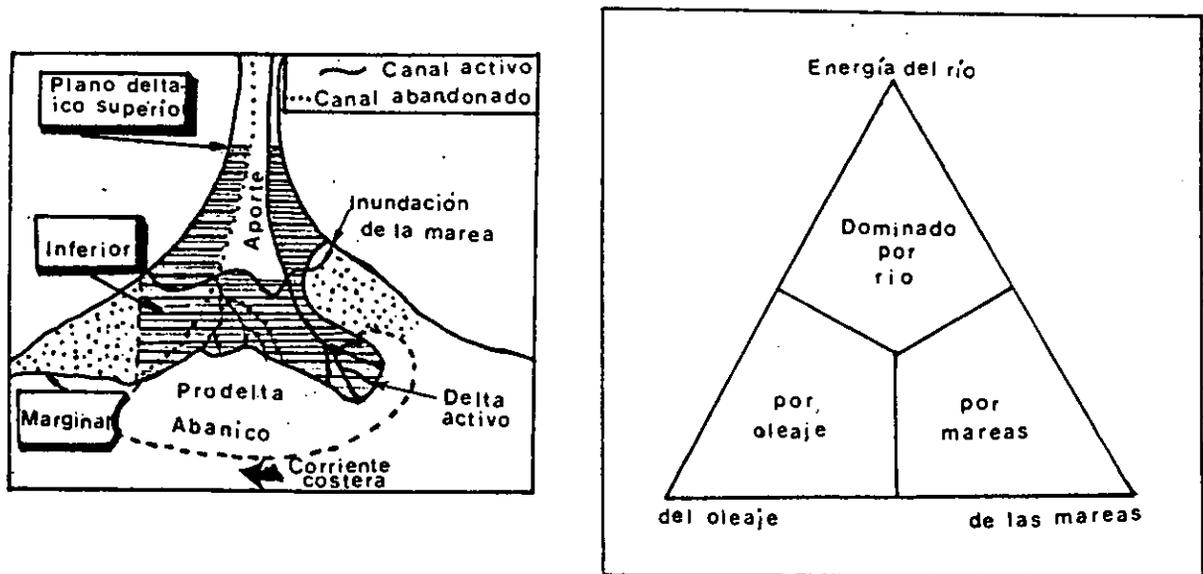


Fig.2 Componentes de un sistema deltaico (modificado de Coleman y Prior, 1982).

Miall (1979) establece los criterios para el reconocimiento de un delta:

- 1) Es un depósito que tiende a ser bien desarrollado (cientos o aún miles de metros).
- 2) Contiene volúmenes considerables de arenas y limos.
- 3) Posee capas de carbón.
- 4) El contenido faunístico puede indicar ambientes de depósitos marinos, salobres y dulceacuícolas.
- 5) Las estructuras sedimentarias indican aguas someras depositadas por corrientes turbulentas.
- 6) Existe una gradación dentro de los depósitos de sedimentos clásticos. Los de grano grueso se distribuyen cerca de la boca del río, y a mayor distancia, los de grano fino.

En general, las fluctuaciones relativas del nivel del mar, las variaciones climáticas y las consecuentes alteraciones del régimen hidráulico de los ríos, generan fases cambiantes en el transporte y deposición de sedimentos a las zonas litorales (Urien y Martins, 1978), así como también de diversos nutrientes y en algunos casos, contaminantes producto de las actividades industriales, agrícolas y domésticas que se desarrollan en el continente. Ésto constituye un espectro multidimensional de factores que de uno u otro modo influyen a los organismos que ahí se desarrolla, principalmente al bentos (Korringa, 1969), caracterizado por toda la biota que vive en el substrato o en estrecha relación con él (Eltringham, 1971).

Es importante considerar en zonas litorales y sublitorales que la estructura de las comunidades bentónicas, las especies y su abundancia relativa varían de acuerdo con los cambios espacio-temporales de un gradiente ambiental (Alexander y cols., 1981). La influencia de las variaciones medioambientales sobre la distribución de las especies es determinante. Por lo tanto, el predominio o interacción de los factores ambientales y sus variaciones en el tiempo tienen un efecto particular sobre cada una de las poblaciones que componen a la comunidad, al afectar las tasas metabólicas, el consumo de oxígeno y producir alteraciones en el comportamiento y sobrevivencia de los organismos (Vernberg y Vernberg, 1978).

Uno de los taxa más conspicuos del bentos lo constituyen los crustáceos, particularmente el grupo de los peracáridos, que conforman casi la mitad de los Malacostráceos existentes (Schram, 1986). El superorden Peracarida comprende a los órdenes Amphipoda, Cumacea, Isopoda, Misidacea, Tanaidacea, Espelaeogríficea (Bowman y Abele, 1982) y el orden Mictacea (Bowman y cols., 1985).

El superorden Peracarida se caracteriza por tener un caparazón no totalmente fusionado con el tórax (excepto en isópodos y anfípodos, que es ausente); una antena típicamente con tres artejos basales y una mandíbula usualmente con *lacina mobilis*. Al menos el primer par de pereiópodos es modificado como un par de maxilípedos; la falta de un *appendix interna* en los pleópodos; y las hembras presentan una bolsa incubadora (marsupio) formada por una excrescencia lamelar medial de la coxa de algunos pereiópodos llamada oostegito (McLaughlin, 1980), (Fig. 3).

Los órdenes de mayor distribución en el mundo lo representan los misidáceos, cumáceos, tanaidáceos, isópodos y anfípodos, y las características con las que son diferenciados se presentan a nivel de caparazón o cabeza, tórax, apéndices torácicos, abdomen y telson, como se muestra en la Tabla 1 del Apéndice.

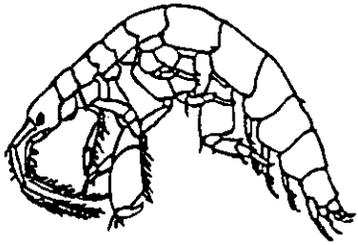
Los hábitos de los órdenes anteriores son muy diversos y ocupan diferentes hábitats, la mayoría epibentónicos o infaunales. Se encuentran formas terrestres, dulceacuícolas, salobres y marinas en profundidades que van de 0 a 6000 m (Mauchline, 1980; McLaughlin, 1980 y Schram 1986). Son miembros importantes de la trama trófica y algunos pueden ser indicadores especializados de condiciones medioambientales (Schultz, 1969; Barnard, 1969; Mauchline, 1980; Menzies y Kruzynski, 1983).

Su tipo de alimentación muestra varias tendencias: los misidáceos, presentan un tipo de alimentación filtrador maxilar; en tanaidáceos, cumáceos y espelaeogríficeos es filtrador maxilar y detritívoro; y en anfípodos e isópodos, existe el tipo filtrador, herbívoro, carnívoro, carroñero y parásito (Schultz, 1969; Barnard, 1969; Schram, 1986).

Gardiner (1975) define a los peracáridos como un grupo sexualmente aberrante por mostrar diferentes modelos de desarrollo sexual, particularmente entre algunos tanaidáceos, isópodos y anfípodos que muestran tendencias al hermafroditismo protándrico y protógino. Estos modelos de desarrollo sexual influyen grandemente en el dimorfismo sexual de los grupos al ocasionar problemas en la determinación taxonómica (McLaughlin, 1980).

Lang (1952) puntualizó que muchas de las dificultades encontradas en nombrar y clasificar a los crustáceos peracáridos se deduce de las extraordinarias modificaciones causadas por el desarrollo y el sexo. La confusión alrededor de la falta de conocimiento de estos estados de desarrollo se traducen en muchos errores de sinonimia; por lo tanto, el periodo de desarrollo es de fundamental importancia en la sistemática y clasificación de las especies de este grupo.

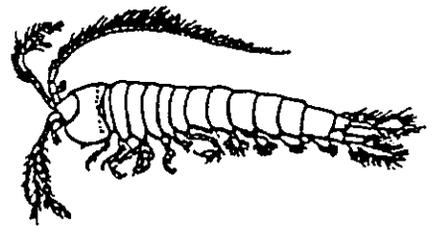
AMPHIPODA



CUMACEA



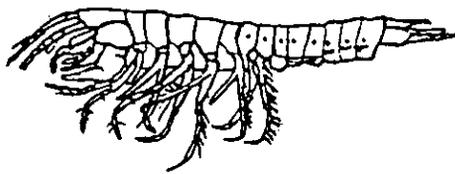
SPELAEOGRIPHACEA



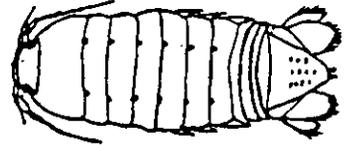
TANAIDACEA



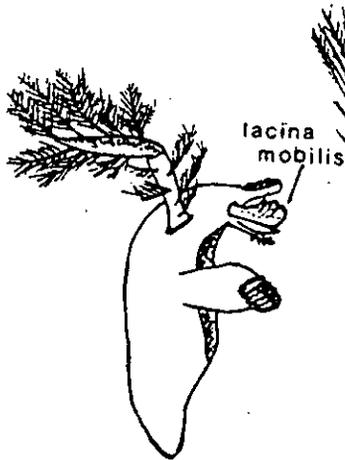
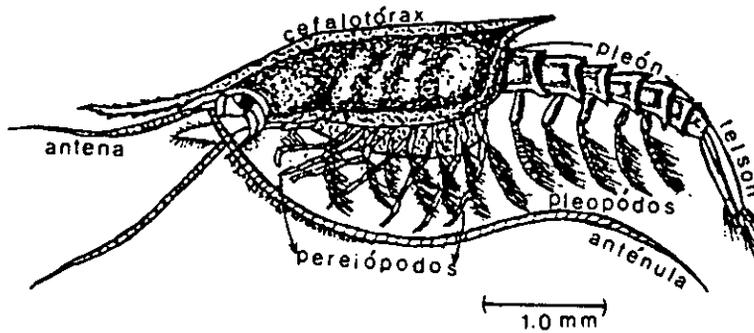
MICTACEA



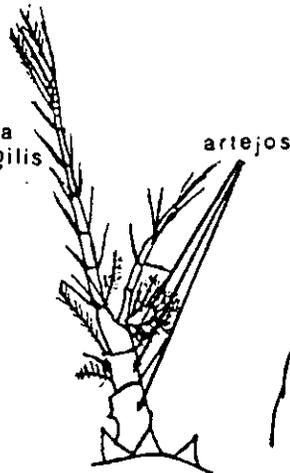
ISOPODA



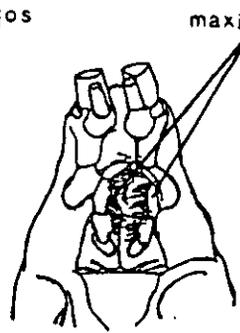
MYSIDACEA



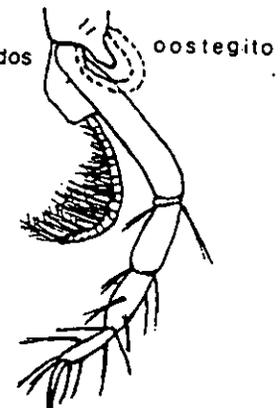
MANDÍBULA



ANTENA



CEFALOTÓRAX



PEREÍÓPODO

Fig.3 Características anatómicas que presenta el superorden Peracarida y sus órdenes representativos (tomado de McLaughlin 1980; Schram, 1986).

Lang (1952) realizó una serie de observaciones del desarrollo marsupial y postmarsupial de los tanaidáceos y concluye que estos organismos presentan el mismo modelo de desarrollo que los cumáceos e isópodos, con las siguientes etapas:

### **DESARROLLO MARSUPIAL**

**LARVA MANCA:** Representado por dos estadios y ocasionalmente tres ( $M_1$ ,  $M_2$  y  $M_3$ ). Se caracterizan por el desarrollo diferencial de las antenas, partes bucales y ausencia y/o estado inconspicuo del primer par de pereiópodos; y entre los tanaidáceos, también el primer par de pleópodos.

### **DESARROLLO POSTMARSUPIAL**

**JUVENIL:** Ausencia de oostegitos y gonóporo en hembras y machos. Primer par de pereiópodos en desarrollo.

**HEMBRA PREPARATORIA:** Caracterizada por la presencia de oostegitos rudimentarios en los pleópodos II al V; los pleópodos son usualmente más avanzados que en los juveniles.

**HEMBRA COPULATORIA:** La apariencia superficial puede asemejarse a los juveniles pero pueden ser reconocidas por la presencia de los oostegitos y la marca del gonóporo hembra. Los oostegitos están totalmente desarrollados produciéndose una hinchazón en la cubierta dando un aspecto bulboso, no permite que se confundan con las hembras preparatorias.

**HEMBRA INTERMEDIA:** Este estado es superficialmente idéntico al de las hembras preparatorias, porque presentan oostegitos rudimentarios. Sin embargo, es considerado más antiguo por al menos dos mudas que la hembra preparatoria, y puede ser distinguido por una comparación de las longitudes del cuerpo y el grado de desarrollo de otras estructuras somáticas. Los estados intermedios se encuentran en sucesivas etapas copulativas.

**MACHO COPULATORIO:** Son fácilmente identificables por las características sexuales secundarias (dimorfismo sexual bajo variación intraespecífica) sin complicaciones hermafroditas (Gardiner, 1975).

Barnard (1969) sugirió que los estados de desarrollo que presentan los anfípodos es semejante al de los isópodos, cumáceos y tanaidáceos, mencionó que las tasa de desarrollo iniciales son muy rápidas, por lo que son difíciles de describir. Sin embargo, investigaciones más recientes con algunas especies de anfípodos, sugieren que este grupo no presentan larvas mancadas mostrando una línea ontogénica distinta, con embriones epimórficos, eclosionados posteriormente como un estado juvenil, semejante al adulto, tendencia parecida a lo observado en el grupo de los misidáceos (Leite y cols., 1986; Hynes y Harper, 1972; Costalos, 1979; citados en Escobedo, 1994).

Por otra parte, las relaciones filogenéticas y la clasificación de los peracáridos han estado regidas hasta la fecha por el concepto de las facies caridoides, que son una serie de características que definen la morfología central de los malacostráceos y son consideradas como argumentos para establecer el origen monofilético de los crustáceos (Hesseler, 1983). Sin embargo, recientemente se han cuestionado las facies caridoides como un modelo primitivo para definir a los malacostráceos. Si esto es aceptado, el sistema de clasificación de los peracáridos puede cambiar totalmente (Sieg, 1983), como lo proponen Walting (1983), Dahl (1983) y Schram (1984) que argumentan un origen polifilético del grupo.

Sieg (1983) puntualiza que es difícil entender la evolución en el contexto de los modelos postulados por los diversos especialistas, dado que la resolución de los problemas requiere un extensivo trabajo científico en morfología y anatomía comparada, hacia la reconstrucción de formas originarias o arquetipos que aclaren la sistemática de los peracáridos. Por lo tanto, el presente trabajo ha seguido la clasificación de Bowman y Abele (1982) por representar uno de los modelos con menor número de incompatibilidades.

## 1. ANTECEDENTES

Las expediciones científicas en el Golfo de México se realizaron durante la segunda mitad del siglo XIX y fueron conducidas por la Guardia Costera y Comisión de Pesca de E.U. (Pequegnath y Pequegnath, 1970).

Escobedo (1994) realizó una retrospectiva de los trabajos realizados en el Golfo de México que abordan el estudio de los peracáridos, desde las primeras investigaciones hasta la fecha. La recopilación de información permite observar que el 90 % de los estudios han sido conducidos en la porción norte del Golfo de México, perteneciente a los E. U., y recientemente en la porción sureste del Golfo que incluye a la isla de Cuba y otras zonas del Caribe.

En el suroeste del Golfo de México las investigaciones con el grupo de los peracáridos es incipiente, siendo escasas las colecciones que permiten reconocer que componentes faunísticos y zoogeográficos integran al grupo. Se tiene conocimiento de alrededor de dieciocho trabajos que incluyen en sus objetivos a la carcinofauna peracárida. Entre éstos, predominan las investigaciones en ambientes costeros y en menor proporción las investigaciones en zonas de la plataforma continental y áreas profundas.

Dentro de las líneas de investigación conducentes al estudio de los peracáridos en el suroeste del Golfo de México figuran los registros de extensión geográfica y descripción de nuevas especies para la ciencia, con los siguientes trabajos.

Bacescu (1971) describe al cumáceo *Cumella (cumella) maredithi* como nuevo para la ciencia, con organismos colectados en zonas costeras de Florida, Mar Caribe y Veracruz.

Price (1978) reporta por primera vez a *Mysidopsis almyra*, *Mysidopsis bahia* y *Bowmaniella brasilensis* en cuatro localidades de la costa oeste del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz), dando algunas notas sobre distribución geográfica, estructura poblacional, longitudes, talla de incubación y variación morfológica.

Radhadevi y Kurian (1981) describen como nuevas especies para la ciencia los cumáceos *Pseudocyclopsis mexicanensis* y *Oxyurostylis atlantica*, con distribución en el Banco de Campeche.

Escobar-Briones y Soto (1988) extienden los rangos de distribución de los misidáceos *Siriella chiechiaie*, *Bowmaniella floridana*, *Brasilomysis castroi*, *Mysidopsis almyra*, *M. bahia* y *M. badius*; describen como nueva especie a *Taphyomysis villalobos*, y discuten sobre la distribución geográfica de las 7 especies.

Donath (1988) reporta 15 especies de cumáceos en zonas costeras del Caribe Mexicano y porción sur del Golfo de México, registró a las especies *Cyclopsis longipes* en zonas sublitorales de Coatzacoalcos; *Cyclopsis varians* en la Laguna Verde, de Veracruz y *Eudorella monodon* en la Bahía de Campeche y zonas sublitorales de Coatzacoalcos.

Winfield y Ortiz (1994) establecen como nuevo registro de extensión geográfica en el Golfo de México al anfípodo *Leptocheirus rhizophorae* con organismos recolectados en el complejo lagunar de Alvarado, Ver.

Ortiz y Winfield (1995) analizan la composición faunística de los anfípodos asociados a *Ruppia maritima* en el complejo lagunar de Alvarado, Ver. Determinan un total de siete especies e incrementan la distribución geográfica de dos de ellas, representadas por *Melita longisetosa* y *Cerapus tubularis*.

Otros aspectos del estudio de los peracáridos en el suroeste del Golfo de México es la taxonomía y el análisis biogeográfico de alguno de los grupos, con los trabajos de:

McKinney (1977) realiza muestreos en las lagunas Tamiahua y Alvarado, zonas arrecifales (Isla Lobos) e intermareales (Tuxpan y Punta Delgada) del Estado de Veracruz y reporta 14 especies de anfípodos, presenta una descripción taxonómica de las especies, así como algunas observaciones sobre su distribución y origen.

Ledoyer (1986) reporta y describe taxonómicamente diecisiete especies de anfípodos asociados a pastos marinos de la Laguna de Términos y presenta a la especie *Nesageneia yucatanensis* como nueva para la ciencia.

Escobar-Briones y Soto, (1991) abordan aspectos biogeográficos de los misidáceos en el Golfo de México y discuten sobre la distribución de especies colectadas en el sector suroeste del Golfo.

Borja (1998) realizó colectas en la plataforma continental de Tamaulipas y norte de Veracruz. Describe taxonómicamente doce especies de anfípodos pertenecientes a las familias Caprellidae, Ampeliscidae, Gammariidae y Phoxocephalidae; analiza y discute la distribución espacial y biogeográfica de las especies; amplía la distribución de siete de ellas y establece la predominancia de componentes carolinianos y endémicos sobre la zona de estudio.

Otra línea de investigación en el estudio de los peracáridos, se refiere a la biología y comportamiento poblacional de una especie en particular. Fernández (1989) y Winfield y Franco (1992) trabajan con el tanaidáceo *Discaupseudes holthuisi*; Fernández, analiza el comportamiento poblacional del tanaidáceo en la Laguna de Alvarado, Ver., discutiendo sobre la variación de las proporciones sexuales, influencia de los factores externos, variación en la estructura de tallas, reclutamiento, densidad y observaciones sobre el modelo de desarrollo sexual de la especie, mientras que Winfield y Franco analizan el comportamiento espacial y temporal de la especie discutiendo la presencia de los diferentes estadios en cada temporada anual en la Laguna de Sontecomapan, Veracruz

Finalmente, sobre la línea de investigación que aborda aspectos ecológicos comunitarios se tienen los siguientes trabajos.

Escobar-Briones (1983) analiza la composición faunística y la estructura comunitaria de los macroinvertebrados bentónicos en la Laguna de Términos, Campeche, donde describe, del grupo de los peracáridos 24 especies que representaron en su conjunto más del 50% de los organismos colectados, siendo *Isaea sp.*, *Mysidopsis bahia*, *Mysidopsis almyra*, *Peracaris tormentosa* y una especie de Ampeliscido, los organismos dominantes del grupo en el medio lagunar por su frecuencia y abundancia.

Román-Contreras y cols. (1991) reportan 26 especies de crustáceos peracáridos pertenecientes a los órdenes Cumacea, Isopoda y Tanaidacea para el Banco de Campeche y plataforma de Yucatán, dando resultados preliminares de su abundancia y distribución espacial.

Escobedo (1994) realizó colectas en la plataforma continental del noroeste del Golfo de México, Bahía de Campeche y plataforma de Yucatán, reporta 48 especies de crustáceos peracáridos pertenecientes a los órdenes Amphipoda, Cumacea, Isopoda, Mysidacea y Tanaidacea; y realiza un análisis comparativo de la abundancia, distribución y diversidad de las especies con respecto a las condiciones ambientales de las tres zonas abordadas.

Castañeda (1996) analizó la comunidad infaunal del margen continental de Tamaulipas y Yucatán, donde reportó alrededor de 26 especies de peracáridos.

Winfield y cols. (1997) estudiaron la comunidad de crustáceos peracáridos asociados a praderas de pasto marino *Ruppia maritima* en el complejo lagunar de Alvarado, Ver. Reportan 12 especies pertenecientes a los órdenes Amphipoda, Isopoda y Tanaidacea. Con base en el comportamiento hidrológico y el origen de las especies, se determinaron patrones de distribución de la comunidad de peracáridos, reconociéndose asociaciones marinas, salobres y dulceacuícolas.

De los 18 trabajos expuestos, únicamente cuatro de ellos (Román-Contreras y cols. (1991); Escobedo (1994); Castañeda (1996); Borja (1998)) abordan y analizan el estudio de las diversas poblaciones de peracáridos en zonas de la plataforma continental y fueron realizados en la porción norte (plataforma continental de Tamaulipas y norte de Veracruz) o sur (plataforma continental de Yucatán) del suroeste del Golfo de México, notándose falta de información en la porción central, que incluye los estados de Campeche, Tabasco y mayor parte de Veracruz, zonas abordadas en el presente estudio.

## **2.OBJETIVOS**

### **2.1.Objetivos generales**

El presente trabajo tuvo como objetivos generales, establecer las especies de la carcinofauna peracárida asociada a los abanicos costeros de los principales sistemas fluviales del suroeste del Golfo de México y evaluar su abundancia y distribución en la plataforma continental del sector suroeste del Golfo, con la finalidad de ampliar el conocimiento del grupo en la región, ya que son escasas las colecciones que permiten reconocer los componentes faunísticos que lo integran y sus patrones de distribución espacial y zoogeográfica.

### **2.2.Objetivos particulares**

- 1) Establecer la posición taxonómica de los crustáceos peracáridos recolectados y realizar un listado faunístico.
- 2) Evaluar la riqueza de especies en los abanicos costeros.
- 3) Determinar las especies de mayor representatividad en el área de estudio por su abundancia y/o frecuencia de ocurrencia.
- 4) Evaluar la influencia de los sistemas fluviales y factores ambientales sobre la abundancia de los peracáridos.
- 5) Analizar la distribución espacial de las especies recolectadas.
- 6) Evaluar la afinidad zoogeográfica de las especies determinadas.

### 3.ÁREA DE ESTUDIO

#### 3.1.Localización.

El área de estudio queda comprendida en la plataforma continental de la zona suroeste del Golfo de México, entre los paralelos 20° 58", 19° 10" de latitud norte y 97° 18", 91° 28" de longitud oeste, situándose particularmente alrededor de las desembocaduras de los sistemas fluviales de Tuxpan, Coatzacoalcos, Papaloapan, Carmen y Machona, Dos Bocas, Grijalva, San Pedro-San Pablo y Términos (Fig.4).

#### 3.2.Aspectos generales del área de Estudio

La plataforma continental desde Tampico a las inmediaciones del Río San Pedro y San Pablo es el segmento costero más estrecho o angosto del Golfo de México (Poag, 1981). En el área de Tuxpan, Ver., presenta una amplitud de 40 Km, se estrecha hacia el SE hasta alcanzar los 20 Km en la zona de Punta Delgada, Ver., y presenta su mínima extensión en la zona frontal a la costa de la Sierra de los Tuxtlas en donde se registran extensiones entre 6 y 16 Km. A partir de Coatzacoalcos, Ver., la plataforma se amplía hacia el este hasta alcanzar una extensión de 130 Km en la región de la Laguna de Términos (Pérez, 1988).

Fisiográficamente el Golfo de México puede ser dividido en dos provincias sedimentarias: una carbonatada, al este que incluye el banco de Campeche y la porción occidental de la plataforma continental de Florida; y la otra, terrígena, al oeste que comprende la mayor porción del golfo e incluye el área de estudio (Uchupi, 1975).

##### 3.2.1.Clima

El clima en la zona que comprende al Río Tuxpan es de tipo Aw; cálido subhúmedo, con lluvias en verano y para el resto de las zonas es de tipo Am; Cálido húmedo con lluvias en verano (García, 1981). Las temperatura y la precipitación a lo largo del año pueden oscilar entre 16 y 40° C y entre 750 y 2000 mm, respectivamente. Sin embargo, una porción estrecha entre los estados de Veracruz, Tabasco y el oeste de la Laguna de Términos difieren de las generalidades anteriores, por presentar pequeñas variaciones estacionales durante el año.

En general, se consideran tres épocas climáticas a lo largo del año: 1) Secas, de febrero a mayo, 2) Lluvias, de junio a octubre y 3) Nortes, de noviembre a febrero (Poag, 1981).

##### 3.2.2.Mareas

Para la mayor parte del área de estudio el tipo de marea dominante es mixta diurna con dos pleamares y dos bajamares en cada día promedio de marea y durante la mayor parte del mes, con extensiones menores a 0.92 m, ubicándose como una región con niveles bajos de marea (Pérez, 1988).

##### 3.2.3.Corrientes

La circulación superficial de masas de agua en el Golfo de México está gobernada por la influencia de la corriente de Yucatán proveniente de las aguas cálidas y salinas del mar Caribe. Esta corriente entra por el canal de Yucatán y se dirige al norte del Golfo hasta las latitudes 25° a 28° N, posteriormente se divide hacia el este y sur, formando las corrientes de Florida y del Lazo, respectivamente. Esta última llega a alcanzar profundidades de hasta 450 m. Durante el invierno, fuertes vientos del norte intensifican las contracorrientes que ocurren frecuentemente en la parte occidental y meridional del Golfo cercanas a la plataforma continental, causando una corriente con dirección sur, llamada corriente mexicana. Aunque también se ha encontrado la presencia, en el oeste del Golfo, de un remolino de circulación anticiclónica que se cree determina la circulación en el suroeste del Golfo de México (Vázquez de la Cerda, 1979).

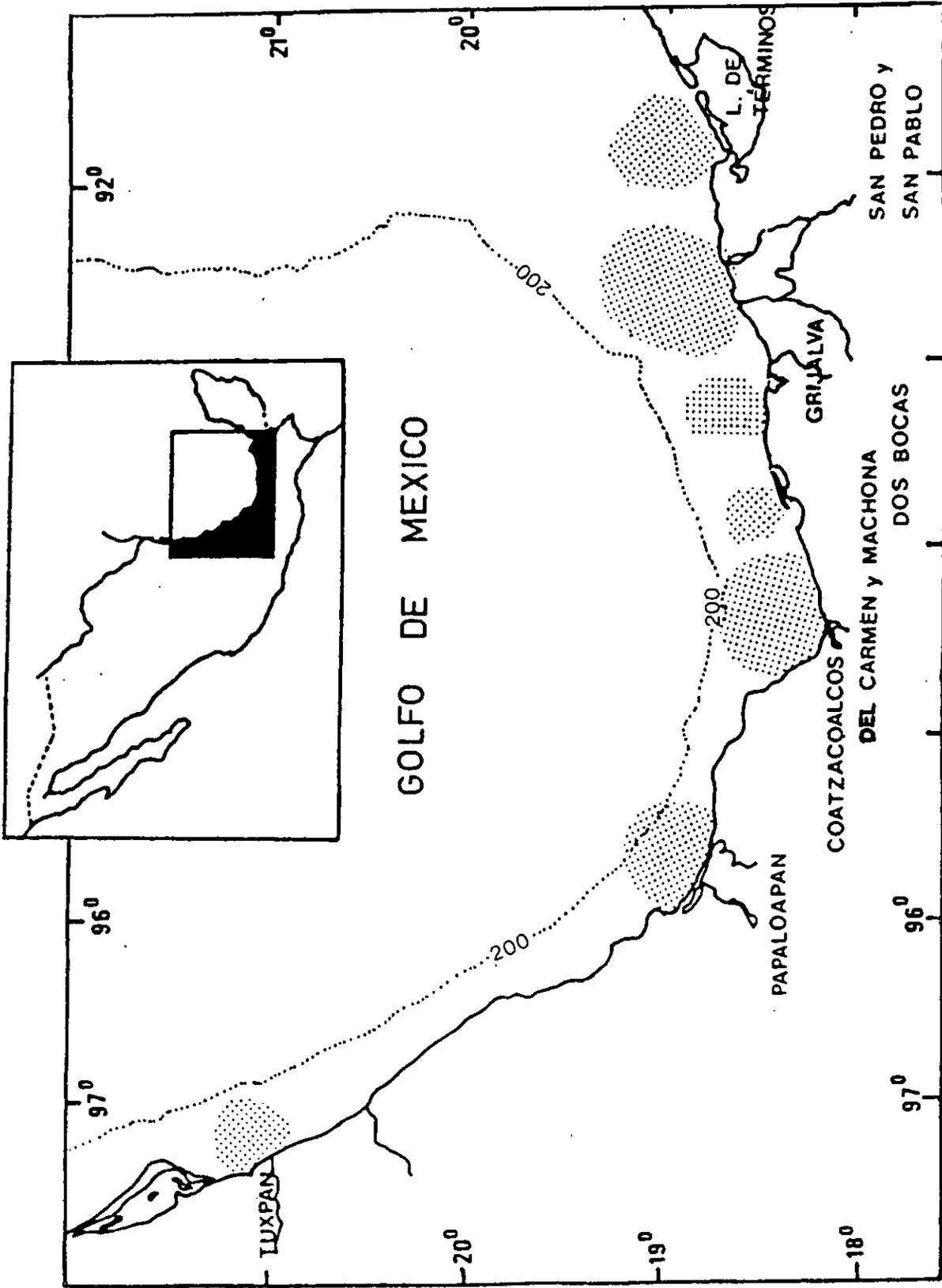


Fig.4 Localización del área de estudio.

### **3.3.Descripción Ambiental de los Abanicos Costeros Asociados a la Plataforma Continental del Suroeste del Golfo de México.**

Los abanicos costeros como zonas de estudio pertenecen principalmente, a los ríos que presentan un aporte de escurrimiento considerable dentro de la plataforma continental del suroeste del Golfo de México (Tuxpan, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y San Pedro y San Pablo). Sin embargo, el régimen de descarga de estos ríos a través del año es variable y repercute en el comportamiento de las masas de agua y depósito de los sedimentos sobre la plataforma continental, ésto provoca que los abanicos costeros presenten una distribución, orientación y composición diferente de una época a otra.

Por lo anterior, en esta sección se presenta de manera sintetizada el comportamiento de los parámetros ambientales de profundidad, temperatura y salinidad de fondo, distribución sedimentaria y contenidos de materia orgánica en el sedimento, durante las temporadas de secas y lluvias de 1986, en los abanicos costeros asociados a los sistemas fluviales de Tuxpan, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva-San Pedro y San Pablo, del Carmen y Machona, Dos Bocas y Términos. Esta descripción fue realizada por Pérez en 1988 y Cruz-Abrego en 1991 y corresponde a los datos obtenidos en las campañas oceanográficas ABACO III y IV, mismos que pertenecen a este trabajo (Tablas 2, 3 y 4 del Apéndice).

#### **3.3.1.ABANICO DEL RÍO TUXPAN**

##### **Profundidad**

La distribución de las curvas batimétricas obtenidas en ambas campañas para esta área describen una zona amplia con decrementos graduales de la profundidad hasta la isobata de los 40 m, y son esencialmente paralelos a la línea de costa (Fig. 5A).

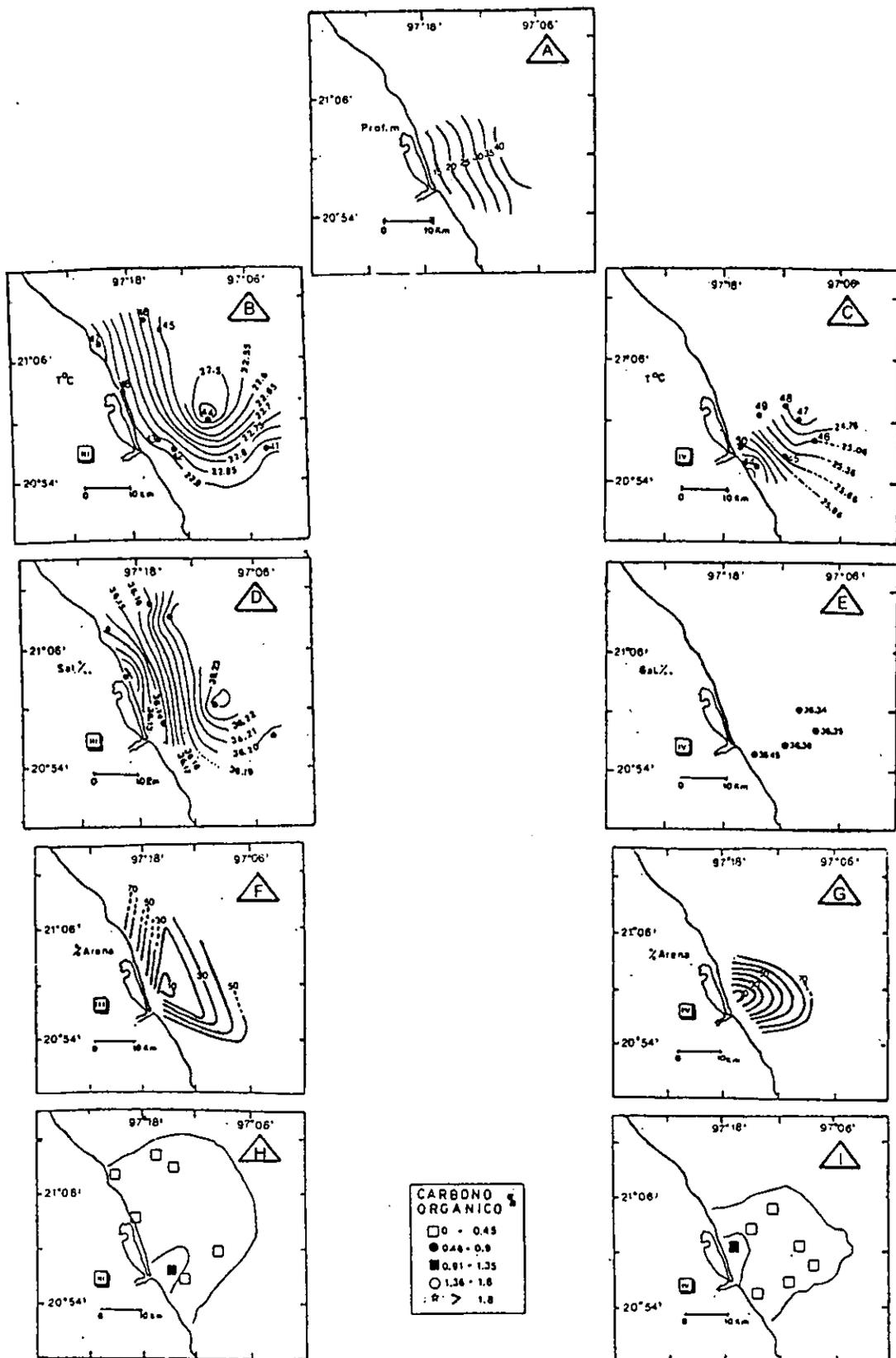
##### **Temperatura**

En la temporada de secas los cambios en la temperatura de fondo fueron graduales entre la isoterma de 22° C a partir de la desembocadura del Río Tuxpan, y describen la influencia de una corriente litoral de fondo (Fig. 5B). En la siguiente temporada los valores fueron mayores, oscilaron entre 27.21 y 24.12° C, que establecieron la presencia de un gradiente térmico negativo determinado principalmente por el incremento en la profundidad (Fig. 5C).

##### **Salinidad**

Durante la temporada de secas las fluctuaciones de salinidad se dieron sobre un rango estrecho, obteniéndose variaciones entre 36.08 y 36.23 ‰ que determinó la presencia de un gradiente halino positivo con dirección oeste-este y que también detectó la presencia de la corriente litoral de fondo (Fig.5D). A pesar de que el análisis se realizó en época de estío, existió un aporte de agua salobre a la zona que afectó directamente a las regiones someras, ya que a dichas profundidades la mezcla de aguas es rápida. El efecto de las aguas salobres fue más intenso en la parte NNO y menor al sur.

En la temporada siguiente el comportamiento de la salinidad mostró la presencia de un gradiente halino negativo poco relevante, con aumento de la salinidad en la parte más somera, frontal al Río Tuxpan (Fig. 5E). Sin embargo, debido a la baja densidad de muestreo no se pudieron establecer mayores inferencias.



## **Sedimento**

Para la temporada de secas la configuración obtenida mostró un abanico amplio y asimétrico dominado por sedimentos lodosos en el centro y que oscilaron entre lodo-arenosos y areno-lodosos hacia las partes exteriores. La disposición que se observa en el abanico refleja la influencia de corrientes litorales que determinan una configuración compleja del abanico; las diferentes fracciones granulométricas son más diversas hacia el NO, pero se observa una extensión de sedimentos lodo-arenosos hacia el SO (Fig. 5F).

En la temporada siguiente el panorama sedimentario cambió drásticamente debido a que la fracción arenosa aumentó hacia las partes someras de la plataforma y la zona lodosa se restringe a la parte frontal de la desembocadura del Río Tuxpan. (Fig. 5G).

## **Materia Orgánica**

Los mayores porcentajes de carbono orgánico en ambas temporadas se presentaron en la zona frontal a la desembocadura del afluente obteniéndose valores de 0.92 % (Est. 43) para la temporada de secas, y 1.11 % (Est.50) en lluvias. En el resto del abanico en las temporadas respectivas, los porcentajes de carbono orgánico se ubicaron entre el intervalo de 0 a 0.45 % (Figs. 5H e I).

### **3.3.2.ABANICO DEL RÍO PAPALOAPAN**

#### **Profundidad**

En esta área las isobatas fueron paralelas entre sí y se orientaron oblicuamente de acuerdo a la fisiografía de la costa. La presencia de bancos arrecifales al norte del Río Papaloapan contrasta con el suave relieve que tiene la plataforma desde la costa hasta la isobata de los 80 m, pero a partir de esta profundidad ocurre un estrechamiento entre líneas batimétricas, lo que produce un escalonamiento hacia el borde externo de la plataforma siendo más marcado hacia el SO por la disminución en amplitud de la plataforma continental en esta dirección (Fig. 6A).

#### **Temperatura**

En la temporada de secas se presentó un gradiente negativo de temperatura con dirección SO-N, registrándose una amplia zona sin cambios dentro de la isoterma de 23.28° C que cubrió gran parte de la zona somera hasta los 28 m dando evidencia de mezcla de aguas continentales sobre el fondo. Hacia las partes más alejadas la temperatura disminuyó conforme a la profundidad (Fig.6B). Así mismo, en la temporada de lluvias, el gradiente térmico obtenido fue negativo, pero en esta época su dirección fue de SO a NE determinado posiblemente por una mezcla activa de aguas litorales y marinas en la zona cercana al afluente (Fig.6C).

Durante la época correspondiente a invierno (secas) se detectaron temperaturas menores a 23.5°C. En contraste, durante otoño (lluvias) se registraron valores hasta de 29° C en las partes más someras.

#### **Salinidad**

En la temporada de secas se detectó un gradiente halino positivo con orientación SO-N, que provocó la reducción de la salinidad en gran parte del área y cuyo efecto fue perceptible hasta profundidades de 60 m (Fig. 6D). En la siguiente temporada el comportamiento de la salinidad fue semejante a la temporada anterior. Sin embargo, el esquema obtenido fue menos complejo, con mezcla de aguas marinas y litorales activa en la zona cercana a la costa y menor hacia zonas profundas (Fig. 6E).

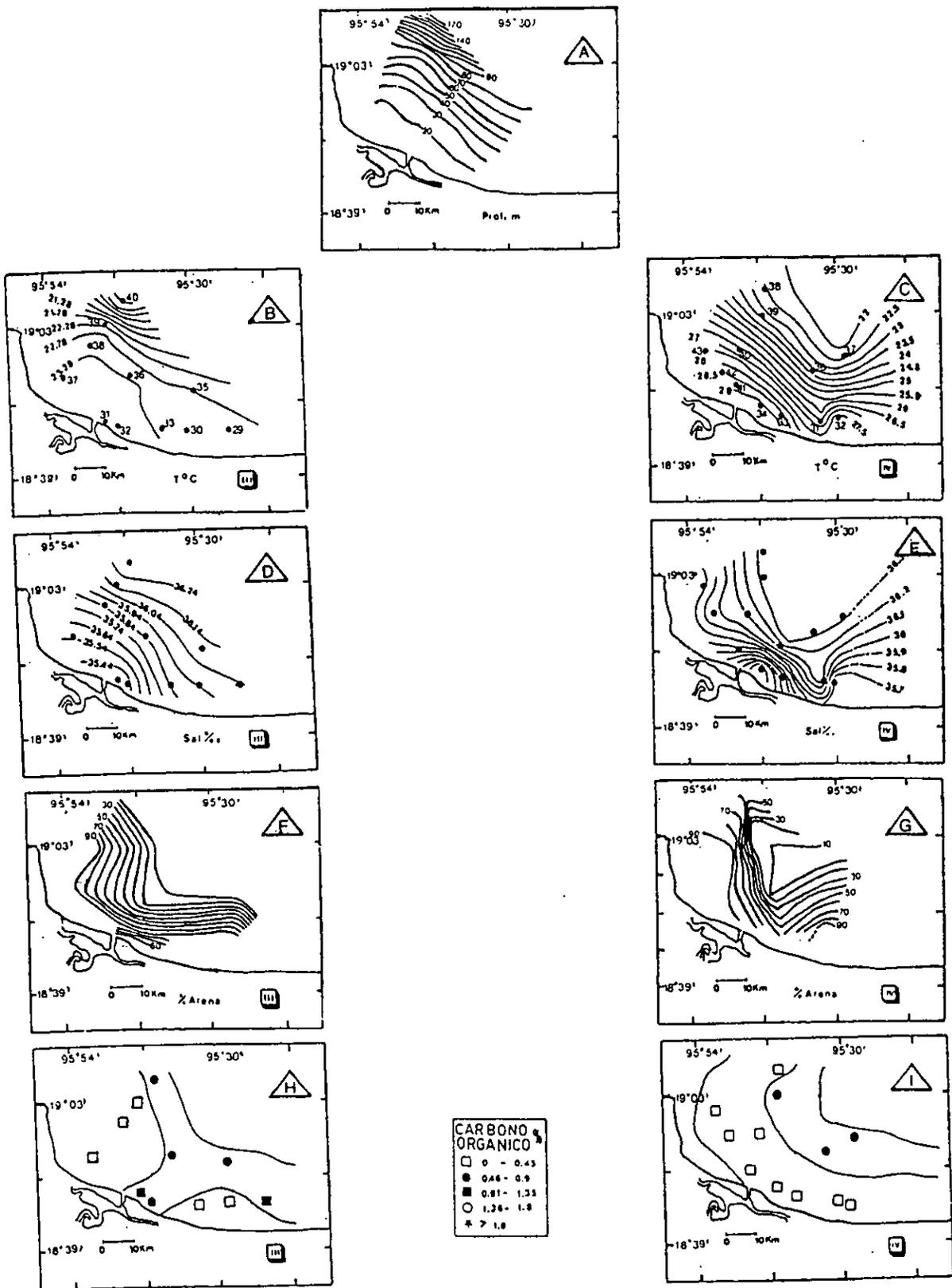


Fig. 6 Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero del Rio Papaloapan, durante las campañas ABACO III y IV. A) Profundidad, B y C) Temperatura, D y E) Salinidad, F y G) porcentaje de arena, H e I) Porcentaje de carbono orgánico en sedimento (tomado de Pérez, 1988; Cruz-Abrego, 1991).

El abanico del Papaloapan en la temporada de secas fue predominantemente arenoso y las curvas de menor porcentaje de arena se encuentran en general más lejos de la línea de costa. No obstante, se presentó una incipiente entrada de lodo con tendencia E-NE hacia la bocana del río. El sedimento en esta zona es heterogéneo en tamaño, se encuentran arenas gravillentas junto a arena-lodosa (Est. 32 y 33 Tabla 2, Apéndice); sin duda, producto de la influencia del material recién acarreado fluvialmente durante la anterior época de lluvias (Fig. 6F), se considera a la franja como evidencia del mecanismo de distribución del sedimento fino hacia zonas más profundas.

En la temporada de lluvias la configuración del abanico fue más compleja detectándose varias franjas con diferente composición sedimentológica. La ubicación de estas fue paralela a la costa. En la zona más cercana a la desembocadura del río estuvo formado por mezclas de arena y lodo; contigua a esta zona y al norte se extiende un área con predominancia de arenas y en el núcleo a partir de la isobata de los 40 m predominan los lodos, lo que viene a confirmar el mecanismo de dispersión de los sedimentos finos hacia zonas alejadas de la desembocadura. La corriente superficial, el viento que la genera y el trazo de la zona costera, juegan un papel importante sobre la distribución de los sedimentos en el abanico del Papaloapan (Fig. 6G).

### **Materia Orgánica**

Los mayores porcentajes de depositación de materia orgánica durante la temporada de secas correspondieron a la zona cercana a la desembocadura del afluente y al área profunda mayor a los 60 m, obteniéndose valores entre los intervalos de 0.46 y 1.35 % C.O. (Fig. 6H). En la temporada de lluvias la situación fue diferente ya que la acumulación de materia orgánica fue mínima en las zonas cercanas y adyacentes a la desembocadura del Río Papaloapan, registrándose sólo en el área profunda porcentajes mayores asociados a sedimentos lodosos (Fig. 6I).

## **3.3.3. ABANICO DEL RÍO COATZACOALCOS**

### **Profundidad**

Frente a las costas de Coatzacoalcos la topografía del fondo es escalonada; el segmento de la plataforma continental entre los 25 y 55 m de profundidad es amplio en relación con las porciones de plataforma de menor y mayor profundidad que las bordean, donde la inclinación es mayor. Las líneas batimétricas, a su vez siguen el trazo de la línea de costa con tendencia a dirigirse hacia el NO y separarse hacia el E (Fig. 7A).

### **Temperatura**

Durante el muestreo correspondiente a la temporada de secas se observó la presencia de un gradiente térmico negativo con dirección sur-norte, obteniéndose valores máximos de 24.11° C en la parte cercana a la costa. En la parte NE se ubicó una zona entre las isotermas de 23.36 y 24.06° C donde la variación se realizó rápidamente (Fig. 7B). En la temporada de lluvias los escasos datos obtenidos muestran una tendencia a la generación de un gradiente térmico negativo que fluctuó dentro del rango de 27.27° C en la zona cercana al afluente, hasta 22.59° C sobre la isobata de 57 m (Fig. 7C)

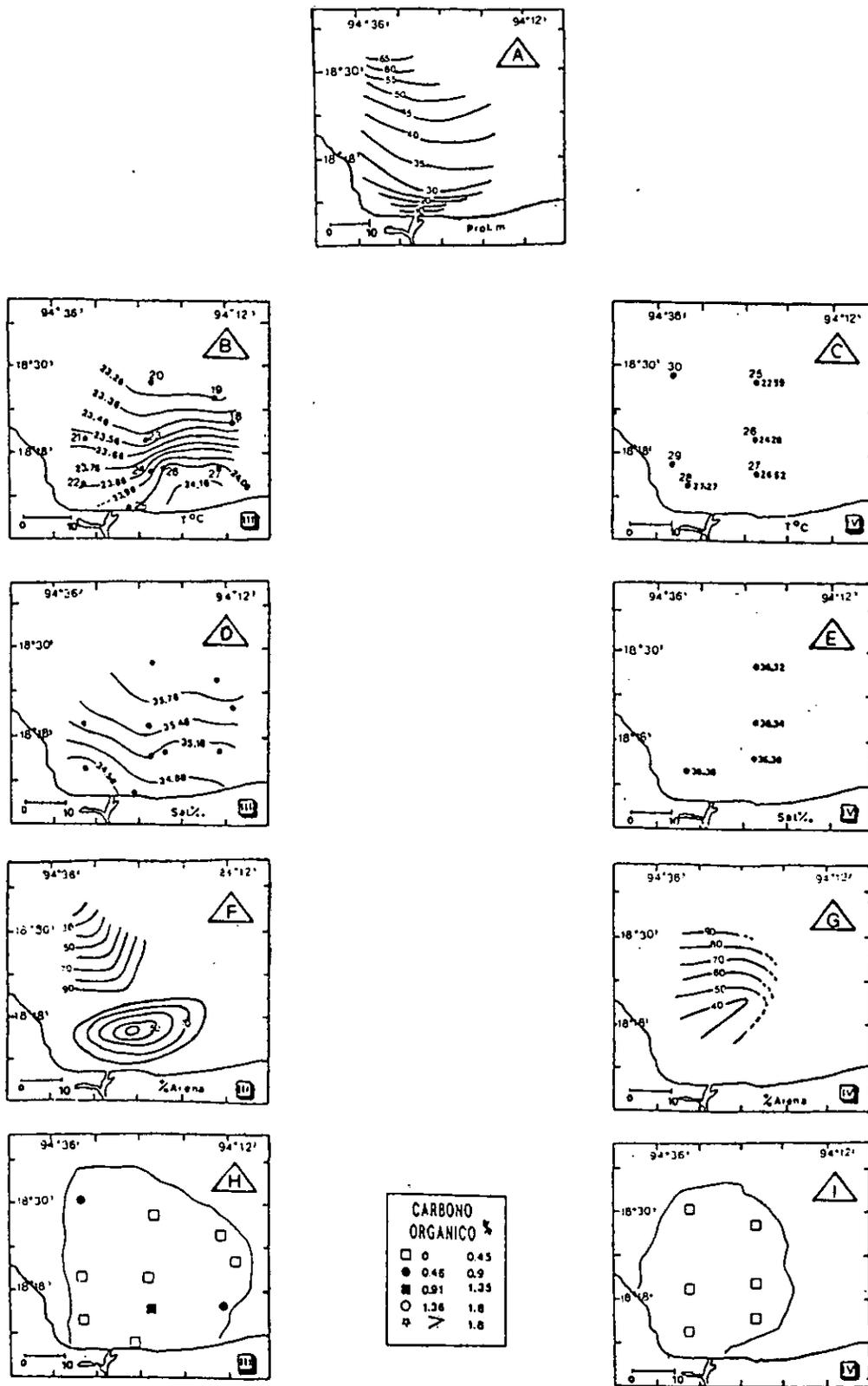


Fig. 7 Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero del Río Coatzacoalcos, durante las campañas ABACO III y IV. A) Profundidad, B y C) Temperatura, D y E) Salinidad, F y G) porcentaje de arena, H e I) Porcentaje de carbono orgánico en sedimento (tomado de Pérez, 1988; Cruz-Abrego, 1991).

## Salinidad

La salinidad registrada durante la temporada de secas (Fig. 7D) tuvo un comportamiento característico, debido a que en la zona cercana al río se obtuvo una salinidad de 34.71 ‰ (Est. 25), pero fue menor al oeste obteniéndose salinidades de 34.27 ‰ (Est.22). A partir de esta zona se generó un gradiente halino positivo con dirección NE que fue el de menor salinidad registrado de todos los abanicos. En la temporada de lluvias, las fluctuaciones de salinidad fueron mínimas presentándose valores de 36.36 ‰ en la zona cercana a la costa y disminuyendo hacia el norte hasta 36.32 ‰ (Fig. 7E), por lo que se infiere que el efecto del río se dió sobre las capas superficiales de la columna de agua.

## Sedimento

En la temporada de lluvias se obtuvo una franja predominantemente arenosa con dirección E-O y únicamente se registraron sedimentos lodosos en el núcleo de esta franja y hacia el NO, correspondiente a la zona profunda (Fig.7F). En la temporada de lluvias el comportamiento fue diferente ya que se observa la desaparición de la franja arenosa y se presenta la predominancia de sedimentos lodo-arenosos hasta la isobata de 40 m, que se orientaron en la misma dirección que en la temporada anterior. Sin embargo, la disposición que presentó el abanico fue irregular debido a la coexistencia de lodos arenosos con arenaslodosas-gravillentas en las partes someras y arenas gravillentas en las curvas batimétricas de 55 a 65 m (Fig.7G). Esta mezcla e irregularidad de tamaños en el sedimento detectados en la campaña IV, así como la desaparición de la franja arenosa detectada en la campaña III, se atribuyen en buena medida a la influencia de descarga y volumen de acarreo del Río Coatzacoalcos, los cuales son considerables en época de lluvias.

## Materia Orgánica

En la temporada de secas se calcularon porcentajes menores al 0.45 % de C.O. en la mayor parte del abanico, sólo en las estaciones 20 y 24, estaciones con predominancia de lodos y la estación 27 que fue arenosa registraron porcentajes mayores (Fig. 7H). En la siguiente temporada, aunque la proporción de lodos aumentó, los porcentajes de materia orgánica no sobrepasaron el 0.45 % de C.O., notándose una reducida tasa de depositación sobre la zona producto del flujo, velocidad del agua del río y cantidad de material que transporta (Fig. 7I).

### 3.3.4.ABANICO DEL LOS RÍOS GRIJALVA-SAN PEDRO Y SAN PABLO

## Profundidad

La posición que presentan las curvas batimétricas describen una zona amplia con cambios graduales de profundidad hasta la isobata de los 45 m a partir de este límite, la inclinación de la plataforma es mayor en dirección NNO y menos marcada hacia el NNE, donde se observa mayor amplitud (Fig. 8A).

## Temperatura

En la temporada de secas las isotermas obtenidas indican un gradiente térmico negativo orientado de SE a NNO, obteniéndose el mayor valor de temperatura frente al Río San Pedro y San Pablo con 25.12°C y disminuye gradualmente hasta la isoterma de 21.12° C correspondiente a la isobata de 81.6 m (Fig. 8B).

En la siguiente temporada la distribución de la temperatura mostró valores dentro del intervalo de los 20.67 y 27.08° C. Al norte del Grijalva se pudo observar un gradiente térmico negativo hasta la isoterma de 25.16° C donde se dió un cambio en dirección hacia el NNO (isoterma de 21.16° C). Se sugiere la intrusión de agua con menor temperatura proveniente del NNO que chocó con una masa de agua cálida costera provocando el gradiente descrito (Fig. 8C).



## **Salinidad**

En la temporada de secas se registró un gradiente halino negativo con orientación SE-NO. Los valores más altos se obtuvieron frente al Río San Pedro y San Pablo (36.7‰) y el mínimo al NE del Grijalva (36.27 ‰). Aunque el rango de variación fue reducido, se evidenció la influencia de los ríos sobre las zonas sublitorales (Fig. 8D).

En la temporada de lluvias los registros de salinidad fluctuaron entre los 35.76 ‰ y 36.41 ‰, describiendo un gradiente halino positivo con dirección norte, que fue de mayor importancia en la zona cercana a San Pedro y San Pablo, debido a que la variación de salinidad se realizó rápidamente en una área reducida reflejando una mezcla activa de aguas oceánicas y litorales (Fig. 8E).

## **Sedimento**

En el área del Grijalva-San Pedro y San Pablo los sedimentos son principalmente lodosos durante las dos temporadas debido al aporte considerable de terrigenos arrojados por el Sistema Grijalva-Usumacinta y tributarios, pero en la temporada de lluvias a una profundidad de 20 m se registró un núcleo con 31 % de arena en el área del Grijalva dicha presencia, se infiere, se debe a que el delta del Grijalva esta sufriendo los procesos de erosión inherentes a la variación en el volumen de agua que transporta al océano y provoca que el mar actúe severamente sobre la costa erosionándola, lo cual podría explicar la presencia de sedimentos arenosos en la zona (Figs. 8F y G).

## **Materia Orgánica**

Los valores calculados de carbono orgánico en la zonas durante ambas temporadas climáticas, oscilaron entre 0.83 y 1.9 %, aunque la mayoría de los valores calculados se sitúo en el rango de 0.91 a 1.35% mostrando cierta homogeneidad, sólo fueron menores en el área del Grijalva donde se registra la presencia de arenas (Figs. 8H y 8I).

Debido a la baja densidad de muestreo que se realizó en los abanicos de las Lagunas Costeras de Carmen y Machona, Dos Bocas y Términos a continuación se sugieren sólo algunas tendencias en el comportamiento de los parámetros ambientales durante las temporadas respectivas.

### **3.3.5. ABANICO DE LA LAGUNA DEL CARMEN Y MACHONA**

#### **Profundidad**

La posición que presentan las isolíneas de profundidad describen una zona relativamente estrecha con pendiente suave hasta la isobata de los 57 m, a partir de esta zona se observa mayor inclinación de la plataforma en dirección NNO y menos marcada hacia el NNE (Fig. 9A).

#### **Temperatura**

En ambas temporadas se obtuvieron gradientes negativos de temperatura, registrándose las variaciones conforme al aumento en la profundidad. Sin embargo, los valores durante la temporada de lluvias fueron mayores oscilando entre 28.11 y 23.97° C (Figs. 9B y C).

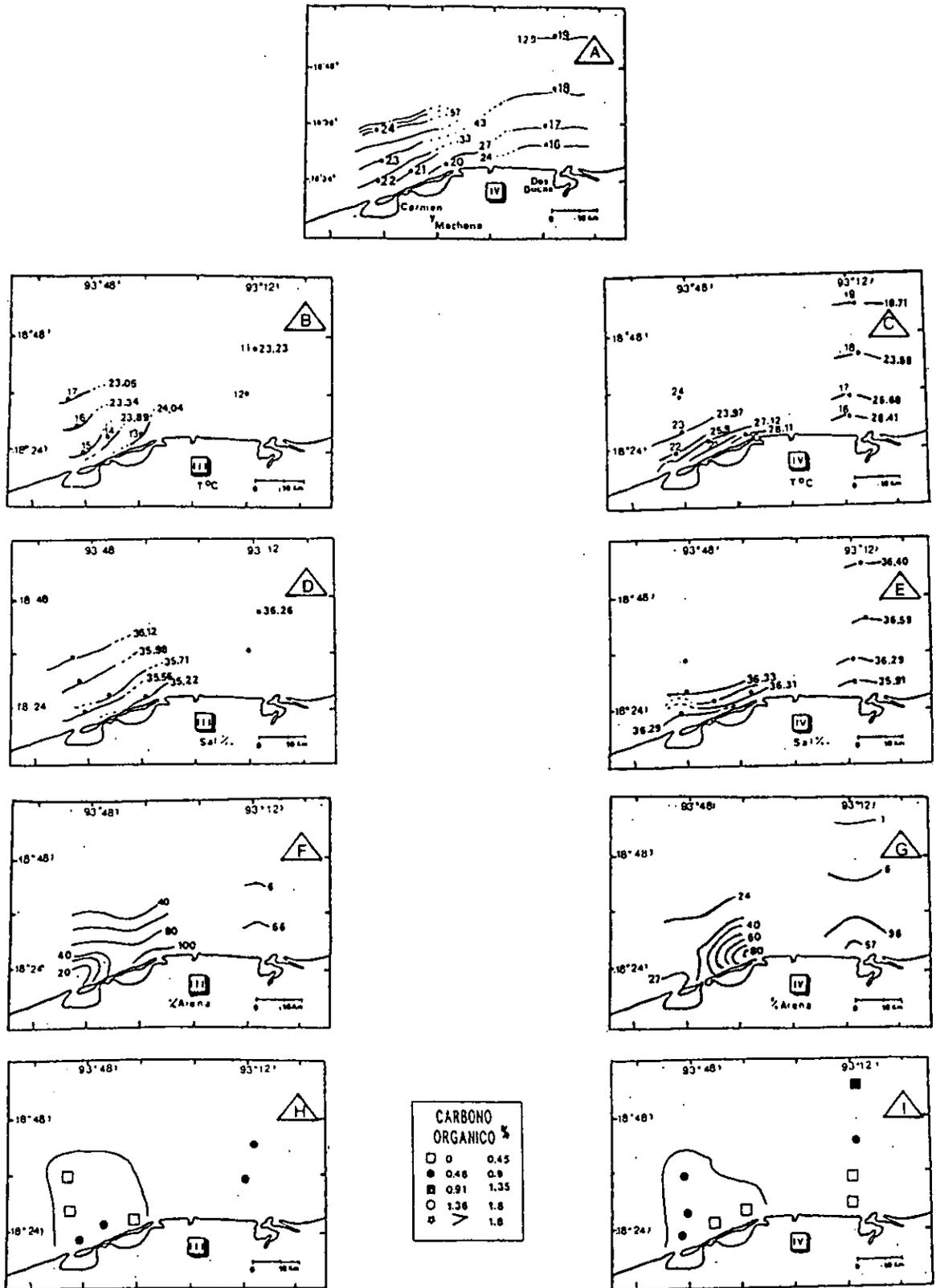


Fig. 9 Comportamiento de los parámetros ambientales en los abanicos costeros de las Lagunas de Dos Bocas y Carmen y Machona, durante las campañas ABACO III y IV. A) Profundidad, B y C) Temperatura, D y E) Salinidad, F y G) porcentaje de arena, H e I) Porcentaje de carbono orgánico en sedimento (tomado de Pérez, 1988; Cruz-Abrego, 1991).

## **Salinidad**

Los valores de salinidad en la temporada de secas tuvieron variaciones entre 35.22 y 36.12 ‰ con formación de un gradiente halino positivo paralelo a la costa, que influyó gran parte del área y que de acuerdo a la disposición de las isohalinas se sugiere un aporte de aguas salobres provenientes de ambas bocas (Fig. 9D). En la siguiente temporada las variaciones fueron mínimas (entre 36.29 y 36.33 ‰), pero al igual que la temporada anterior se establece un gradiente halino positivo con aporte de aguas salobres por ambas desembocaduras (Fig. 9E).

## **Sedimento**

En la temporada de secas se observa una barra predominantemente lodosa sobre las isobatas menores a 30 m en la zona frontal a la Laguna del Carmen, rodeada por sedimentos arenosos al N y SE (Fig. 9F). En la siguiente temporada la barra arenosa queda restringida a la parte oriental de la Laguna del Carmen, predominando los sedimentos lodosos en la zona frontal y al norte de dicha laguna (Fig. 9G).

## **Materia Orgánica**

En ambas temporadas las mayores concentraciones de carbono orgánico calculados se asociaron a la distribución de sedimentos finos en forma de lodo sobre el abanico, obteniéndose variaciones entre el intervalo de 0.46 y 0.9 % de C.O. (Figs. 9H e I).

### **3.3.6. ABANICO DE LA LAGUNA DE DOS BOCAS**

En la temporada de secas este abanico estuvo representado únicamente por dos estaciones, no pudiéndose establecer alguna tendencia ambiental y los datos puntuales de temperatura, salinidad, tipo de sedimento y contenidos de materia orgánica se presentan en la Figuras 9 B, D, F y H. Para la temporada de lluvias se establecieron cuatro estaciones perpendiculares a la costa, obteniéndose profundidades entre 24.6 y 129 m (Fig. 9A). Los valores de temperatura decrecen de la costa hacia el NE entre los intervalos de 28.4 y 18.7° C; el comportamiento de los valores de salinidad muestran un gradiente halino positivo, registrándose el menor valor en la estación 16 con 35.91 ‰; la distribución sedimentaria sugiere la presencia de un abanico predominantemente arenoso hasta la isobata de los 27 m, hacia estaciones más profundas dominan los sedimentos lodosos. Sin embargo, en la estación cercana a la desembocadura se detecta un aporte de sedimentos finos en forma de lodos arrojados por la laguna. Por último, el contenido de materia orgánica varió entre 0.89 y 0.95 % de C.O. en las estaciones 18 y 19, que son predominantemente lodosas y no sobrepasó el valor calculado de 0.22 % de C.O. en las estaciones someras menores a 27 m (Figs. 9 C, E, G, e I).

### **3.3.7. ABANICO DE LA LAGUNA DE TÉRMINOS**

Para este abanico se obtuvieron registros de profundidad entre 10.1 y 26.4 m, se observa que la plataforma continental en esta zona es muy amplia registrándose la isóbata de los 26.4 m a 57 km de la costa (Fig. 10A). En lo que respecta al comportamiento de la temperatura, se observó un gradiente térmico negativo en la temporada de secas que osciló entre 25.33 y 24.55° C (Fig. 10B). En la siguiente temporada el comportamiento de los valores de temperatura son semejantes a los de la temporada anterior. Sin embargo, se detectó una masa de agua con mayor temperatura sobre la isóbata de 17 m (Fig. 10C); la salinidad en la temporada de secas varió sobre un gradiente halino negativo, fluctuando entre el intervalo de 36.9 a 36.63 ‰ (Fig. 10D). En la temporada de lluvias los valores de salinidad corroboraron la presencia de la masa de agua con diferente temperatura y salinidad (Fig. 10E). Sin embargo, debido a lo escaso de los datos, no fue posible inferir las causas del patrón observado; el tipo de sedimento es lodoso en toda el área, pero en la temporada de lluvias se localizó un núcleo con 13.7 % de arena a una profundidad de 20.6 m, correspondiente a la estación 13 (Figs. 10 F y G); los porcentajes de carbono orgánico calculados en ambas temporadas climáticas tuvieron una relación directa con la textura del sedimento, obteniéndose valores entre el intervalo de 0.5 a 0.6 % de C.O. (Figs. 10 H e I).

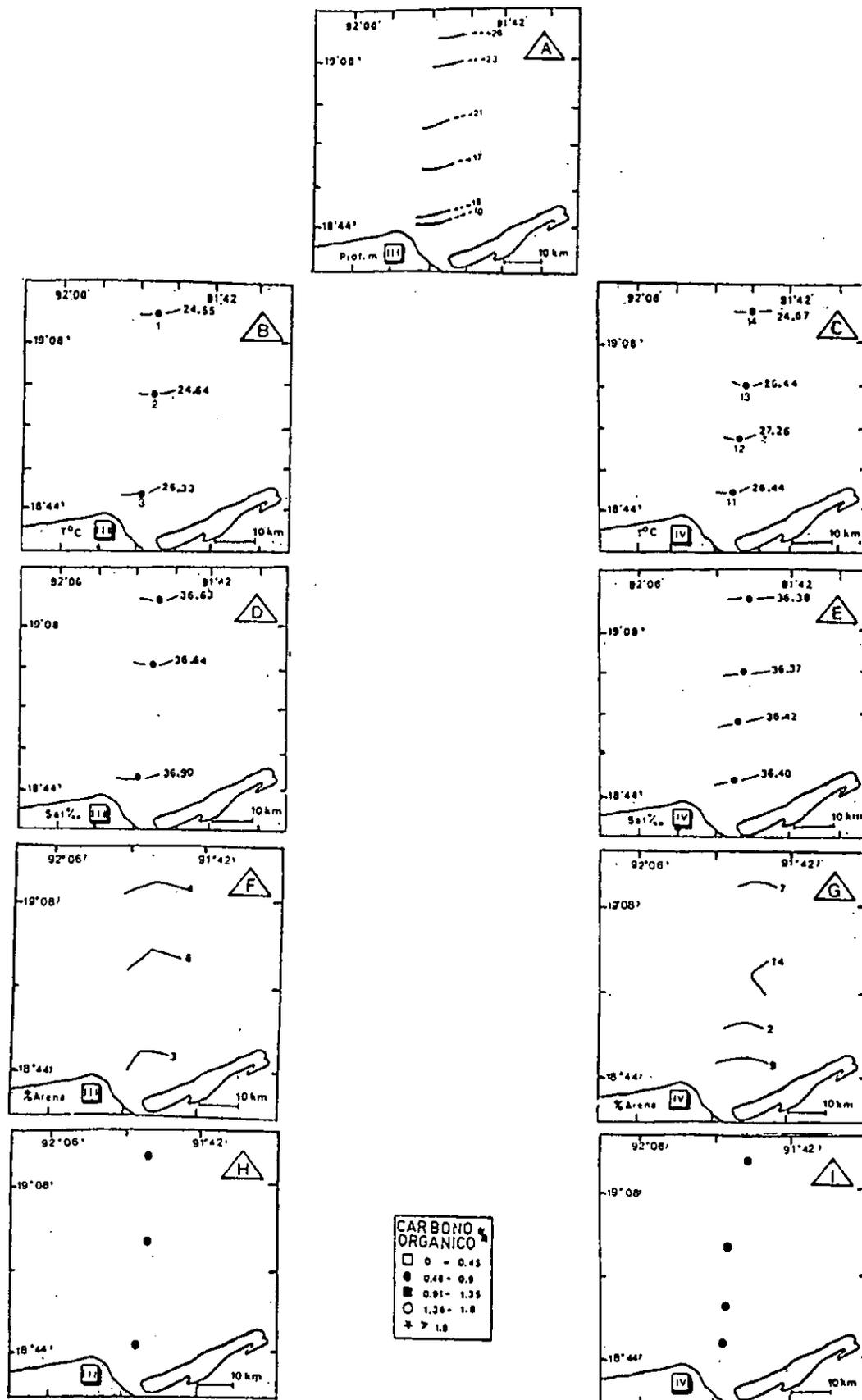


Fig. 10 Comportamiento de los parámetros ambientales en el abanico costero de la Laguna de Términos, durante las campañas ABACO III y IV. A) Profundidad, B y C) Temperatura, D y E) Salinidad, F y G) porcentaje de arena, H e I) Porcentaje de carbono orgánico en sedimento (tomado de Pérez, 1988; Cruz-Abrego, 1991).

#### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

Las campañas oceanográficas ABACO III y IV (abanicos costeros del suroeste del Golfo de México), se realizaron a bordo del buque oceanográfico Justo Sierra, durante los meses de febrero y septiembre de 1986, que corresponden a las épocas de sequía y lluvia, respectivamente. Se muestrearon un total de 48 estaciones para la campaña ABACO III y 50 estaciones para la campaña ABACO IV. Éstas se ubicaron principalmente, en los abanicos costeros pertenecientes a los sistemas fluviales de Tuxpan, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y San Pedro y San Pablo. Se tomaron muestras en los abanicos de las Lagunas del Carmen y Machona, Dos Bocas y Términos siendo consideradas en este estudio (Figs.11 y 12).

El número de estaciones fue variable entre los abanicos y se determinaron de acuerdo a datos de salinidad superficial o a la forma y amplitud de las plumas superficiales generadas por la descarga de los ríos y lagunas en cada época de estudio.

El trabajo de campo estuvo integrado por una serie de pasos sistematizados para cumplir con los objetivos de carácter multidisciplinario de las campañas oceanográficas, por lo que a continuación se describirá únicamente la metodología que fue utilizada para el cumplimiento de los objetivos planteados en este trabajo.

En cada estación de muestreo se tomaron registros de salinidad y temperatura de fondo, mediante el uso del sensor CTD Neil Brow ® que registra simultáneamente estas variables; la profundidad fue obtenida por medio de una ecosonda Simrad EK 400 ® y la posición de las estaciones se efectuó con la activación de un navegador por satélite.

La colecta del material biológico y la toma de sedimentos se realizó mediante la utilización de una draga tipo van Veen de 0.2 m<sup>2</sup> y 40 litros de capacidad máxima. Los dos tipos de muestras fueron sometidas a un tratamiento primario para su posterior determinación que consistió en:

##### a) Sedimentos.

Se tomaron dos muestras de sedimento de 250 y 500 g aproximadamente y se vertieron en bolsas de polietileno; la primera muestra fue congelada y se destinó a la determinación de materia orgánica, mientras que la otra muestra se dejó secar a temperatura ambiente para realizar el análisis granulométrico.

##### b) Material Biológico.

Se obtuvo una muestra representativa de 40 litros aproximadamente de sedimento fue diluido con agua de mar y filtrado en tamices con abertura de malla de 0.5 y 1.0 mm; donde se realiza una separación primaria del material biológico, se vertió el contenido de los tamices en una charola de disección y se efectuó la separación total o parcial de crustáceos, se colocaron en frascos previamente etiquetados, conteniendo una solución de formaldehído al 4% para su fijación.

En las actividades de laboratorio, se realizó en primer término el análisis granulométrico para diferenciar los tipos sedimentarios (gravas, arenas y lodos), según lo propuesto por Folk, 1969. Simultáneamente se hizo la determinación de materia orgánica en sedimento utilizando el método por vía húmeda y reducción con dicromato de potasio, modificado por Rosales-Hoz (1979). Estas determinaciones se realizaron en los Laboratorios de Sedimentología y Ecología Costera del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

En lo que respecta al material biológico se procedió a su lavado con agua corriente y preservación utilizando una solución de alcohol etílico al 70%, posteriormente se efectuaron la separación por categorías taxonómicas utilizando microscopios óptico y estereoscópico.

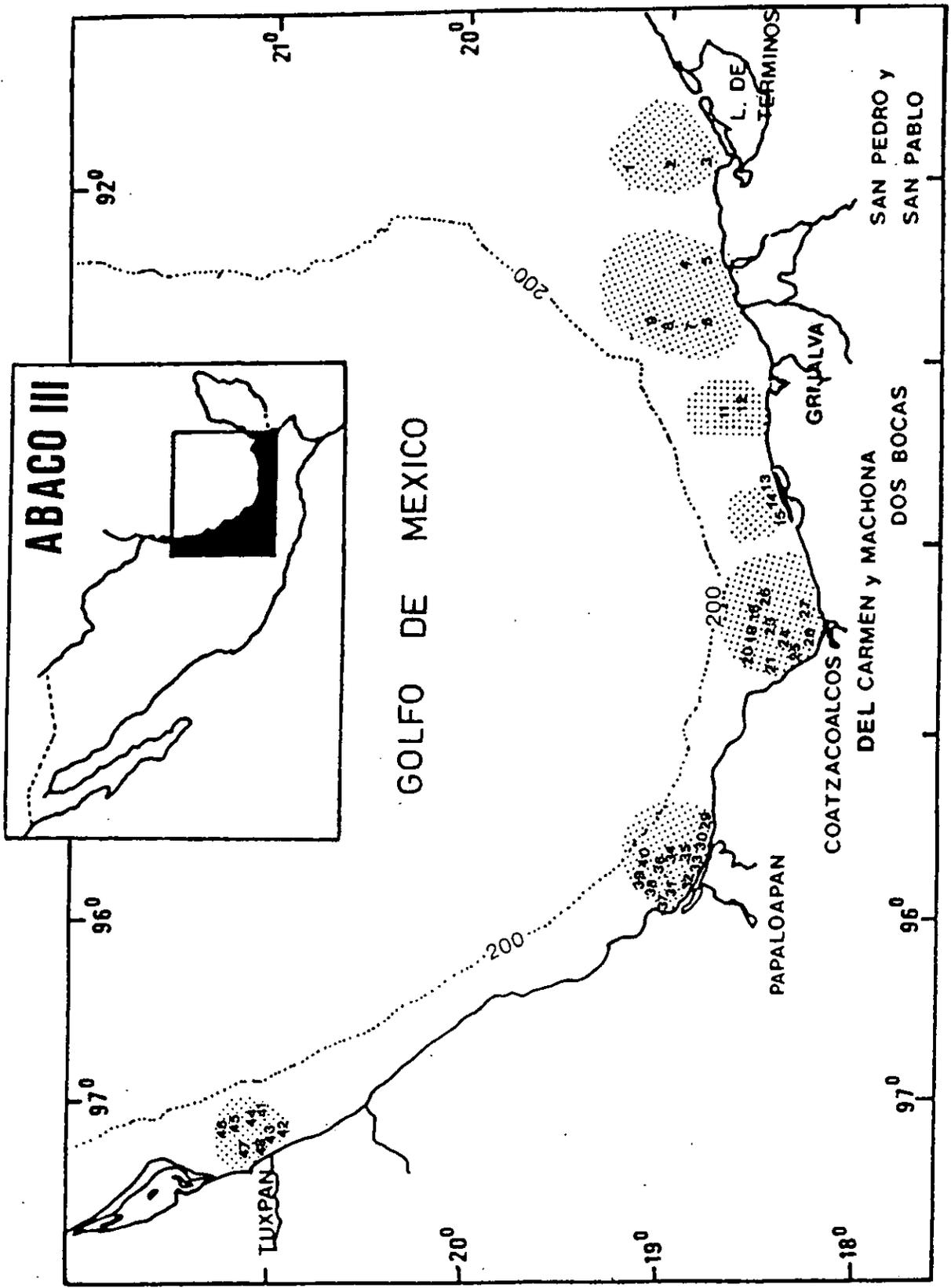


Fig.11 Ubicación de las estaciones de colecta en la campaña oceanográfica ABACO III.



La disección de los organismos para su determinación a nivel de especie se realizó con las recomendaciones de Barnard (1969), Shultz (1969) y Gardiner (1975). Se aplicaron las técnicas de tinción propuesta por Gardiner (1975), utilizando como agentes de tinción azul de metileno y rosa de bengala. Asimismo, se realizaron esquemas de los caracteres conservativos de diagnóstico de las especies determinadas, por medio de cámara clara.

La determinación de las especies se basó en los trabajos generales: de Barnard (1954 a y b), Barnard (1969), Mills (1967), Bousfield (1973), Fox y Bynum (1975), McKinney (1977), Myers (1981), Dickinson (1982) Barnard y Karaman (1991) y Ortiz (1994) para anfípodos; Richardson (1905), Menzies y Glynn (1968), Schultz (1969), Menzies y Kruczynski (1983) y Kensley y Schotte (1989) para isópodos; Richardson (1905), Menzies (1953), Silva-Brum (1977), Sieg y Winn (1978), Gutu (1981) y Holdich y Jones (1983), para tanaidáceos y finalmente los de Calman (1912), Barnard y Givens (1960) y Zimmer (1980) para Cumáceos

Para cada especie se determinó; abundancia, frecuencia, sexo, estados de desarrollo y distribución espacial, simultáneamente se realizaron fichas de descripción general que incluyeron las sinónimas de las especies determinadas, su distribución geográfica, hábitat, distribución y condiciones ambientales en las que fueron colectadas en el área de estudio, y observaciones generales.

Finalmente, en las actividades de gabinete se efectuó la compilación de los datos obtenidos a través de las dos campañas oceanográficas ABACO y se realizaron las siguientes pruebas y transformaciones estadísticas.

Los datos de abundancia fueron transformados a densidad de organismos por metro cuadrado, debido a que el número de lances por estación no fue siempre el mismo y no permitía establecer comparaciones.

Con base a lo anterior, y con el fin de conocer si las diferencias discutidas en los resultados eran estadísticamente significativas, se utilizó la prueba de "F" ( $F_{\alpha 0.05}$ ) para diferenciar dos varianzas muestrales (Daniels, 1977) y se aplicó a los datos de densidades obtenidas en ambas campañas oceanográficas, así como a las densidades presentadas por las especies de mayor abundancia y frecuencia.

Por otra parte, se obtuvo el valor de importancia relativa de las especies para cada temporada climática y abanico costero mediante la prueba de asociación de Olmstead y Tukey descrita por Sokal y Rohlf (1979), (Fig. 12) en dicha prueba se grafica la frecuencia de ocurrencia de las especies (en porcentaje), contra la abundancia relativa o en este caso la densidad. Se obtienen las medias aritméticas de cada parámetro y se ubican en los ejes X y Y; se trazan líneas perpendiculares en el cuerpo de la gráfica de lo cual se obtienen los siguientes cuadrantes: el cuadrante I corresponde a las especies frecuentes y abundantes, consideradas como dominantes; el cuadrante II representa a las especies poco frecuentes y abundantes, consideradas como estacionales; el cuadrante III incluye a las especies poco frecuentes y poco abundantes, consideradas como raras o accidentales y el cuadrante IV corresponde a las especies frecuentes y poco abundantes, consideradas comunes.

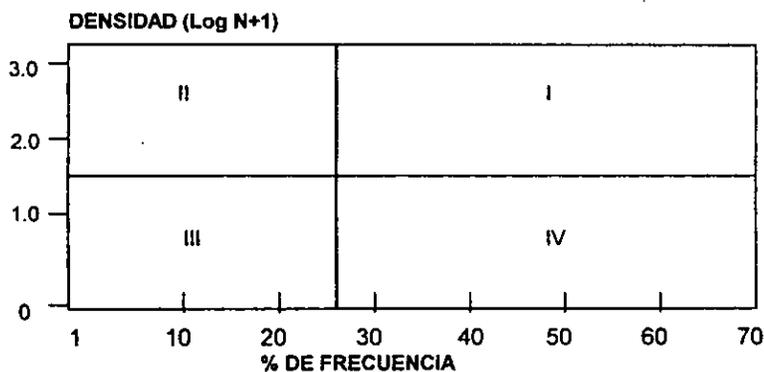


Fig.13 Representación esquemática de la prueba de Olmstead y Tukey (Sokal y Rohlf, 1979).

El propósito de la prueba anterior es el de facilitar la elección de las especies dominantes, constantes y temporales, las cuales se emplearon en el análisis de clasificación, que incluye la densidad de las especies y que se describe a continuación.

Para determinar la afinidad faunística entre los distintos abanicos y la distribución espacial de las especies se aplicaron análisis de agrupamientos en su modo de clasificación normal (entre abanicos y entre estaciones) e inversa (entre especies) utilizando el método de ligamento completo para agrupar abanicos y especies y promedio para estaciones, basados en los índices de Sorensen (similitud) y Bray-Curtis (distancia), respectivamente. Para la elección de los grupos en los dedrogramas se siguió el criterio de ( $\gamma=0.75$ ) (Digby y Kempton, 1987).

Índice  
Bray-Curtis

$$D = \frac{\sum (X_{ik} - X_{jk})}{\sum (X_{ik} + X_{jk})}$$

$X_{ik}$  = densidad de la especie  $i$  en el sitio  $k$

$X_{jk}$  = densidad de la especie  $j$  en el sitio  $k$

Índice  
Sørensen

$$S = \frac{2a}{2a + b + c}$$

$a$  = N° de veces en donde se presentan las especies  $i$  y  $j$ .

$b$  = N° de veces en donde se presenta la especie  $i$ , pero no la  $j$ .

$c$  = N° de veces en donde se presenta la especie  $j$ , pero no la  $i$ .

Los dos índices varían entre 0 y 1.

El análisis de agrupamientos en ecología consiste en clasificar variables que sean más o menos homogéneas, de manera que se manifiesten las relaciones entre grupos, dando un reflejo indirecto de diferencias ambientales por medio de sus componentes bióticos (Legendre y Legendre, 1983). El análisis se realiza a partir de una matriz de similitud estructurada por la conversión de datos originales a datos transformados por la utilización de los coeficientes de similitud o distancia, en este caso los índices antes mencionados, que son ampliamente utilizados en trabajos de ecología bentónica (Gray, 1981). El índice de Bray-Curtis es una medida cuantitativa que incluye la presencia y ausencia de las especies más la abundancia relativa o densidad. En contraste, el índice de Sorensen es un índice binario que considera sólo la presencia o ausencia de las especies en las muestras, dando mayor peso a los encuentros comunes entre muestra (Digby y Kempton, 1987).

Previo a la aplicación del análisis de clasificación de Bray-Curtis se eliminaron las especies con baja abundancia y frecuencia establecidas en la prueba de Olmstead y Tukey. Esta reducción fue necesaria debido a que la inclusión de las especies raras o accidentales provocan la formación de agrupaciones ficticias al utilizar este tipo de método (Boesch, 1973). Así mismo, se efectuó una transformación logarítmica  $\log(N+1)$  al número de individuos por metro cuadrado de cada especie con el fin de reducir el peso de las especies más abundantes (Legendre y Legendre, 1983).

Con el propósito de establecer el grado de influencia que tienen los parámetros ambientales de profundidad, temperatura, salinidad, porcentaje de lodo y concentración de materia orgánica sobre la distribución y abundancia de las especies se aplicaron análisis de correlación simple en donde se obtiene en primer término el coeficiente ( $r$ ) que puede tomar valores de -1 hasta 1. Un coeficiente de 1, sea positivo o negativo, indica una correlación perfecta entre dos variables. En cambio un coeficiente de cero sugiere una falta completa de correlación. Diversos grados de correlación se presentan entonces por coeficientes que van de 0 a 1 en cualquier dirección.

Por otro lado, al elevar al cuadrado el coeficiente de correlación ( $r$ ), se obtiene el coeficiente de determinación ( $r^2$ ) que específicamente estima el porcentaje de variación de una variable X que está asociado con (o es explicado por) la variación de una variable Y o viceversa (Daniel, 1977).

Finalmente, para determinar la afinidad zoogeográfica de las especies colectadas se siguieron los criterios de Ekman (1967) para el reconocimiento de las provincias zoogeográficas del Atlántico occidental, Pequegnat y Pequegnat (1970) para la división del Golfo de México y el de Escobar-Briones y Soto, 1991, para la asignación de las provincias, según la afinidad y distribución de las especies (afinidad virginiana, caroliniana, caribeña, antillana, anfiamericana, anfiatlántica, endémica del Golfo de México y eurítica (con distribución geográfica amplia en el Atlántico occidental).

## 5.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1.PARÁMETROS AMBIENTALES

La discusión y análisis de los parámetros ambientales pertenecientes a las campañas oceanográficas ABACO III y IV fueron realizadas por Pérez (1988) y Cruz-Abrego (1991). En este sentido, la descripción y tendencias ambientales obtenidas por estos autores son retomadas como el marco ambiental del presente trabajo y fueron descritos en la sección del área de estudio.

### 5.2.COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA

#### **Superclase Crustacea**

#### **Clase Malacostraca**

#### **Subclase Eumalacostraca**

#### **Superorden Peracarida**

### **Orden Amphipoda**

#### **Familia Ampeliscidae**

*Ampelisca abdita* Mills 1964 Lámina IA (Anexo).

*Ampelisca abdita* Mills, 1964. Págs. 559-574, Figs.1 y 2; Bousfield, 1973. Págs. 136-137, Fig. 37.2.

#### **Distribución Geográfica**

Sureste de Nueva Inglaterra, parte central de Maine, Florida y este del Golfo de México (Bousfield, 1973).

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie tubícola, detritófaga, común en áreas de aguas protegidas y bahías con sustratos de arena fina y lodo-arenosos. Presenta características de especie eurihalina marina y su intervalo batimétrico se extiende de la zona intermareal hasta profundidades de 60 m (Bousfield, 1973).

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Términos y Tuxpan.

#### **Hábitat**

**Profundidad:** de 16.6 a 40.2 m

**Temperatura:** de 22.5 a 27.2°C

**Salinidad:** de 36.0 a 36.4 ‰

**Mat. Org.:** de 0.23 a 0.68% de C.O.

**Tipo de sedimento:** lodo, lodoarenoso, arenalodosa y arena-gravillenta.

## Observaciones

Se colectaron 42 organismos distribuidos en 11 localidades de muestreo, las mayores densidades de esta especie se obtuvieron en las estaciones 13 y 14 del ABACO IV con 21.6 y 18.7 Org/m<sup>2</sup> respectivamente.

### *Ampelisca agassizi* (Judd 1869) Lámina IB (Anexo).

*Bylis agassizi* Judd, 1896. Págs. 599-603, Figs.9-11

*Ampelisca compresa* Holmes, 1903. Pág. 273.

*Ampelisca vera* Barnard, 1954a. Pág. 3 placa (K-I); Barnard, 1954b, Págs. 23-26, Figs.14-16.

*Ampelisca agassizi* Mills, 1967. Págs. 643-645, Fig.3

## Distribución Geográfica

De Nueva Escocia al Mar Caribe en la costa occidental del Atlántico (Mills, 1967) y de las Islas Charlotte al Ecuador en la costa este del Pacífico (Dickinson, 1982).

## Hábitat Previamente Registrado

Organismo tubícola, detritófago de aguas costeras, encontrada sobre sustratos lodosos y arenosos. Presenta un intervalo batimétrico de 0 a 450 m, pero es preferentemente infralitoral (Dickinson, 1982).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: Desde el abanico de Términos al de Tuxpan.

### Hábitat

Profundidad: de 16.2 a 81.6 m

Temperatura: de 22.5 a 28.9°C

Salinidad: de 35.4 a 36.6 ‰

Mat. Org.: de 0.07 a 1.21% C.O.

Tipo de sedimento: se presentó en todos los tipos de sustrato registrados en el muestreo.

## Observaciones

Se colectaron un total de 190 organismos distribuidos en 26 localidades de muestreo ocupando el tercer lugar en abundancia de la colecta total. La mayor densidad de este organismo se registró en las estaciones 42 y 47 del ABACO III con 34 y 36.43 Org./m<sup>2</sup>, respectivamente.

### *Ampelisca bicarinata* (Barnard 1954) Lámina IC (Anexo).

*Ampelisca cristoides* Barnard 1954b. Pág.4, Pl.1, Fig H-J.

*Ampelisca bicarinata* Goeke y Heard, 1983. Págs 217-223, Figs 1-3.

## Distribución Geográfica

Del sureste de Florida a Texas y Mar Caribe (Barnard, 1954b; Goeke y Heard, 1983).

## Hábitat Previamente Registrado

Especie tubícola, detritófaga, registrada en condiciones polihalinas y euhalinas sobre sedimentos con contenidos de 24 a 99% de arena; su intervalo batimétrico es de 9 a 54 metros (Goeke y Heard, 1983).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** Esta especie se colectó en la mayoría de los abanicos excepto a los pertenecientes al Grijalva y San Pedro y San Pablo.

### Hábitat

**Profundidad:** de 16.2 a 53.7 m

**Temperatura:** de 22.6 a 28.9°C

**Salinidad:** de 35.4 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.09 a 0.78% C.O.

**Tipo de sedimento:** se presentó en todos los tipos de sustrato registrados en el muestreo.

## Observaciones

Se obtuvieron 61 organismos en 22 estaciones de colecta. La mayor densidad se registró en las estaciones de 16 y 27 del ABACO IV con 13 Org./m<sup>2</sup>.

***Ampelisca cf. brevisimulata* Barnard 1954 Lámina IIA (Anexo).**

*Ampelisca brevisimulata* Barnard, 1954a pp. 33-35, figs. 23-24; Dickinson, 1982. Págs. 26-31, figs. 16-20.

## Distribución Geográfica

Sureste de Alaska hasta Panamá en la Costa este del Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe en el Atlántico (Barnard, 1954a; McKinney, 1977; Dickinson, 1982).

## Hábitat Previamente Registrado

Especie tubícola, detritófaga, colectada sobre sedimentos que van de arenosos a lodo-arcillosos, y en ambientes marinos; su intervalo batimétrico oscila entre 20 y 400 m, pero es preferentemente infralitoral (Dickinson, 1982).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** Esta especie se colectó en la mayoría de los abanicos, excepto el de Coatzacoalcos.

### Habitat

**Profundidad:** de 16.2 a 36.3 m

**Temperatura:** de 22.6 a 28.7°C

**Salinidad:** de 35.4 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.22 a 1.21% C.O.

**Tipo de sedimento:** lodoso, lodo-arenoso, arena-lodosa, arena- lodosa-gravillenta.

## Observaciones

Se obtuvieron 78 organismos distribuidos en 16 estaciones de muestreo, ocupando el 5º lugar en abundancia de la colecta total. La mayor densidad de esta especie la presentaron las estaciones 12 y 13 del ABACO IV con 18.53 y 31.67 org/m<sup>2</sup>, respectivamente.

*Ampelisca brevisimulata* ha sido registrada en el Atlántico occidental, en zonas sublitorales del Mar Caribe y Golfo de México y tiene semejanza con 2 grupos de especies: el primero lo conforman *Ampelisca holmesi* y *Ampelisca verrilli*, que han sido reportadas en el Golfo de México; el segundo está formado por *Ampelisca panamensis* y *Ampelisca parapanamensis*, registradas en el Mar Caribe.

La característica anatómica más conspicua con la que pudo ser diferenciada *Ampelisca brevisimulata* del primer grupo de especies, es que la extensión del primer urópodo llega hasta el final del segundo urópodo y en *Ampelisca verrilli* y *Ampelisca holmesii*, únicamente llega hasta la mitad de éste.

En el segundo grupo la extensión del primer urópodo es igual a la que presenta *Ampelisca brevisimulata*, pero en este caso las principales diferencias se observaron a nivel de forma y ornamentación de la tercera placa del pleón y telson.

Esta especie fue conferida, por presenta espinas móviles en el margen posterior del basis del pereiópodo siete; y menor tamaño del proceso convexo y diente en el ángulo bajo posterior de la tercera placa del pleón (característica distintiva de la especie) (Mills, 1967).

#### ***Ampelisca parapacifica* (Barnard 1954) Lámina IIB (Anexo).**

*Ampelisca pacifica* Barnard, 1954b. Pág.5, sin Fig.

*Ampelisca parapacifica* Goeke y Heard, 1984. Págs.331-337, Fig.1-3

#### **Distribución Geográfica**

Norte de Carolina; este del Golfo de México y hacia el Sur en la Bahía de Caledonia, Panamá. (Goeke y Heard, 1984).

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie tubícola, detritófaga, común en fondos de arena media con alto contenido de Carbonato, pero también en sedimentos lodosos. Su rango batimétrico se extiende de 24 a 189 m (Goeke y Heard, 1984).

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** Esta especie se colectó en la mayoría de los abanicos, excepto en el de Papaloapan y Sistema Grijalva-Sn. Pedro y Sn. Pablo.

##### **Hábitat**

**Profundidad:** de 16.2 a 43 m

**Temperatura:** de 22.5 a 28.4°C

**Salinidad:** de 35.5 a 36.4 ‰

**Mat. Org.:** de 0.07 a 0.71% C.O.

**Tipo de sedimento:** lodoso, lodo-arenoso, arena-lodosa, arena-lodosa-gravillenta.

#### **Observaciones**

Se obtuvieron 102 organismos distribuidos en 17 estaciones de muestreo representando el 4º lugar en abundancia de la colecta total. La mayor densidad de esta especie se presentó en la estación 42 del ABACO III con 17 org/m<sup>2</sup>, y las estaciones 16 y 45 del ABACO IV con 14 y 24.29 org/m<sup>2</sup>.

#### ***Ampelisca vadorum* Mills 1963 Lámina IIC (Anexo).**

*Ampelisca vadorum* Mills, 1963. Págs. 971-989, fig. 1-4; Bousfield 1973. Págs. 135-136. Fig. 37 (1). Ledoyer, 1986. Pág. 172, fig.1A

#### **Distribución Geográfica**

Suroeste del Golfo de Sn. Lawrence, esporádicamente a lo largo de Nueva Escocia; Cabo Cod, Mass., y común en Carolina del Sur y Georgia (Mills, 1967).

### Hábitat Previamente Registrado

Especie detritófaga que construye tubos en sustratos de arenas gruesas con mezcla de conchas, se localiza frecuentemente en bahías protegidas y estuarios con vegetación sumergida y salinidades mayores a 20 ‰. Su intervalo batimétrico oscila de la región intermareal hasta 70 m de profundidad, también se ha colectado en masas superficiales de agua (Bousfield, 1973).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectó únicamente un individuo en el abanico del Papaloapan durante la temporada de lluvias bajo las siguientes condiciones ambientales:

**Profundidad:** 26.3 m

**Temperatura:** 27.6°C

**Salinidad:** 36.0 ‰

**Mat. Org.:** 0.16% C.O.

**Tipo de sedimento:** arena.

### Familia Corophiidae-Ischyroceridae

*Lembos unifasciatus reductus* Myers 1979 Lámina IIIA (Anexo).

*Lembos unifasciatus reductus*, Myers, 1979. Págs. 244-246, Fig. 185; Myers, 1981. Pág. 31. Fig. 13.

### Distribución Geográfica

Plataforma continental del oeste de Florida, Golfo de México y Mar Caribe (Myers, 1981; Ortiz, 1983).

### Habitat Previamente Registrado

Especie tubícola, posiblemente detritófaga facultativa, colectada sobre sedimentos predominantemente arenosos con altos porcentajes de carbonatos; en profundidades entre 18 y 73 m (Myers, 1981).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** abanicos de Tuxpan y Términos.

#### Hábitat

**Profundidad:** de 23.5 a 24 m

**Temperatura:** de 22.8 a 24.5°C

**Salinidad:** de 35.1 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.30 a 0.63% C.O.

**Tipo de sedimento:** lodoso y lodo-arenoso.

### Observaciones

*Lembos unifasciatus reductus* se colectó únicamente en dos localidades de muestreo durante la temporada de secas, considerándose como una especie infrecuente en el área de estudio.

***Unciola serrata* Shoemaker 1945 Lámina IIIB (Anexo).**

*Unciola serrata* Shoemaker, 1945a. Págs.464-465, Fig.9.; Bousfield, 1973. Págs. 176 y 177. Pl.52, Fig.2.

**Distribución Geográfica**

En la Costa este de E.U., desde la Sonda de Vineyard a Georgia; en el Golfo de México, desde Florida a Alabama y Plataforma de Tamaulipas (Myers, 1981; Borja, 1998).

**Hábitat Previamente Registrado**

Especie tubícola, colectada en sustratos areno-lodosos; su intervalo batimétrico oscila de la zona submareal hasta 55 m de profundidad (Bousfield, 1973; Myers, 1981).

**Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Términos, Grijalva, Papaloapan, Coatzacoalcos y Tuxpan.

**Hábitat**

**Profundidad:** de 20 a 56.2 m

**Temperatura:** de 23.1 a 26.5°C

**Salinidad:** de 35.8 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.07 a 1.06% C.O.

**Tipo de sedimento:** lodoso, lodo-arenoso, arena-lodosa y arena- gravillenta

**Observaciones**

Se obtuvieron 8 organismos en 7 estaciones de colecta, la mayor densidad de la especie se presentó en la estación 38 del ABACO III con 2.5 Org/m<sup>2</sup>.

***Photis longicaudata* (Bate y Westwood 1978) Lámina IIIC (Anexo).**

*Eiscladus longicaudatus* Bate y Westwood, 1862. Pág. 412. Fig. s/n.

*Photis longicaudata* Meineri, 1877. Pág. 142, sin Fig.; Barnard, 1937. Pág. 164; Shoemaker, 1945b. Págs. 11 y 12. Fig. 5. fig.9

**Distribución Geográfica**

Norte de Europa, Mar Mediterraneo, Golfo de Guinea, Canal de Suez, Costa sur de Arabia, este de Africa y Ceylan, en el viejo mundo; noreste del Golfo de México en el Atlántico occidental (Shoemaker, 1945b).

**Hábitat Previamente Registrado**

No se tienen datos de los hábitos y preferencias ambientales de la especie. No obstante, presenta amplia distribución en ambientes marinos tropicales del viejo mundo y en el Golfo de México ha sido colectada específicamente en zonas carbonatadas de la plataforma continental de Florida (Shoemaker, 1945b).

**Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanico de Tuxpan.

**Hábitat**

**Profundidad:** de 32.3 a 39 m

**Temperatura:** de 22.5 a 22.8°C  
**Salinidad:** de 35.1 a 36.2 ‰  
**Mat. Org.:** de 0.26 a 0.31% C.O.  
**Tipo de sedimento:** lodo-arenoso y arena-lodosa.

#### **Observaciones**

Se registraron 13 individuos en 2 estaciones de muestreo, la mayor densidad se presentó en la estación 45 del ABACO III con 20 Org./m<sup>2</sup>.

### **Familia Dulchiidae**

#### ***Podocerus sp.***

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Las especies de este género se han colectado sobre sustratos duros (pilotes y áreas rocosas), pero también se encuentran asociadas a hidroides y briozorios en profundidades menores a 10 m (Barnard, 1960).

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Términos y Tuxpan.

##### **Hábitat**

**Profundidad:** de 21.3 a 26.4 m  
**Temperatura:** de 24.6 a 25.7°C  
**Salinidad:** 36.3 ‰  
**Mat. Org.:** de 0.23 a 0.68% C.O.  
**Tipo de sedimento:** lodo-arenoso y arena-lodosa.

#### **Observaciones**

Se colectaron 3 individuos distribuidos en dos estaciones de muestreo, considerándose como una especie infrecuente en el área de estudio.

En la costa occidental Atlántica se tiene registro de las especies *Podocerus brasiliensis*, *Podocerus talegus* y *Podocerus kleidus* (Barnard y Barnard, 1990). La especie reportada en este estudio no se ajusta a las características diacríticas de ninguna de ellas.

### **Familia Gammaridae**

***Netamelita barnardi* McKinney, Kalke y Holland 1978 Lámina IVA (Anexo).**

*Netamelita sp.* A McKinney, 1977. figs.40 y 41

*Netamelita barnardi* Mckinney, Kalke y Holland, 1978, págs.136-138 Figs. 1 y 2.

#### **Distribución Geográfica**

Noroeste del Golfo de México (McKinney y cols., 1978).

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie sublitoral, colectada en salinidades de 35.09 a 36.01‰; temperaturas entre 15.29 y 20.29°C; profundidades de 15 a 40 m (Mckinney, Kalke y Holland, 1978). *Netamelita barnardi* posiblemente presenta hábitos detritívoros y repte semienterrada en material fino floculado, como ha sido observado en otras especies del género (Thomas y Barnard, 1991).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: abanicos de Términos y Tuxpan.

#### Hábitat

Profundidad: de 16 a 16.5 m

Temperatura: de 22.9 a 26.4°C

Salinidad: de 36.1 a 36.4 ‰

Mat. Org.: de 0.14 a 0.26% C.O.

Tipo de sedimento: lodoso y areno-lodoso.

#### Observaciones

Se obtuvieron 9 organismos en 3 estaciones de colecta, registrándose la mayor densidad en la estación 11 del ABACO IV, con 2.86 Org./m<sup>2</sup>.

### Familia Leucothoidae

*Leucothoe spinicarpa* (Abildgaard 1789) Lámina IVB (Anexo).

*Gammarus spinicarpus* Abildgaard, 1789. pp. 66, figs 1-4.

*Leucothoe articulosa* Sars, 1895. Pág.283, lam.C, Fig.1.

*Leucothoe spinicarpa* Shoemaker, 1933. Pág.8, sin fig.; Barnard, 1969, Págs.288-289, fig.113a; Bousfield, 1973, Pág. 93, Fig. 18.

#### Distribución Geográfica

Especie Cosmopolita, Artico-boreal, Circumatlántica; en la costa este del Atlántico, reportada del sur de Groenlandia hasta el Mar Caribe. (Bousfield, 1973).

#### Hábitat Previamente Registrado

Comensal en esponjas y ascidias, común en coral muerto y vivo y entre rizomas de vegetación sumergida, su intervalo batimétrico varía de la zona submareal hasta profundidades mayores a 100 m (Bousfield, 1973).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectó únicamente una hembra con oostegitos desarrollados en la estación 41 del abanico de Tuxpan durante la temporada de secas, bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad: 39 m

Temperatura: 22.8°C

Salinidad: 36.1‰

Mat. Org.: 0.26% C.O.

Tipo de sedimento: arena-lodosa

### Familia Liljeborgiidae

*Listriella carinata* Lámina IVC (Anexo).

*Listriella carinata* McKinney, 1979, pp. 151-154, figs.6,7 y 8.

#### Distribución Geográfica

Costa de Texas, E.U. (McKinney, 1979).

### Hábitat Previamente Registrado

Las especies de este género se encuentran como comensales en tubos de algunas especies de poliquetos y se localizan preferentemente en la zona intermareal. *Listriella carinata* fue recolectada en sedimentos lodosos a una profundidad entre 10 y 20 m (Bousfield, 1973; McKinney, 1979).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: abanicos de Términos, Grijalva y Tuxpan.

#### Hábitat

Profundidad: de 16 a 27.6 m

Temperatura: de 22.6 a 25.4°C

Salinidad: de 36.1 a 36.6 ‰

Mat. Org.: de 0.36 a 0.61% C.O.

Tipo de sedimento: lodoso y lodo-arenoso.

### Observaciones

Se obtuvieron 4 organismos distribuidos en 3 estaciones de colecta, obteniéndose su mayor densidad en la estación 13 del ABACO IV, con 3.33 Org./m<sup>2</sup>.

### Familia Lysianassidae

*Shoemakerella nasuta* (Dana 1853) Lámina VA (Anexo).

*Lysianassa nasuta* Dana, 1853, pág.915 lámina 62, fig. 2a-m.

*Lysianax cubensis* Stebbing, 1897, pág.29 lámina 7b

*Lysianassa cubensis* Shoemaker, 1935, pág. 84 , fig. 1.

*Shoemakerella nasuta* Pirlot, 1936, pág. 265.

### Distribución Geográfica

Océano Atlántico; sur de Africa; Golfo de México, Cuba, Florida y Puerto Rico (McKinney, 1977).

### Hábitat Previamente Registrado

Especie colectada en zonas arenosas con mezcla de coral (McKinney, 1977).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectó únicamente una hembra en la estación 41 del abanico de Tuxpan durante la temporada de secas, bajo las siguientes condiciones ambientales.

Profundidad: 39 m

Temperatura: 22.8°C

Salinidad: 36.1 ‰

Mat. Org.: 0.26% C.O.

Tipo de sedimento: arena-lodosa

### Familia Phoxocephalidae

*Metharpinia floridana* (Shoemaker, 1933) Lámina VB (Anexo).

*Pontharpinia floridana* Shoemaker, 1933, 5-8, figs.,3 y 4.

## Distribución Geográfica

Carolina del sur, florida, E.U; Tamaulipas, Campeche y Yucatán, México; Cuba (Barnard y Barnard, 1990; Escobedo, 1994).

## Hábitat Previamente Registrado

Las especies de la familia son cavadoras y se alimentan de detritus orgánico y algas. Algunas especies se colectan frecuentemente en masas superficiales de agua (Fox y Bynum, 1975). En el sur del Golfo de México *Metharpinia floridana* se recolectó en salinidade de 34.5 a 36.2 ‰; en sedimentos lodosos y arenosos (Escobedo, 1994).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: En la mayoría de los abanicos, excepto los pertenecientes al Grijalva y San Pedro y San Pablo.

### Hábitat

**Profundidad:** de 16.6 a 56.2 m

**Temperatura:** de 22.1 a 28.4°C

**Salinidad:** de 34.2 a 36.4 ‰

**Mat. Org.:** de 0.02 a 1.11% C.O.

**Tipo de sedimento:** lodoso, lodo-arenoso, arena-lodosa y arena-gravillenta.

## Observaciones

Se obtuvieron 43 organismos distribuidos en 15 estaciones de colecta. La mayor densidad se presentó en la estación 17 del ABACO IV con 10 Org./m<sup>2</sup>. En el área de estudio *Metharpinia floridana* se puede considerar una especie común con amplia distribución.

# Orden Cumacea

## Familia Bodotriidae

*Cyclaspis varians* Calman 1912 Lámina VIA (Anexo).

*Cyclaspis varians* Calman, 1912. Págs. 610-612, Fig. 1-5. Zimmer, 1980. Pág.7 sin Figs.

## Distribución Geográfica

Woods Hole y Sonda de Vineyard, Massachusetts; Bahía de Chesapeake, Nueva Inglaterra, Bahía Mobil, Alabama, Laguna Verde, Veracruz (Zimmer, 1980; Modlin y Dardeau, 1987; Donath, 1988).

## Hábitat Previamente Registrado

Especie filtradora, eurihalina marina, reportada en salinidades de 11.36 a 13.63 ‰, cubre un intervalo batimétrico de 7.3 a 18 m, aunque también se ha registrado en masas suprficiales de agua (Zimmer, 1980).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectó una hembra y un macho en la estación 17 del abanico de Carmen y Machona durante la temporada de lluvias, bajo las siguientes condiciones ambientales:

**Profundidad:** 26.8 m  
**Temperatura:** 25.6°C  
**Salinidad:** 36.2 ‰  
**Mat. Org.:** 0.16% C.O.  
**Tipo de sedimento:** arenoso.

### *Cyclaspis* sp.

#### Hábitat Previamente Registrado

Las especies del género son filtradoras, principalmente bentónicas, pero algunas se encuentran abundantemente en el plancton (Calman, 1912).

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** abanico de Papaloapan

##### Hábitat

**Profundidad:** 26.8 m.  
**Temperatura:** 25.6°C.  
**Salinidad:** 36.2 ‰  
**Mat. Org.:** 0.02 % C.O.  
**Tipo de sedimento:** Arenoso

#### Observaciones

Se colectaron dos hembras y un macho, en la estación 42 del ABACO IV.

En la costa este de los E.U. y Golfo de México se registran cinco especies del género *Cyclaspis*, (Rocaatagliata, 1985; Donath, 1988) pero ninguna corresponde a la descripción de la especie reportada en este trabajo. Su principal característica es la de presentar puntos de pigmentación en el cefalotorax 1°, 3°, 6°, 7°, segmento pleonal y telson. El mismo patrón de pigmentación se presentó en ambos sexos (ninguna de las especies descritas para el Atlántico Americano presentan modelos de pigmentación).

### **Familia Leuconiidae**

*Eudorella monodon* Calman 1912 Lámina VIB (Anexo).

*Eudorella monodon* Calman, 1912. Págs. 622-623, Fig. 21-24.

#### Distribución Geográfica

Costa de Louisiana y Bahía Mobil, Alabama, E.U.; Bahía de Campeche y Coatzacoalcos, México (Calman, 1912; Modlin y Dardeau, 1987; Donath, 1988).

#### Habitat Previamente Registrado

Especie detritófaga, eurihalina marina, colectada sobre sedimentos lodoarenosos, en temperaturas de 11 a 23.6°C y salinidades mayores a 20 ‰ (Modlin y Dardeau, 1987).

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** abanicos de Términos, Grijalva y Coatzacoalcos.

### **Hábitat**

**Profundidad:** de 20.0 a 33.6 m

**Temperatura:** de 23.6 a 25.7 °C

**Salinidad:** de 35.3 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.01 a 0.68% C.O.

**Tipo de Sedimento:** lodoso, lodo-arenoso.

### **Observaciones**

Se registraron nueve individuos en 5 estaciones de colecta calculándose su mayor densidad en la estación 13 del ABACO IV, con 8.33 Org./m<sup>2</sup>.

## **Familia Dyastilidae**

*Oxyurostylis cf. antipai* Petrescu, Iliffe y Sárbu 1993 Lámina VIC (Anexo).

*Oxyurostylis antipai* Petrescu, Iliffe y Sárbu, 1993. Págs. 380-393, Fig. 10 .

### **Distribución Geográfica**

Jamaica.

### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie colectada en cavernas submarinas de Jamaica, a una profundidad de 1 a 3 m y sobre sedimentos de arena gruesa. Presenta migraciones sobre la columna de agua y posiblemente se distribuya en zonas sublitorales (Petrescu, Iliffe y Sárbu, 1993).

### **Distribución y Habitat en el Área de Estudio**

Se colectó solamente un ejemplar, en la estación 44 del ABACO IV, bajo las siguientes condiciones ambientales:

**Profundidad:** 12.8 m.

**Temperatura:** 27.21°C.

**Salinidad:** 36.4 ‰

**Mat. Org.:** 0.11 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arena-lodosa.

### **Observaciones**

El organismo colectado en este estudio representa a un estado inmaduro de desarrollo (posiblemente sea macho) y presenta algunas variaciones morfológicas con respecto a la descripción original de la especie, que está basada en hembras adultas.

Las variaciones mencionadas en el párrafo anterior se observan a nivel de ornamentación del extremo anterolateral del caparazón, número de espinas del extremo interno de los uropodos y dimensión de la antena. Así mismo, la localidad tipo difiere de las condiciones en la que fue colectada la especie de este trabajo. Por lo tanto, la especie fue conferida a *Oxyurostylis antipai*.

## Orden Isopoda

### Familia Anthuridae

*Amakusanthura magnifica* (Menzies y Frankenberg 1966) Lámina VIIA (Anexo).

*Apanthura magnifica* Menzies y Frankenberg, 1966. Pág. 40, Figs. 4-5.

*Amakusanthura magnifica* Kensley y Schotte, 1989. Págs. 20 y 21, Figs. 4 y 5.

#### Distribución Geográfica

Costa de Georgia, Florida, Bahamas, Cuba, Golfo de México y probablemente en el Mar Caribe (Kensley y Schotte, 1989; Menzies y Kruczynski, 1983).

#### Hábitat Previamente Registrado

El tipo de alimentación es desconocido, pero probablemente sea depredador de invertebrados de intertegumento blando, se ha reportado en sustratos de coral muerto, restos de conchas y en rizomas de macroalgas. Presenta un intervalo batimétrico de 7 a 137 m, pero se encuentra con mayor frecuencia en zonas someras, menores a 11 m (Schultz, 1969; Noegoescu y Wägele, 1984).

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: abanicos de Tuxpan, Papaloapan y Dos Bocas.

##### Hábitat

Profundidad: de 16.5 a 46 m.

Temperatura: de 22.9 a 25.6 °C.

Salinidad: de 35.9 a 36.2 ‰

Mat. Org.: de 0.02 a 0.14 %

Tipo de sedimento: Arena, arena-lodosa y arena-gravillenta.

#### Observaciones

Los registros de esta especie fueron escasos, colectándose únicamente 4 individuos.

### *Skuphonura* sp.

#### Hábitat Previamente Registrado

Probablemente depredador. El género se restringe al nuevo mundo en zonas particularmente tropicales; la mayoría de las especies se encuentran asociadas a sustratos arenosos o rocosos cubiertos de algas (Brusca y Muller, 1991).

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectaron una hembra y un macho en la estación 45 del abanico de Tuxpan durante la temporada de lluvias, bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad: 23.8 m.

Temperatura: 25.4°C.

Salinidad: 36.3 ‰

Mat. Org.: 0.31 % C.O.

Tipo de sedimento: arena-lodosa.

## Observaciones

La especie colectada en este estudio presenta características anatómicas semejantes a las observadas en *Skuphonura kensleyi*, reportada para la costa caribeña de Colombia. Sin embargo, se observan diferencias a nivel de la ornamentación del primero y cuarto pereiópodos, partes bucales y modelo de pigmentación dorsal.

### *Ptilanthura tenuis* Harger, 1878 Lámina VIIB (Anexo).

*Ptilanthura tricarinata* Menzies y Frankenberg, 1966, pp. 33, fig. 13-14A; Schultz, 1969. Pág.108, fig. 150; Negoescu y Wagele, 1984, pp. 133.

*Ptilanthura tenuis* Harger, 1878, pp. 377; Richardson, 1905, pp. 66, figs. 51-53; Menzies y Frankenberg, 1966, pp.32; Schultz, 1969. Pág.108, fig. 149; Negoescu y Wagele, 1984, pp. 133; Kensley, 1996, pp. 763-777, figs. 1-12.

## Distribución Geográfica

Rhode Island, Sonda de Vineyard, New Jersey, Delaware, Virginia, Carolina del sur, Georgia, Florida y Alabama, E.U. (Kensley, 1996).

## Hábitat Previamente Registrado

No se tienen los datos de sus preferencias ambientales, únicamente se presenta su intervalo batimétrico que varía entre la zona intermareal a 253 m, preferentemente recolectada entre 30 y 100 m de profundidad (Kensley, 1996).

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectó un ejemplar hembra, en la estación 45 del ABACO IV, bajo las siguientes condiciones ambientales.

**Profundidad:** 32.3 m.

**Temperatura:** 22.5°C.

**Salinidad:** 36.2 ‰

**Mat. Org.:** 0.31 % C.O.

**Tipo de sedimento:** lodo-arenoso.

### Isópodo (anturido) sp.A

## Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** Se colectó en la mayoría de los abanicos muestreados, excepto en el de San Pedro y San Pablo y Papaloapan.

### Hábitat

**Profundidad:** de 16.8 a 30.2 m

**Temperatura:** de 24.1 a 28.4 °C.

**Salinidad:** de 35.0 a 36.4 ‰

**Mat. Org.:** de 0.2 a 0.8 %

**Tipo de sedimento:** lodoso, lodo-arenoso y arena-lodosa.

## Observaciones

Se obtuvieron 11 individuos distribuidos en 6 estaciones de colecta y su mayor densidad se registró en la estación 12 del ABACO IV, con 6.67 Org./m<sup>2</sup>.

Esta especie no pudo ser determinada, debido a que no se ajusta taxonómicamente a ninguno de los géneros reportados para el Golfo de México y Mar Caribe de la familia Anthuridae (Schultz, 1969; Menzies y Kruczynski, 1983; Kensley y Schotte, 1989). Es muy semejante al género *Apanthura*, pero la diferencia radical en que la especie reportada en este trabajo (hembra) no presenta ojos en vista dorsal ni ventral, tiene cuatro segmentos en el flagelo antenal y dos en el antenular, la palma del primer pereópodo no presenta diente o tubérculo y ambas ramas del primer pleópodo contribuyen al opérculo.

## **Familia Hyssuridae**

*Xenanthura brevitelson* Barnard 1925 Lámina VIIC (Anexo).

*Xenanthura brevitelson* Barnard, 1925. Pág.109-136 Kensley y Schotte, 1989. Pág.61 y 62, Fig.28.

### **Distribución Geográfica**

Georgia, Florida, Islas de Turcos y Caicos, Islas Virgenes, Golfo de México y se espera ocurra en el Mar Caribe (Kensley y Schotte, 1989).

### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie tubícola colectada en bahías poco profundas y afuera de la costa en sedimentos arenosos y lodoarenosos, en profundidades menores a 15 m, aunque su intervalo batimétrico se extiende hasta los 137 m (Clark y Robertson, 1982).

### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

Distribución: abanicos de Términos, Grijalva, Carmen y Machona y Coatzacoalcos.

#### **Hábitat**

Profundidad: de 16.8 a 28.2 m

Temperatura: de 23.3 a 27.2 °C.

Salinidad: de 35.2 a 36.6 ‰

Mat. Org.: de 0.03 a 1.09 %

Tipo de sedimento: lodoso, lodo-arenoso y arenoso.

### **Observaciones**

Se obtuvieron 23 organismos distribuidos en 8 estaciones de colecta, registrando su mayor densidad en la estación 11 del ABACO IV, con 13.75 Org./m<sup>2</sup>.

## **Familia Cirolanidae**

*Cirolana borealis* Lilljeborg, 1851 Lámina VIIIA (Anexo).

*Cirolana borealis* Lilljeborg, 1851. Pág. 23

*Cirolana spinipes* Harger, 1883. Págs. 91-93, Fig.1 y 2

*Cirolana borealis* Richardson, 1905. Pág.101-104, Figs.83-85; Schultz, 1969. Pág.182, Fig.284; Menzies y Kruczynski, 1983. Pág. 83, Fig.28.

### **Distribución Geográfica**

Cosmopolita en mares fríos y templados, circumatlántica. En el Atlántico occidental se reporta desde el sur de Groenlandia hasta el sur de Florida (Menzies y Kruczynski, 1983).

### Hábitat Previamente Registrado

Especie carnívora que se registra en un intervalo batimétrico de 55 a 1478 m (Schultz, 1969).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Se colectaron una hembra y un macho en la estación 46 del abanico de Tuxpan durante la temporada de lluvias, bajo las siguientes condiciones ambientales.

**Profundidad:** 30.7 m.

**Temperatura:** 25.1°C.

**Salinidad:** 36.3 ‰

**Mat. Org.:** 0.15 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arena-lodosa.

*Eurydice personata* Kensley 1987 Lámina VIII B (Anexo).

*Eurydice personata* Kensley, 1987. Págs.568-572, Figs.7 y 8; Kensley y Schotte, 1989. Pág. 149, Fig.66F.

### Distribución Geográfica

Bermuda, Georgia, Miami, Florida, Puerto Rico, Bahamas, Haití, Cuba y Venezuela (Kensley y Schotte, 1989).

### Hábitat Previamente Registrado

Especie carnívora, colectada en fondos arenosos a profundidades menores de 34 m. Es bentónico, pero se ha colectado en masas superficiales de agua (Kensley y Schotte, 1989).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Esta especie se colectó (tres hembras) en la estación 21 del ABACO III, bajo las siguientes condiciones ambientales.

**Profundidad:** 33.6 m

**Temperatura:** 23.6°C.

**Salinidad:** 35.3 ‰

**Mat. Org.:** 0.10 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arenoso.

*Natanolana gracilis* (Hansen, 1890) Lámina VIII C (Anexo).

*Cirolana gracilis* Hansen, 1890. Págs.329-331, Figs.2-2g ; Richardson, 1905. Págs.105-107, Fig.86; Schultz, 1969. Pág.185, Fig.289.

*Natanolana gracilis* Kensley y Schotte, 1989. Pág.140, Fig.62.

### Distribución Geográfica

Santo Tomas, Islas Virgenes, sur de Florida y norte de Brasil (Kensley y Schotte, 1989).

### Hábitat Previamente Registrado

No se tienen datos sobre sus hábitos de vida, pero probablemente sea carnívoro y se reporta en profundidades de 7 a 120 m, también se ha encontrado en aguas superficiales, (Kensley y Schotte, 1989).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: abanicos de Tuxpan y Coatzacoalcos.

#### Hábitat

Profundidad: de 23.8 a 28.8 m

Temperatura: de 24.1 a 25.4 °C.

Salinidad: de 35.0 a 36.3 ‰

Mat. Org.: de 0.3 a 0.7 %

Tipo de sedimento: arena y arena-lodosa.

### Observaciones

Se obtuvieron 4 organismos en 2 estaciones de colecta, considerándose como una especie infrecuente en el área de estudio.

## Orden Tanaidacea

### Familia Paratanaidae

*Heterotanaïs* sp.

### Hábitat Previamente Registrado

Las especies de este género son tubícolas, detritófagas y la mayoría se distribuyen sobre la plataforma continental. sin embargo, se conoce la especie *Heterotanaïs oerstedii* con hábitos estuarinos (Holdich y Jones, 1983).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

Distribución: abanicos de Coatzacoalcos y Papaloapan.

#### Hábitat

Profundidad: de 23.6 a 40 m.

Temperatura: de 23.4 a 27.6 °C

Salinidad: de 35.6 a 36.02 ‰

Mat. Org.: de 0.07 a 0.10 % C.O.

Tipo de sedimento: Arena.

### Observaciones

Se obtuvieron 17 organismos distribuidos en 2 estaciones de colecta. La mayor densidad fue obtenida en la estación 42 del ABACO IV, con 18.75 Org./m<sup>2</sup>.

Esta especie es semejante a *Heterotanaïs oerstedii* reportado en la costa este del Atlántico, pero difiere en la proporción de los segmentos pereionales y el cefalotórax en los machos no es tan reducido en su parte anterior como en *Heterotanaïs oerstedii*. En el Norte del Golfo de México hay registros de especies pertenecientes al género *Heterotanaïs* que no han sido descritas (Oagle, Heard y Sieg, 1982).

## Familia Apseudidae

### *Apseudes* sp. A

#### Hábitat Previamente Registrado

Las especies descritas del género *Apseudes*, en su mayoría son marinas, tienen una distribución desde la zona litoral hasta 9000 m de profundidad. Sin embargo el 75% de las especies se reportan en aguas someras de la plataforma continental. Su tipo de alimentación es detritívora reptante y gran parte de las especies tienen hábitos enterradores (Holdich y Jones, 1983).

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** colectada en la mayoría de los abanicos, exceptuando el del Papaloapan.

##### Hábitat

**Profundidad:** de 13.4 a 43.9 m.

**Temperatura:** de 22.6 a 28.4 °C

**Salinidad:** de 35.0 a 36.7 ‰

**Mat. Org.:** de 0.14 a 1.90 % C.O.

**Tipo de sedimento:** lodo, lodo-arenoso, arena, arena-lodosa y arena-gravillenta.

#### Observaciones

Se obtuvieron 193 organismos distribuidos en 23 estaciones de muestreo, representando el 2° lugar en abundancia de la colecta total. Su mayor densidad fue registrada en la estación 28 del ABACO IV con 77 Org./m<sup>2</sup>.

Esta especie presenta apófisis espinosa en el primer segmento del pereión y parte anterolateral del cefalotórax, representando en sentido estricto al género *Apseudes*. Fue comparada anatómicamente con las tres especies del género reportadas para el Golfo de México y costa este de E.U. (*Apseudes espinosus*, *A. propinquus* y *A. spinosus*) pero no corresponde a ninguna de ellas. Asimismo fue evaluada comparativamente con las especies reportadas para el Brasil y Pacífico americano (Silva-Brum, 1977; Menzies, 1953).

Las características taxonómicas de *Apseudes* sp. A son similares a las que presenta *Apseudes latrelli*, reportado en la costa oriental del Atlántico pero se observan las siguientes diferencias: *Apseudes* sp. A (macho) presenta espina epistomal; la proporción de los segmentos pereionales es distinta; presenta dos pequeñas espinas en el própodo, y dos dientes romos y una espina en el dactilo del gnatópodo.

### *Apseudes* sp. B

#### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** En la mayoría de los abanicos muestreados excepto el del Papaloapan.

##### Hábitat

**Profundidad:** de 8.0 a 47.9 m.

**Temperatura:** de 23.2 a 27.2 °C

**Salinidad:** de 34.7 a 36.7 ‰

**Mat. Org.:** de 0.02 a 1.19 % C.O.

**Tipo de sedimento:** lodo, lodo-arenoso, arena-lodosa y arena-gravillenta.

#### Observaciones

Se obtuvieron 3449 individuos, distribuidos en 26 localidades de muestreo, representando la especie más abundante y frecuente de la colecta total. La mayor densidad de esta especie se calculó en la estación 15 del ABACO IV, con 1385 Org./m<sup>2</sup>.

Gutu (1981) realizó una revisión de la familia Apseudidae por contener un grupo muy heterogéneo de taxa. A partir de esta revisión, Gutu erige algunos géneros y describe algunas especies incluidas inicialmente dentro del género *Apseudes*.

La especie reportada en este estudio como *Apseudes* sp. B presenta algunas incognitas (no presenta apósis espinosa en los segmentos del pereión o cefalotórax). Comparte características morfológicas con tres de los seis géneros erigidos por Gutu (1981) (*Discapseudes*, *Halmyrapseudes* y *Pseudoapseudes*). Sin embargo, su diagnóstico no corresponde en cien por ciento a ninguno de ellos.

En la Tabla 5 (Apéndice) se presentan las principales características que fueron utilizadas por Gutu (1981) para separar a los géneros *Discapseudes*, *Halmyrapseudes* y *Pseudoapseudes*, siendo *Apseudes* sp. B comparada con ellos.

#### ***Calozodion wadei* Gardiner 1973 Lámina IXA. (Anexo).**

*Calozodion wadei* Gardiner, 1973b. Págs.499-507; Gutu, 1984. Págs.35-37, Fig.1.

#### **Distribución Geográfica**

Costas de Jamaica y Cuba (Gutu, 1984).

#### **Hábitat Previamente Registrado**

*Calozodion wadei* ha sido encontrado en sustratos de arena fina carbonatada, arenalodosa, lodo y asociado a vegetación sumergida, en profundidades de 5 a 17 m (Gutu, 1984)

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Coatzacoalcos y Papaloapan.

##### **Hábitat**

**Profundidad:** de 20.6 a 40.0 m.

**Temperatura:** de 23.4 a 28.9 °C

**Salinidad:** 35.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.07 a 0.09 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arenoso.

#### **Observaciones**

Se obtuvieron 8 organismos en dos estaciones de colecta. La mayor densidad de esta especie se presentó en la estación 43 del ABACO IV, con 8.75 Org./m<sup>2</sup>.

#### ***Pseudoapseudes* sp.**

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Especie probablemente detritófaga y cavadora (Gutu, 1981).

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Dos Bocas, Carmen y Machona y Tuxpan.

### Hábitat

**Profundidad:** de 16.5 a 33.0 m.

**Temperatura:** de 22.8 a 28.4 °C

**Salinidad:** de 35.9 a 36.3 ‰

**Mat. Org.:** de 0.10 a 0.40 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arena-lodosa y lodo-arenoso.

### Observaciones

Se obtuvieron 11 organismos distribuidos en 6 estaciones de colecta. La mayor densidad de esta especie se registró en la estación 22 del ABACO IV, con 5 Org./m<sup>2</sup>.

*Pseudoapseudes* sp. es semejante a *Aapseudes espinosus* (probablemente=*Pseudoapseudes espinosus*), pero al ser comparadas anatómicamente se observan diferencias a nivel de ornamentación del 1°, 2° y 7°, pereiópodos; el pleotelson en *Pseudoapseudes* sp. es más largo que ancho y no es bilobulado en su extremo posterodistal; y el número de segmentos del flagelo antenular y antenal es menor.

## Familia Cirratodactylidae

*Cirratodactylus floridensis* Gardiner 1973 Lámina IXB (Anexo).

*Psammokalliapseudes granulatus* Silva-Brum, 1973. Pág.2, Fig.2; Silva-Brum 1977. Págs.61-66, Figs.XIII XV.

*Cirratodactylus floridensis* Gardiner, 1973a. Págs.238-253, Fig.1-6

### Distribución Geográfica

Sureste de Florida, zonas sublitorales de la Laguna de Tamiahua, Bahía de Campeche; norte y sureste de Brasil (Gardiner; 1973a y Silva-Brum, 1977; Román-Contreras y cols., 1991; Escobedo, 1994).

### Hábitat Previamente Registrado

Esta especie se ha encontrado sobre sustratos arenosos adyacentes a corales y macroalgas, a una profundidad de 15 a 30 m. Sin embargo se desconocen sus hábitos alimenticios (Silva-Brum, 1977).

### Distribución y Hábitat en el Área de Estudio

**Distribución:** abanicos de Coatzacoalcos y Papaloapan.

#### Hábitat

**Profundidad:** de 20.6 a 33.6 m.

**Temperatura:** de 23.6 a 28.9 °C

**Salinidad:** de 35.3 a 35.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.09 a 0.10 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arenoso.

### Observaciones

Se colectaron 8 individuos en dos estaciones de muestreo, obteniéndose la mayor densidad en la estación 43 del ABACO IV, con 8.75 Org./m<sup>2</sup>.

La posición taxonómica de esta especie no está bien establecida debido a que Gardiner y Silva-Brum describen en el mismo año (1973) a la especie, pero con nombres y familias distintas (Gutu y Absalao, 1985).

## **Familia Kalliapseudidae**

### ***Kalliapseudes* sp.**

#### **Hábitat Previamente Registrado**

Las especies del género son tubícolas filtradoras y algunas han sido encontradas en masas superficiales de agua. La mayoría son marinas aunque se conoce la especie *Kalliapseudes schubarti* con hábitos estuarinos (Holdich y Jones, 1983; Silva-Brum, 1977).

#### **Distribución y Hábitat en el Área de Estudio**

**Distribución:** abanicos de Dos Bocas, Coatzacoalcos, Papaloapan y Tuxpan.

##### **Hábitat**

**Profundidad:** de 16.6 a 56.2 m.

**Temperatura:** de 22.8 a 28.9 °C

**Salinidad:** de 35.3 a 36.6 ‰

**Mat. Org.:** de 0.02 a 0.30 % C.O.

**Tipo de sedimento:** arenoso, arena-lodosa, arena-gravillenta y lodo-arenoso.

#### **Observaciones**

Se obtuvieron 18 organismos distribuidos en 10 estaciones de colecta. La mayor densidad de esta especie se registró en la estación 26 del ABACO IV, con 6.67 Org./m<sup>2</sup>.

En el Atlántico noroccidental ha sido reportada únicamente la especie *Kalliapseudes bahamensis* pero no corresponde anatómicamente a la especie colectada en este trabajo. Sin embargo Sieg (1983), cita una especie a nivel genérico en la costa noroeste de Florida que hasta la fecha no se tiene conocimiento de que haya sido identificada y probablemente sea la misma que se reporta en este estudio.

### 5.3. ANÁLISIS FAUNÍSTICO

Se determinaron un total de 4329 organismos distribuidos taxonómicamente en 4 órdenes, 18 familias y 34 especies de peracáridos que se presentan a continuación, en orden sistemático, de acuerdo al criterio de clasificación establecido por Bowman y Abele (1982), Sieg (1983), Bacescu (1988), Kensley y Schotte (1989), Walting (1991), Barnard y Karaman (1991) y Ortíz (1994).

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
AMPHIPODA	1)AMPELISCIDAE	1.- <i>Ampelisca abdita</i> Mills, 1964 2.- <i>Ampelisca agassizi</i> (Judd, 1896) 3.- <i>Ampelisca bicarinata</i> (Barnard, 1954) 4.- <i>Ampelisca cf. brevisimulata</i> Barnard, 1954 5.- <i>Ampelisca parapacifica</i> (Barnard, 1954) 6.- <i>Ampelisca vadorum</i> Mills, 1963.
	2)COROPHIIDAE-ISCHYROCIDAE	7.- <i>Lembos unifasciatus reductus</i> Myers, 1979 8.- <i>Unciola serrata</i> Shoemaker, 1945 9.- <i>Photis longicaudata</i> (Bate y Westwood, 1862) 10.- <i>Podocerus</i> sp.
	3)DULCHIIDAE	11.- <i>Netamelita barnardi</i> McKinney, Kalke y Holland 1978.
	4)GAMMARIIDAE	12.- <i>Leucothoe spinicarpa</i> (Abildgaard, 1789)
	5)LEUCOTHOIDAE	13.- <i>Listriella carinata</i> McKinney, 1979.
	6)LLJEBORGIIIDAE	14.- <i>Shoemakerella nasuta</i> (Dana, 1853)
	7)LYSIANASSIDAE	15.- <i>Metharpinia floridana</i> (Shoemaker, 1933).
	8)PHOXOCEPHALIDAE	
CUMACEA	9)BODOTRIIDAE	16.- <i>Cyclaspis varians</i> Calman, 1912 17.- <i>Cyclaspis</i> sp.
	10)LEUCONIDAE	18.- <i>Eudorella monodon</i> Calman, 1912
	11)DYASTYLIDAE	19.- <i>Oxyurostylis cf. antipai</i> Petrescu, Iliffe y Sárbu, 1993
ISOPODA	12)ANTHURIDAE	20.- <i>Amakusanthura magnifica</i> (Menzies y Frankenberg, 1966) 21.- <i>Skhuphonura</i> sp. 22.- <i>Ptilanthura tenuis</i> Harger, 1878. 23.-Especie A.
	13)HYSSURIDAE	24.- <i>Xenanthura brevitelson</i> Barnard, 1925
	14)CIROLANIDAE	25.- <i>Cirolana borealis</i> Lilljerborg, 1851 26.- <i>Eurydice personata</i> Kensley, 1987 27.- <i>Natotalana gracilis</i> (Hansen, 1890)
TANAIDACEA	15)PARATANAIDAE	28.- <i>Heterotanaeis</i> sp.
	16)APSEUDIDAE	29.- <i>Apseudes</i> sp. A 30.- <i>Apseudes</i> sp. B 31.- <i>Calozodion wadei</i> Gardiner, 1973 32.- <i>Pseuapseudes</i> sp.
	17)CIRRATODACTYLIDAE	33.- <i>Cirratodactylus floridensis</i> Gardiner, 1973
	18)KALLIAPSEUDIDAE	34.- <i>Kalliapseudes</i> sp.

Los inventarios faunísticos de la plataforma continental del suroeste del Golfo de México son de suma importancia debido a que hasta la década de los ochenta era el sector en donde se habían llevado a cabo la menor proporción de investigaciones desde el punto de vista biológico en el Golfo de México y gran parte de estos estudios habían sido enfocados a la determinación y evaluación de recursos de importancia comercial, (Vázquez-Bader, 1988) notándose la falta de colecciones de algunos grupos, como es el caso de los peracáridos.

Por lo anterior, 31 de las 34 especies establecidas en el listado faunístico (excepto *Eudorella monodon*, *Cyclaspis varians* y *Leucothoe spinicarpa*) representan nuevos registros para el área de estudio y las especies *Ampelisca parapacifica*, *Listriella carinata*, *Netamelita barnardi*, *Photis longicaudata*, *Shoemakerella nasuta*, *Ptilanthura tenuis*, *Eurydice personata*, *Calozodion wadei* y los géneros *Podocerus* y *Skuphonura* son nuevos registros para el sector suroeste del Golfo de México, de acuerdo a los datos consultados en Barnard y Barnard (1990), Kensley y Schotte (1989) y los registros reportados en los antecedentes del presente trabajo (los sitios de localización individual de las 34 especies se presentan en la Tabla 6 del Apéndice).

Por otra parte, 8 especies (*Podocerus* sp., *Skuphonura* sp., *Cyclaspis* sp., *Heterotanais* sp., *Apseudes* sp. A., *Apseudes* sp. B., *Kalliapseudes* sp. y *Pseudoapseudes* sp.) y un género (isópodo anturido sp. A), no pudieron ser determinados porque sus características taxonómicas no corresponden a las diagnósis presentadas en trabajos anteriores (ver observaciones de la sección 5.2), por lo que hasta el momento y salvo posterior revisión, son considerados como potencialmente nuevos para la ciencia.

Los estudios taxonómicos con los diversos grupos del superorden Peracarida en el Golfo de México no han presentado la mismo grado de investigación; por ejemplo, las investigaciones intensivas con el grupo de los tanaidáceos se iniciaron a partir de la primera mitad de la década de los ochenta, registrándose hasta 1989 29 especies, algunas de ellas únicamente determinadas a nivel genérico (Ogle, Heard y Sieg, 1982; Viskup y Heard, 1989; Sieg y Heard, 1989).

No obstante lo anterior, se ha determinado que al menos en la zona norte del Golfo de México el número de especies de tanaidáceos puede llegar a 250, correspondiendo un tercio de esta proporción a las zonas costeras y de plataforma continental (Heard, datos no publicados en: Sieg y Heard, 1989), lo que ubicaría al grupo como el tercero más diverso después de los anfípodos e isópodos que cuentan con registros de 134 y 113 especies respectivamente para el Golfo de México (Ortiz, 1979a; Kensley y Schotte, 1989).

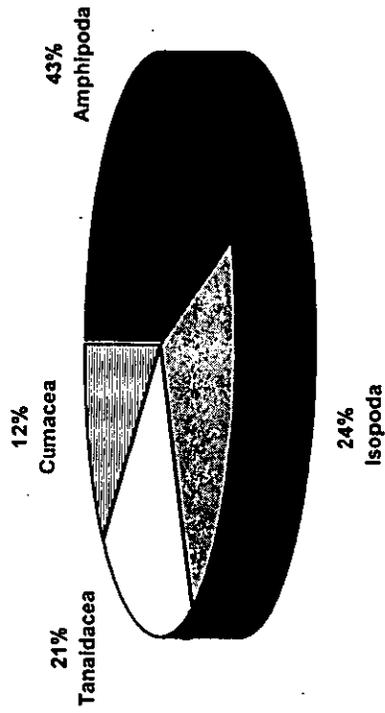
La inconspicua determinación e identificación de especies en el Golfo de México es aún más acentuada para el orden Cumacea, ya que las investigaciones taxonómicas con el grupo son incipientes con reportes esporádicos de nuevas especies y registros de extensión geográfica (Basescu, 1971; Radhadevi y Kurian, 1981; Omholt y Heard, 1982; Donath, 1988; Roccatagliata y Heard, 1995).

### 5.3.1. RIQUEZA ESPECÍFICA

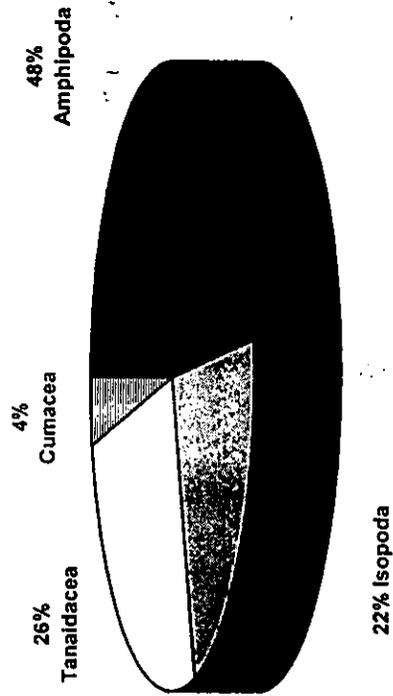
En este estudio, el orden con mayor número de especies fue el Amphipoda con un total de 15 especies representando el 43% en la colecta total, seguidos por los órdenes Isopoda con 8 especies, Tanaidacea con 7 especies y por último cumacea con 4 especies, (Fig.14 A). La distribución proporcional de especies entre los órdenes fue semejante para ambas temporadas climáticas como se muestra en las figuras 14 B y C.

Así mismo, la proporción entre los órdenes para cada abanico, en mayor o menor grado, siguió mostrando la tendencia general (Fig.15 A y B), ubicándose los anfípodos como el grupo más conspicuo en relación a la riqueza específica.

**A) PROPORCIÓN GENERAL**



**B) ABACO III**



**C) ABACO IV**

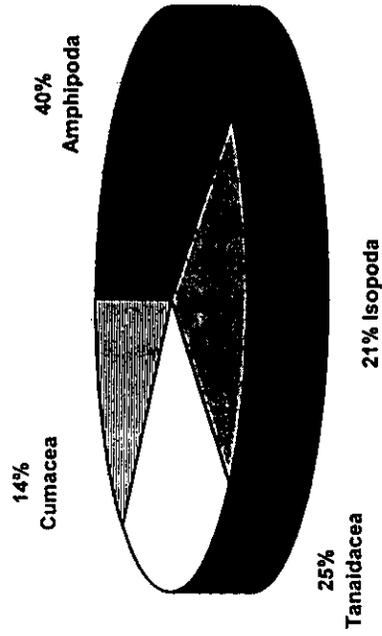
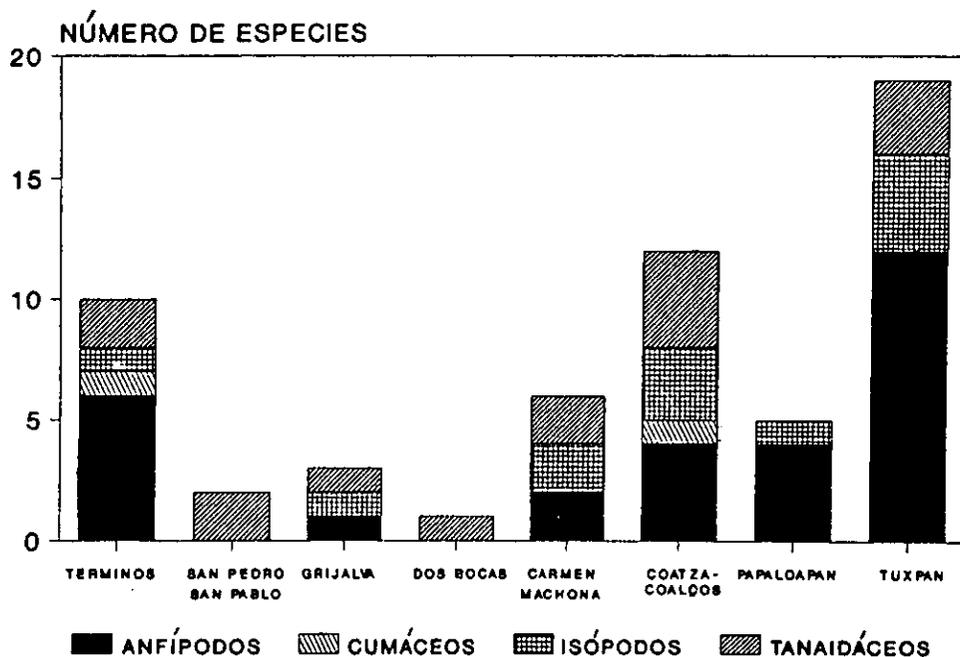


Fig. 14. Proporción porcentual de la riqueza específica por orden de los crustáceos peracaridos colectados en las campañas ABACO III y IV.

## A) ABACO III



## B) ABACO IV

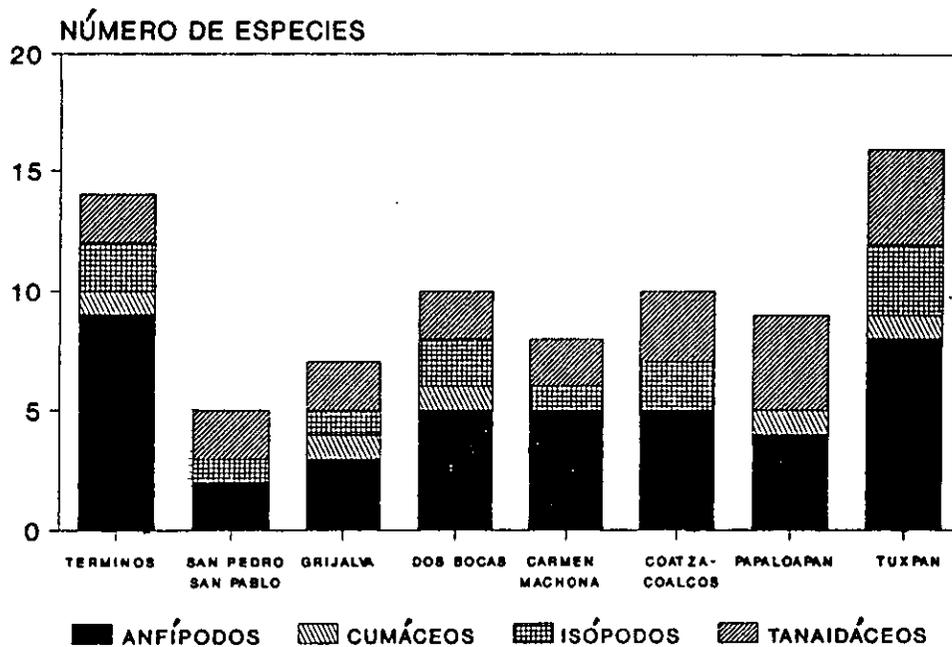


Fig.15 Número de especies y proporción de la riqueza de especies por orden en los abanicos costeros de las campañas ABACO III y IV.

El orden Amphipoda se reportan con mayor frecuencia en estudios comunitarios como un componente importante del bentos marino por su diversidad y/o abundancia (Boesch, 1973; Boesch y Rosenberg, 1981; Alexander y cols. 1981), siendo las familias Ampeliscidae, Corophiidae-Ischyroceridae, Gammaridae, Phoxocephalidae, Liljeborgiidae, y Haustoriidae las que se reportan con mayor representatividad en ambientes sublitorales con fondos suaves (Barnard, 1960; Bousfield, 1973; McKinney, 1977; Schaffner y Boesch, 1982). Al respecto, en este estudio únicamente fueron colectadas especies pertenecientes a las cinco primeras familias y la familia Ampeliscidae la mejor representada con 6 especies, de las cuales cinco (*Ampelisca abdita*, *Ampelisca agassizi*, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca brevisimulata* y *Ampelisca parapacifica*) se colectaron frecuentemente en el área de estudio.

Por otra parte, al comparar en general el número de especies en las dos temporadas climáticas no se encontraron diferencias significativas, colectándose 27 especies en la temporada de secas y 28 en la de lluvias. No obstante, se apreció una alteración en la composición faunística colectándose en la temporada de secas 6 especies que no se registraron en la temporada de lluvias y siete especies que se colectaron en lluvias, pero no en secas. En ambos casos, éstas especies fueron colectadas en una o dos estaciones y con valores reducidos de abundancia considerándose como especies raras o temporales (Tabla 6, Apéndice).

A nivel local, hay que resaltar que la densidad de muestreo no fue la misma y la ubicación de las estaciones varió de una temporada a otra, por lo que la comparación entre abanicos y temporadas presenta sesgos. No obstante, se pudieron establecer las siguientes tendencias generales.

Durante la temporada de secas (Fig. 15 A) se observaron mayores variaciones en relación al número de especies colectadas para cada abanico, siendo los abanicos de Términos, Coatzacoalcos y particularmente Tuxpan, los que registraron la mayor riqueza específica.

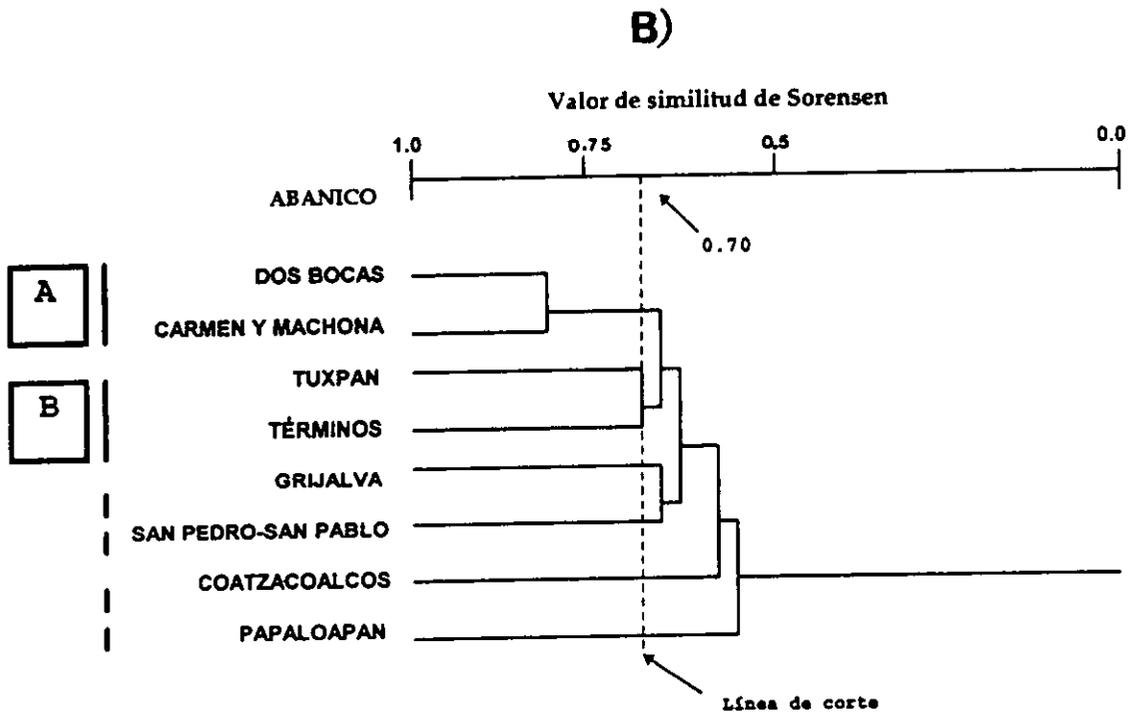
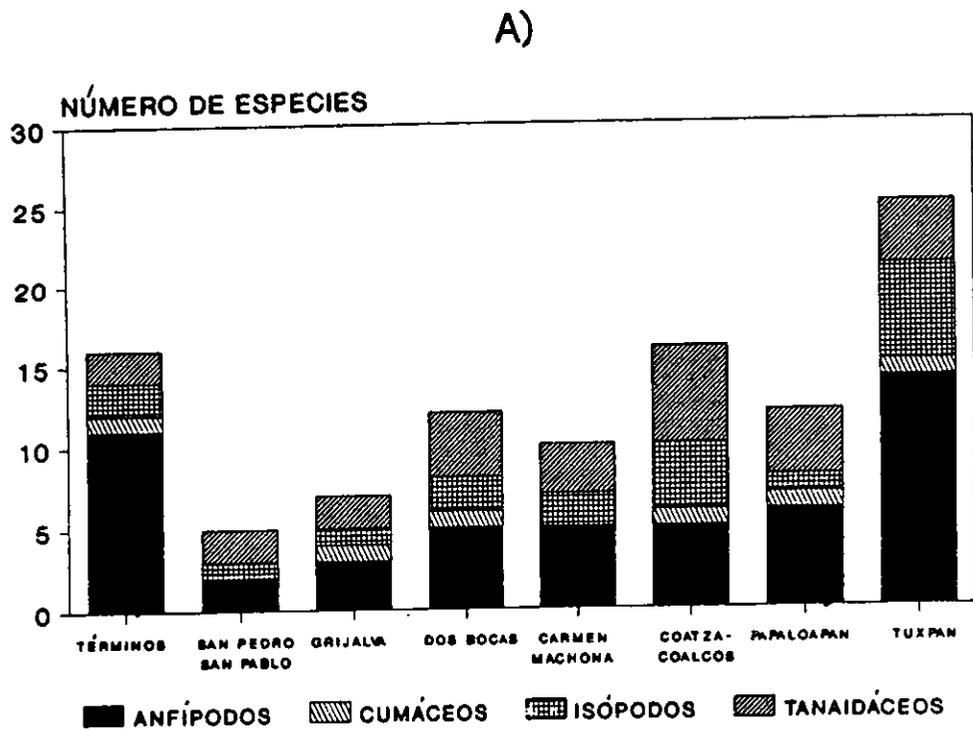
Para la temporada de lluvias (Fig. 15 B) la proporción de especies colectadas entre abanicos mostró menores diferencias y en general el número de especies fue mayor que en la temporada anterior, para la mayoría de los abanicos, exceptuando los de Tuxpan y Coatzacoalcos, donde la proporción fue menor. No obstante, se mantuvieron como dos de las zonas de mayor riqueza de especies, al igual que el de Términos.

La temporalidad climática induce variaciones en la conformación de los abanicos costeros, como lo establecieron Pérez (1988) y Cruz-Abrego (1991) para el área de estudio. Estas características determinan cambios en la estructura de las comunidades marinas (Frankenberg y Leiper, 1977; Flint y Rabalais, 1981; Diviacco y Biachi, 1987).

En lo que respecta a las diferencias en el número de especies colectadas en los distintos abanicos, y tratando de obtener una visión global de la riqueza específica por zona, se conjuntó el número de especies colectadas durante las dos temporadas climáticas como se muestra en la Figura 16 A. Se observa que los abanicos de Tuxpan, Coatzacoalcos y Términos registraron la mayor riqueza de especies. En contraparte, los abanicos del Grijalva y San Pedro y San Pablo mostraron la menor riqueza. Estas tendencias pueden estar determinadas por la complejidad estructural del hábitat y por las condiciones ambientales asociadas a cada zona (Hicks, 1982).

En los abanicos del Grijalva y San Pedro y San Pablo las condiciones ambientales muestran un hábitat con predominancia de lodos y altos contenidos de materia orgánica, producto del gran aporte hidrológico-sedimentario del sistema Grijalva-Usumacinta a la plataforma continental (Carranza-Edwards y cols., 1993). Esta dinámica puede ser poco favorable para la mayoría de las especies debido a que se imponen restricciones de espacio para su establecimiento y desarrollo, sólo algunas de ellas se encuentran adaptadas a tales condiciones (Eltringham, 1971), como fue el caso específico de *Apseudes* sp B, el cual, presentó altas densidades en las zonas someras de estos abanicos (Tablas 12 y 13, Apéndice).

La tendencia opuesta a la presentada anteriormente la representó el abanico de Tuxpan con 25 de las 34 especies reportadas en este estudio, de las cuales siete fueron colectadas únicamente en esta zona (*Leucothoe spinicarpa*, *Shoemakerella nasuta*, *Photis longicaudata*, *Oxyurostylis antipai*, *Cirolana borealis*, *Skuphonura* sp y *Ptilanthura tenuis*), contribuyendo a la mayor riqueza de especies.



**Fig. 16 A) Riqueza específica total por abanico y B) Representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre abanicos).**

Lo anterior fue similar a la reportada por Cruz-Abrego (1991) para moluscos y Amieva (1993) para algunos órdenes de poliquetos en las mismas zonas de colecta y se infiere que la mayor riqueza específica observada en el abanico de Tuxpan puede estar en función de que la zona es estructuralmente más heterogénea debido a la proximidad de áreas arrecifales, lo que proporciona un mayor número de microambientes para el establecimiento de más especies (Hicks, 1982); y desde el punto de vista biogeográfico, la posible influencia de la cercanía entre las provincias Caribeña y Caroliniana (Briggs, 1974).

Una característica semejante a la anterior, en lo que se refiere a la heterogeneidad estructural de hábitat, la podrían mostrar los abanicos de Términos y Coatzacoalcos, que fueron, después del abanico de Tuxpan de los más ricos específicamente (Fig. 16 A). El abanico de Términos costera de grandes dimensiones, se ubica en una zona donde la plataforma continental presenta mayor amplitud, y cercana a la zona de transición terrígeno-carbonatada de la Sonda de Campeche, mientras que el abanico de Coatzacoalcos se encuentra cercano a una zona rocosa de origen volcánico (Uchupi, 1975). Estas características podrían proporcionar una mayor heterogeneidad de microambientes circundantes a los abanicos costeros y que se ve reflejado en el aumento de especies.

Los hábitat registrados de las especies colectadas en este estudio, demuestran que cuando menos el 40% de éstas se encuentran relacionadas con áreas arrecifales o carbonatadas, sustratos duros, estuarios, zonas submareales y áreas con vegetación sumergida.

En ambientes deltaicos se puede observar una intrusión o traslocación entre los contenidos faunísticos que integran el sistema y áreas sublitorales adyacentes, particularmente cuando se dan condiciones de estrés hidrológico o sedimentario (Barnard, 1960; Miall, 1979; Diviacco y Bianchii, 1987).

Para ampliar las observaciones anteriores y determinar las diferencias y semejanzas entre los distintos abanicos, se utilizó la presencia y ausencia de las 34 especies reportadas en el estudio en ambas temporadas climáticas y se aplicó un análisis de agrupamientos entre abanicos (clasificación normal).

En la Figura 16 B se presentan las asociaciones y el grado de afinidad faunística entre los distintos abanicos. Se puede observar que la afinidad faunística entre las zonas fue mayor al 0.50.

Se calculó en primer término con 0.82 de afinidad la asociación establecida entre los abanicos de Dos Bocas y Carmen Machona, que presentaron la mayor semejanza entre sus especies representativas y se debe posiblemente a que estos abanicos surgen a partir de zonas lagunares de pequeñas dimensiones pertenecientes al complejo deltaico del Río Mezcalapa, lo que les puede proporcionar características ambientales y faunísticas similares.

Un caso más complejo que el anterior lo representó la asociación mostrada por los abanicos de Tuxpan y Términos, ya que las condiciones ambientales, particularmente en lo que respecta a los parámetros sedimentarios muestran diferencias conspicuas (Figs. 5 y 10); no obstante, presentaron semejanzas faunísticas que se ven reflejadas en el grado de afinidad mostrado en el dendrograma (Fig. 16 B).

Las semejanzas faunísticas entre los abanicos de Tuxpan y Términos están determinadas principalmente, por especies asociadas a fondos suaves (particularmente anfípodos), y su presencia parece estar relacionada con la semejanza en la complejidad estructural de hábitat que presentan estas áreas (Uchupi, 1975).

Los abanicos del Grijalva y San Pedro y San Pablo, como se mencionó anteriormente, fueron las zonas de menor riqueza de especies, lo que determinó la menor afinidad con respecto a los grupos anteriores, en el dendrograma (Fig. 16 B). Estos abanicos fueron representados principalmente por ampelíscidos y apseudidos de amplia distribución en el área de estudio y especies asociadas predominantemente a sedimentos lodosos.

Finalmente, los abanicos de Coatzacoalcos y Papaloapan se ubican como ramas unitarias (Fig. 16 B). Estas zonas muestran semejanzas faunísticas con el resto de los abanicos. Sin embargo, el abanico del Papaloapan registró un menor porcentaje de especies en común con el resto de las zonas y otras con

afinidad a sustratos de tipo arenoso, siendo algunas de ellas (particularmente tanaidáceos) comunes al abanico de Coatzacoalcos, que en términos generales, fue más diverso y afin al resto de los abanicos que el del Papaloapan, como se muestra en la matriz de similitud (Tabla 7 a, Apéndice).

Por lo anterior, el abanico del Papaloapan se ubicó como el área de menor afinidad faunística con respecto al resto de las zonas. Este abanico fue característico, debido a que en más del 50 % de las estaciones que lo representaron no se colectaron organismos, a pesar de ser la zona más densamente muestreada del proyecto ABACO. Únicamente, se colectaron organismos en zonas arenosas alejadas de la desembocadura, lo que determinó su baja afinidad con respecto al resto de las zonas.

Pérez (1988) menciona que la corriente litoral en la zona frontal a la costa de Alvarado cambia de dirección debido a la configuración de la costa, y determina en gran medida los movimientos de las diferentes fracciones granulométricas. Así mismo, Cruz-Abrego (1991) describe para ambas temporadas climáticas, gradientes hálino positivos de fondo (frente bentónico) para esta área, por lo que la influencia de la corriente litoral en esta zona influye sobre la características ambientales de manera importante y puede estar afectando la distribución y abundancia de las especies.

En resumen, los abanicos costeros analizados anteriormente muestran algunas variaciones en la composición faunísticas que están relacionadas, por una parte, con los hábitat circundantes a las diferentes zonas analizadas ; y por la otra, se relacionan con las condiciones ambientales que determinan la presencia y ausencia de las especies y que en su conjunto establecieron las diferentes asociaciones mostradas en la Figura 16 B. Por lo tanto, la proporción entre el número de especies representativas de los abanicos costeros estuvo sujeta a determinar qué especies tuvieron mayor presencia por su abundancia y/o frecuencia en este tipo de hábitat ; la situación es analizada en las siguientes secciones.

### 5.3.2. FRECUENCIA

Las 34 especies determinadas en este estudio fueron caracterizadas con base a su densidad y frecuencia mediante la prueba de asociación de Olmstead y Tukey (Sokal y Rohlf, 1979), para cada una de las temporadas de estudio (Fig. 17 A y B).

Los números observados en el cuerpo de las figuras corresponden a la secuencia numérica de las especies presentadas en el listado faunístico de la página 52.

El análisis mostró un comportamiento similar en relación a las especies que se colectaron con mayor densidad y frecuencia durante las dos temporadas climáticas (Figs. 17 A y B), ubicándose como especies dominantes en la colecta total el *Apseudes* sp. B, *Ampelisca agassizi*, *Apseudes* sp. A, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca parapacifica*, *Ampelisca brevisimulata*, *Ampelisca abdita* y *Metharpinia floridana*.

*Xenanthura brevitelson* y *Kalliapseudes* sp., por su parte, sólo se presentaron con características de especies dominantes durante la temporada de lluvias y en un rango jerárquico de frecuencia menor. En este sentido los taxa que fueron ubicados por el análisis con características de mayor frecuencia y densidad representaron el 25 % de las especies colectadas en la temporada de secas, el 32.1 % en la de lluvias y el 29.4 % en la colecta total.

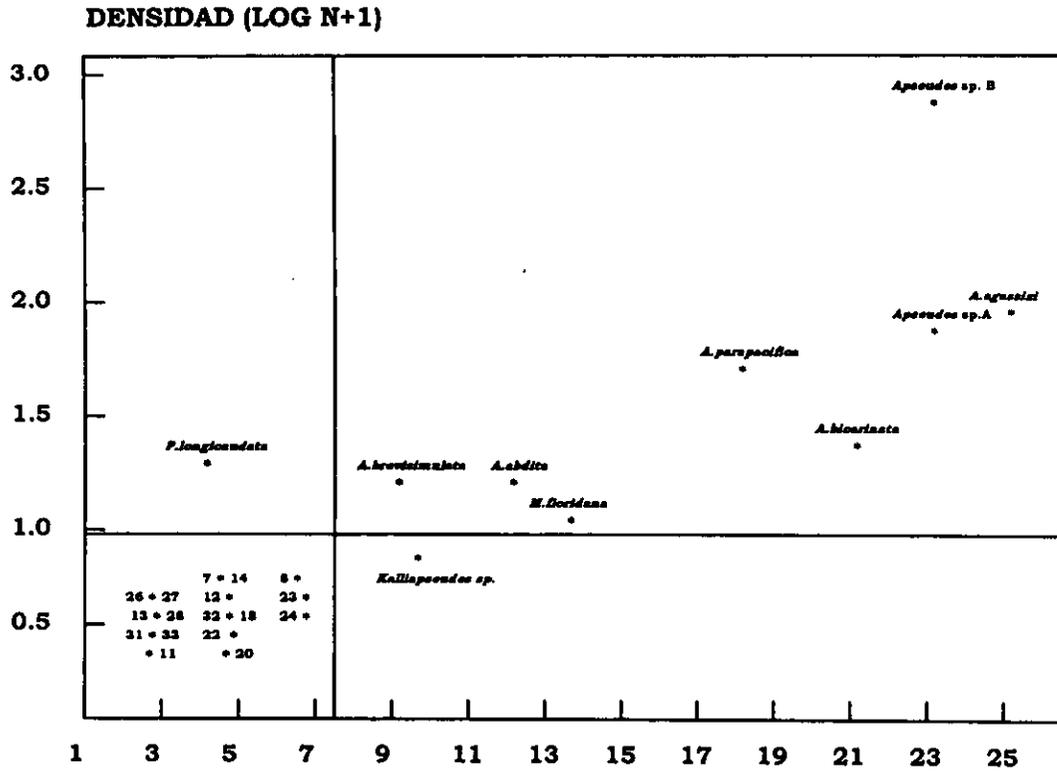
Las especies anteriores ocupan los primeros lugares en densidad y frecuencia de la colecta total (Tabla 8, Apéndice). Sin embargo, hay que resaltar que ninguna de estas especies se presentaron en más del 30% del total de localidades muestreadas, siendo su presencia e incremento de densidad muy puntual a través del área de estudio. Por lo tanto, se conjuntó la frecuencia y densidad de todas las especies colectadas en ambas temporadas climáticas y se aplicó la prueba de Olmstead y Tukey por abanico, obteniéndose de esta manera la representatividad de cada especie en las diferentes zonas (Tabla 9, Apéndice).

El análisis de frecuencia y densidad para cada zona mostró tendencias diferenciales en los sitios de dominancia de las 10 especies con mayor frecuencia y densidad, ubicándose en primer término el *Apseudes* sp. B, que se registró como dominante del abanico de Términos al de Coatzacoalcos, aunque a partir de este último abanico su dominancia decreció colectándose únicamente como especie rara en el abanico de Tuxpan; *Apseudes* sp. A mostró un comportamiento en dominancia discontinuo registrándose como dominante en los abanicos de San Pedro y San Pablo, Dos Bocas, Coatzacoalcos y Tuxpan.

*Ampelisca agassizi*, por su parte, es la única especie que fue colectada en todos los abanicos. Sin embargo, únicamente se comportó como especie dominante en los abanicos de Términos, Coatzacoalcos, Papaloapan y Tuxpan. Una tendencia semejante en dominancia fue observada para *Ampelisca bicarinata*, aunque esta especie también dominó en el abanico de Carmen y Machona y no fue colectada en los abanicos del Grijalva y San Pedro y San Pablo; *Ampelisca parapacifica* dominó del abanico de Carmen y Machona al de Tuxpan. Sin embargo, declinó su dominancia en el área del Papaloapan; *Ampelisca brevisimulata* y *Ampelisca abdita* dominaron en los abanicos de Tuxpan y Términos, *Metharpinia floridana* dominó en el abanico de Coatzacoalcos y Tuxpan. Finalmente *Xenanthura brevitelson* dominó únicamente en el abanico de Términos y *Kalliapseudes* sp. en el de Tuxpan.

Mediante la prueba de Olmstead y Tukey, por zona se detectó otro grupo de especies que tuvieron características de especies estacionales o comunes en alguna de las áreas, pero que en general están muy pobremente representadas o no se colectaron en el resto de los abanicos. Este conjunto de especies lo integran *Heterotanais* sp., *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* (Estacionales) para el abanico del Papaloapan; *Eudorella monodon* (Común) para el abanico de Términos; y *Photis longicaudata* (Estacional) y *Pseudoapseudes* sp. (común) para el abanico de Tuxpan. Estas especies constituyeron el 17.6 % de la colecta total.

### A) ABACO III



### B) ABACO IV

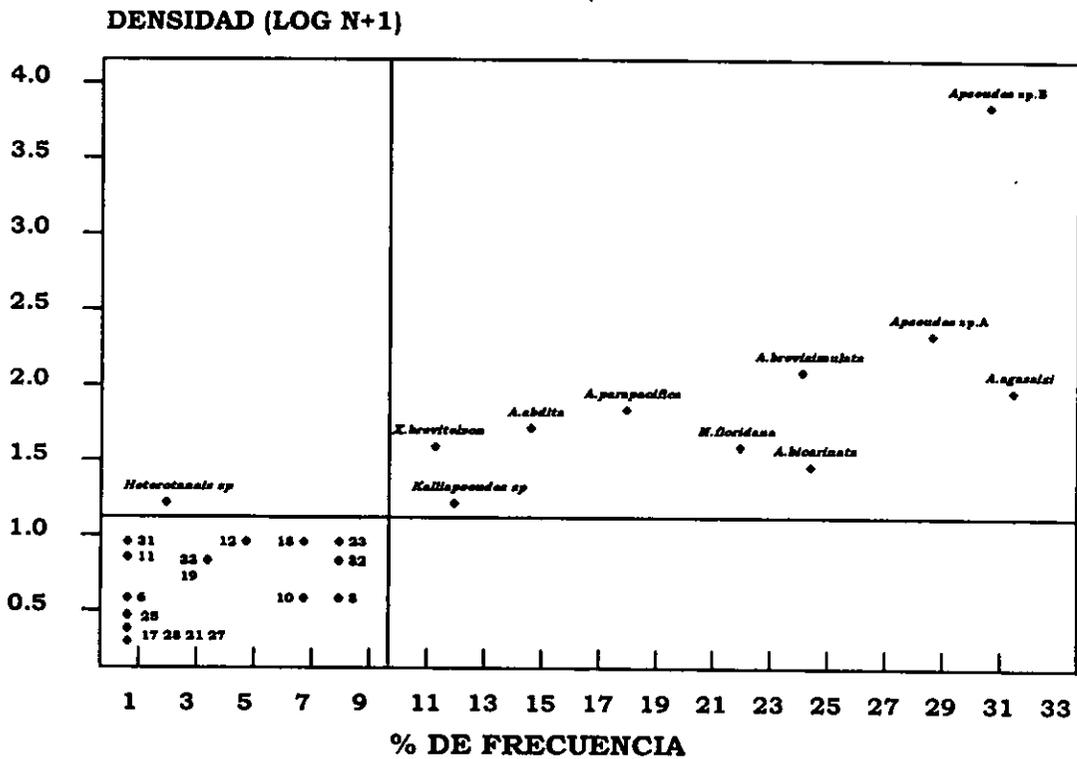


Fig. 17 Resultados del gráfico de Olmstead y Tukey para las campañas ABACO III Y IV.

El resto de las especies fueron aquellas que, en general, presentaron características de baja frecuencia y densidad (raras o accidentales), siendo este grupo el mejor representado en la colecta total con 53 % de los taxa registrados.

Con base a las observaciones anteriores, se pudieron separar dos grupos de especies. El primer grupo lo representaron los taxa que se establecieron con características de **dominantes comunes o estacionales** en cuando menos uno de los abanicos muestreados y estuvieron integrados por los anfipodos *Ampelisca abdita*, *Ampelisca agassizi*, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca brevisimulata*, *Ampelisca parapacifica*, *Metharpinia floridana* y *Photis longicaudata*; los tanaidáceos con las especies *Cirratodactylus floridensis*, *Calozodion wadei*, *Apseudes* sp. A, *Apseudes* sp. B *Kalliapseudes* sp, *Pseudoapseudes* sp., y *Heterotanais* sp; los cumáceos con la especie *Eudorella monodon* y los isópodos con la especie *Xenanthura brevitelson*.

Estos taxa, por sus hábitos y preferencias ambientales, incluyeron organismos eurihalinos marinos (*Ampelisca abdita*, *Xenanthura brevitelson* y *Eudorella monodon*) y marinos, con distribución preferentemente sublitoral asociada a fondos suaves; son tubícolas o cavadores y en su mayoría presentan un tipo de alimentación detritófaga aunque *Kalliapseudes* sp y probablemente *Cirratodactylus floridensis* y *Photis longicaudata*, son filtradores (Silva-Brum, 1977; Bousfield, 1983; Modlin y Dardeau, 1987; Kensley y Schotte, 1989).

El segundo grupo lo constituyen las especies que, en general, se presentaron con baja abundancia y frecuencia y que por la heterogeneidad de sus hábitat, previamente reportados, fueron divididas en 5 apartados que a continuación se describen.

**1) Especies asociadas a zonas arenosas con mezcla de conchas y limos, coral muerto, formaciones rocosas o duras, pastos marinos y macroalgas.**

*Amakusanthura magnifica*  
¿*Skuphonura* sp  
*Ptilanthura tenuis*  
¿*Podocerus* sp.  
*Shoemakerella nasuta*

**2) Especies comensales en esponjas, tunicados, hidroides y tubos de poliquetos.**

*Leucothoe spinicarpa*  
*Listriella carinata*

**3) Especies filtradoras, eurihalinas marinas que se encuentran frecuentemente en la columna de agua.**

*Cyclaspis varians*  
¿*Cyclaspis* sp.  
*Oxyurostylis antipai*  
*Ampelisca vadorum*

**4) Especies que presentan un amplio intervalo batimétrico y que se colectan frecuentemente en zonas profundas.**

*Cirolana borealis*

**5) Especies asociadas a fondos suaves y colectadas con baja abundancia y frecuencia en este estudio.**

¿Isópodo (anturido) sp A  
*Unciola serrata*  
*Netamelita barnardi*  
*Eurydice personata*  
*Nanatotalanta gracilis*  
*Lembos unifasciatus reductus*

Con base a lo expuesto, el 14.5% de las especies determinadas en este estudio se encuentran asociadas a zonas arenosas con mezclas de conchas y limos, formaciones duras, o vegetación sumergida; 20.5% lo representan especies que se distribuyen en zonas costeras y sublitorales (*Ampelisca abdita*, *Xenanthura brevitelson* y *Eudorella monodon* corresponden a esta sección); 6% son comensales, 3 % se colectan con mayor frecuencia en áreas profundas ; y el 56% (19 especies) tienen una distribución sublitoral asociada a fondos suaves y que representan a las especies dominantes, comunes y estacionales descritas anteriormente, más las especies raras del apartado 5.

### 5.3.3. ABUNDANCIA

Se obtuvieron un total de 4,329 organismos, correspondiendo 838 individuos a la temporada de secas y 3,491 a la de lluvias.

El orden con mayor abundancia fue el Tanaidacea aportando el 71% de los organismos colectados en la temporada de secas y el 89% en la temporada de lluvias (Figs. 18 A y B). Estas proporciones se encuentran influenciadas por la abundancia del tanaidáceo *Apseudes* sp. B que representó casi el 80% de los organismos en la colecta total. Registró la mayor abundancia en las zonas someras de los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo, que en general son las áreas que presentan las mayores densidades de organismos en ambas temporadas. Sin embargo, la tendencia estuvo en función de la especie mencionada, por lo que en los siguientes análisis su abundancia no fue considerada, es discutida al final de esta sección.

Con base a esta consideración, se tomó la abundancia del resto de las especies y se observa en las Figura 18 C y D, que en ambas temporadas los anfipodos son el grupo predominante, representando más del 60% de la colecta, seguidos por los tanaidáceos, isópodos y por último cumáceos. Tendencias semejantes han sido observadas en la plataforma continental de Texas, Tamaulipas y norte de la plataforma de Veracruz que presentan características ambientales y faunísticas parecidas al área de estudio (Alexander y cols., 1981, Vázquez-Bader, 1988; Escobedo, 1994; Castañeda, 1996).

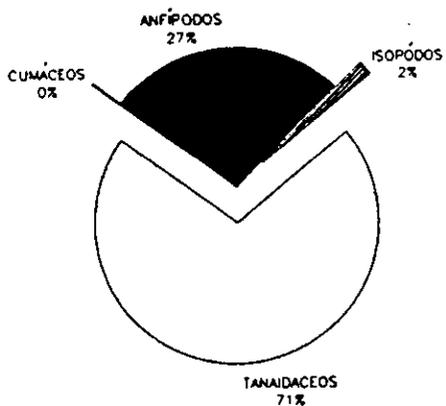
Hay que denotar que la mayor proporción en abundancia que presentaron los anfipodos, tanaidáceos, cumáceos e isópodos fue establecido por un conjunto de especies integrado por *Ampelisca agassizi*, *A. parapacifica*, *A. brevisimulata*, *A. bicarinata*, *A. abdita* y *Metharpinia floridana*, que determinaron el comportamiento en abundancia del orden Amphipoda; *Apseudes* sp. A determinó el del orden Tanaidacea; *Eudorella monodon* el del orden Cumacea y *Xenanthura brevitelson* el del orden Isopoda. Este grupo de especies, más el *Apseudes* sp. B constituyeron el 97% en abundancia de la colecta total (Tabla 8, Apéndice).

Escobedo (1994), observó en las facies terrigenas de la plataforma de Tamaulipas y Campeche la dominancia de especies semejantes a las del presente estudio y determinó que su prevalencia se relaciona con las estrategias adaptativas que han adquirido a través del tiempo para poder prevalecer en ambientes donde las condiciones ambientales presentan variaciones, debidas a la influencia de sistemas fluviales. Entre estas estrategias resaltan la capacidad de construir tubos o galerías dentro del sedimento y la alimentación de tipo detritófaga, con cierta capacidad facultativa.

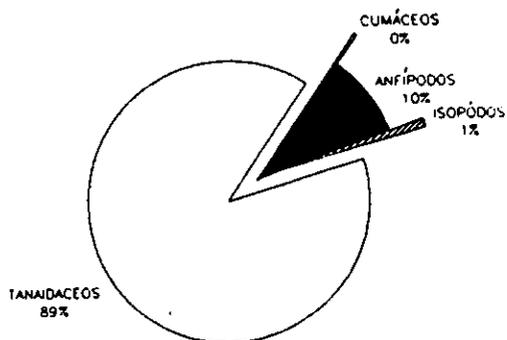
Por otra parte, para poder analizar las tendencias en abundancia, por muestra, abanico y temporada, los valores de este parámetro (Tablas 10 y 11, Apéndice) fueron estandarizados a densidad de organismos por metro cuadrado (Tablas 12 y 13, Apéndice), debido a que el número de lances por estación no fue siempre el mismo. En este sentido se obtuvieron con base a densidad (Org./m<sup>2</sup>) 407 individuos en la temporada de secas y 710 individuos en la de lluvias, observándose un incremento durante la segunda temporada. Sin embargo, la diferencia no fue estadísticamente significativa a un nivel de ( $F\alpha$  0.05).

A nivel de abanico, para la temporada de secas (Fig.19) la mayoría de las zonas presentaron una tendencia en densidad muy semejante, detectándose concentraciones menores a 10 Org./m<sup>2</sup> en las estaciones que representaron a cada zona y únicamente en las estaciones 5 (Sn. Pedro y Sn. Pablo), 15 (Carmen y Machona) 32 (Papaloapan), 41, 42, 45, 46, 47 y 48 (Tuxpan) se observaron proporciones relativamente mayores. Las primeras tres estaciones representaron puntualmente a sus abanicos respectivos y su comportamiento en densidad fue determinado por un reducido número de especies. Registraron densidades entre 15 y 25 Org./m<sup>2</sup> y se caracterizaron por ubicarse inmediatamente a las desembocaduras de sus afluentes respectivos; en profundidades entre 13.4 y 33 m, con temperaturas de 23.6 a 25.1° C, salinidades de 35.4 a 36.6 ‰, los sedimentos fueron de tipo lodoso, lodo-arenoso y arenoso respectivamente y una característica que las definió fue que presentaron altos contenidos de materia orgánica cuyos valores variaron entre 0.71 y 1.09 % de C.O.

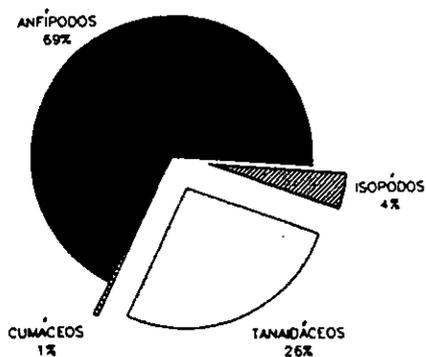
A) ABACO III



B) ABACO IV



C) ABACO III



D) ABACO IV

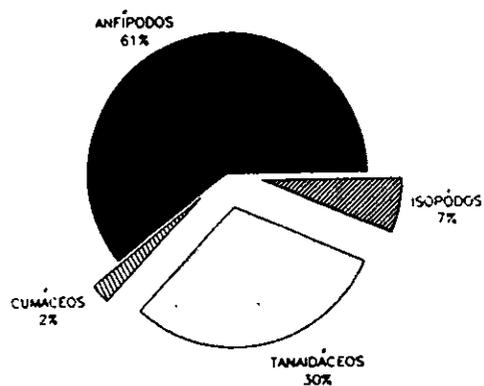


Fig.18 Proporción porcentual de la abundancia por orden de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV. A y B) Colecta total; C y D) Colecta, sin la inclusión de *Aapseudes* sp. B.

# ABACO III

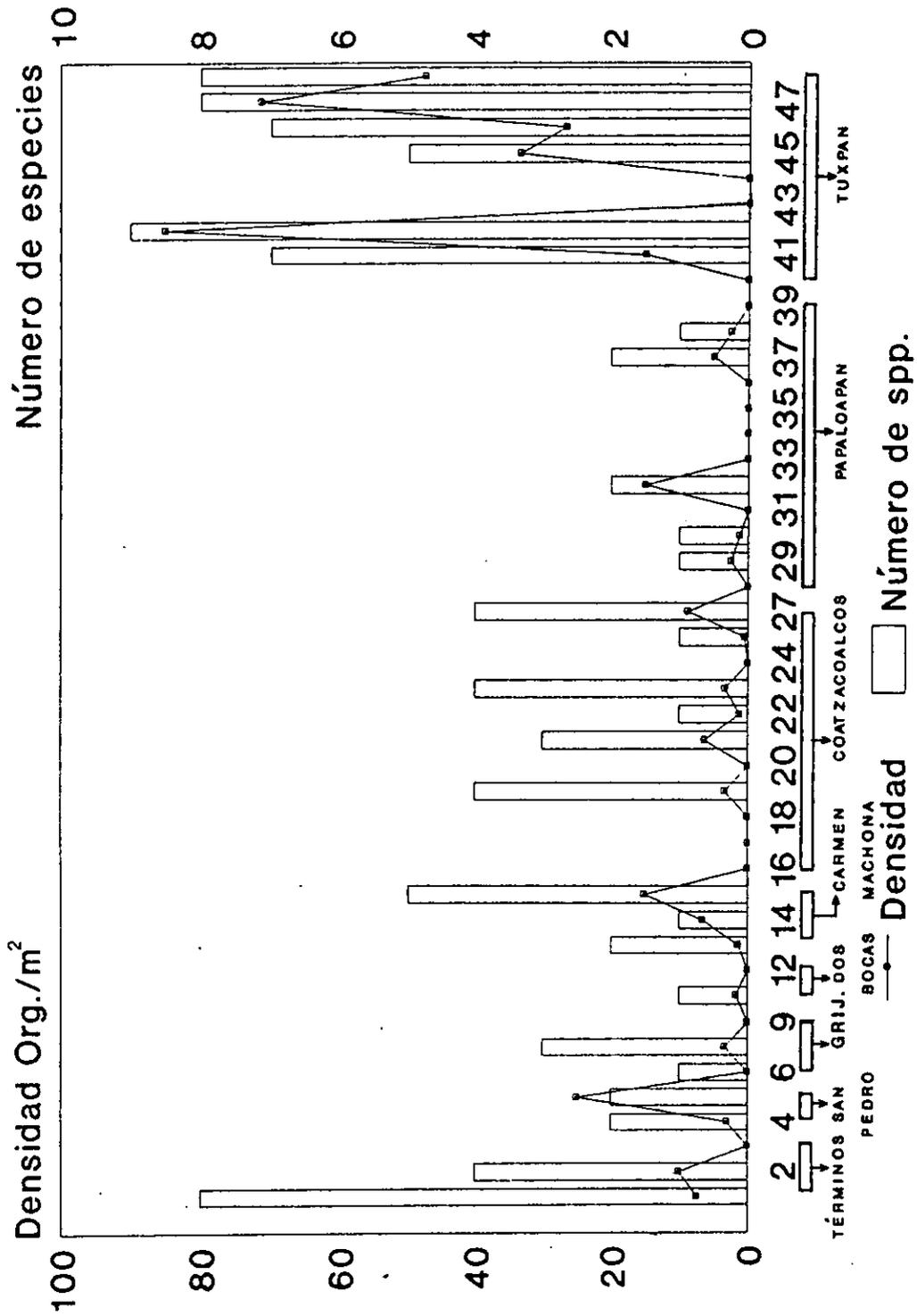


Fig. 19 Densidad y número de especies registradas, durante la Campaña ABACO III.

En lo que se refiere al resto de las estaciones (41, 42, 45, 46, 47 y 48) que fueron representativas del abanico de Tuxpan, presentaron una mayor cantidad de organismos y especies, estableciéndose como la zona más productiva en términos de fauna peracárida para esta temporada (Tabla 7, Apéndice).

Las estaciones 41, 42, 45, 46, 47 y 48 presentaron densidades entre 15 y 85 Org./m<sup>2</sup> y se caracterizaron, por ubicarse en las franjas arenosas adyacentes a la zona de mayor acumulación de lodos (Fig. 5 F). Cubrieron profundidades entre 24 y 39 m, en sustratos lodoarenosos y arenolodosos, con contenidos de materia orgánica que variaron entre 0.14 y 0.36 % de C.O. En lo que respecta a la temperatura y salinidad, el área presentó una relativa homogeneidad, obteniéndose variaciones sobre la isoterma de los 22° C e isohalinas entre las 36.13 y 36.25 ‰, determinadas por una corriente litoral de fondo (Figs. 5 B y D).

Las únicas estaciones que presentaron baja densidad o inclusive no registraron organismos en el abanico de Tuxpan fueron las localidades 43 y 44, que representaron la estación más cercana a la desembocadura del Río Tuxpan y la más profunda del muestreo, respectivamente (Fig. 5 F).

La estación 43, particularmente, presentó la mayor acumulación de lodos y la mayor concentración de materia orgánica (0.92% de C.O.); pero a diferencia de las estaciones 5, 15 y 32 descritas al inicio, la estación 43 no presentó organismos.

En general, durante la temporada de secas la cantidad de elementos particulados y disueltos arrojados por los ríos a las zonas sublitorales disminuye en respuesta a la disminución del aporte de aguas continentales. Esta característica, directa o indirectamente, influye sobre la abundancia de las especies bentónicas debido a la reducción en la cantidad de alimento (Flint y Rabalais, 1981).

Otro factor que se asocia a la disminución de la densidad infaunal y dispersión de las especies, particularmente las que se encuentran en zonas someras de la plataforma continental, lo representan la influencia de frentes fríos o "nortes", que pueden provocar condiciones de inestabilidad en sustratos particularmente lodosos por efecto de remoción (Rohads y cols., 1985). Al respecto, los nortes en el Golfo de México se intensifican durante el mes de febrero, que corresponde con el tiempo en que se realizó el muestreo de la temporada de secas. Inclusive al inicio del muestreo se presentó un evento de este tipo con duración de tres días (Solís, 1986).

Las características anteriores pudieron representar los factores críticos que actuaron sobre los valores de densidad obtenidos en la mayoría de los abanicos durante la temporada de secas. Sin embargo, como se observó en la Figura 18, el abanico de Tuxpan se sale del patrón establecido para el resto de las zonas y las características ambientales que lo diferenciaron durante esta temporada son las siguientes:

1) Cruz-Abrego (1991) menciona que durante los años de muestreo se detectó un desfase en el comportamiento hidrológico sedimentario temporal del Río Tuxpan, por lo que las estructuras sedimentarias determinadas en la plataforma continental pueden ser reflejo de la acumulación de sedimentos de las temporadas precedentes (Figs. 5 F y G), lo que no se observó en el resto de las zonas. En este sentido, durante la temporada de secas de 1986 se presentó un abanico amplio con mayor acumulación de lodos que pudo favorecer el establecimiento de un mayor número de individuos y especies debido a la disponibilidad de mayores recursos espaciales y alimenticios.

2) La influencia de una corriente litoral de fondo que sí bien pudo crear condiciones de inestabilidad en las zonas predominantemente lodosas (Est. 43), también pudo representar un flujo adicional de nutrientes que incrementó la productividad primaria en la zona y sirvió a los organismos bentónicos a través del seston (Dagg, 1988), desafortunadamente las concentraciones de clorofila o fitoplancton no fueron considerados en el proyecto ABACO, para corroborar la tendencia.

Con relación a la temporada de lluvias (Fig. 20), el comportamiento en densidad fue semejante a la temporada de secas con bajas concentraciones de organismos en la mayor parte de las estaciones (menores a 10 Org./m<sup>2</sup>); pero a diferencia de la temporada anterior, se presentaron picos mayores de densidad en todos los abanicos, representados por las estaciones 15 (Grijalva), 16 (Dos Bocas), 21 (Carmen y Machona), 27 y 28 (Coatzacoalcos), 42 y 43 (Papaloapan), 45 y 49 (Tuxpan) y las estaciones pertenecientes al abanico de Términos, (11, 12, 13 y 14), que para esta temporada fue la zona con mayor densidad de organismos por metro cuadrado.

Las estaciones anteriores, exceptuando las del abanico de Términos, presentaron densidades entre 21 y 80 Org./m<sup>2</sup> y el número de especies varió entre 4 y 11 especies. Se caracterizaron ambientalmente por presentarse en profundidades entre 20.6 y 34.8 m con temperaturas entre 25.4 y 28.9°C y salinidades de 35.6 a 36.3 ‰. El tipo de sedimento fue lodoarenoso, arenolodoso y arenoso, con contenidos de materia orgánica que variaron entre 0.09 y 0.6 % de C.O.

Las estaciones 16, 21, 27, 28, 45 y 49 se localizaron en zonas próximas a las desembocaduras de sus afluentes respectivos, en comparación con las estaciones 15, 42 y 43, que se ubicaron relativamente alejadas de las bocas.

Las estaciones pertenecientes al abanico de Términos, por su parte, presentaron densidades entre 17 y 121 Org./m<sup>2</sup>, el número de especie varió entre 5 y 9; y como zona presentó una relativa homogeneidad en relación a los parámetros ambientales, registrando profundidades entre 16 y 26.4 m, con temperaturas entre 24.6 y 27.2° C, salinidades entre 36.3 y 36.4 ‰; el tipo de sedimento fue lodoso y lodoarenoso con contenidos de materia orgánica entre 0.5 y 0.6% de C.O.

En general, los parámetros de temperatura, salinidad, tipo de sedimento y contenidos de materia orgánica no reflejan un patrón definido que pudiera correlacionar a las estaciones que presentaron una mayor densidad durante la temporada de lluvias. Sin embargo, separando las estaciones del abanico de Términos del resto de las estaciones con picos mayores de densidad pertenecientes a las demás zonas, se pudo establecer que estas últimas presentaron sustratos lodoarenosos, arenolodosos o arenosos con bajas concentraciones de materia orgánica, que variaron entre 0.1430 y 0.4251 % de C.O.; se ubicaron en zonas próximas a las desembocaduras de sus afluentes respectivos o aledañas a la zona de mayor carga sedimentaria, en donde se registran mayores concentraciones de materia orgánica.

La representación de las estaciones anteriores fue puntual y se debe posiblemente a que existe un espacio reducido con las condiciones idóneas que favorecen el establecimiento de un mayor número de especies e individuos, y está determinado posiblemente por la influencia del área que cubre la zona de mayor carga sedimentaria; por la cantidad y calidad de alimento susceptible de ser consumido por estos crustáceos; por las características del sedimento y finalmente por la profundidad ( Alexander y cols., 1981; Rohads y cols., 1985), ya que la plataforma continental en la mayor parte del área de estudio es estrecha y los cambios batimétricos son más rápidos.

En cambio, en la zona de Términos la plataforma continental es muy amplia; las condiciones ambientales son muy homogéneas; las concentraciones de materia orgánica son mayores variando entre los 0.5 y 0.6 % de C.O. y el efecto de la mayor carga sedimentaria sólo afectó a la zona próxima a la desembocadura del Carmen representada por la estación 11, que presentó una menor densidad y un número de especies con respecto a las demás estaciones del abanico de Términos, como se observa en la Figura 20.

No obstante las diferencias planteadas, existió una característica que definió a todas las estaciones que presentaron una mayor densidad durante ambas temporadas climáticas y fue que se ubicaron invariablemente en la plataforma interna, entre los 16 y 39 m. Para observar esta tendencia se comparó la densidad con respecto a la profundidad durante las dos temporadas climáticas (Fig. 21 A y B). En la temporada de secas esta tendencia no es muy evidente debido a la baja densidad que presentaron la mayoría de las estaciones, pero en la temporada de lluvias se puede observar que la mayor concentración de organismos se da en profundidades entre los 16 y 39 m y a partir de esta profundidad se observa un decremento evidente de la densidad.

# ABACO IV

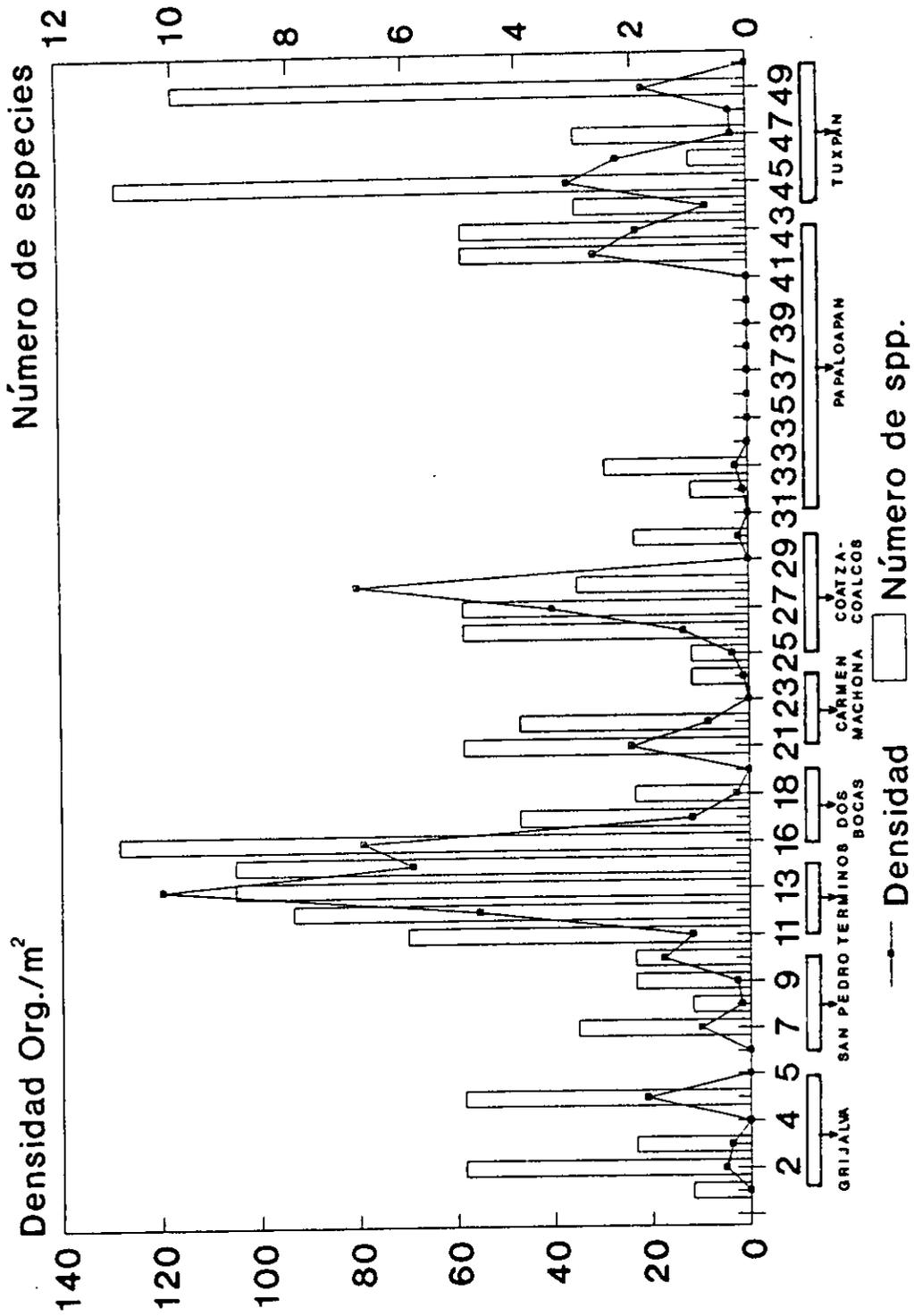
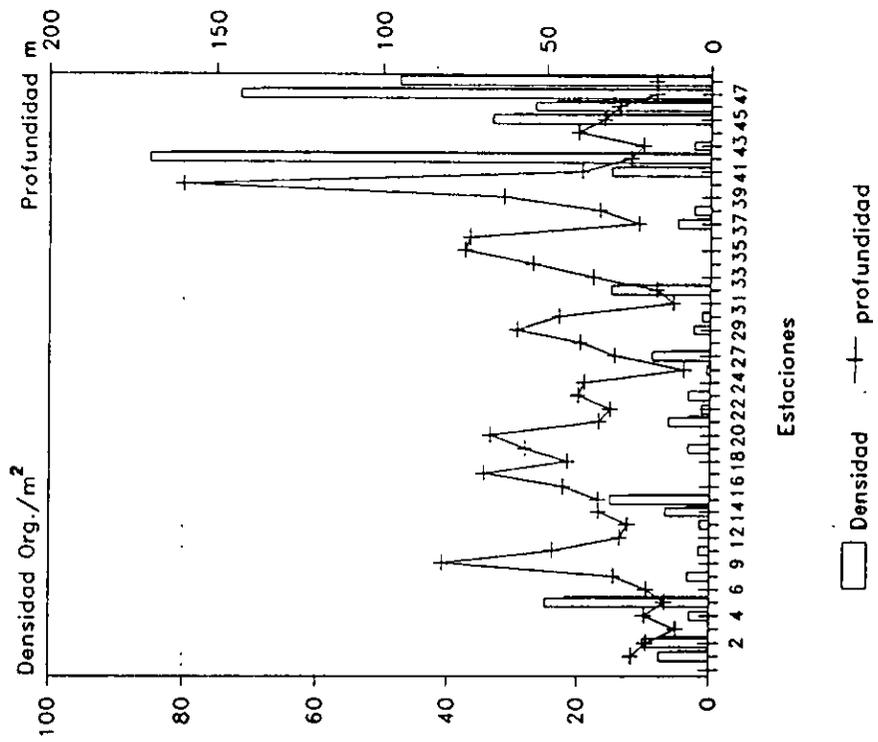


Fig. 20 Densidad y número de especies registradas, durante la Campaña ABACO IV.

A) ABACO III



B) ABACO IV

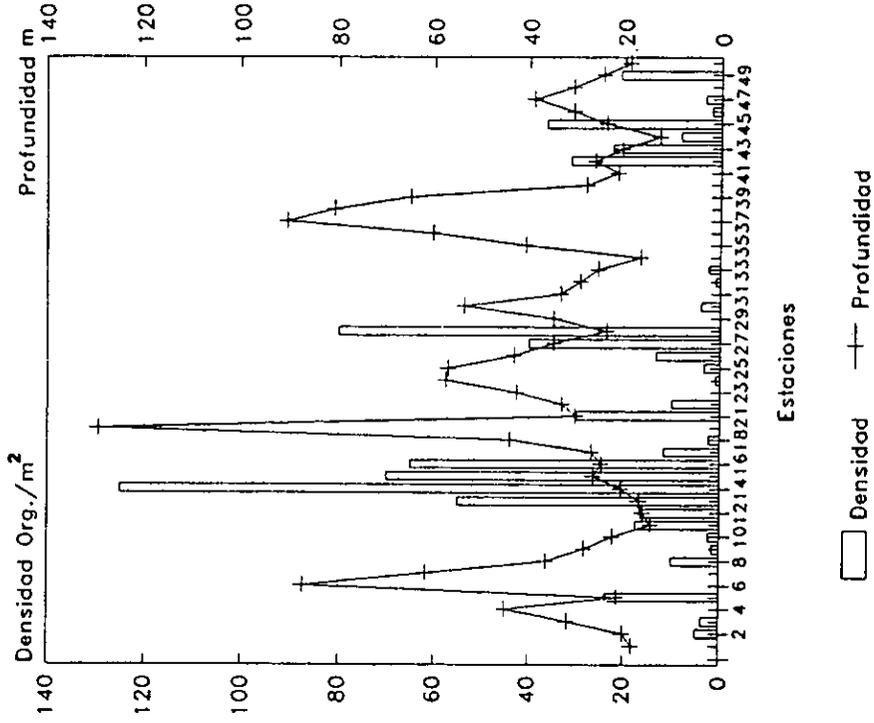


Fig. 21 Comportamiento de la densidad en relación al aumento de profundidad, durante las Campañas A) ABACO III y B) ABACO IV.

Para complementar lo anterior, se realizó un análisis de correlación para la temporada de lluvias obteniéndose un bajo coeficiente de correlación ( $-0.427$  ( $P < 0.05$ )). Sin embargo, hay que resaltar que en la zona de estudio entran en juego otros factores ambientales que influyen directamente sobre el comportamiento de la densidad de las poblaciones.

Al respecto, en la plataforma continental de Texas, que presenta condiciones hidrológico-sedimentarias semejantes a las del área de estudio (Vázquez-Bader, 1988), se reportan tendencias similares a las obtenidas en este trabajo en relación al comportamiento que presenta la densidad infaunal total en la plataforma continental de Texas (Fig. 22), encontrándose las mayores concentraciones de organismos en las zonas someras cercanas a las desembocaduras y disminuye conforme aumenta la profundidad (Alexander y cols., 1981).

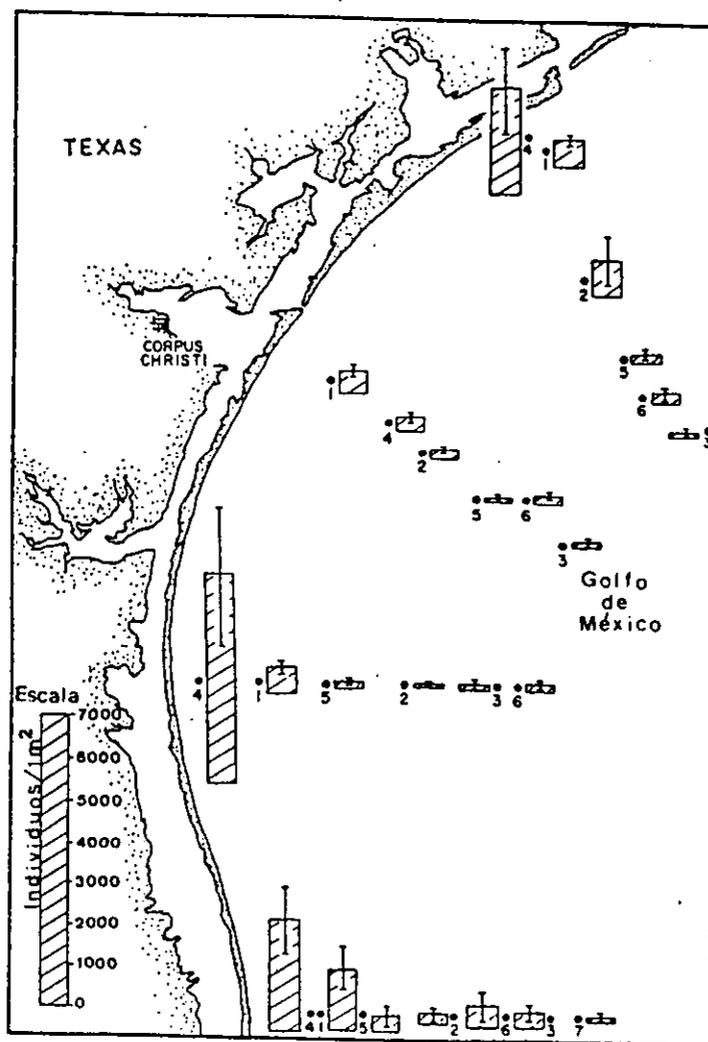


Fig. 22 Densidad infaunal en la Plataforma Continental de Texas (tomado de Flint y Rabalais, 1981).

Se estableció que los cambios en densidad de la infauna marina en la plataforma continental de Texas responden a un gradiente batimétrico, pero esta tendencia está íntimamente relacionada con la heterogeneidad ambiental (incluyendo la variabilidad climática). En este sentido, las zonas someras (plataforma interna) son biológicamente más dinámicas y complejas debido a que en ellas inciden con mayor magnitud una serie de factores que determinan su productividad y heterogeneidad, siendo pieza fundamental del sistema el aporte de los componentes particulados (sedimentos y materia orgánica) y disueltos (nutrientes) arrojados por los sistemas fluviales; su dinámica de depositación, resuspensión y distribución para los primeros y concentración y posible regeneración para los segundos (Flint y Rabalais, 1981).

Rohads y cols. (1985), por su parte, son más específicos al respecto. Realizaron colectas de infauna y estudios radiográficos de nucleadores y determinaron cinco fases bióticas en respuesta a la influencia del Río Chiagjiang en el este del Mar de China, proponiendo un modelo conceptual generalizado de la influencia de grandes ríos de zonas tropicales sobre la infauna marina (Fig.23), que si bien es aplicable a sistemas de grandes dimensiones, a una menor escala contempla de manera global lo observado por Alexander y colaboradores (1981) y Flint y Rabalais (1981) para las costas de Texas, y puede definir algunas de las tendencias obtenidas para los crustáceos peracáridos analizados en este estudio.

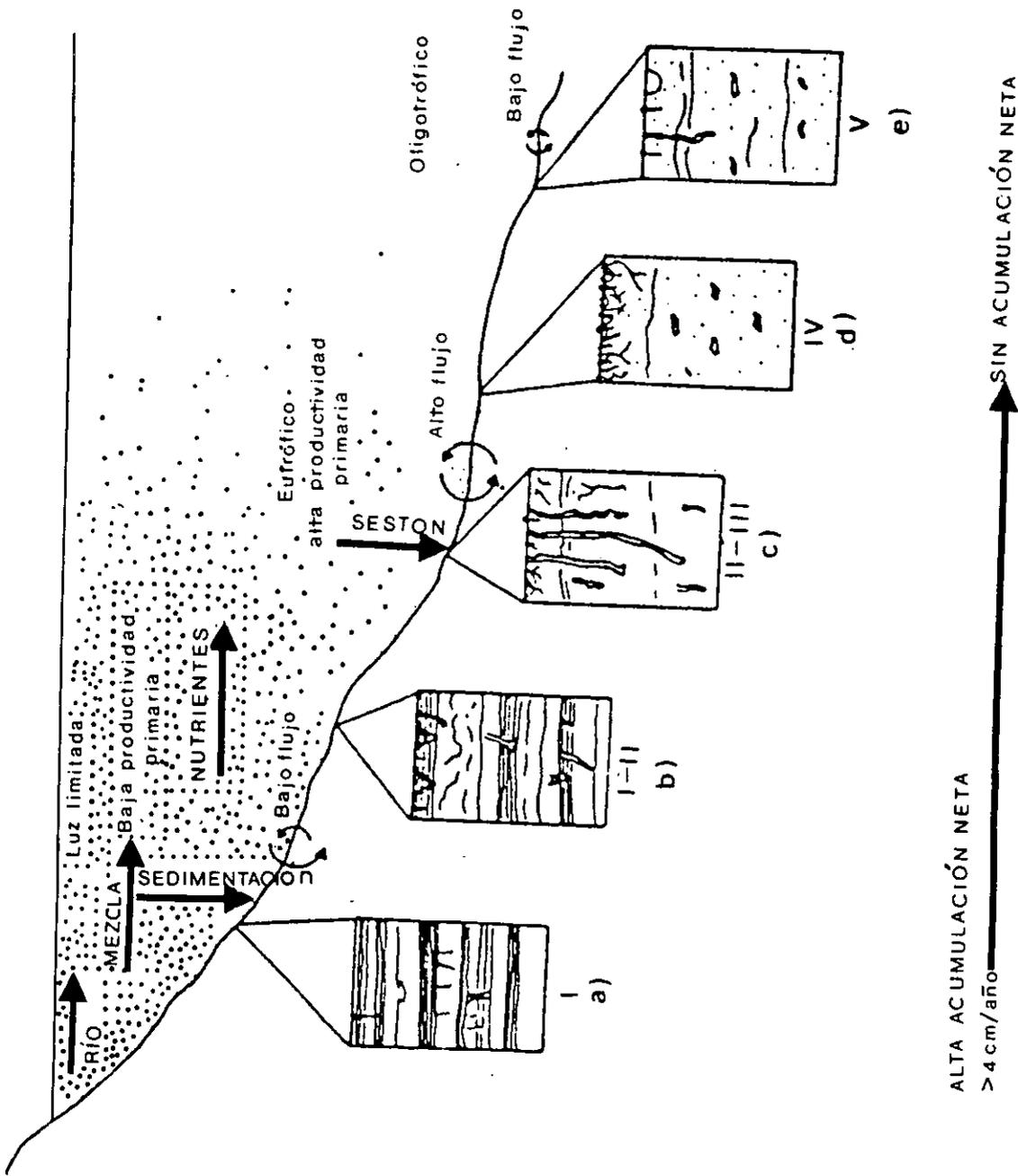
De acuerdo a lo propuesto en el modelo (Fig.23), las primeras fases "a" y "b" corresponden a las zonas inmediatas a las desembocaduras de los afluentes y están asociadas a eventos de depositación y erosión inducidos por el efecto del aporte sedimentario en épocas de alto suministro, y la resuspensión que provocan el oleaje, las mareas y tormentas a través del año, comprobándose que para grandes ríos la acumulación neta en estas fases, particularmente en la fase (a), puede ser mayor a 4 cm/año. Este régimen, físicamente riguroso, no permite un desarrollo conspicuo de las poblaciones y únicamente algunas especies oportunistas llegan a estas zonas durante breves periodos de bajo suministro sedimentario.

En la mayoría de los casos los niveles de carbono orgánico son altos en las fases a y b, pero la materia orgánica es predominantemente derivada de depósitos continentales que requiere un mayor tiempo para ser remineralizada y como gran parte es enterrada, el flujo de material para la regeneración de nutrientes es modesto y la disponibilidad de la materia orgánica para la mayoría de las especies infaunales se encuentra restringida debido a las condiciones físicamente inestables (Aller y cols. 1985; Rohads y cols. 1985).

La influencia de las fases "a" y "b", en relación a las tasas de acumulación de sedimentos (mayores a 4 cm/año) probablemente son de menor magnitud en los abanicos costeros del área de estudio, aún en el abanico del Grijalva que presenta un aporte considerable de sedimentos finos a la plataforma continental (Carranza-Edwards y cols. 1993), pero indudablemente la mayor carga sedimentaria arrojada por los sistemas fluviales se dan muy cercanos a las desembocaduras de los afluentes, ya que en la temporada de lluvias, que corresponde a la de mayor suministro sedimentario, las estaciones inmediatas a las bocas (Est. 1-Grijalva, 11-Términos, 22-Carmen y Machona, 28-Coatzacoalcos, y 50-Tuxpan) presentaron baja densidad o ausencia de organismos, en comparación con las estaciones adyacentes (2 y 15-Grijalva, 12, 13, 14-Términos, 21-Carmen y Machona, 27 y 29-Coatzacoalcos, 45 y 49-Tuxpan), que presentaron mayor densidad (Fig. 24 B).

Un caso particular lo representó el abanico del Papaloapan que mostró, para la mayoría de sus estaciones, una ausencia de organismos y sólo en las estaciones someras alejadas de la desembocadura se observó un incremento en densidad.

Siguiendo con el modelo, cuando el mayor volumen de sedimentos son depositados cercanos a las bocas de los afluentes, la concentración de la mezcla sedimento-agua se diluye y la luz penetra a la columna de agua incrementando la productividad primaria que es estimulada por los nutrientes arrojados por los ríos y por la posible regeneración de nutrientes inducida por la intensa actividad de bioturbación que se da en esta zona.



**Fig.23 Modelo conceptual generalizado de los procesos en la plataforma continental relacionados con la descarga de grandes ríos.**

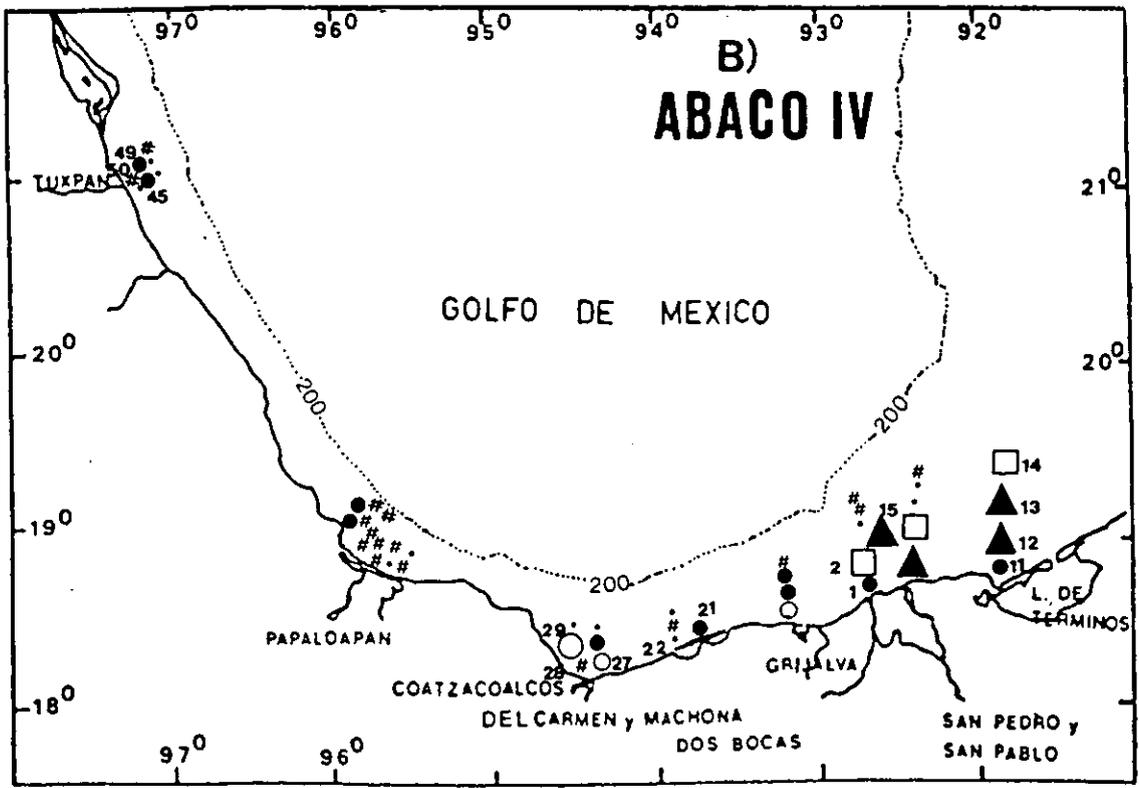
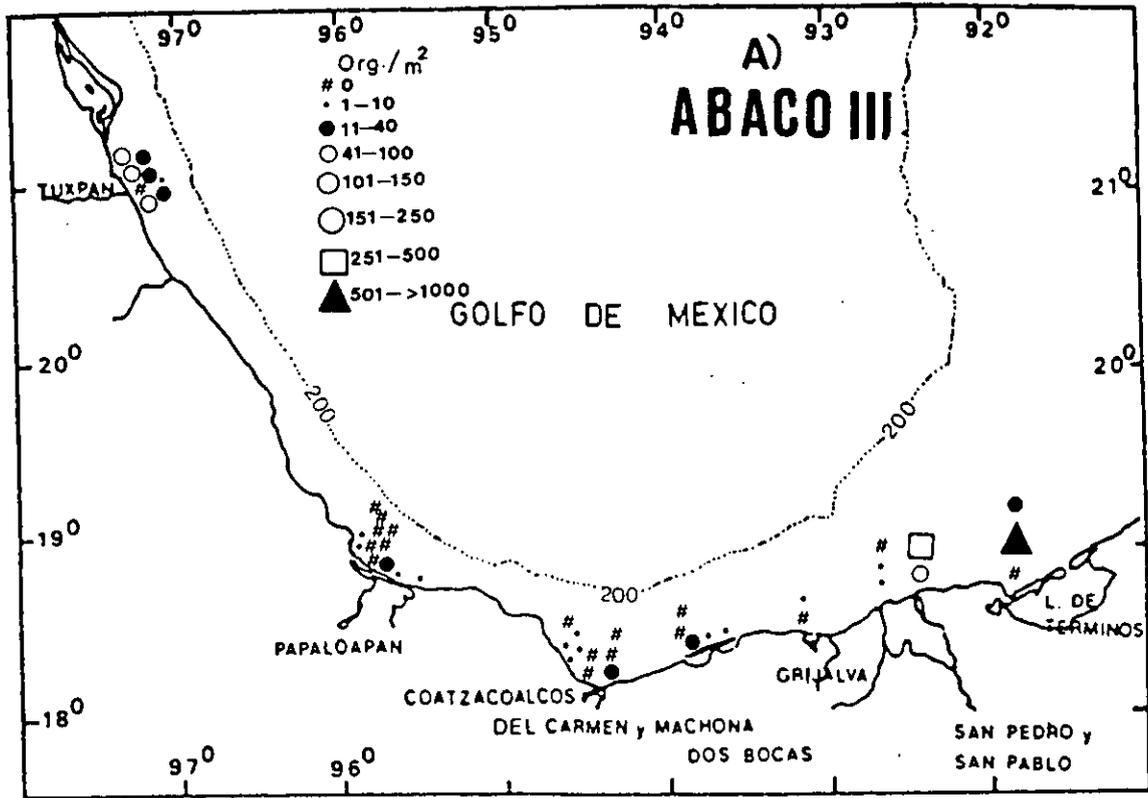


Fig. 24 Densidad total de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV.

La materia orgánica derivada del fitoplancton (vía seston) llega al piso marino como materia orgánica reactiva debido a que presenta una mayor tasa de remineralización, por no contener compuestos tan complejos como la materia orgánica derivada de depósitos continentales; por lo tanto, es más fácilmente descompuesta y aprovechada por los siguientes niveles tróficos, activándose rápidamente el flujo de energía a través de la cadena alimenticia que se da conspicuamente en las zonas aledañas al área de mayor turbidez donde se localizan las mayores concentraciones de fitoplancton (Aller y cols., 1985).

Por lo anterior, se establece que al existir una mayor cantidad y calidad de alimento y menores tasas de depositación de sedimentos, las condiciones permiten el desarrollo de diferentes poblaciones bentónicas (fase c, de la Fig.23) que conforman un hábitat faunalmente particular, observándose una zonación con mayor abundancia y biomasa infaunal.

Dentro de la fase "c" se observan los efectos de la bioturbación inducidos por la construcción de tubos o perforaciones en el sedimento, encontrándose poblaciones con diversas estrategias alimenticias que incluyen comedores de depósito de superficie, de subsuperficie y de los que cavan orificios alimenticios más allá de los 10 cm en el fondo. Para el caso de crustáceos peracáridos, principalmente anfípodos tubícolas y cavadores, se han observado sus mayores abundancias sobre esta zona, correspondiendo relativamente con lo obtenido en este estudio (Rohads y cols., 1985; Aller y Aller, 1986; Alongi y cols., 1992).

En las fases "b" y "c", como se observa en la Figura 23, se encuentra incluida la división II que caracteriza a las zonas aledañas al área de mayor carga sedimentaria y también esta influenciada por los eventos de erosión y depositación descritos para la fase a. Sin embargo, en esta zona las tasas de depositación son menores y se reducen conforme se alejan del área de mayor carga sedimentaria, permitiendo la colonización temporal y residencia de diferentes poblaciones bentónicas y que estrictamente hablando es en esta zona donde Rohads y cols., 1985 colectan las mayores densidades de infauna para el Río Changjiang, puede corresponder con las zonas en donde fueron colectadas las mayores densidades de organismos para este estudio.

A partir de las divisiones anteriores y hacia zonas más alejadas de la costa, las densidades con las que es colectada la infauna disminuye, encontrándose en primer término hábitat faunalmente variables (en mosaico) con baja abundancia bentónica, distribución sedimentaria irregular y bajas tasas de depositación de sedimentos y que corresponde estrictamente a la fase "d". Para la mayor parte del área de estudio esta fase podría representar las estaciones con profundidades entre 40 y 60 m, donde se observó baja abundancia o ausencia de organismos.

Asimismo, la fase "d" es interpretada como la etapa final del moderno sistema de dispersión de sedimentos de los ríos, ya que con base a las observaciones realizadas en el Río Changjing, la estructura sedimentaria muestra la formación de una nueva capa de sedimento. Las poblaciones de macroinvertebrados en esta fase es generalmente poco densa y la formación de la nueva capa de sedimentos sugieren que está asociada con una sucesión de pequeños organismos, problemamente oportunistas, principalmente poliquetos. Sin embargo, el bentos está dominado por una baja densidad de especies de tamaño mayor entre las que se encuentran equinodermos, crustáceos decápodos y bivalvos enterradores.

Finalmente, la fase "e" corresponde a las zonas profundas regularmente representativas de plataforma externa que se desarrollan bajo condiciones oligotróficas, donde existe baja densidad de fauna solitaria, pero alta diversidad de especies.

Las fases "d" y "e" descritas anteriormente, no pudieron ser observadas con respecto a la presencia de crustáceos peracáridos analizados en este estudio, ya que a partir de profundidades de 60 m únicamente se colectó un organismo. Sin embargo, para la plataforma continental de Texas se determinaron dos zonas en profundidades entre 70 y 125 m que podrían corresponder a tales fases, encontrándose algunas especies de isópodos y anfípodos con mayor ubicuidad sobre las zonas (Flint Y Holland, 1980 ;Alexander y cols. 1981).

Retomando lo expuesto anteriormente, Alexander y colaboradores (1981), establecen que existen cambios en los componentes faunísticos predominantes y en la densidad de las comunidades en la plataforma continental de Texas, dependiendo de la profundidad, tipo de sedimento y variabilidad ambiental. Rohads y colaboradores (1985), aunque toman como válidos estos parámetros, dan mayor peso al comportamiento de las tasas de sedimentación y resuspensión que se dan a través de la plataforma continental y que determinan diferencias en las asociaciones faunísticas dominantes.

No obstante, en ambos casos se sugiere que los cambios en densidad de la infauna marina en las zonas someras a las profundas de la plataforma continental, está determinado principalmente por el aporte de materia orgánica suministrada por el plancton, particularmente el fitoplancton a través de la vía detrital (seston), debido a que se encuentra una relación entre las mayores densidades de infauna y las altas concentraciones de fitoplancton en áreas someras o inmediatas a la zona de mayor turbidez, disminuyendo hacia zonas más profundas o alejadas de las desembocaduras.

A la fecha, todos los casos observados de la conexión entre la pluma generada por los sistemas fluviales y la producción secundaria se han reconocido y se encuentran en una fase descriptiva (Mann y Lazier, 1991).

Por otra parte, Alongi y cols. (1992) mencionan que son necesarias mayores investigaciones en otros ríos de mayor magnitud en zonas tropicales y subtropicales para determinar la universalidad del modelo propuesto por Rohads y cols. (1985), particularmente en lo que se refiere al aporte del seston derivado del fitoplancton como sustento de comunidades infaunales. Estas observaciones son de mayor significancia para sistemas de menores dimensiones como los analizados en este estudio.

Con lo expuesto, se puede establecer que el comportamiento de la densidad en los peracáridos, en términos generales, respondió a lo planteado por Rohads y colaboradores (1985) y Alexander y colaboradores (1981). Sin embargo, al comparar las densidades entre los distintos abanicos y estableciendo que los mayores valores de este parámetro fueron obtenidos en la plataforma interna (entre 16 y 39 m), se observaron diferencias marcadas determinadas principalmente por la abundancia del tanaídaceo *Apseudes* sp. B, por lo que es conveniente resaltar que si se considera su abundancia, las mayores densidades de organismos fueron obtenidas en las zonas someras (14 a 26 metros) de los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo que llegaron a presentar estaciones con densidades calculadas entre 500 y 1400 Org/m<sup>2</sup> (Fig.24 A y B), en contraste en el resto de los abanicos nunca sobrepasaron los 125 Org/m<sup>2</sup>, aún con el aporte en abundancia de *Apseudes* sp. B, que mostró un decremento en densidad hacia las demás zonas.

Por otra parte, si no se considera la abundancia de *Apseudes* sp. B en los abanicos del Grijalva y San Pedro y San Pablo las mayores densidades no sobrepasaron los 25 Org/m<sup>2</sup> y en Términos fue menor a 125 Org/m<sup>2</sup>, proporciones semejantes a las registradas en el resto de las zonas.

Con base a las características anteriores y tomando en consideración los cambios en densidad que presentó *Apseudes* sp. B con respecto al resto de las especies a través de los distintos abanicos, se pueden hacer las siguientes interpretaciones:

Los abanicos del Grijalva, San Pedro y San Pablo y Términos se distinguen ambientalmente por presentar sedimentos lodosos y contenidos de materia orgánica altos, para los dos primeros (concentraciones mayores a 1.0 % de C.O.) e intermedios para el de Términos (0.5 y 0.6 % de C.O.), en zonas de la plataforma interna. En contraste en el resto de los abanicos sobre plataforma interna se presentan mezclas de sedimentos lodosos y arenosos en diferentes proporciones y variaciones en los contenidos de materia orgánica que en general, son bajos fluctuando entre 0.09 y 0.41 % de C.O., con excepción de las zonas inmediatas a las desembocaduras que presentan mayores concentraciones pero, como se mencionó anteriormente, estas zonas pueden ser físicamente inestables para la infauna (Aller y Aller, 1986).

El tanaidáceo *Apseudes* sp. B presentó grandes densidades en sustratos lodosos con altos contenidos de materia orgánica como los representados en los abanicos del Grijalva, San Pedro y San Pablo y Términos, donde representa a la especie dominante que tiene un elevado éxito ecológico y determina en gran medida las condiciones bajo las cuales se desarrollan las especies con ella vinculadas (Pianka, 1979).

No obstante, cuando las condiciones de los parámetros sedimentarios se vuelven variables y poco predecibles en términos de espacio y disponibilidad de alimento a partir del abanico de Dos Bocas, la densidad de colecta de *Apseudes* sp. B disminuye al grado de ser semejante al de otras especies que presentan densidades intermedias (entre 10 y 70 Org./m<sup>2</sup>) y no existe un dominio marcado de ninguna de ellas, como la que presentó *Apseudes* sp. B en los abanicos de Términos y Grijalva y San Pedro y San Pablo.

La posible característica de correlación entre la disminución de la densidad observada en las poblaciones de *Apseudes* sp. B que se colectaron en los abanicos de Dos Bocas al de Tuxpan, lo pueden representar las bajas concentraciones de materia orgánica en la mayor parte de la plataforma interna y las variaciones sobre la distribución sedimentaria, que imponen restricciones de espacio y disponibilidad de alimento para las diferentes poblaciones de peracáridos.

Flint y Holland (1980), reportan densidades para crustáceos infaunales (incluyendo ostrácodos y decápodos) entre 28 y 131 org./m<sup>2</sup> en un transecto analizado frente a la bahía de Corpus Christi, Texas, en donde los anfípodos fueron los de mayor abundancia. No obstante, el grupo únicamente representó entre el 3.7 y 10.7% de la densidad total de la infauna por estación.

Alexander y cols. (1981) establecen que la tendencia anterior se debe a que los anfípodos derivan su nutrición primariamente por estrategias suspensívoras, que son más apropiadas para sedimentos de tipo arenoso y no donde predominan los lodos, como en las costas de Texas y en algunos abanicos del área de estudio, esta observación parece razonable. Sin embargo, la tendencia puede ser aún más compleja debido a que dentro del grupo de los anfípodos, así como del resto de los órdenes de peracáridos colectados en este estudio y en las costas de Texas, algunas especies son reportadas como comedores de depósito y en su mayoría fueron colectadas con bajas densidades. El comportamiento observado pueda estar en función no sólo de la cantidad de materia orgánica disponible, sino también de la calidad y naturaleza de ésta; de los hábitos específicos de cada especie y su interacción con otras especies y por la influencia de la dinámica ambiental, particularmente en lo que se refiere a la dinámica sedimentaria de cada zona, que están íntimamente relacionadas, como lo propusieron Rohads y cols. (1985).

### 5.3.4.DISTRIBUCIÓN

Como fue analizado en la sección de frecuencia, el 53 % de las especies determinadas en este estudio fueron colectadas con baja abundancia y frecuencia (especies raras o accidentales), siendo su colecta poco representativa en el área de estudio, por lo que su distribución no fue mayormente analizada y los sitios de su localización individual se presentan en la Tabla 6 (Apéndice), siendo complementadas con la descripción ambiental para cada una de las especies presentada en la sección 5.2.

Por lo anterior, en esta sección se analiza únicamente la distribución de las especies que por su abundancia y/o frecuencia de ocurrencia en cuando menos uno de los abanicos muestreados tuvieron una mayor representación, las cuales están integradas por: *Ampelisca abdita*, *Ampelisca agassizi*, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca brevisimulata*, *Ampelisca parapacifica*, *Metharpinia floridana*, *Photis longicaudata*; *Eudorella monodon*; *Xenanthura brevitelson*; *Heterotanais* sp., *Apseudes* sp. A, *Apseudes* sp. B, *Calozodion wadei*, *Pseudoapseudes* sp., *Cirratodactylus floridensis* y *Kalliapseudes* sp.

La densidad y presencia de las especies anteriores fue utilizada para asociarlas faunísticamente mediante un análisis de conglomerados, considerándose los registros de ambas temporadas climáticas como se muestra en la Figura 25.

El análisis muestra varias asociaciones que representan agrupaciones de especies con preferencias ambientales o de hábitat semejante y que a su vez pueden ser catalogadas en dos grupos generales con respecto a su distribución latitudinal en la plataforma continental del suroeste del Golfo de México (especies con distribución limitada y especies con distribución amplia).

#### Especies con Distribución Limitada

Las especies con este tipo de distribución son las que se encontraron en una porción determinada de la plataforma continental en condiciones muy específicas. Tal fue el caso de *Photis longicaudata*, *Heterotanais* sp., *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis*, que se encuentran ubicadas en el extremo derecho del dendrograma (Fig. 25). La primera especie presenta amplia distribución en el Atlántico oriental. Sin embargo, en el Golfo de México, Shoemaker (1945b) la circunscribe a la porción tropical de la península de Florida, donde predominan sedimentos de tipo carbonatado.

En este estudio *Photis longicaudata* fue recolectada únicamente en dos estaciones de muestreo en el abanico de Tuxpan, durante la temporada de secas (Fig. 26 A); en una zona carcana a arrecifes coralinos y bajo las siguientes condiciones ambientales: sedimentos lodoarenosos con contenidos de materia orgánica menores a 0.3 % de C.O.; profundidades entre 32.3 y 39 m, temperatura promedio de 22.6 °C y salinidades entre 36.1 y 36.2 ‰.

*Heterotanais* sp., *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* se recolectaron únicamente en los abanicos de Coatzacoalcos durante la temporada de secas y en el abanico del Papaloapan en lluvias (Fig. 26 A), obteniéndose su mayor densidad en este último abanico, (en zonas cercanas a arrecifes coralinos) con 18.7 Org/m<sup>2</sup> para la primera especie y 8.75 Org./ m<sup>2</sup> para las dos restantes (Fig. 26 A).

Las condiciones ambientales en donde fueron recolectadas las especies anteriores son: sustratos de tipo arenoso con contenidos de materia orgánica menores al 0.1% de C.O., temperaturas promedio de 27.5°C, salinidades de 35.3 a 36.0 ‰ y profundidades de 20.6 a 40 m para *Calozodion wadei* y *Heterotanais* sp, y de 20.6 a 33.6 m para *Cirratodactylus floridensis*.

De acuerdo al dendrograma, *Heterotanais* sp. integra una entidad separada de *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* que forman el Grupo A (Fig. 25). No obstante, las tres especies se recolectaron en condiciones ambientales muy semejantes e inclusive en los mismos abanicos, como se estableció anteriormente. La posible separación de *Heterotanais* sp del grupo A se debió a que registró su mayor densidad en la estación 42, donde *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* no se recolectaron.

Valor del coeficiente de distancia de Bray-Curtis

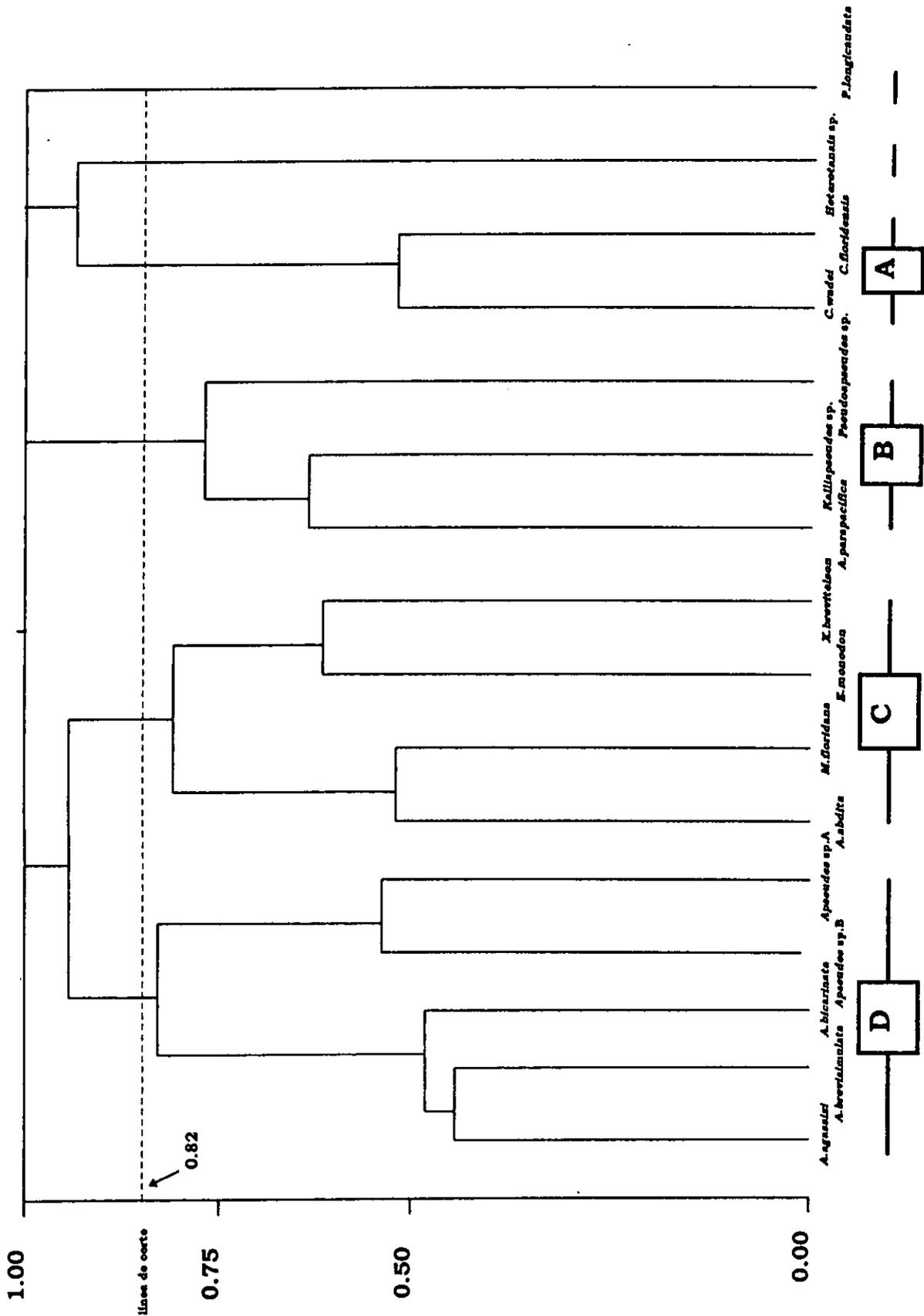


FIG. 25 Análisis de clasificación inversa entre las especies de mayor representación en las campañas ABACO III y IV.

ESTA  
TESTA  
NO  
DEBE  
SER  
USADA  
EN  
LA  
BIBLIOTECA

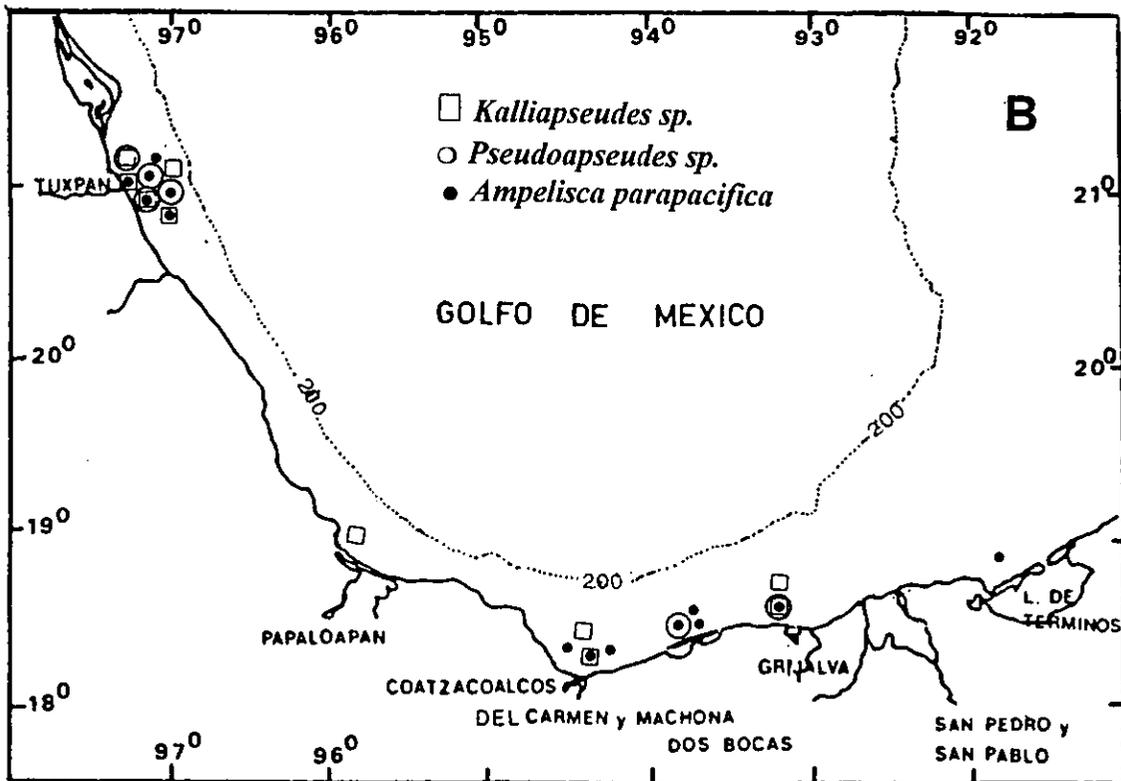
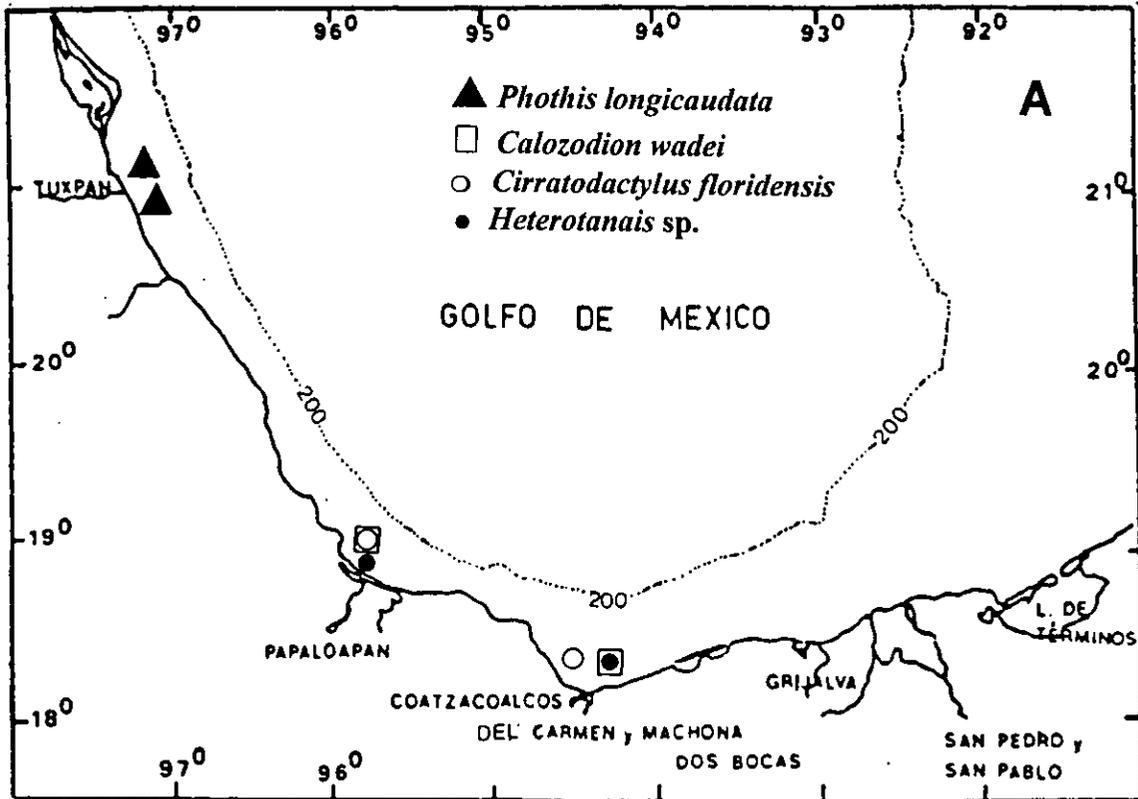


Fig.26 Distribución espacial y latitudinal de crustáceos peracáridos asociados a los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México.

Se ha observado en especies numericamente dominantes de anfípodos que la competencia por espacio o alimento es determinante en la distribución y abundancia de las especies. Por ejemplo, *Ampelisca agassizi* excluye en ocasiones a miembros de la familia como resultado de tener mayor habilidad para utilizar al sustrato como recurso, mientras que otras especies de los géneros *Biblys* y *Corophium* están limitadas a la disponibilidad de los recursos tróficos. Algunas diferencias en la distribución del microhábitat pueden facilitar la coexistencia de las especies o promover la repartición del hábitat, empleando, por ejemplo, diferentes tamaño de grano en la construcción de madrigueras o de materia orgánica como alimento (Schaffner y Boesch, 1982). Estas tendencias podrían ser mostradas por los tanaidáceos *Heterotanais* sp, *Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* en el área de estudio.

*Calozodion wadei* y *Cirratodactylus floridensis* fueron reportados previamente en zonas cercanas a áreas arrecifales o carbonatadas (Silva-Brum, 1977; Gutu, 1984; Escobedo, 1994), hábitat semejante al reportado para *Photis longicaudata* en el Golfo de México (Shoemaker, 1945b). Sin embargo, las condiciones ambientales donde fueron colectados los tanaidáceos *Calozodion wadei*, *Cirratodactylus floridensis* (incluido *Heterotanais* sp) en este estudio difieren, con respecto a las observadas para *Photis longicaudata*, principalmente en lo que se refiere al tipo de sedimento, contenidos de materia orgánica e intervalos de salinidad registrados.

La siguiente asociación establecida por el dendrograma la representaron *Ampelisca parapacifica*, *Kalliapseudes* sp. y *Pseudoapseudes* sp. (Grupo B). Los tanaidáceos fueron recolectados del abanico de Tuxpan al de Dos Bocas, mientras que *Ampelisca parapacifica* se recolectó del abanico de Tuxpan al de Términos. En los tres casos los registros fueron discontinuos entre zonas (Fig. 26 B).

Latitudinalmente *Ampelisca parapacifica* pertenece a las especies con distribución amplia, por presentar registros del abanico de Tuxpan al de Términos. Sin embargo, en el abanico de Términos sólo se recolectó un individuo y por su distribución espacial dentro del área de estudio fue asociada por el dendrograma a especies con requerimientos ambientales afines, de distribución latitudinal limitada. Por lo tanto, en la parte que corresponde a especies con **distribución amplia** *Ampelisca parapacifica* será analizada estadísticamente y a continuación se establece su relación con *Kalliapseudes* sp. y *Pseudoapseudes* sp.

El Grupo B representado por *Ampelisca parapacifica*, *Kalliapseudes* sp. y *Pseudoapseudes* sp. se registró frecuentemente en el abanico de Tuxpan. Los tanaidáceos fueron recolectados con densidades calculadas menores a 5 Org./m<sup>2</sup>; mientras que *Ampelisca parapacifica* mostró densidades no mayores a 25 Org/m<sup>2</sup>. Las tres especies se recolectaron en sedimentos con proporciones variables de arenas y lodos. Sin embargo, registraron sus mayores densidades en sustratos arenolodosos con porcentajes entre 55 y 70% de arenas, con contenidos de materia orgánica menores de 0.4 % de C.O.; salinidades de 35.9 a 36.3 ‰ y temperaturas promedio de 25.4°C; *Pseudoapseudes* sp. fue recolectado en profundidades de 16.5 a 33 m, *ampelisca parapacifica* entre los 16.6 y 43 m y *Kalliapseudes* sp. cubrió el intervalo hasta 56.2 m de profundidad.

En la plataforma continental de Texas, sur de Tamaulipas y Banco de Campeche, se reporta una especie del género *Kalliapseudes* recolectada frecuentemente en profundidades entre 33 y 67 m bajo condiciones ambientales similares a las reportadas en este trabajo, por lo que se infiere que puede ser la misma (Flint y Holland, 1980; Alexander y cols. 1981; Román-Contreras y cols., 1991; Escobedo, 1994). No obstante, en el área de estudio la distribución de esta especie se ve interrumpida en las zonas predominantemente lodosas de la plataforma continental de la región del Grijalva-San Pedro y San Pablo-Términos (Fig.26 B).

De acuerdo a la literatura (Silva-Brum, 1973; McLaughlin, 1980; Schram, 1986), se conoce que el género *Kalliapseudes* presenta hábitos alimenticios de tipo filtrador más apropiado para sedimentos con predominancia de arenas y no para sedimentos lodosos como los dominantes en los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo, lo que podría explicar su ausencia en estas zonas. La misma tendencia se aplicaría a *Pseudoapseudes* sp. pero de este género se tiene poca información sobre los hábitos de vida.

*Ampelisca parapacifica* también mostró ausencia en los abanicos del Grijalva-San Pedro y San Pablo, y su presencia en el abanico de Términos fue incipiente. En este caso, la distribución espacial y

latitudinal de la especie parece estar relacionada principalmente, con la preferencia por el tipo de sedimento. Goeke y Heard (1984) mencionan que *Ampelisca parapacifica* se ha recolectado en sedimentos lodosos y arenosos. Sin embargo, muestra preferencia por sedimentos constituidos principalmente de arena media con altos contenidos de carbonato.

La última asociación con distribución limitada la integraron *Eurodella monodon* y *Xenanthura brevitelson*. Estas especies se encuentran relacionadas con *Metharpinia floridana* y *Ampelisca abdita* (Fig 25). Las cuatro especies mostraron sus mayores densidades en el abanico de Términos lo que posiblemente determinó su afinidad en el dendrograma. No obstante, latitudinalmente muestran diferencias. *Metharpinia floridana* y *Ampelisca abdita* pertenecen a las especies con distribución amplia y serán analizadas posteriormente.

*Eurodella monodon* y *Xenanthura brevitelson* se han colectado previamente en zonas estuarinas y sobre la plataforma continental (Clark y Robertson, 1982; Modlin y Dardeau, 1986). En el área de estudio se distribuyeron desde el abanico de Términos hasta el de Coatzacoalcos, aunque también con distribución discontinua (Fig. 26 C); sus mayores densidades fueron obtenidas en el abanico de Términos durante la temporada de lluvias con densidades menores a 13 Org./m<sup>2</sup>; se recolectaron predominantemente en sustratos lodosos y lodo-arenosos con contenidos de materia orgánica mayores a 0.5 % de C.O.; en salinidades de 35.3 a 36.6 ‰; temperaturas promedio de 25.4 °C y profundidades menores a 33 m.

Las condiciones anteriores, en general, corresponden a las observadas para *Eurodella monodon* y *Xenanthura brevitelson* en el oeste del Golfo de México (Alexander y cols., 1981; Donath, 1988; Román-Contreras y cols., 1991). Sin embargo, existen algunas variaciones con respecto a sus preferencias ambientales particularmente en lo que respecta a *Xenanthura brevitelson*, que ha sido reportada en una amplia variedad de tipos sedimentarios e intervalos batimétricos, ubicándose como un miembro frecuente de la comunidad en profundidades entre 0 y 100 m. (Alexander y cols., 1981; Clark y Robertson, 1982).

Las especies con distribución espacial limitada, en general, se recolectaron con baja densidad y frecuencia, siendo sus registros muy aislados en cada abanico y temporada climática (Tablas 8 y 9, Apéndice). por lo tanto, las diferencias en densidad y frecuencia de estas especies no se puede considerar significativa de una temporada a otra.

### **Especies con distribución amplia.**

Las especies con este tipo de distribución fueron las que se colectaron del abanico de Términos al de Tuxpan y son las de mayor frecuencia y densidad en la colecta total. Están representadas por, *Ampelisca parapacifica*, *Ampelisca abdita*, *Metharpinia floridana*, *Apseudes* sp A, *Apseudes* sp B, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca brevisimulata* y *Ampelisca agassizi* (Tabla 8, Apéndice).

Las especies con distribución amplia se recolectaron con mayor frecuencia y densidad en profundidades entre 16 y 30 m, aunque los tanaidáceos *Apseudes* sp A y *Apseudes* sp B, también registraron mayores densidades en profundidades menores. El intervalo batimétrico que cubrió la mayoría fue entre los 16 y 50 m. *Apseudes* sp B, *Ampelisca bicarinata* y *Metharpinia floridana* llegaron hasta el intervalo de 60 m y sólo *Ampelisca agassizi* se colectó en un intervalo mayor entre 81 y 90 m (Tabla 14, Apéndice). Así mismo, se observaron diferencias en relación a la presencia de las especies a través de los distintos abanicos y durante las dos temporadas climáticas.

*Ampelisca agassizi* fue la única especie que se colectó en cuando menos una de las dos temporadas climáticas en todos los abanicos muestreados. El resto de las especies mostraron ausencia en algunas zonas principalmente en la región del Grijalva-San pedro y San Pablo y/o abanico del Papaloapan.

Se considera que los principales ríos del suroeste del Golfo de México sirven como barreras físicas efectivas en la libre dispersión de los componentes faunísticos, debido a que el aporte hidrológico-sedimentario de los ríos a la plataforma continental generan condiciones de alta heterogeneidad ambiental, formando barreras naturales sobre un continuo. Estas características afectan la estructura de las comunidades y alteran los procesos de establecimiento y cobertura de nichos ( Cruz-Abrego, 1991; Escobar-Briones y Soto, 1991).

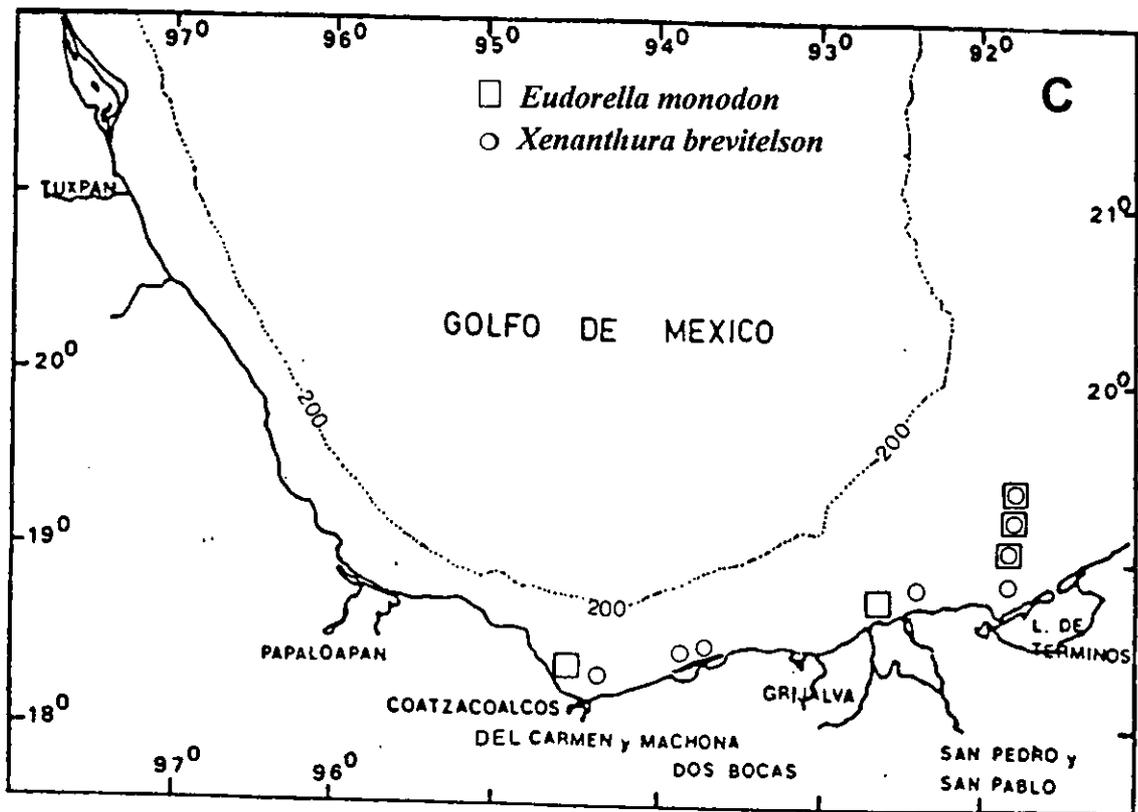


Fig.26 Distribución espacial y latitudinal de crustáceos peracáridos asociados a los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México.

Lo anterior es aplicable principalmente, a sistemas que presentan un aporte considerable de escurrimiento al medio marino como son el sistema Grijalva-Usumacinta y Papaloapan, considerados como los de mayor aporte hidrológico en el suroeste del Golfo de México (Czitrom y cols., 1986).

Por otra parte, el número de organismos colectados para las especies con amplia distribución en ambas temporadas climáticas, se observa en la Tabla 15 (Apéndice), y es relativamente mayor en la temporada de lluvias para la mayoría de las especies, siendo la diferencia estadísticamente significativa ( $F < 0.05$ ) para *Ampelisca abdita*, *Metharpinia floridana*, *Apseudes sp A*, *Apseudes sp B* y *Ampelisca brevisimulata*, las cuales mostraron mayor variabilidad en sus densidades durante esta temporada, obteniéndose algunas muestras con mayor densidad.

Por lo anterior, la temporalidad climática al parecer tiene efecto significativo sobre la densidad de algunas de las especies y este efecto puede estar asociado a la disponibilidad de recursos espaciales o alimenticios, a los ciclos reproductivos de las especies, a la depredación y en algunos casos a hábitos migratorios (Frankenberg y Leiper, 1977; Alexander y cols., 1981; Escobar-Briones, 1983).

Sin embargo, no todas las especies con amplia distribución mostraron diferencias en sus densidades durante las dos temporadas climáticas y la tendencia generalizada que se observa es la de obtener, en la mayoría de las muestras, bajas densidades para cada especie (excepto para *Apseudes sp B*) en ambas temporadas, lo cual se atribuye a la inestabilidad ambiental que presentan los abanicos costeros, particularmente en las temporadas en estudio (Cruz-Abrego, 1991; Carranza-Edwards y cols., 1993).

Con base a lo anterior se tomaron las muestras obtenidas durante las dos temporadas climáticas para cada especie y sus densidades fueron correlacionadas con los parámetros profundidad, temperatura salinidad, porcentaje de lodos y contenidos de materia orgánica en sedimento. Esto con el fin de establecer una relación especie-ambiente que determinara algunas tendencias sobre la distribución espacial de las especies. Sin embargo, se obtuvieron bajos coeficientes de correlación y sólo algunos fueron estadísticamente significativos a un  $P < 0.05$  como se observa en la Tabla 16 (Apéndice):

La profundidad mostró una correlación inversa con los valores de densidad obtenidos para el *Apseudes sp B*, *Ampelisca parapacifica*, *Ampelisca agassizi* y *Ampelisca bicarinata*, siendo para esta última especie que el parámetro profundidad explicó el mayor porcentaje de variación con un 24.3 %; la temperatura no fue significativa para ninguna especie; la salinidad explicó un 20.7 % de la variación en densidad de *Metharpinia floridana*, siendo su correlación positiva; el porcentaje de lodos fue significativo para *Ampelisca abdita*, *Metharpinia floridana* y *Apseudes sp B*, con porcentajes de variación explicada del 22.4, 19.2 y 8.9 %, respectivamente. Así mismo, la concentración de materia orgánica también fue significativa para *Ampelisca abdita*, *Apseudes sp B* y *Ampelisca bicarinata*, con correlaciones positivas para las dos primeras especies y negativa para la última, con porcentajes de variación explicada del 22.4, 15 y 10.4 %, respectivamente.

Por otra parte, el dendrograma muestra varias asociaciones para las especies con amplia distribución (Fig. 25). La primera de ellas representada por *Ampelisca abdita* y *Metharpinia floridana*. Estas especies presentaron una distribución sobre la plataforma continental distinta, ya que *Ampelisca abdita* únicamente se colectó en los abanicos de Tuxpan y Términos y *Metharpinia floridana* se colectó en la mayoría de los abanicos a excepción de los de Grijalva y San Pedro y San Pablo (Fig. 27 A). No obstante, las condiciones ambientales bajo las cuales fueron colectadas ambas especies en las zonas donde coincidieron fue semejante, particularmente en el abanico de Términos en el que registraron sus mayores densidades, lo que posiblemente determinó la asociación y relación con *Xenanthura brevitelson* y *Eudorella monodon*, como se mencionó anteriormente.

*Ampelisca abdita* fue colectada con densidades menores a 21.6 Org./m<sup>2</sup> y las de *Metharpinia floridana* fueron menores 10 Org./m<sup>2</sup>; el tipo de sedimento para las muestras de ambas especies varió de arena-gravillenta a sedimentos predominantemente lodosos, observándose una preferencia de las dos especies por los sedimentos de texturas finas con proporciones entre 86 y 93 % de lodos; las concentraciones de materia orgánica variaron entre 0.02 y 0.68 % de C.O teniendo mayor significancia para *Ampelisca abdita* las concentraciones promedio entre 0.61 y 0.68 % de C.O.; el intervalo de salinidad en que se registró *Metharpinia floridana* fue de 34.2 a 36.4 ‰, más amplio que el de *Ampelisca abdita* en el que

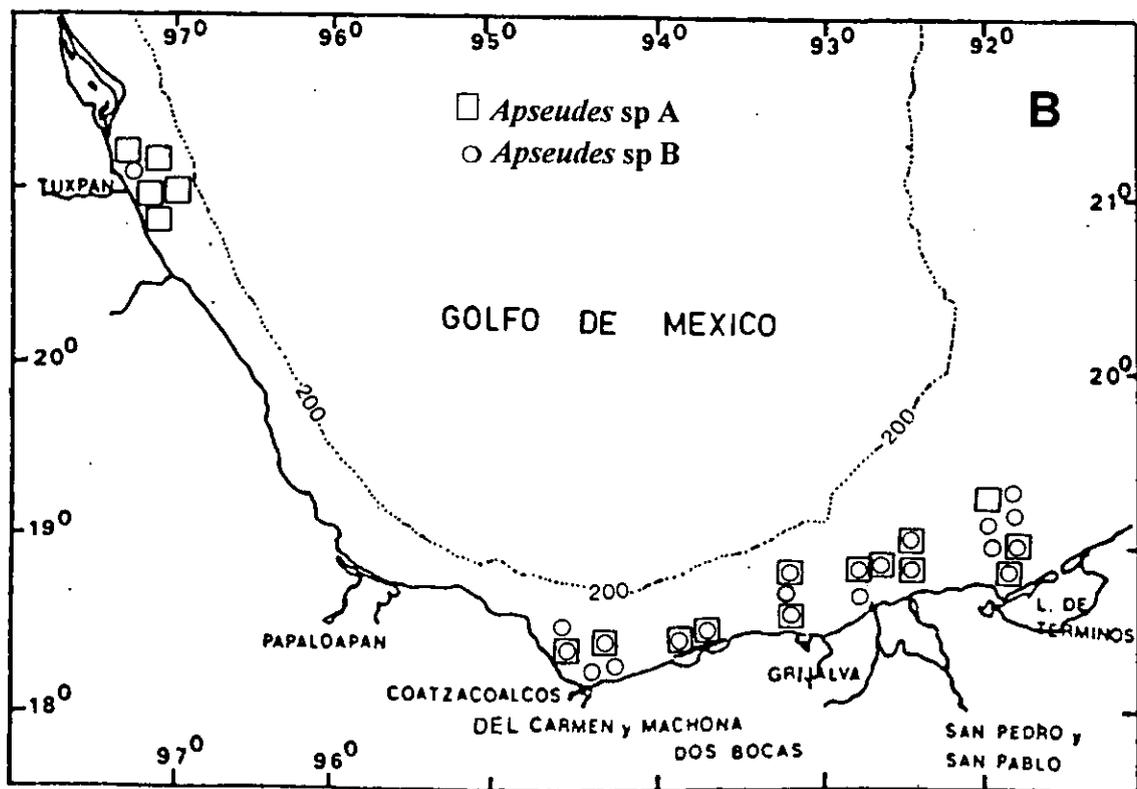
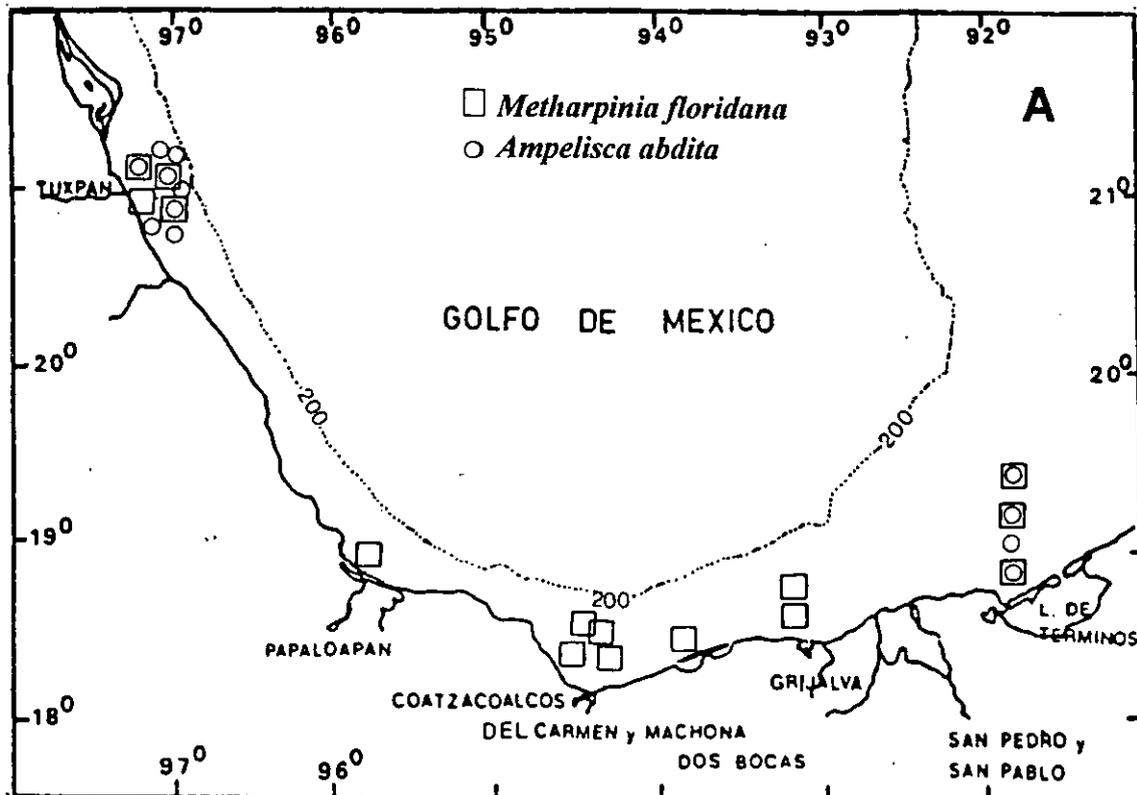


Fig.27 Distribución espacial y latitudinal de los crustáceos peracáridos más representativos de los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México.

varió de 36.0 a 36.4 ‰. Sin embargo, en ambas especies se observó una tendencia a registrarse con mayor frecuencia en salinidades mayores de 36.0 ‰; la temperatura promedio fue de 25.3° C y las profundidades en las que fueron colectadas predominantemente fueron entre 16 y 30 m.

La distribución en la plataforma continental del suroeste del Golfo de México que presentó *Ampelisca abdita* es peculiar debido a que se colectó únicamente en los abanicos extremos del área de estudio (Fig. 27 A). Posibles explicaciones a esta tendencia son que *Ampelisca abdita*, al igual que *Ampelisca vadorum* colectada como especie rara en el abanico del Papaloapan son especies costeras sujetas a la disponibilidad de recursos tróficos y espaciales, los cuales son dominados por otras especies del género con prevalencia en la plataforma continental (Schaffner y Boesh, 1982).

Bousfield (1973) reporta que el hábitat predominante de *Ampelisca abdita* y *Ampelisca vadorum* es en aguas protegidas de bahías y estuarios, aunque también se registra en plataforma continental (Thomas, 1976; Flint y Holland, 1980). Al respecto, Schaffner y Boesh (1982), observaron que *Ampelisca vadorum* mostró cierta prevalencia en zonas de mayor estabilidad sedimentaria en la plataforma continental de Nueva Jersey, E. U. Sin embargo, en algunas áreas fue excluida por *Ampelisca agassizi* que mostró mayor capacidad competitiva por el recurso espacio y sólo en algunos casos se observó la coexistencia de estas especies debido a algunas diferencias en la distribución de microhábitats. Este caso también podría ser aplicado a *Ampelisca abdita* en el área de estudio.

Con respecto a *Metharpinia floridana*, presentó mayor continuidad en su distribución a través del área de estudio y en general, se puede considerar como una especie frecuente pero poco abundante.

La última asociación establecida por el dendrograma estuvo representada por apseúcidos y ampeliscidos (Fig. 25, Grupo D). Este grupo se caracterizó por contener especies recolectadas en condiciones ambientales variables, con amplia distribución espacial y latitudinal.

En primer término los tanaidáceos *Apseudes* sp A y *Apseudes* sp B se recolectaron en los mismos abanicos y en varias estaciones en común (Fig. 27 B). Sin embargo, el análisis de densidad de cada una de ellas mostró diferencias a través del área de estudio.

*Apseudes* sp B dominó ampliamente en los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo, ya que se calcularon densidades entre 500 y 1400 Org./m<sup>2</sup>; en contraste, en estas zonas la densidad que presentó *Apseudes* sp A no sobrepasó los 25 Org./m<sup>2</sup>; en los abanicos de Dos Bocas y Carmen y Machona la densidad calculada de *Apseudes* sp B disminuyó drásticamente, obteniéndose densidades menores a los 14 Org./m<sup>2</sup>, no obstante siguen siendo mayores que las de *Apseudes* sp A; en el abanico de Coatzacoalcos *Apseudes* sp A mostró su mayor densidad obteniéndose en esta zona, durante la temporada de lluvias, densidades de hasta 77 Org./m<sup>2</sup>, mientras que las de *Apseudes* sp B no sobrepasan los 47 Org./m<sup>2</sup>. En el abanico del Papaloapan no se colectaron estas especies y en el de Tuxpan, *Apseudes* sp A fue frecuente, pero con densidades menores a 19 Org./m<sup>2</sup>, mientras que la presencia de *Apseudes* sp B fue incipiente.

En general, las condiciones ambientales en que se registraron las especies anteriores fue muy variable, colectándose en muestras con sedimentos que variaron de arenosos-gravillentos a lodosos con contenidos de materia orgánica entre 0.02 y 1.09 % de C.O; temperaturas de 22.0 a 28° C; salinidades de 34.7 a 36.7 ‰; y profundidades de 10 a 53 m para *Apseudes* sp B y de 10 a 43 m para *Apseudes* sp A.

No obstante lo anterior, *Apseudes* sp B mostró mayor especificidad sobre sus preferencias ambientales, particularmente en lo que se refiere a la profundidad y parámetros sedimentarios, colectándose principalmente en profundidades entre 10 y 30 m y sedimentos lodosos y lodoarenosos con concentraciones de materia orgánica mayores a 0.54 % de C.O., condiciones que se encontraron con mayor constancia en los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo.

Rohads y cols. (1985) reportan al braquiuro *Xenophthalmus pinnotheroides* en el prodelta del Río Changjiang, con tendencias en densidad y preferencia de hábitat semejantes a las que presentó *Apseudes* sp B. El braquiuro se caracteriza por ser una especie enterradora que penetra más allá de los 5 cm en el sedimento y consume materia orgánica poco reactiva. Estas características le permiten ser un miembro

residente de zonas predominantemente lodosas con altas concentraciones de materia orgánica y la cual es menos afectada por los eventos de resuspensión de sedimentos que especies que se distribuyen en la superficie del sedimento. *Apseudes* sp A y sp B podrían presentar estas tendencias, pero por efecto de competencia y variaciones en el hábitat óptimo que se registran en los distintos abanicos, las densidades con las que son colectadas estas especies no es la misma (Pianka, 1979).

En el sur del Golfo de México (sur de Tamaulipas, Banco de Campeche y la plataforma de Yucatán), Escobedo (1994) hace mención de seis especies del género *Apseudes* representadas por *Apseudes talpa*, *Apseudes latrelli*, *Apseudes propinquus* y tres especies determinadas a nivel genérico. Las especies reportadas en este estudio no corresponden a ninguna de las especies anteriores. *Apseudes* sp A es muy semejante a *Apseudes latrelli*. Sin embargo, no corresponde completamente a su diagnóstico (ver observaciones de la sección 5.2).

Un caso semejante al anterior, con relación a especies taxonómicamente cercanas y hábitos de vida semejantes, lo representaron tres especies de anfípodos del género *Ampelisca* asociadas dentro del Grupo D en el dendrograma (*Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca brevisimulata* y *Ampelisca agassizi*) (Fig. 27 C).

Las especies anteriores se recolectaron predominantemente en la plataforma interna (< 40 m). Por frecuencia, *Ampelisca agassizi* y *Ampelisca brevisimulata* mostraron mayor afinidad por sedimentos de tipo lodoso y lodo-arenoso, con mayores concentraciones de materia orgánica; mientras que *Ampelisca bicarinata* mostró mayor afinidad hacia sedimentos con mayor porcentaje de arenas y menor concentración de materia orgánica. Sin embargo, fue difícil establecer, categóricamente, las preferencias ambientales de cada especie, ya que se colectaron con densidades semejantes en muestras que presentaron variaciones de salinidad, temperatura, contenido de materia orgánica y tipos de sedimento. Esta tendencia fue observada para las tres especies y particularmente para *Ampelisca agassizi* que mostró mayor frecuencia y ubicuidad sobre toda el área de estudio, inclusive se colectó en un intervalo de profundidad mayor que el resto de las especies del género, como se analizó anteriormente.

Schaffner y Boesch (1982) catalogan a *Ampelisca agassizi* como una especie con alta capacidad para utilizar el recurso espacial y generalmente domina sobre el resto de las especies de la familia, lo que corresponde relativamente con lo obtenido en este estudio.

De acuerdo a la literatura, se establece que las especies del género *Ampelisca* se alimentan de depósito. Sin embargo, algunos autores (Mc Call, 1977; Escobar-Briones, 1983) infieren que el género tiene cierta capacidad facultativa para alimentarse por filtración. En este sentido, las especies del género *Ampelisca* mostrarían mayores ventajas adaptativas sobre las especies que presentan un tipo de alimentación estricto, ya que pueden explotar mayores recursos y ambientes sedimentarios. Asimismo, en experimentos de laboratorio se ha observado que especies como *Ampelisca vadorum* son capaces de mantenerse reptando en la superficie del sedimento sin construir tubos. Estas características presumiblemente le confieren mayor capacidad de dispersión (Schaffner y Boesch, 1982).

En general, con las asociaciones obtenidas anteriormente se pudieron establecer diferencias en relación a la distribución de las especies. En algunos casos estas diferencias mostraron tendencias a ser explicadas por variaciones en los parámetros sedimentarios, profundidad o por la asociación con hábitats específicos (cercanía a áreas arrecifales), como en el caso de algunas especies con distribución limitada ó para el caso específico del *Apseudes* sp B. Sin embargo, para la mayoría de las especies los parámetros ambientales considerados en este estudio sólo explican un porcentaje de la variación obtenida para las muestras de cada especie (Tabla 16, Apéndice).

Los componentes faunísticos dominantes en fondos suaves de zonas costeras y sublitorales poco profundas son más eurihalinos y euritermos, y en algunos casos más eurióplásticos con respecto al tipo de sedimento, debido a que han estado sujetos a variaciones medioambientales frecuentes a las cuales se han adaptado fisiológica y genéticamente a través del tiempo. Sin embargo, su abundancia y distribución dependerá de la magnitud y prevalencia de las variaciones medioambientales y a la capacidad adaptativa y de la tolerancia que muestren las poblaciones para soportar o contrarrestar sus efectos y perpetuarse (Boesh y Rosenberg, 1981).

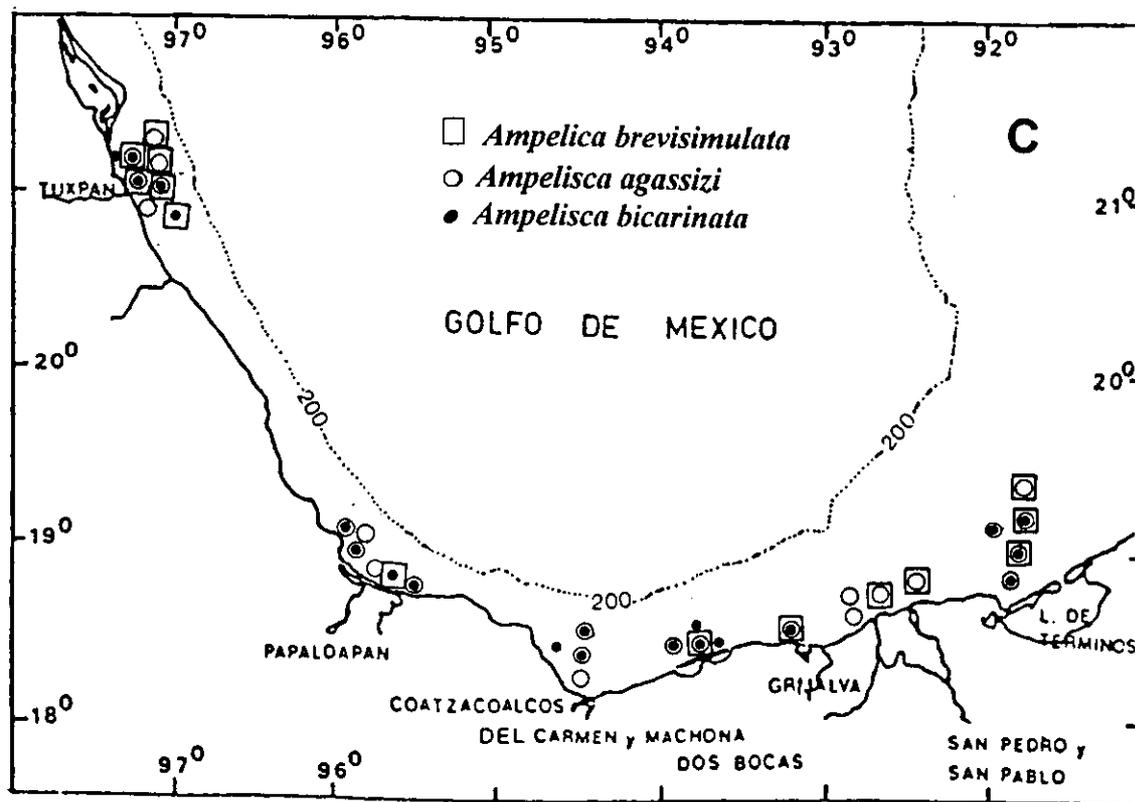


Fig.27 Distribución espacial y latitudinal de los crustáceos peracáridos más representativos de los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México.

Al respecto, Cruz-Abrego (1991) cataloga los abanicos costeros del área de estudio como zonas de alta variabilidad ambiental y particularmente sedimentaria, ya que el suelo oceánico en estas zonas está sujeto a perturbaciones frecuentes debidas a la influencia de los sistemas fluviales y a los eventos climáticos, oceanográficos y meteorológicos que se dan a través del año y determina que la abundancia y distribución de la fauna malacológica en los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México se dan en función de la dinámica sedimentaria, observando que los componentes faunísticos dominantes mostraron agregaciones en zonas específicas ubicadas, en su mayoría, alrededor de las desembocaduras de los afluentes y establecidas de acuerdo a los diversos patrones de distribución sedimentaria que se observaron en cada abanico y que para Rohads y cols. (1985) corresponden con las zonas adyacentes al área de mayor carga sedimentaria, en donde se dan condiciones de espacio y alimento para la colonización y residencia de diversas poblaciones.

Lo expuesto anteriormente corresponde en general con lo obtenido en este estudio, ya que también se observaron zonas específicas con mayor concentración de organismos en cada abanico y la tendencia se pudo observar temporal y particularmente en los abanicos de Tuxpan y Términos, donde las especies presentaron mayor frecuencia y cambios evidentes en sus densidades a través de las zonas, relacionadas con la dinámica sedimentaria, como se muestra a continuación.

En la Figuras 28 y 29 (A y B), se presentan la ubicación de las estaciones, distribución sedimentaria (en porcentaje de arenas o lodos) y asociaciones de las estaciones con base a la densidad de las especies representativas de los abanicos de Tuxpan y Términos respectivamente.

El abanico de Tuxpan en la temporada de secas (Fig. 28 A) fue amplio y mostró una composición sedimentaria predominantemente lodosa en la zona frontal a la desembocadura, dispersando a sedimentos lodoarenosos y arenolodosos hacia sus extremos.

El análisis de clasificación normal para el abanico de Tuxpan muestra tres grupos definidos de estaciones para esta temporada (Fig.28 A); el primero de ellos representado por las estaciones 43 y 44 que se encuentran asociadas a una menor distancia, y se caracterizaron por mostrar una ausencia de organismos; se encuentran ubicadas perpendicularmente a la desembocadura del Río Tuxpan en zonas de mayor influencia sedimentaria.

Las estaciones 45 y 41 representan el segundo grupo y se caracterizaron por mostrar entre 5 y 7 especies, y densidades entre 15 y 33 Org./m<sup>2</sup>. Sin embargo, la mayoría de las especies muestran baja densidad, predominando alguna de ellas en particular. Estas estaciones se ubicaron alejadas de la desembocadura del río, pero en la estación 45 (también Est. 46) aún se observa la predominancia de sustratos lodosos, y si tomamos en consideración que el abanico se extiende hacia el NE por la influencia de la corriente litoral, la redistribución sedimentaria pudo tener efecto hasta estas zonas; no así en la estación 41 que parece ser más estable en este sentido, no obstante es una de las localidades más profundas (39 m) y alejadas de la influencia de la pluma del río.

El tercer grupo lo representan las estaciones 42, 46, 47, y 48. Se encontraron asociadas por presentar un mayor número de especies (entre 8 y 9) y densidades entre 47 y 85 Org./m<sup>2</sup>. Estas estaciones se caracterizaron ambientalmente por ubicarse alrededor de la zona de mayor influencia sedimentaria en profundidades entre 16 y 27 m y sobre sustratos areno-lodosos. La estación 46 se asocia a una mayor distancia dentro del Grupo C por registrar menor número de organismos, posible efecto de la influencia sedimentaria.

Para la temporada de lluvias las condiciones sedimentarias en el abanico de Tuxpan cambiaron drásticamente, ya que la porción lodosa quedó restringida a un pequeño núcleo situado al NO de la desembocadura, dominando la fracción arenosa en la mayor parte del abanico como se muestra en la (Fig.28 B). Este comportamiento se debe a que en esta zona se presentó un retraso en la temporada de lluvias siendo el aporte hídrico-sedimentario incipiente para esta temporada (Cruz-Abrego, 1991). Comportamiento no observado en el resto de las zonas. No obstante, la tendencia a encontrar las mayores agregaciones de especies e individuos alrededor del área de mayor carga sedimentaria se registró y es aplicable a todos los abanicos, particularmente en la temporada de lluvias.

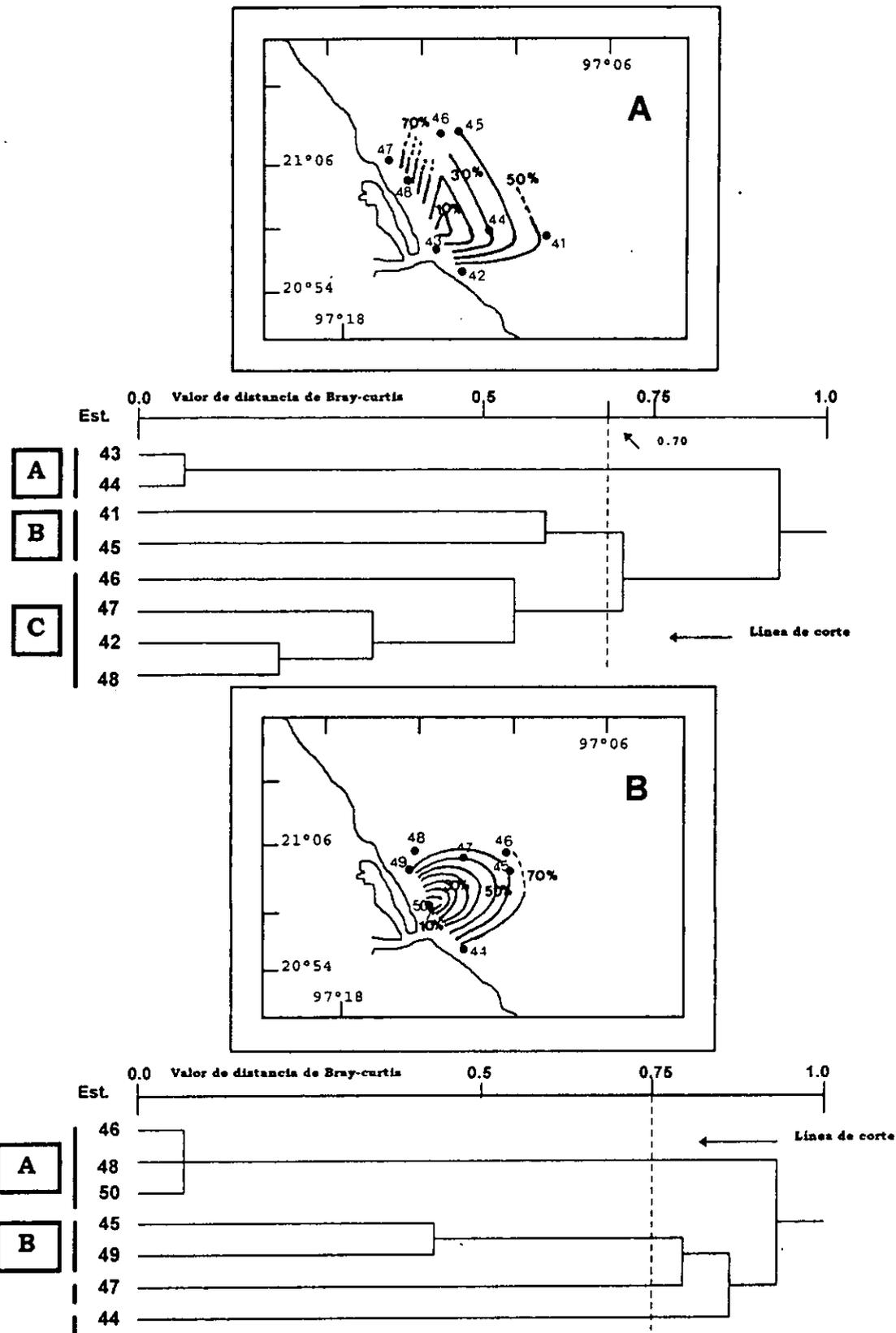


Fig. 28 Ubicación de estaciones, distribución sedimentaria (en porcentaje de arenas) y representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre estaciones), para el abanico de Tuxpan, durante las campañas A) ABACO III y B) ABACO IV.

El análisis de clasificación para el abanico de Tuxpan correspondiente a la temporada de lluvias presenta un comportamiento semejante a la temporada anterior, obteniéndose zonas con ausencia de organismos, representadas por las estaciones 46, 48 y 50; zonas con mayor concentración de especies e individuos (estaciones 45 y 49) y zonas consideradas de densidad y número de especies intermedia (estaciones 47 y 44); pero a diferencia de la temporada anterior, la mayoría de las especies presentaron densidades bajas; este comportamiento se debe probablemente a la reducción del aporte hidrológico sedimentario que limita la disponibilidad de recursos alimenticios, aunque hay que resaltar que las concentraciones de materia orgánica no difieren significativamente de una temporada a otra (Tabla 2, Apéndice).

En el abanico de Términos la ubicación de las estaciones fue perpendicular a la costa en ambas temporadas y la distribución sedimentaria no muestra un patrón definido como en el abanico anterior, debido a que esta zona es predominantemente lodosa (Figs. 29 A y B). No obstante, se pudieron observar diferencias entre las estaciones con respecto a las densidades y número de especies que presentaron.

En la temporada de secas el análisis de clasificación muestra que las estaciones se asocian a distancias mayores (Fig. 28 A) y se debe a que el comportamiento en densidad y número de especies es muy heterogéneo entre estaciones, a pesar de que las condiciones ambientales son muy similares entre sí.

La estación 1 presenta una densidad de 21.6 Org./m<sup>2</sup> y un total de 8 especies mostrando la mayoría baja densidad; es la estación más alejada de la desembocadura ubicándose a una profundidad de 23.6 m.

La estación 2 presenta una densidad de 737 Org./m<sup>2</sup> ó 10 Org./m<sup>2</sup> sin incluir la densidad *Apseudes* sp. B, que como se mencionó anteriormente, muestra grandes densidades en esta zona, el número de especies fue de 4 y se ubicó a una profundidad de 19.1 m.

La estación 3, por su parte, presentó ausencia de organismos siendo la estación más próxima a la desembocadura de la laguna de Términos, donde la influencia del aporte sedimentario es mayor y los eventos de resuspensión inducidos por las tormentas de invierno son más acentuados.

En general, durante la temporada de secas la mayoría de los abanicos (excepto el de Tuxpan) muestra una tendencia semejante al que se observa en el abanico de Términos, registrándose bajas densidades de organismos y las especies se encuentran muy dispersas a través de las zonas por lo que se infiere que la temporalidad climática también tiene efecto sobre la abundancia y distribución de las especies y la observación se hace patente en el cambio que muestra el abanico de Términos para la temporada de lluvias, como se observa a continuación.

El análisis de clasificación para el abanico de Términos durante la temporada de lluvias (Fig. 29 B) muestra que las estaciones se asocian a una menor distancia siendo las estaciones 13 y 14 las de mayor semejanza. Estas estaciones fueron las más alejadas de la boca de la laguna ubicándose a profundidades de 20 y 26 m respectivamente; presentaron un total de 9 especies y densidades de 515 y 195 Org./m<sup>2</sup> ó 119 y 68.7 Org./m<sup>2</sup> sin incluir a *Apseudes* sp B.

Por lo que se refiere a la estación 12, se ubicó a una profundidad de 16 m, y estuvo asociada a una distancia relativamente mayor con las dos estaciones anteriores en el dendograma, lo cual se debe a que existieron algunas variaciones en la composición faunística. Sin embargo, el número de especies y la densidad de la mayoría de éstas no difieren con respecto a las observadas en las estaciones 13 y 14, obteniéndose un total de 8 especies y una densidad de 68.7 Org./m<sup>2</sup> sin incluir a *Apseudes* sp B, que mostró su mayor densidad en esta estación, con 543 Org./m<sup>2</sup>.

En la estación 11 se observó una diferencia notable ya que mostró menor densidad de organismos (38.8 u 11.6 Org./m<sup>2</sup> sin la densidad de *Apseudes* sp B) y especies, con respecto al resto de las estaciones, caracterizándose por ser, nuevamente la estación más cercana a la desembocadura de la laguna.

Con las observaciones de este estudio en los abanicos mencionados, y lo planteado por Cruz-Abrego (1991) y Rhoads y cols. (1985), se hace patente que la influencia del aporte sedimentario de los diversos sistemas y sus patrones de depositación, resuspensión y distribución inducidos por eventos oceanográficos (corrientes), climáticos (temporalidad) y meteorológicos (nortes) en la plataforma continental,

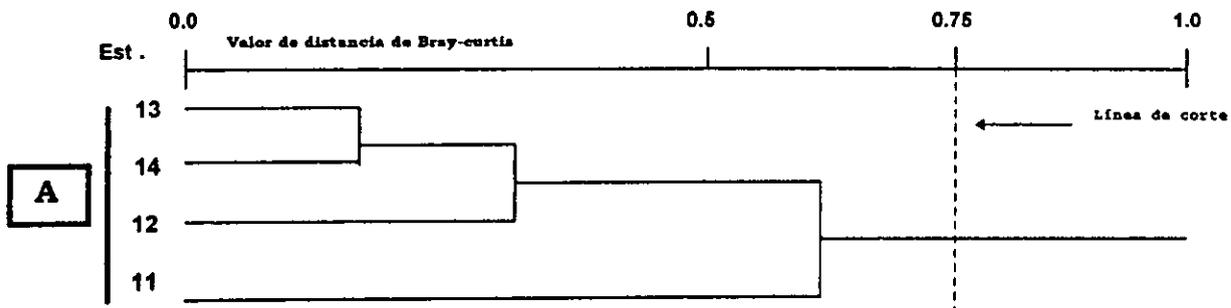
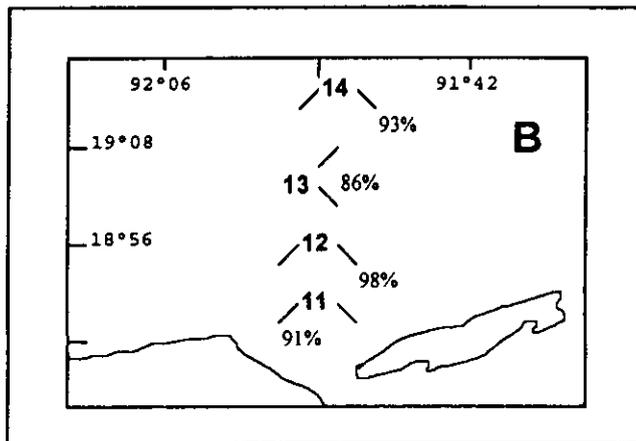
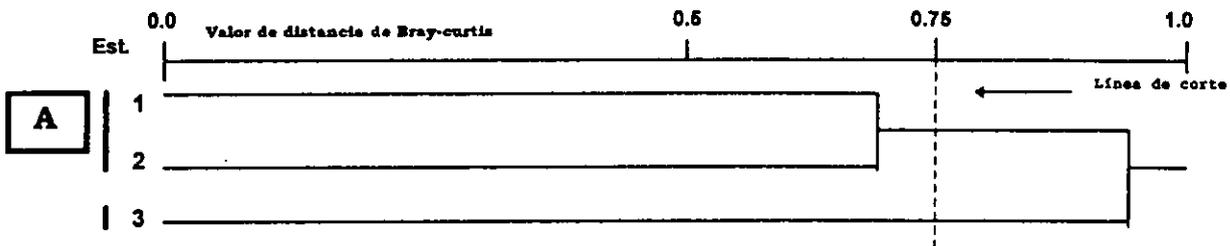
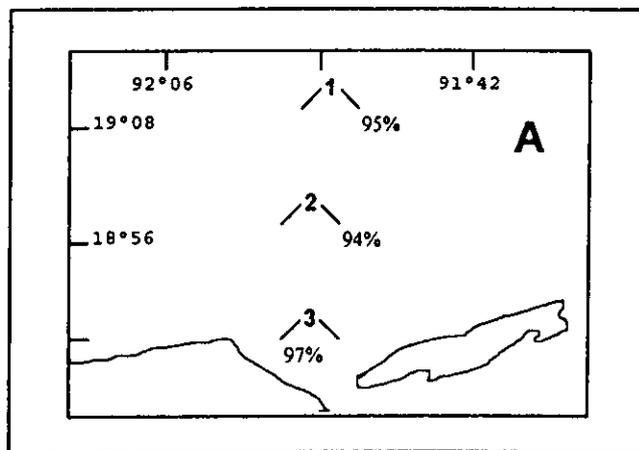


Fig. 29 Ubicación de estaciones, distribución sedimentaria (en porcentaje de lodos) y representación gráfica del análisis de clasificación normal (entre estaciones), para el abanico de Términos, durante las campañas A) ABACO III y B) ABACO IV.

es decisivo en la abundancia y distribución de las especies. Por una parte determinan la existencia de zonas con diferentes grados de heterogeneidad ambiental y disponibilidad de recursos que favorecen o restringen la existencia de las diferentes poblaciones bentónicas a través del tiempo; y en el contexto hidrológico, los sistemas fluviales proporcionan los elementos necesarios para el desarrollo de las especies refiriéndonos, específicamente, al suministro de elementos particulados y disueltos a las zonas sublitorales que directa e indirectamente sirven como recursos alimenticios a los organismos bentónicos (Flint y Rabalais, 1981).

### 5.3.5. ZOOGEOGRAFÍA

Finalmente, para determinar los componentes biogeográficos que integran a la fauna peracárida del suroeste del Golfo de México, las 25 especies determinadas a nivel específico, fueron evaluadas en relación a su afinidad zoogeográfica basándonos parcialmente en la metodología propuesta por Escobar-Briones y Soto (1991), para misidáceos. (Tabla 16, Apéndice) Estos autores reconocen en la costa este de Norteamérica y Mar Caribe las provincias Virginiana (templada), Caroliniana (templada), Caribeña (tropical) y Antillana (tropical). La primera provincia no es aceptada por algunos investigadores (Briggs, 1974). Sin embargo, por la extensión de distribución y alcance latitudinal que presentan algunas especies, Escobar-Briones y Soto (1991), incluyen en su análisis a fauna con afinidad Virginiana-Caroliniana y en sentido estricto se menciona como fauna con afinidad virginiana.

Con base a lo anterior, el análisis de afinidad zoogeográfica de los peracáridos reportados en este estudio mostró que el 20 % (5 spp) de las especies colectadas presentó afinidad Virginiana; 4 % (una especie) es eurítica o con distribución geográfica amplia; 8 % (2 spp) son especies anfiamericanas; 16 % (4 spp) presentan distribución anfiatlántica; 20 % (5 spp) presentan afinidad caribeño-antillana; 8 % (2 spp) tienen afinidad caribeña, 4 % (una especie) antillana; 8 % (2 spp) son especies con afinidad caribeño-brasileña y 12 % (3 spp) son endémicas del Golfo de México.

Las especies con afinidad Virginiana estuvieron representadas por los anfípodos *Ampelisca abdita*, *Ampelisca vadorum*, *Unciola serrata*; el cumáceo *Cyclaspis varians* y el isópodo *Ptilanthura tenuis*.

Los registros en el Golfo de México para *Ampelisca abdita* y *Unciola serrata* se ubican en los sectores NO y NE (Thomas, 1976 ; Myers, 1981 ; Borja, 1998 ; Escobedo, 1994) ; para *Cyclaspis varians* y *Ampelisca vadorum* se establecen en los sectores NO, NE y SE (Stoner, 1980 ; Modlin y Dardeau, 1975 ; Escobedo, 1994); y para *Ptilanthura tenuis* en el NE (Kensley, 1996).

Los registros de las especies anteriores en el área de estudio fueron escasos, ya que se colectaron en una o dos estaciones, exceptuando a *Ampelisca abdita* que presentó amplia distribución, aunque discontinua, en el área de estudio.

Con respecto a las especies con distribución geográfica amplia (euríticas), estuvieron representadas únicamente por el anfípodo *Ampelisca parapacifica*. Esta especie es sublitoral y se asocia a fondos arenosos predominantemente; presenta una extensión geográfica de Carolina del Norte a Panamá, mostrando prevalencia en zonas templadas y tropicales. Sus registros en el Golfo de México se restringen al sector SE (Goeke y Heard, 1984), y en el área de estudio presentó registros frecuentes y amplia distribución.

Por otra parte, las especies con distribución anfiamericana se encuentran representadas por los anfípodos *Ampelisca agassizi* y *Ampelisca brevisimulata*. Estas especies son representativas de la plataforma continental asociándose a fondos suaves. La distribución latitudinal que presentan en el Pacífico americano es amplia cubriendo zonas frías, templadas y tropicales ( Dickinson, 1982).

Los registros en el Golfo de México para *Ampelisca agassizi* se ubican en el sector NO y NE (Goeke y Heard, 1984b ; Borja, 1998). *Ampelisca brevisimulata* fue registrada por Mills (1965), citado en McKinney (1977), en el Golfo de México, pero no se tiene el registro del sector o sectores en donde fue colectada. En el área de estudio *Ampelisca agassizi* y *Ampelisca brevisimulata* fueron dos de las especies de mayor abundancia y frecuencia.

Las especies con distribución anfiatlántica la constituyen el isópodo *Cirolana borealis* y los anfípodos *Leucothoe spinicarpa*, *Shoemakerella nasuta* y *Photis longicaudata*. Las dos primeras especies presentan amplia distribución latitudinal considerándose como cosmopolitas (Bousfield, 1973 ; Menzies y Kruczynski, 1983), mientras que *Shoemakerella nasuta* y *Photis longicaudata* presentan mayor afinidad por zonas tropicales (Shoemaker, 1945b ; McKinney, 1977).

Los registros en el Golfo de México se restringen al sector NE para *Cirolana borealis* y *Photis longicaudata* (Shoemaker, 1945 ; Menzies y Kruczynski, 1983 ) y al NE y SE para *Leucothoe spinicarpa* y *Shoemakerella nasuta* (Shoemaker, 1933 ; McKinney, 1977). En el área de estudio la colecta de las especies anfiatlánticas se restringió al abanico de Tuxpan.

Las especies con afinidad Caribeño-antillana están representadas por el tanaidáceo *Calozodion wadei* y los isópodos, *Amakusanthura magnifica*, *Xenanthura brevitelson* y *Eurydice personata*. La primera especie se había registrado únicamente en las Antillas y el resto de las especies presentan registros de distribución en el Mar Caribe, Las Antillas, costas de Georgia y norte de Florida ( Gardiner, 1973a ; Kensley y Schotte, 1989).

Las costas de Georgia y norte de Florida pertenecen a la provincia Caroliniana de características templadas. Sin embargo, en estas zonas se ha encontrado que fuera de la costa, existen elementos faunísticos tropicales debido a la influencia de la corriente de Florida (Briggs, 1974). Por lo que la afinidad de *Amakusanthura magnifica*, *Xenanthura brevitelson* y *Eurydice personata* como un posible modelo de distribución fue asignada de acuerdo a su afinidad tropical.

Por otra parte, aunque se reconoce que las Provincias Antillana y Caribeña presentan elementos faunísticos endémicos que las caracterizan como independientes, Kensley y Schotte (1989) en su estudio sobre los isópodos del Caribe, tratan a la fauna como una sola ya que muchas de las especies ocurren en ambas provincias y les fue difícil determinar cuales pertenecen a la provincia caribeña y cuales a la antillana. En este sentido, las especies reportadas en este estudio con afinidad antillana (*Oxyurostylis antipai*) o caribeña ( *Ampelisca bicarinata* y *Lembos unifasciatus*) pueden presentar esta incognita ya que muchas zonas del Caribe y de las antillas no han sido investigadas, (Kensley y Schotte 1989) y la asignación de la afinidad se basó en los registros existentes (Myers, 1981; Goeke y Heard, 1983 ;Ortiz, 1983; Petrescu y cols., 1993).

Por lo anterior, las especies con afinidad Antillana, Caribeña y Caribeño-antillana representaron en su conjunto el 32 % de las especies colectadas. Esta proporción es semejante a la obtenida para los misidáceos reportados en el Golfo de México que presentan una afinidad del 30 % con respecto a la región Caribeño-Antillana (Escobar-Briones y Soto, 1991).

*Amakusanthura magnifica*, *Lembos unifasciatus*, *Calozodion wadei* y *Oxyurostylis antipai* se asocian a zonas cercanas a arrecifes coralinos o sustratos gruesos carbonatados con mezcla de lodos y/o vegetación sumergida (Gardiner, 1973a ; Myers, 1981;Kensley y Schotte, 1989 ; Petrescu y cols., 1993) ; *Eurydice personata*, *Xenanthura brevitelson* y *Ampelisca bicarinata*, por su parte, son especies que se asocian a fondos suaves en zonas predominantemente sublitorales (Goeke y Heard, 1983 ; Kensley y Schotte, 1989).

Los registros en el Golfo de México para *Amakusanthura magnifica* se restringen al sector NE y SE (Schultz, 1978 ; Román y cols.,1991); para *Calozodion wadei* se restringen al sector SO ; para *Eurydice personata* y *Lembos unifasciatus* al NE ( Kensley, 1987; Myers, 1981); y de *Xenanthura brevitelson* y *Ampelisca bicarinata* se tienen registros en los sectores NE y NO (Clark y Robertson, 1982 ; Goeke y Heard, 1983) .

En el área de estudio *Oxyurostylis antipai* fue colecta únicamente en una estación de muestreo en el abanico de Tuxpan y *Eurydice personata* en una estación del abanico de Coatzacoalcos. *Lembos unifasciatus* se colectó ocasionalmente en los abanicos de Tuxpan y Términos; *Amakusanthura magnifica* se colectó del abanico de Tuxpan al de Dos bocas con distribución discontinua y baja abundancia; *Calozodion wadei* se colectó en los abanicos de Coatzacoalcos y Papaloapan con registros ocasionales y *Xenanthura brevitelson* y *Ampelisca bicarinata* fueron más ubicuas.

Las especies con afinidad Caribeño-Brasileña la representaron *Cirratodactylus floridensis* y *Natotalana gracilis*. Estas especie presentan una extensión geográfica del sureste de Florida al sureste y norte de Brasil, respectivamente ( Gardiner, 1973b ; Kensley y Schotte, 1989 ). Tentativamente la afinidad de la última especie puede ser Caribeña, debido a la reducida extensión geográfica que presentan sobre la

provincia Brasileña. Sin embargo, por su alcance latitudinal de distribución, fue asignada a la fauna con afinidad Caribeño-Brasileña. Estas especies son sublitorales y se asocian a sedimentos arenosos pero *Natotalana gracilis* ha sido colectada en la columna de agua (Gardiner, 1973b ; Kensley y Schotte, 1989).

Los registros en el Golfo de México para *Cirratodactylus floridensis* se ubican en los sectores NO, NE y SE (Gardiner, 1973b ; Román y cols, 1991 ; Escobedo, 1994). Para *Natotalana gracilis* se establece únicamente en el sector NE (Kensley y Schotte, 1989). Los registros en el área de estudio de estas especies fueron ocasionales.

Finalmente, las especies endémicas del Golfo de México la representan el cumáceo *Eudorella monodon* y los anfípodos *Listriella carinata* y *Netamelita barnardi* . *Eudorella monodon* ocurre tanto en lagunas costeras como en la plataforma continental y presenta migraciones verticales y horizontales sobre la columna de agua, aunque es predominantemente bentónico (Modlin y Dardeau, 1987) ; *Listriella carinata* y *Netamelita barnardi* se asocian a zonas sublitorales con fondos suaves (McKinney y cols., 1978; McKinney, 1979).

Los registros en el Golfo de México se localizan en los sectores NE y NO para *Eudorella monodon* (Flint y Holland, 1980 ; Modlin y Dardeau, 1987) ; y al NO para *Listriella carinata* y *Netamelita barnardi* (McKinney y cols., 1978; Barnard y Barnard, 1990). En el área de estudio *Eudorella monodon* fue común en el abanico de Términos y se colectó discontinuamente hasta el abanico de Coatzacoalcos, mientras que *Listriella carinata* y *Netamelita barnardi* fueron colectados ocasionalmente en los abanicos de Tuxpan y Términos.

En general, el 76 % de las especies registradas en este estudio se presentan en el sector NE del Golfo de México, 48% se ubican en el sector NO y sólo un 36 % en el sector SE. En este sentido los componentes faunísticos registrados en el sector SO presentan mayor afinidad con los del sector NE.

En el sector Noreste del Golfo de México, de características predominantemente templadas, se observa una dispersión de componentes Caribeño-Antillanos por efecto de la circulación de la corriente del Lazo proveniente del Caribe; y en el sector suroeste, de características tropicales, se presenta un flujo ocasional de especies predominantes en los ambientes del sector norte, con un desplazamiento hacia el sur del golfo durante periodos de tormentas o nortes conformando en ambos casos, una mezcla de componentes faunísticos (Escobar Briones y Soto, 1991).

Los estudios en la plataforma continental del suroeste del Golfo de México que abordan a la fauna peracárida en general, son escasos y con los datos obtenidos en este estudio se pudo observar un complejo modelo de distribución concurrente que incluye elementos faunísticos de diferentes áreas geográficas, lo cual ya había sido observado previamente para todo el Golfo de México por otros autores (Mills, 1965; McKinney, 1977 ;Sieg, 1986; Kensley y Schotte, 1989; Escobar Briones y Soto, 1991).

Se reconoce que el Golfo de México es una región que ha tenido una historia geológica muy fluctuante desde el inicio de su formación, en el periodo jurásico hasta el pleistoceno reciente. Durante este lapso de tiempo se han presentado eventos geológicos y tectónicos que provocaron aislamientos geográficos sucesivos en el Golfo de México dando origen a la configuración actual. Estas características han promovido la introducción o migración de especies de diferentes áreas geográficas en distintos tiempos geológicos, conformando actualmente una compleja composición de taxa y que por aislamiento en tiempo geológico reciente (plioceno) sugiere la existencia de endemismos (Sieg, 1986; Kensley y Schotte, 1989; McKinney, 1977; Escobar-Briones y Soto, 1991).

## CONCLUSIONES

\* De las 34 especies determinadas, 31 son consideradas como nuevos registros para el área de estudio; 8 especies y dos géneros son nuevos registros para el sector suroeste del Golfo de México y 8 especies y un género son considerados como potencialmente nuevos para la ciencia; éstos están representados por:

*Podocerus* sp  
*Cyclaspis* sp  
*Skuphonura* sp  
*Heterotanaïs* sp  
*Apseudes* sp A  
*Apseudes* sp B  
*Kalliapseudes* sp  
*Pseudoapseudes* sp  
Isópodo (anturido) sp. A

\* El orden con mayor representación por su riqueza de especies fue el Amphipoda, predominó espacial y temporalmente a través del área de estudio. Representó el 43% del total de especies colectadas con 15 especies, seguido por los órdenes Isopoda con 8 especies, Tanaidacea con 7 especies y Cumacea con 4 especies.

\* No se encontraron diferencias significativas en relación al número de especies colectadas durante las dos temporadas de estudio registrándose 27 especies en la temporada de secas y 28 en la de lluvias. Sin embargo, se observaron mayores variaciones en el número de especies colectadas entre abanicos durante la temporada de secas con respecto a la de lluvias; estas variaciones se relacionaron con cambios temporales y locales en la conformación de los distintos abanicos.

\* En general, el número de especies y composición faunística entre los abanicos costeros analizados mostró algunas diferencias que estuvieron determinadas por la complejidad estructural y condiciones ambientales asociadas a las diferentes zonas, siendo los abanicos de Tuxpan (25 especies), Términos y Coatzacoalcos (16 especies) los de mayor riqueza de especies; el abanico del Grijalva (7 especies) y San Pedro y San Pablo (5 especies) los de menor riqueza de especies; y el abanico del Papaloapan el de menor afinidad faunística, con respecto al resto de las zonas.

\* Con base a los valores de frecuencia y abundancia, las especies mejor representadas fueron *Apseudes* sp.B, *Ampelisca agassizi*, *Apseudes* sp.A, *Ampelisca parapacifica*, *Ampelisca brevisimulata*, *Ampelisca bicarinata*, *Ampelisca abdita*, *Metharpinia floridana*, *Xenanthura brevitelson* y *Eudorella monodon*. Estas especies ocuparon los primeros lugares en abundancia y frecuencia en la colecta total, considerándose como las especies dominantes, pero esta dominancia presentó tendencias diferenciales a través de las diferentes zonas analizadas.

\* El orden Tanaidacea fue el de mayor abundancia en las dos temporadas climáticas, aunque la tendencia estuvo determinada por la abundancia de una sola especie (*Apseudes* sp. B) que representó casi el 80 % de los organismos colectados y la cual mostró sus mayores densidades en los abanicos de Términos, Grijalva y San Pedro y San Pablo que en general, fueron las zonas de mayor abundancia de organismos.

\* En ambas temporadas climáticas se obtuvieron bajas concentraciones de organismos (<10 Org./m<sup>2</sup>) para la mayoría de las estaciones muestreadas y sólo en algunas zonas o localidades se observaron incrementos de la densidad. Ambas tendencias se atribuyeron a los siguientes factores interdependientes:

Al aporte hidrológico-sedimentario diferencial de los sistemas fluviales a la plataforma continental, que crean condiciones variables de disponibilidad de recursos espaciales y alimenticios para las diferentes poblaciones.

A la dinámica sedimentaria de cada uno de los abanicos costeros, determinada por efectos climáticos (temporalidad), oceanográficos (corrientes) y meteorológicos (tormentas) que influyen sobre las características locales de manera variable y tienen efecto sobre la abundancia y distribución de las especies

A la capacidad adaptativa que muestran algunas especies (como el tanaidáceo *Apseudes* sp. B), para dominar y prevalecer en zonas predominantemente lodosas y someras.

A las características locales como son amplitud de la plataforma continental, composición sedimentaria, distribución de materia orgánica y extensión del área de influencia determinada por la magnitud del aporte hidrológico-sedimentario.

Y a un efecto colateral con la profundidad, ya que invariablemente, las mayores concentraciones de organismos en todas las zonas en estudio se obtuvieron en la plataforma interna y en su mayoría se asociaron a las zonas adyacentes al área de mayor influencia sedimentaria de los sistemas fluviales.

\* Se determinaron dos grupos de especies con base a su distribución espacial y latitudinal en la plataforma continental del suroeste del Golfo de México:

El primer grupo lo representaron las especies que mostraron distribución limitada en la plataforma continental. Estas especies fueron colectadas en condiciones ambientales particulares siendo los parámetros sedimentarios, la profundidad y/o la asociación con hábitats específicos como la cercanía a áreas arrecifales o carbonatadas, los que predominantemente determinaron su distribución.

El segundo grupo lo representaron las especies que mostraron amplia distribución en el área de estudio. Estas especies mostraron mayor flexibilidad sobre sus requerimientos ambientales y su distribución en cada zona se relacionó, principalmente, con la dinámica hidrológico-sedimentaria y las condiciones ambientales que mostró cada abanico a través del tiempo.

\* Los abanicos costeros, por sus características hidrológico-sedimentarias, imponen requerimientos adaptativos a las especies que se distribuyen en estas zonas. En este sentido, las especies mejor representadas por su abundancia, frecuencia y amplia distribución fueron organismos que presentaron hábitos tubícolas o cavadores con cierta capacidad para reptar sobre el sedimento, con un tipo alimentación detritívora y capacidad facultativa de alimentación por filtración, en algunas especies.

\* Finalmente, la afinidad zoogeográfica de las especies determinadas a nivel específico mostró un modelo de distribución concurrente que incluyó elementos faunísticos de diferentes áreas geográficas, obteniéndose que el 40% de las especies colectadas muestran afinidad por provincias de tipo tropical (Provincias Caribeña y Antillana principalmente; y Brasileña en menor proporción); 20% de las especies muestran afinidad por provincias o zonas de tipo templado (Provincias Virgiana y Carolineana); tres especies (12%) fueron endémicas del Golfo de México y el resto de las especies incluyeron elementos faunísticos con amplia distribución latitudinal y/o geográfica (especies anfiatlánticas (16%), anfiamericanas (8%) y euritópicas del Atlántico occidental (4%)).

## LITERATURA CITADA

- Abildegard, R. 1789. Amphipoda. En: Muller O. F. (Ed.). **Zoological Canish**. III, 3d Ed., Danish Press. pp 1-66 \*
- Alexander, S. K., P. N. Boothe, R. W. Flint, C. S. Giam, J. S. Holland, G. Neff, W. E. Pequegnat, P. Powel, N. N. Rabalais, J. R. Schwarz, P. J. Szanislo, C. Venn, D. E. Wohlschlag y R. Yoshiyama. 1981. Benthic Biota. En: Flint, W. R. y N. N. Rabalais (Eds.). **Environmental Studies of a Marine Ecosystem (South Texas Outer Continental Shelf)**, pp. 86-136, University of Texas Press, Austin, Texas.
- Alongi, D.M., P. Christoffersen, F. Tirendi y I. Robertson, 1992. The Influence of Freshwater and Material Export on Sedimentary Facies and Benthic Processes within the Fly Delta and Adjacent Gulf of Papua (Papua, New Guinea). *Continental Shelf Research*. **12(2/3)**: 287-326.
- Aller, R. C., J. E. Mackin, W. J. Ullman, C. H. Wang, S. m. Tsai, J. C. Jin, N. Sui y Z. Hong, 1985. Early Chemical Diagenesis, Sediment-Water Solute Exchange, and Storage of Reactive Organic Matter Near the Mouth of the River Chiangjiang, East China Sea. *Continental Shelf Research*. **4**: 227-251.
- Aller, J. Y. y R. C. Aller, 1986. General Characteristics of Benthic Faunas on the Amazon inner Continental Shelf with Comparison to the Shelf off the Chiangjiang River, East China. *Continental Shelf Research*. **6**: 291-310.
- Amieva, O.M. P, 1993. Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de los órdenes Orbiniida, Spionida y Cossurida, asociados a los abanicos costeros de los principales ríos del suroeste del Golfo de México: Taxonomía, distribución, abundancia y algunos aspectos biogeográficos. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 124 pp.
- Bacescu, M. 1971. New Cumacea from littoral waters of Florida (Caribbean Sea). *Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas"*. **11**: 5-23.
- Bacescu, M. 1989. (Book Review) Cumacea I (Fam. Archaeocumatidae, Lampropidae, Bodotriidae, Leuconidae).- *Crustaceorum Catalogus. Journal of Crustacean Biology*. **9 (2)**:349-350.
- Barnard, J. L. 1937. Amphipoda: John Murray Expedition 1933-34. *Science Reports*. **4 (6)**:1-164. \*
- Barnard, J. L. 1954a. Amphipoda of the Family Ampeliscidae Collected in the Eastern Pacific Ocean by the Velero III and Velero IV. *Allan Hancock Pacific Expeditions*. **18(1)**: 1-136.
- Barnard, J. L. 1954b. Amphipoda of the Family Ampeliscidae Collected by the Velero III in the Caribbean Sea. *Allan Hancock Atlantic Expedition*. **7**: 1-12.
- Barnard, J. L. 1960. Relationships of California Amphipod Faunas in New Port Bay and in the Open Sea. *Pacific Naturalist*. **2(4)**: 166-186.
- Barnard, J. L. 1969. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipods. *Bulletin U.S. National Museum*. **(271)**: 1-535.
- Barnard, J. L y C. M. Barnard. 1990. **Geographic Index to Marine Gammaridean (Amphipoda)**. National Museum Natural History Smithsonian Institution, Washington, D.C. 139 pp.
- Barnard, J. L. y G. S. Karaman. 1991. The Families and Genera of Marine Gammaridean Amphipoda (Except marine Gammaroids). *Records Australian Museum, Supplement 13*. parts **1-2**:806
- Barnard, J. L. y R. R. Givens. 1960. Morphology and Ecology of some Sublittoral Cumacean Crustacea of Southern California. *Pacific Naturalist*, **2(2)**: 153-165.
- Barnard, K. H. 1925. A Revision of the Family Anthuridae (Crustacea: Isopoda), with Remarks on Certain morphological Peculiarities. *Journal Linnean Society of London (Zoology)*. **36**: 109-160. \*
- Bate, C. S y J. O. Westwood. 1862. **British Sessil-eyed Crustacea**. London., John Van Voorst, Vol 1. 412 pp. \*

- Boesch, D. F. 1973. Clasificación and Community Structure of Macrobentos in the Hampton Roads Area, Virginia. *Marine Biology*. **21**: 226-244.
- Boesch, D. F. y R. Rosenberg, 1981. Response to Stress in Marine Benthic Communities. En: Barrett, G. M. y R. Rosenberg (Eds.), **Stress Effect on Natural Ecosystems**. pp. 179-200, John Wiley, New York.
- Borja, E. M., 1998. Anfipodos de la Plataforma Continental del Golfo de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México 68 pp.
- Bousfield, E. L., 1973. **Shallow-Water Gammaridean Amphipods of New England**. Cornell University Press, Ithaca, New York. 312 pp.
- Bowden, K. L. 1983. **Physical Oceanography of Coastal Waters**. Ellis Horwood, Publishing, England. 273 pp.
- Bowman, T. E. y L. G. Abele, 1982. Classification of Recent Crustacea En: Bliss D. E. y Abele, L. G. (Eds.). **The Biology of Crustacea: Systematics, the Fossil Record and Biogeography, Vol. 1**. pp 1-27, Academic Press.
- Bowman, T. E., S. P. Garner, R. R. Hesseler, T. M. Iliffey y H. L. Sanders, 1985. Mictacea a New Order of Crustacea Peracarida. *Journal of Crustacea Biology*. **5**: 74-78.
- Briggs, J. C. 1974. **Marine Zoogeography**. Mc Graw Hill. Book Co. New York. 103-137 pp.
- Brusca R. C. y H. G. Muller, 1991. *Skuphonura kensleyi* (Crustacea: Isopoda), a New Anthuridean Species from the Caribbean Coast of Colombia. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. **104 (3)**:593-602.
- Calman, W. T. 1912. The Crustacea of the Order Cumacea in the Collection of the U.S. Nat. Mus. *Proceedings. U.S. National Museum* . **41**: 603-676.
- Carranza-Edwards A., L. Rosales-Hoz y A. Monreal-Gómez, 1993. Suspended Sediments in the Southeastern Gulf of Mexico. *Marine Geology*. **112**: 257-269.
- Castañeda, S. O., 1996. Contribución al Conocimiento del Macrobentos de la Infauna del Margen Continental del Golfo de México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM; México. 85 pp.
- Clark S. T. y P. B. Robertson, 1982. Shallow-Water Marine Isopods of the Texas. *Contributions in Marine Science*. **25**: 45-59.
- Coleman, J. M., y D. B. Prior, 1982. Deltic Enviromments En: Scholle, P. A., y D. Spearing (eds.). **Sandstone Depositional Enviroments. Memoir American Association of Petrol Geology**. **31**: 139-178.
- Cruz-Abrego, F. M. 1991. Análisis de la Distribución de Moluscos en los Abanicos Costeros de los Principales Ríos del Golfo de México (Tuxpan, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva-San Pedro y San Pablo) y su Relación con Condiciones Ambientales y sedimentos. Tesis Doctoral Fac. Ciencias UNAM. 103 pp.
- Czitrom, B. S. P., F. Ruiz, M. A. Alatorre y A. R. Padilla, 1986. Preliminary Study of a Front in the Bay of Campeche, México. *Marine Interfaces Ecohydrodynamics*, en: Jacques, C. J. N (Ed.) Elsevier Oceanography Series (**42**): 301-311.
- Dagg, M. J. 1988. Physical and Biological Responses to the Passage of a Winter Storm in the Coastal and Inner Shelf Waters of Northern Gulf of Mexico. *Continental Shelf Research*. **8(2)**: 167-178.
- Dahl, E. 1983. Malacostracan Phylogeny and Evolution En: Schram, F. (Ed.). **Crustacean Issues 1; Crustacean Phylogeny**. pp. 189-212. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, Holanda.
- Dana, J. D., 1853. **Crustacea**, part II. U.S. Explorer Expedition Atlas. Vol. 14. 689-1618 pp. \*
- Daniel, W. W., 1977. **Bioestadística (Base para el Análisis de las Ciencias)**. Limusa, México. 485 pp.
- Dickinson, J. J. 1982. Studies on Amphipod Crustaceans of the Northeastern Pacific region. I. Family Ampeliscaidae, Genus Ampelisca. **Natural Museum Science Publications of Biological Oceanography No.10**, pp 1-39.

- Digby, P. G. y R. A. Kempton, 1987. Multivariate Analysis of Ecological Communities En: Usher, M. B. y M. L. Rosezweig (Eds.). **Population and Community Biology Series**, pp. 1-42, Chapman and Hall Publishings, New York.
- Diviacco G. y C. N. Biachi, 1987. Faunal Interrelationships between Lagoonal and Marine Amphipod Crustacean Communities of the Po River Delta (Northern Adriatic). *Anales de Biología* **12** (Biología Ambiental):67-77.
- Donath, H. E. F. 1988. Cumacea from the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea (Crustacea: Peracarida) I: Descriptions of known species, new records and range extensions. *Caribbean Journal of Science*. **24** (1-2): 44-51.
- Eckman, S. 1967. **Zoogeography of the Sea**. Sidgwick and Jackson. Ltd, London. 417 pp.
- Eltringham, S. K. 1971. **Life in Mud and Sand**. Crane, Russak & Company, New York. 163 pp.
- Escobar-Briones, E. G. 1983. Comunidades de Macroinvertebrados Bentónicos en la Laguna de Términos, Campeche: Composición y Estructura. Tesis de Maestría ICMYL/UNAM, México. 191 pp.
- Escobar-Briones, E. G., y L. A. Soto. 1988. Mysidacea from Terminos Lagoon Southern Gulf of Mexico, and Description of a New Species of *Taphromysis*. *Journal of Crustacean Biology*. **8**(4): 639-655.
- Escobar-Briones, E. G., y L. A. Soto, 1991. Biogeografía de los Misidáceos (Crustacea: Peracarida) del Golfo de México. *Caribbean Journal of Science*. **27**(1-2): 80-89.
- Escobedo, B. C. 1994. 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. Tesis Profesional, ENEP Iztacala, UNAM, México. 75 pp.
- Fernández, B. M. 1989. Variación Poblacional de *Discapseudes holthuisi* (Bacescu y Gutu, 1975) (Crustacea: Tanaidacea), en el Sistema Lagunar de Alvarado, Ver. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México 85 pp.
- Flint, R. W. y J. S. Holland, 1980. Benthic Infaunal Variability on a Transect in the Gulf of Mexico. *Estuarine and coastal Marine Science*. **10**: 1-14.
- Flint, R. W. y N. N. Rabalais, 1981. Ecosystem Characteristics. En: Flint, W. R. y N. N. Rabalais (Eds.). **Environmental Studies of a Marine Ecosystem (South Texas Outer Continental Shelf)**, pp. 137-156, University of Texas Press, Austin, Texas.
- Folk, R.L. 1969. **Petrología de las Rocas Sedimentarias** (traducida del inglés por Carmen Schaeffer y Rebeca Schmitter) Instituto de Geología, UNAM, México, 405 pp.
- Fox, R. S., y D. H. Bynum, 1975. The Amphipods Crustaceans of North Carolina Estuarine Waters. *Chesapeake Science*. **16**(4): 472-491.
- Frankenberg, D. y A. S. Leiper, 1977. Seasonal Cycles in Benthic Communities of the Georgia Continental Shelf. En: Coull, B. C. (Ed.). **Ecology of Marine Benthos**. pp 386-396. University of South Carolina Press, Columbia.
- García, E. 1981. **Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Kopen (Para Adaptarlo a las Condiciones de la República Mexicana)**. Instituto de geografía UNAM. 246 pp.
- Gardiner, L. F. 1973a. A New Species and Genus of a New Monokonophoran Family (Crustacea: Tanaidacea), from southeastern Florida. *Journal Zoology of London*. **169**: 237-255.
- Gardiner, L. F. 1973b. *Calozodion wadei*, a New Genus and Species of Apseudid Tanaidacean (Crustacea) from Jamaica, West Indies. *Journal of Natural History*. **7**: 499-507.
- Gardiner, L. F. 1975. The Systematics, Postmarsupial and Ecology of the Deep Sea Family Neotanaide (Crustacea: Tanaidacea). *Smithsonian Contribution to Zoology*. (170): 1-224.
- Goeke, G. D. y R. W. Heard, 1983. Amphipods of the Family Ampeliscidae I. *Ampelisca bicarinata*, a New Species of Amphipod from the Gulf of Mexico. *Gulf Research Report*. **7**(3): 217-223.

- Goeke, G. D. y R. W. Heard, 1984. Amphipods of the Family Ampeliscidae III. *Ampelisca parapacifica*, a New Species of Amphipod from the Western North Atlantic with the Designation of a Substitute Name for *Ampelisca Escherichtii pacifica* Gurjanova, 1955. Gulf Research Report. **7(4)**: 331-337.
- Gray, S. J. 1981. **The Ecology of Marine Sediments; an Introduction to the Structure and Fuction of Bentic Communities**. Cambridge University Press. 135 pp.
- Gutu, M. 1981. A New Contribution to Systematics and Phylogeny of the Suborder Monokonophora (Crustacea: Tanaidacea). Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas". **23**: 81-108.
- Gutu, M. 1984. Contribution to the Knowledge of the Genus *Calozodion* (Crustacea: Tanaidacea). Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas". **26**: 35-43.
- Gutu, M. y R. S. Absalao, 1985. *Hemikalliapseudes cavooreni* N. sp. and Few Remarks on the Brazilian Apeudoidea. Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas". **27**: 49-54.
- Hansen, H. J. 1890. Cirolanidae et Familiae Nonnulae Propinquaе Musei Hauriensis. Et Bidrag til Kundskaben om Nogle Familier af Isopode Krebsdyr. Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Skrifter, Raekke. **3**:239-426\*
- Harger, O. 1878. Descriptions of New Genera and Species of Isopoda, from New England and Adjacent Regions. American Journal of Science. **15**: 373-379. \*
- Harger, O. 1883. Reports on the Results of Dredging, Under the Supervision of Alexander Agassiz, on the East Coast of U.S. During the Summer of 1880. Bulletin Museum Comparative to Zoology on Harvard Collection. **11(4)**:91-104. \*
- Hesseler, R. R. 1983. A Defense of the Caridoid Facies; were in the Early Evolution of the Eumalacostracan is Discussed En: Schram, F. (Ed.). **Crustacean Issues 1; Crustacean Phylogeny**. pp. 145-164. Balkema, Publisher, Holanda.
- Hicks, G. R. I. 1982. Habitat Structure, Disturbance and Equilibrium in Crustacean Communities. Marine Ecology. **8(1)**: 41-52.
- Holdich, D. M., and J. A. Jones, 1983. Tanaid. **Synopses of the British Fauna (New Series) Núm. 27**. Linnean Society London. Academic Press, London.
- Holmes, S. J. 1903. Synopses of North American Invertebrates XVIII. The Amphipoda. American Naturalist. **37**: 67-292. \*
- Judd, S. S. 1896. Descriptions of Three Species of Sand flats (Amphipoda) Collected at New Port, Rhode Island. Proceedings U.S. Natural Museum. **18**: 593-603. \*
- Kensley, B., 1987. Further Records of Marine Isopod Crustaceans from the Caribbean. Proceedings of the Biological Society of Washington. **100(3)**:559-577.
- Kensley, B., 1996. The Genus *Ptilanthura* in the Western Atlantic: Evidence for Primary Males and Description of a New Species (Isopoda: Anthuridae). Journal of Crustacean Biology. **16 (4)**: 763-781.
- Kensley, B. y M. Schotte. 1989. **Guide to the Marine Isopod Crustaceans of the Caribbean**. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., and London. 293 pp.
- Korringa, P. 1969. Marine Pollution and its Biological Consequences. **Memorias del IV Congreso Nacional de Oceanografía**. (México), pp. 301-309.
- Lang, K. 1952. The Postmarsupial Development of the Tanaidacea. Arkiv for Zoologi. **Band 4(24)**: 409-422.
- Ledoyer, M. 1986. Fauna Mobile Des Herviers de Phanérogames Marines (Holodule et Thalassia) de la Laguna de Términos (Mexique, Campeche) II. Les Gammariens (Crustacea). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. **13(3)**:171-200.
- Legendre, L. y P. Legendre, 1983. **Numerical Ecology**. Jorgensen, S. E. (Ed.). Developments in Environmental Modelling Series 3. Elsevier Scientific Publishing Company. N. Y. 183 pp.

- Lilljeborg, W. 1851. Norger Crustacear. Ofversigt af Vetenskapsakademiens Forhandlingar, Stockholm. 8 :19-25. \*
- Mann, K. H. y J. R. N. Lazier, 1991. **Dynamics of Marine Ecosystems. Biological Physical Interaccion in the Ocean.** Blackwell Science, Publications. 466 pp.
- Mauchline, J. 1980. The Biology of Mysids. *Advances in Marine Biology*. 18: 1-369.
- Mc Call, P. L., 1977. Comunity Patterns and Adaptative Strategies of the Infaunal Benthos of Long Island Sound. *Journal of Marine Research*. 35(2):221-265.
- McKinney, L. D. 1977. The Origen and Distribution of Shallow Water Gammaridean Amphipoda in the Gulf of Mexico and Caribbean Sea with Notes on their Ecology. Ph. D. Dissertation, Texas A & M University, 401 pp.
- McKinney, L. D. 1979. Liljeborgiid Amphipods from the Gulf of Mexico and Caribbean Sea. *Bulletin of Marine Science*. 29 (2):140-154.
- McKinney, L. D. 1980. The Genus *Photis* (Crustacea: Amphipoda) from the Texas Coast with Description of a New Species *Photis melanicus*. *Contributions in Marine Science*. 23: 57-61
- McKinney, L. D., R. D. Kalke y J. S. Holland, 1978. New Species of Amphipods from the Western Gulf of Mexico. *Contributions in Marine Science*. 21:133-159.
- McLaughlin, P. A. 1980. **Comparative Morphology of Recent Crustacea.** Bartlett, A. C. (Ed.). W. H. Frieman and Company, San Fransisco. 103 pp.
- Meinert, F. R., 1877. *Naturhistorisk Tidsskriif. Kjobenhavn*. serie 3, Vol. 2. p 142. \*
- Menzies, R. J. 1953. The Apseudid Chelifera of the Eastern Tropical and North Temperate Pacific Ocean. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard*. 107(9): 442-496.
- Menzies, R. J. y D. Frankenberg. 1966. **Handbook on the Common Marine Isopod Crustacea of georgia.** University of Georgia Press, Athens, Georgia. 93 pp.
- Menzies, R. J., y P. W. Glynn. 1968. The common marine isopod Crustacea of Puerto Rico: A handbook for marine biologists. *Studies on the Fauna Curacao and other Caribbean Island*. 27(104): 1-133.
- Menzies, R. J., y W. L. Kruczynski, 1983. Isopod Crustacea (exclusive of Epicaridea). *Memoirs of the Hourglass Cruises*, 6(1): 1-126.
- Miall, A. D. 1979. Deltas. En: Walker, R. G. (Ed.). **Facies Models.** Geoscience Canada Reprints, Series 1. pp. 43-56.
- Mills, E. L., 1963. A New Species of *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda) from Eastern North America with notes on Other Species of the Genus. *Canadian Journal of Zoology*. 41: 971-989.
- Mills, E. L. 1964. *Ampelisca abdita*, a New Amphipod Crustacean from eastern North America. *Canadian Journal of Zoology*. 42: 559- 575.
- Mills, E. L. 1965. The zoogeography of North Atlantic and North Pacific Ampeliscid Amphipod Crustaceans. *Systematic Zoology*. 14(2): 119-130.
- Mills, E. L., 1967. A reexamination of some species of *Ampelisca* (Crustacea: Amphipoda) from the east coast of North America. *Canadian Journal of Zoology*. 45: 635-352.
- Modlin, R. F. y M. Dardeau, 1987. Seasonal and Spatial Distribution of Cumaceans in the Mobile Bay Estuarine System, Alabama. *Estuaries* 10(4): 291-297.
- Myers, A.A. 1979. Studies on the Genus *Lembos* Bate. VIII, Atlantic Species. *Bulletin of the Museum Civic Natural of Verona*. 6: 221-248.
- Myers, A. A. 1981. Amphipod Crustacea I. Family Aoridae. *Memoir Hourglass Cruises*. 5(5): 1-75.

- Negoescu, I y J. W. Wagele, 1984. World List of Anthuridean Isopods (Crustacea: Isopoda: Anthuridea). Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas". **25**: 99-146.
- Oagle, 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 Research Report. **7(2)**: 101-104.
- Omholt, P. E. y R. W. Heard, 1982. *Cylaspis bacescui*, New Species (Cumacea: Bodotriidae) from the Eastern Gulf of Mexico. Journal of Crustacean Biology. **2(1)**:120-129.
- Ortiz, M. 1979a. Lista de Especies y Bibliografía de los Anfipodos (Crustacea: Amphipoda) del Mediterraneo Americano. Ciencias, Universidad de la Habana, Ser. **8(43)**: 1-40.
- Ortiz, M. 1979b. Contribución al Estudio de los Anfipodos (Gammaridea) del Mediterraneo Americano. Ciencias, Universidad de la Habana, Ser. **8(45)**: 1-16
- Ortiz, M. 1983. Los Anfipodos (Gammaridea) de las Costas del Mar Caribe de la República de Colombia. Revista Investigaciones Marinas. **1(1)**:23-32.
- Ortiz, M. 1994. Clave Gráfica para la Identificación de Familias y Géneros de Anfipodos del Suborden Gammaridea del Atlántico Occidental Tropical. Anales del Instituto de Investigaciones Marinas Punta Betín. **23**:59-101.
- Ortiz, M. y I. Winfield, 1995. Anfipodos (Crustacea: Gammaridea) asociados a *Ruppia maritima*. Nota sobre su Distribución Geográfica. Revista de Zoología. **(7)**:1-5.
- Pequegnat, W. E. y L. H. Pequegnat. 1970. Station List for Benthic and Midwater Samples Taken by R/V Alaminos 1964 to 1969. En: Pequegnat, W. E., y F. A. Chace. (Eds.), **Contributions on the Biology of the Gulf of Mexico. Vol. 1**, pp. 1-16. Texas A&M University Press, Galveston, Texas.
- Pérez, R. S. 1988. Estudio de Sedimentos de la Plataforma Continental del Golfo de México, desde Tuxpan, Ver. hasta Ciudad del Carmen, Camp. Tesis Profesional, Facultad de Ingeniería. UNAM, México. pp. 49.
- Petrescu, I., T. M. Ilife y S. Sárbu. 1993. Contributions to Knowledge of Cumacea (Crustacea) from the Littoral Waters of Jamaica Island, Including the description of three New Species. Travaux Museum the History Natural "Grigore Antipas". **33**: 273-395.
- Pirlot, J.M. 1936. Les Amphipodes de' Expedition du Siboga. Siboga Expedition, Monaco. **33e**: 237-328. \*
- Pianka, E. R. 1979. **Evolutionary Ecology**. Harper y Row. Eds. Ney York, U.S., 397 pp.
- Poag, C. N. 1981. **Ecological Atlas of Benthic Foraminifera of the Gulf of Mexico**. Marine Science International. Woods Hole, Massachusetts, E.U. 180 pp.
- Price, W. W. 1978. Ocurrance of *Mysidopsis almyra* Bowman, *Mysidopsis bahia* Molenock and *Bowmaniella brasiliensis* Bacescu (Crustacea: Mysidacea) from Eastern Coast of Mexico. Gulf Research Report. **6(2)**: 173-5.
- Radahadevi, A. R y C. V. Kurian, 1981. Three new species of Cumacean from the Gulf of Mexico. Bulletin of the Department of marine science of the university Conchinchin. **12**: 23-28.
- Rhoads, D. C., D. F. Boesch, T. Fengshan, H. Liquiang y J. Nilsen, 1985. Macrobenthos and Sedimentary Facies on the Changjiang Delta Plataform and Adjacent Continental Shelf, East China Sea. Continental Shelf Research. **4**: 189-213.
- Richardson, H. 1905. A Monograph on the Isopods of North America. Bulletin U.S. National Museum. **54**: 1-727.
- Roccatagliata, D. 1985. Three New of the Genus *Cyclaspis* (Cumacea) from the South-West Atlantic with a Redescription of *Cyclaspis platymerus* Zimmer, 1947. Crustaceana. **49(2)**: 177-192.
- Roccatagliata, D. y R. W. Heard, 1995. Two Species of *Oxyurostylis* (Crustacea: Cumacea: Diastylidae); *O. smithi* Calman, 1912, and *O. lecroviae*, a New Species from the Gulf of Mexico. Proceedings of the Biological Society of Washington. **108(4)**: 596-612.

- Román-Contreras, R., M. C. Espinosa, P. Miranda, M. Martínez, M. A. Molina-Ruiz y E. Sánchez, 1991. Crustáceos Decápodos y Peracáridos del Suroeste del Golfo de México. I. En: Solís-Weiss, V. 1991. Dinámica Oceánica y su Relación con el Deterioro Ambiental en la Porción Sur del Golfo de México. pp 181-205. **Primer Informe Técnico IN209789**, Proyecto DGAPA/UNAM.
- Rosalez-Hoz, L. 1979. **Manual de Laboratorio de Oceanografía Química**. UNAM. CCMYL Proyecto PNUD-UNESCO 72/010. 203 pp.
- Sars, G. O. 1895. **An Account of the Crustacea of Norway with Short Descriptions and Figures of All the Species. Vol. I. Amphipoda**. Alb. Cammermyers Forlag, Copenhagen, 111 pp. \*
- Schaffener, C. L. y D. F. Boesch, 1982. Spatial and Temporal Resource Use by Dominant Benthic Amphipoda (Ampeliscaidae and Corophiidae) on the Middle Atlantic Bight Outer Continental Shelf. *Marine Ecology Progress series*. **9**: 231-243.
- Schram, R. F. 1984. Relationships within Eumalacostracan Crustacean. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*. **20(16)**: 301-312.
- Schram, R. F. 1986. **Crustacean**. Oxford University Press, San Diego. 606 pp.
- Schultz, G. A. 1969. **How to Know the Marine Isopods Crustaceans**. W. Brown Co. Dubuque, Iowa. 359 pp.
- Shoemaker, C. R. 1933. Amphipods from Florida and the West Indies. *American Museum Novitates*. **598**: 1-24.
- Shoemaker, C. R. 1935. **The Amphipods of Puerto Rico and The Virgin Islands**. Scientific Survey of Puerto Rico and the Virgin Islands. *New York Academy of Science*. **15(2)**: 80-82. \*
- Shoemaker, C. R. 1945a. The Amphipod genus *Unciola* on the East Coast of America. *The American Midland Naturalist*. **34(2)**: 446-465.
- Shoemaker, C. R. 1945b. The Amphipod Genus *Photis* on the East Coast of North America. *Charleston Museum Leaflet*. **22**: 1-27.
- Shoemaker, C. R. 1948. The Amphipods of the Smithsonian Expedition to Cuba in 1937. *Smithsonian (Miscellaneous) Collection*. **110(3)**: 1-15. \*
- Sieg, J. 1983. Evolution of Tanaidacea En: Schram, F. (Ed.). **Crustacean Issues 1; Crustacean Phylogeny**, pp. 229-256. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, Holanda.
- Sieg, J. y R. W. Heard, 1983. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of México. III. On the Ocurrance of *Teleotanais gertachi* Lang, 1956 (Nototanaide) in the Eastern Gulf. *Gulf Research Report*. **7(3)**: 267-271.
- Sieg, J. y R. W. Heard, 1989. Tanaidacea (Crustacea: Peracarida) of the Gulf of Mexico. VI. on the Genus *Mesotanais* Dollfus, 1897 with Descriptions of Two New Species, *M. Longisetosus* and *M. vadicola*. *Gulf Research Report*. **8(2)**: 73-95.
- Sieg, J. y W. Winn, 1978. Keys to Suborders and Families of Tanaidacea. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. **91(4)**: 840-846.
- Silva-Brum, I. 1973. Contribuicao ao Conhecimento da Fauna do Arquipélago de Abrolhos, Bahia, Brasil. Nº 5. Crustacea-Tanaidacea. *Bolm. Mus. Hist. Nat. U.F.M.G., Zool.* **(20)**: 1-10.
- Silva-Brum, I. 1977. Tanaidáceos Brasileiros da Subordem Monokonophora (Crustacea). Dissertacao de Mestrado Aprsentada á Coordenacao do Curso de Posgraduacao em Zoologia de Universidad de Federal do Rio de Janeiro, Brasil, 98 pp.
- Sokal, R. R. y F. J. Rohlf, 1979. **Biometría. Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica**. Ed. Blume, Madrid, España. 832 pp.
- Solís, W. V. 1985. "Estudio de los Procesos Físicos y de la Macrofauna Béntica Asociados a los Abanicos Costeros de los Principales ríos del Suroeste del Golfo de México". **Informe Técnico, Campaña Oceanográfica ABACO II**, ICMYL-UNAM/CONACYT, México. 35 pp.

- Solis, W. V. 1986a. "Estudio de los Procesos Físicos y de la Macrofauna Béntica Asociados a los Abanicos Costeros de los Principales ríos del Suroeste del Golfo de México". **Informe Técnico, Campaña Oceanográfica ABACO III**, ICMYL-UNAM/CONACYT, México. 40 pp.
- Solis, W. V. 1986b. "Estudio de los Procesos Físicos y de la Macrofauna Béntica Asociados a los Abanicos Costeros de los Principales ríos del Suroeste del Golfo de México". **Informe Técnico, Campaña Oceanográfica ABACO IV**, ICMYL-UNAM/CONACYT, México. 38 pp.
- Stebbing, T. R. R. 1897. Amphipoda from the Copenhagen Museum and Other Sources. Transactions of the Linnean Society of London, Serie 2. Zoology.7: 25-45. \*
- Stoner, A. W. 1980. Abundance, Reproductive Seasonality and Habitat Preferences of Amphipod Crustaceans in Seagrass Meadows of Apalache Bay, Florida. Contributions in Marine Science. 23:63-77.
- Thomas, J. D. 1976. A Survey of Gammarid Amphipods of the Barataria Bay, Louisiana Region. Contributions in Marine Science. 20: 87-100.
- Thomas, J. D. y J. L. Barnard. 1991. Two New Species of Netamelita from the Caribbean Sea (Crustacea: Amphipoda: Gammaroidea) Proceedings of the Biological Society of Washington. 104(3): 583-592.
- Uchupi, S. 1975. Physiography of the Gulf of Mexico and Caribbean Sea En: Nairn, M. A., y G. S. Francis (Eds.). **The Ocean Basins and Margins the Gulf of Mexico and Caribbean Sea**. Plenum Press.
- Urien, C. M. y L. R. Martins, 1978. Sedimentación Marina en America del Sur Oriental. **Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur**. Oficina Reg. Cien. Tec. Amer. Lat. y el Caribe/ UNESCO, May. 9-12, 1979. pag. 43-58.
- Vázquez-Bader, A. 1988. Comunidades de macroinvertebrados de la Plataforma Continental del Suroeste del Golfo de México: Abundancia, Distribución y Asociaciones Faunísticas. Tesis de Maestría, ICM y L/ UACEP y P, UNAM. 141 pp.
- Vázquez de la Cerda, A. M. 1979. **Circulación de Agua en el Suroeste del Golfo de México**. Direc. Gral. de Oceanografía, México, 26 pag.
- Vernberg, F. J. y W. B. Vernberg, 1978. Adaptions to Extreme Enviroments. En: Vernberg, F. J. (Ed.) **Physiological Ecology of Estuarine Organisms**. The Belle W. Baruch Library in Marine Science N° 3. Columbia. South Carolina pp. 165-180.
- Viskup, B. J. y 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 Research Report. 8(2): 107-115.
- Walting, L. 1983. Peracaridan Disjunct and its Bearing on Eumalacostracan Phylogeny with a Redefinition of Eumalacostracan Superorders. En: Schram, F. (Ed.). **Crustacean Issues 1; Crustacean Phylogeny**. pp. 213-228. A. A. Balkema Publishers, Rotterdam, Holanda.
- Walting, L. 1991. Revision of Cumacean Family Leuconidae. Journal of Crustacean Biology. 11(4): 569-582.
- Winfield, I. y J. Franco, 1992. Algunas Consideraciones Ecológicas de *Discapseudes holthuisi* (Bacescu & Gutu, 1975) (Orden: Tanaidacea). Revista de Investigaciones Marinas. 13(3):254-274.
- Winfield, I. y M. Ortiz. 1994. Nuevo Registro de *Lepthocheirus rhizophorae* (Amphipoda: Corophiidae) en el Golfo de México. Revista de Biología Tropical. 34 (4):326.
- Winfield, I., M. Ortiz, J. Franco y C. Bedia. 1997. Distribución y Diversidad del Superorden Peracarida Asociado a Pastos Marinos de Alvarado, Veracruz. Cuadernos Mexicanos de Zoología 1: 1-8
- Zimmer, C. 1980. Cumacean of the America Atlantic Boreal Coast Region (Crustacea: Peracarida). Smithsonian Contribution to Zoology. (302): 1-29.

\* Literatura no consultada

---

---

**ANEXO**

## ANEXO

### LAMINA I

- A. *Ampelisca abdita*. Hembra ovígera de 4.3 mm de longitud.
- B. *Ampelisca agassizi*. Hembra ovígera de 6.5 mm.
- C. *Ampelisca bicarinata*. Hembra ovígera de 9.1 mm.

### LAMINA II

- A. *Ampelisca brevisimulata*. Hembra ovígera de 7.4 mm.
- B. *Ampelisca parapacifica*. Hembra ovígera de 6.9 mm.
- C. *Ampelisca vadorum*. Hembra ovígera de 9.4 mm.

### LAMINA III

- A. *Lembos unifasciatus reductus*. Hembra copulatoria de 4.3 mm.
- B. *Unciola serrata*. Macho adulto de 6.4 mm.
- C. *Photis longicaudata*. Hembra copulatoria de 4.1 mm y primer pereópodo del macho adulto.

### LAMINA IV

- A. *Netamelita barnardi*. Hembra preparatoria de 3.9 mm.
- B. *Leucothoe spinicarpa*. Hembra (tomado de Bousfield, 1973).
- C. *Listriella carinata*. Hembra preparatoria de 3.4 mm.

### LAMINA V

- A. *Shoemakerella nasuta*. Hembra preparatoria de 4.5 mm.
- B. *Metharpinia floridana*. Macho adulto de 5.9 mm

### LAMINA VI

- A. *Cyclaspis varians*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 3.7 mm.
- B. *Eudorella monodon*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 5.5 mm.
- C. *Oxyurostylis cf. antipai*. Organismo inmaduro de 3.7 mm y detalle del telson y uropodos.

### LAMINA VII

- A. *Amakusanthura magnifica*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 5.7 mm y primer pereópodo.
- B. *Ptilanthura tenuis*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 7.1 mm y primer pereópodo.
- C. *Xenanthura brevitelson*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 5.6 mm y primer pereópodo.

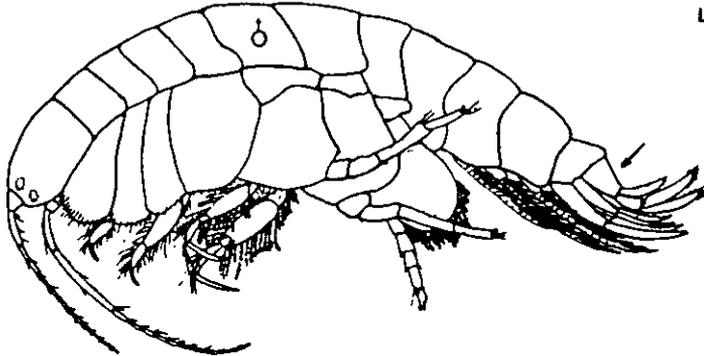
### LAMINA VIII

- A. *Cirolana borealis*. Hembra (tomado de Menzies y Kruczynski, 1983).
- B. *Eurydice personata*. Hembra ovígera de 4.1 mm.
- C. *Natatolana gracilis*. Hembra sin oostegitos desarrollados de 8.7 mm y detalle del telson y uropodos.

### LAMINA IX

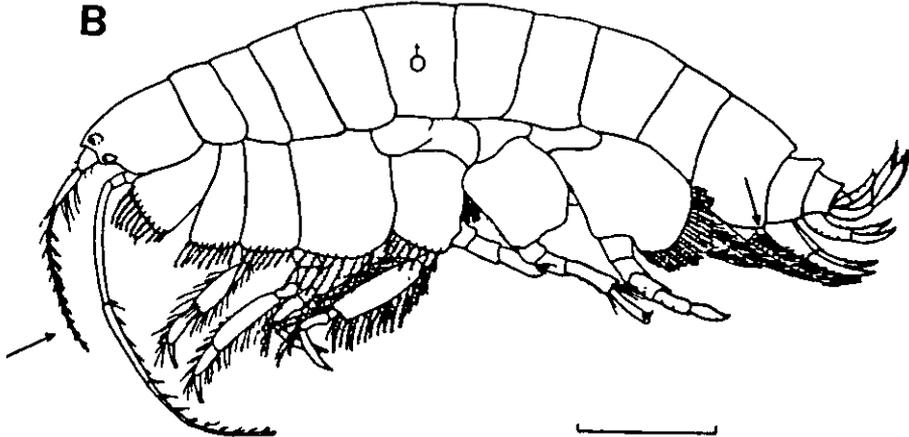
- A. *Calozodion wadeii*. Hembra ovígera de 3.5 mm y primer pereópodo de la hembra y macho adulto.
- B. *Cirratodactylus floridensis*. Hembra preparatoria de 3.4 mm y primer pereópodo de la hembra y macho adulto.

A



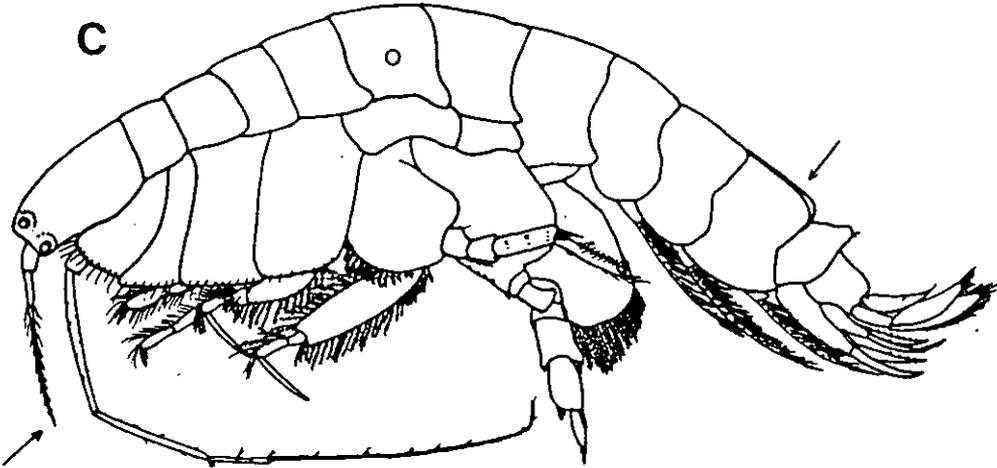
0.5 mm

B

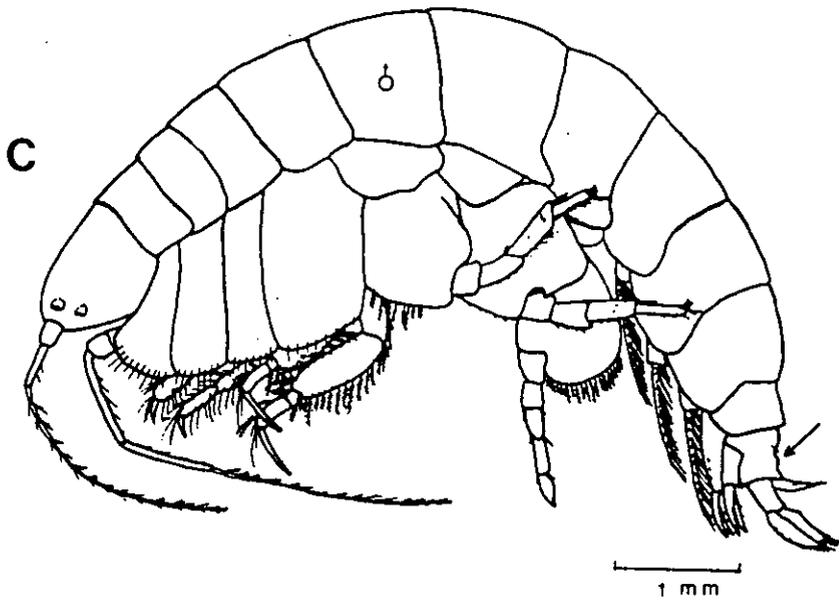
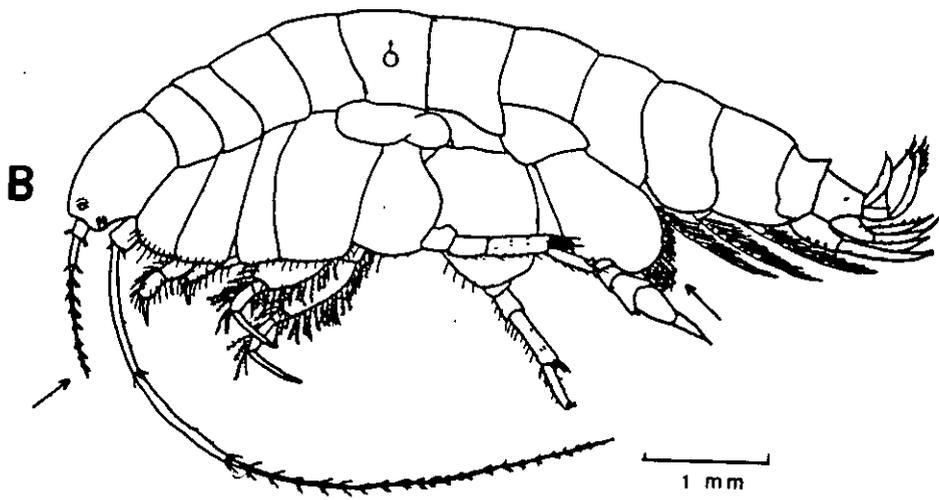
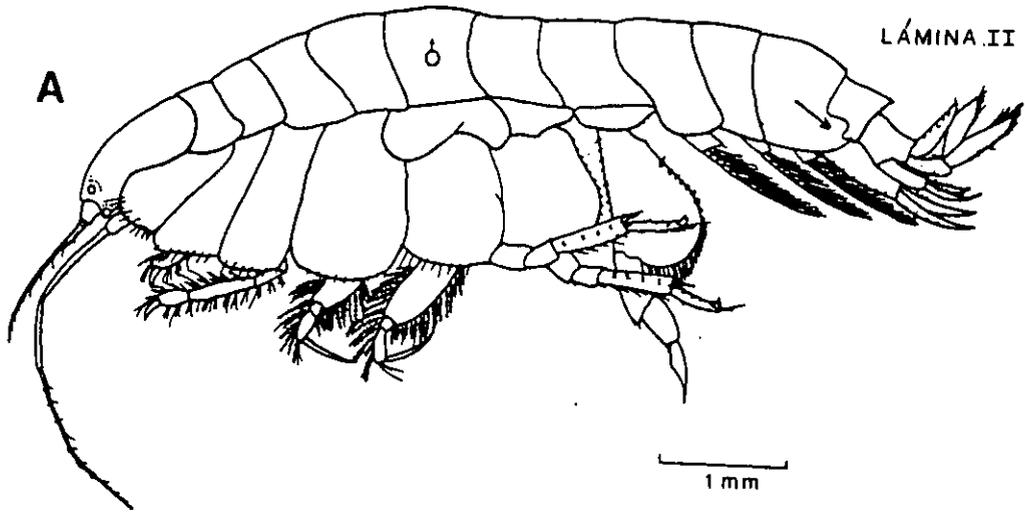


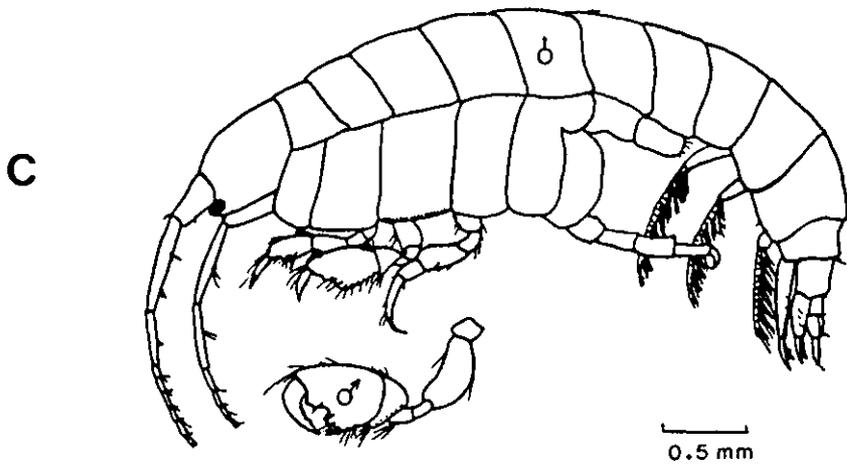
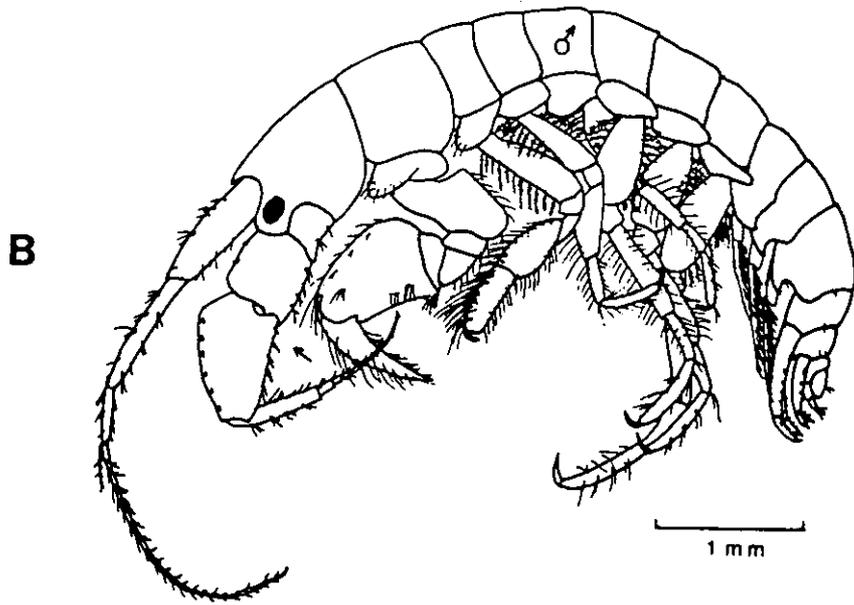
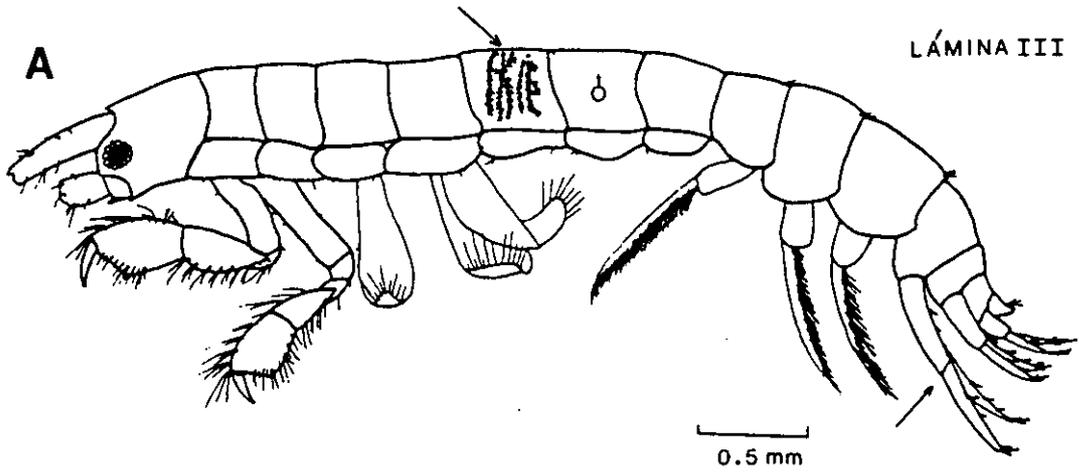
1 mm

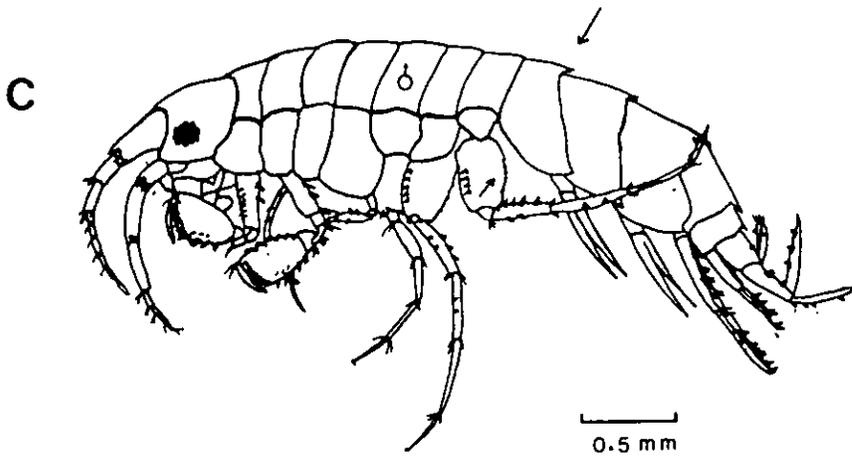
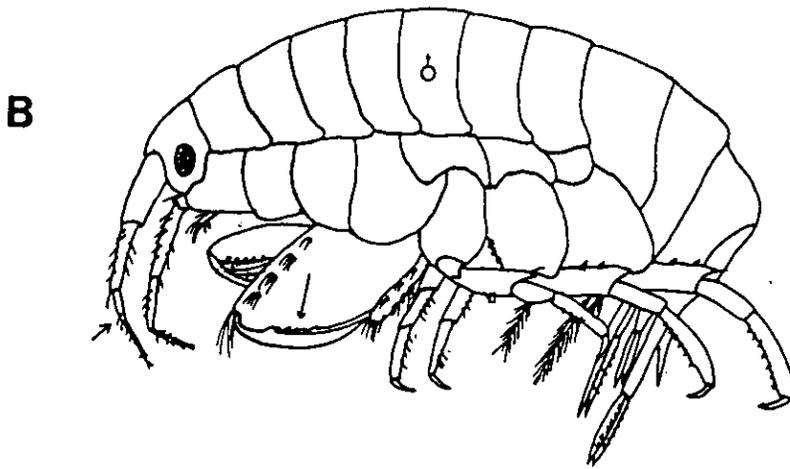
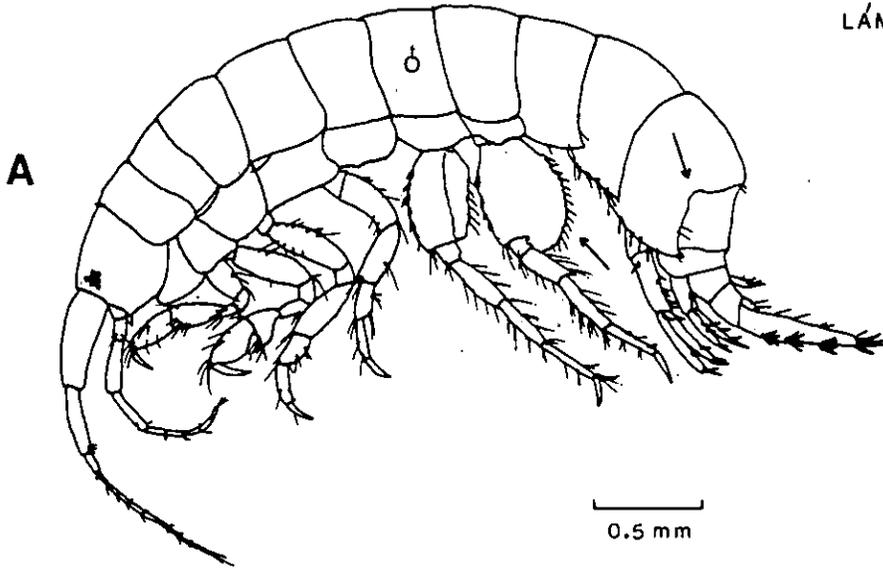
C

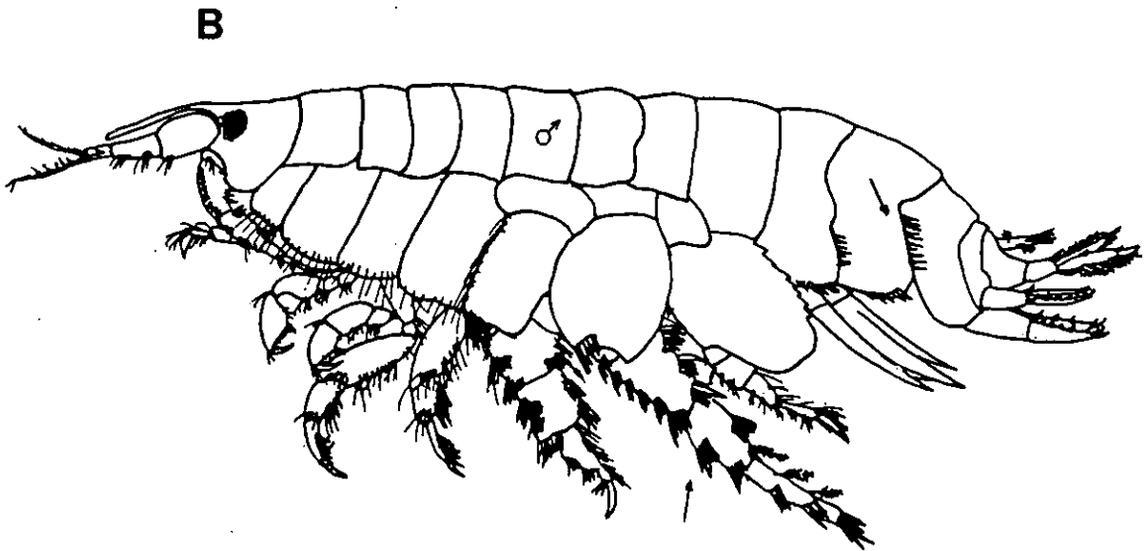
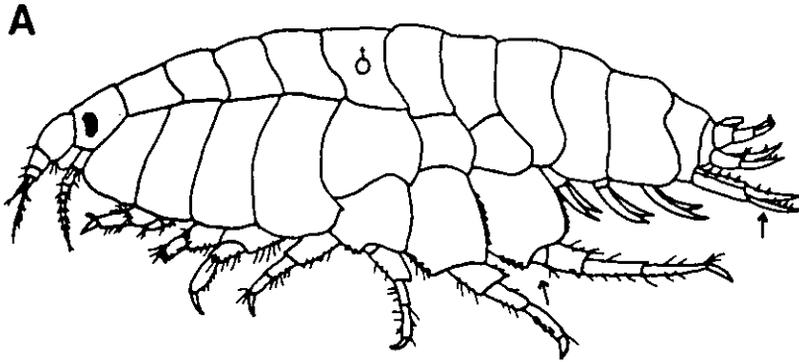


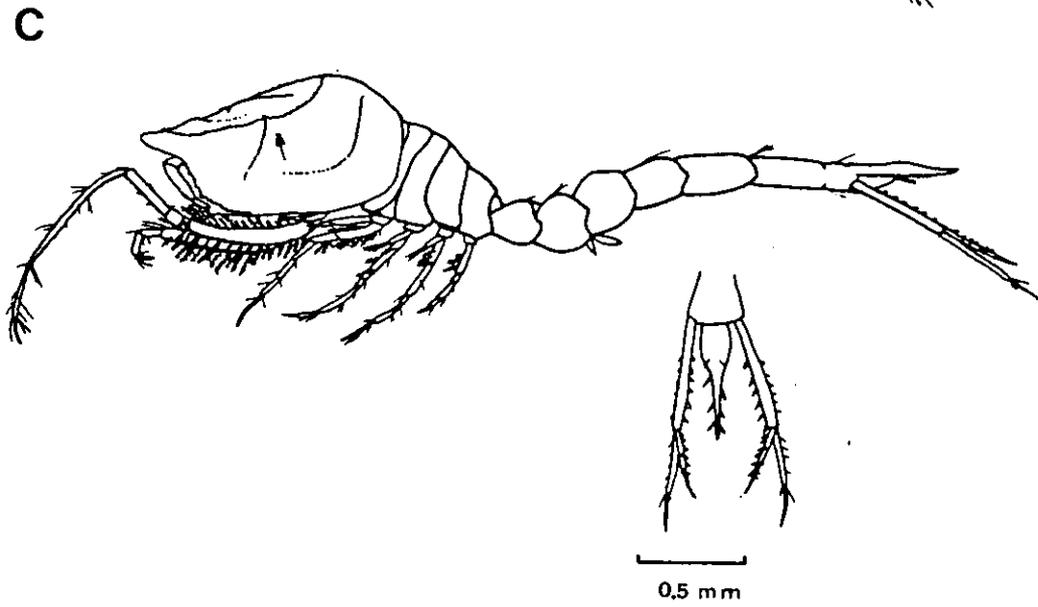
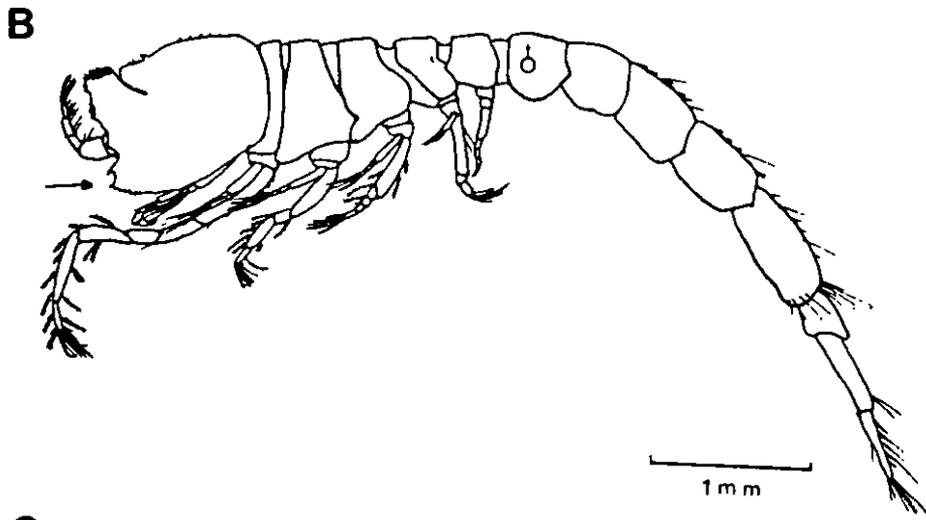
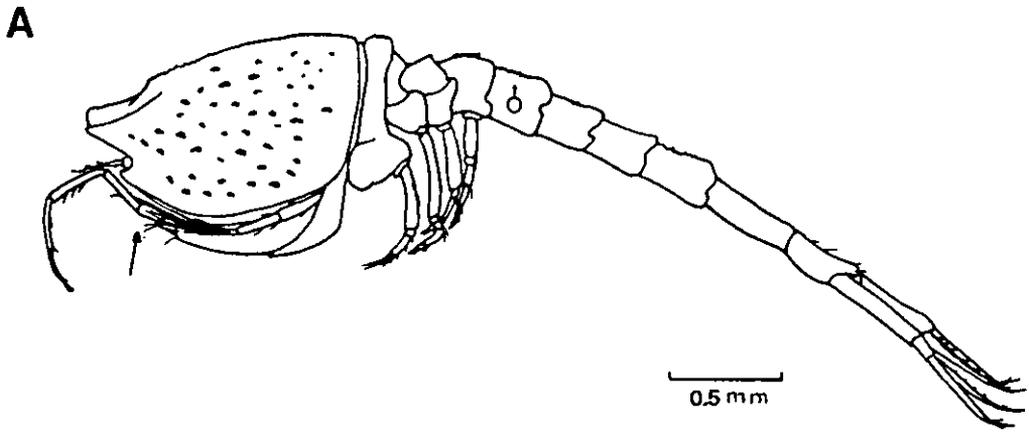
1 mm



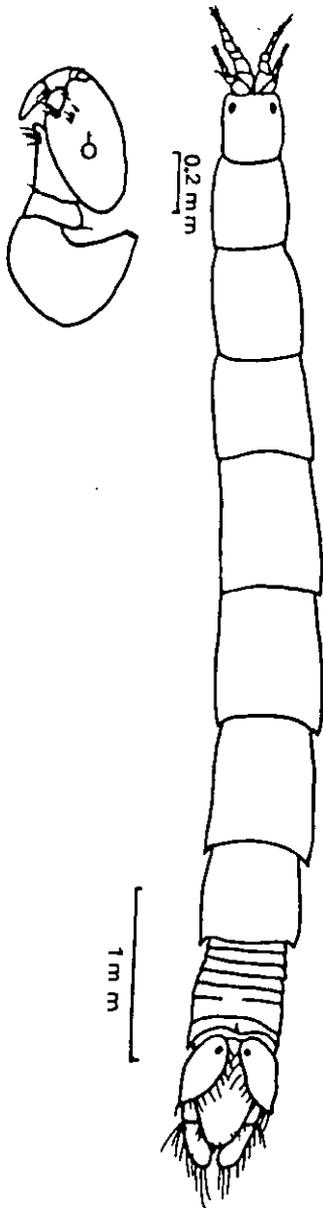




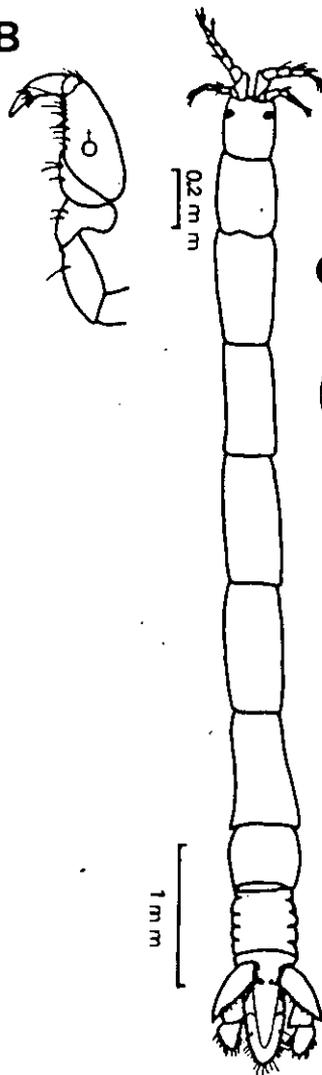




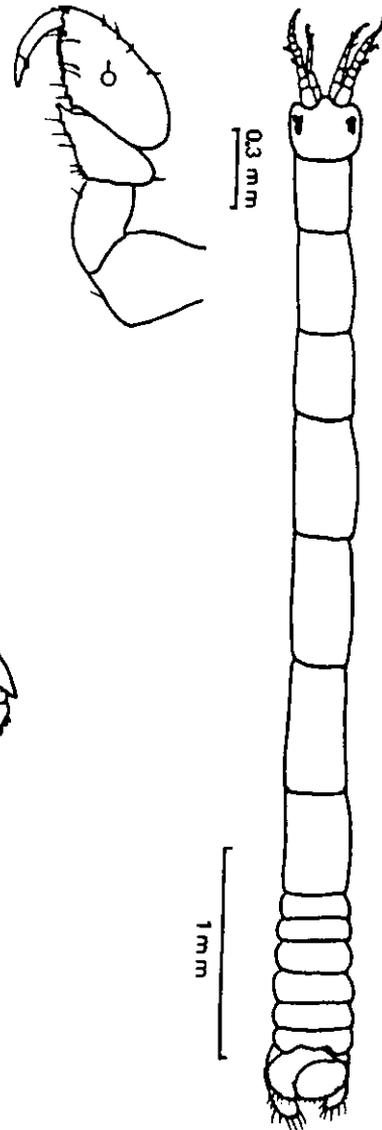
A



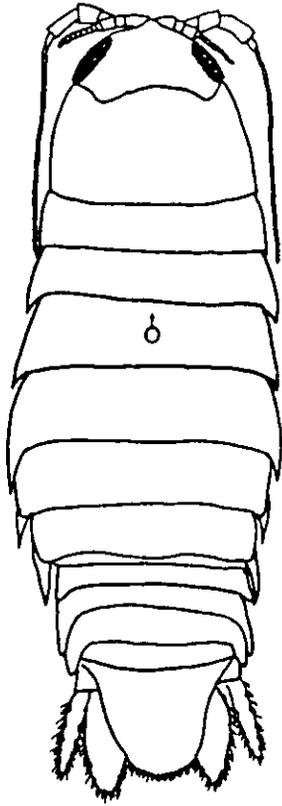
B



C



A



B

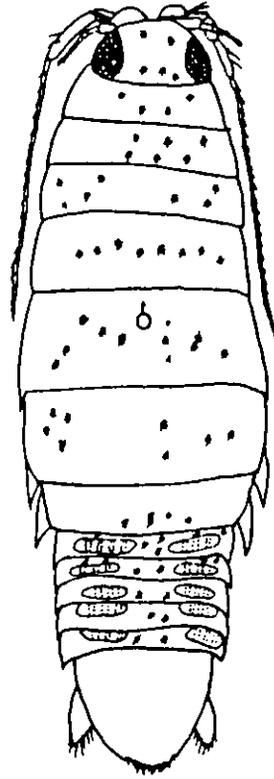
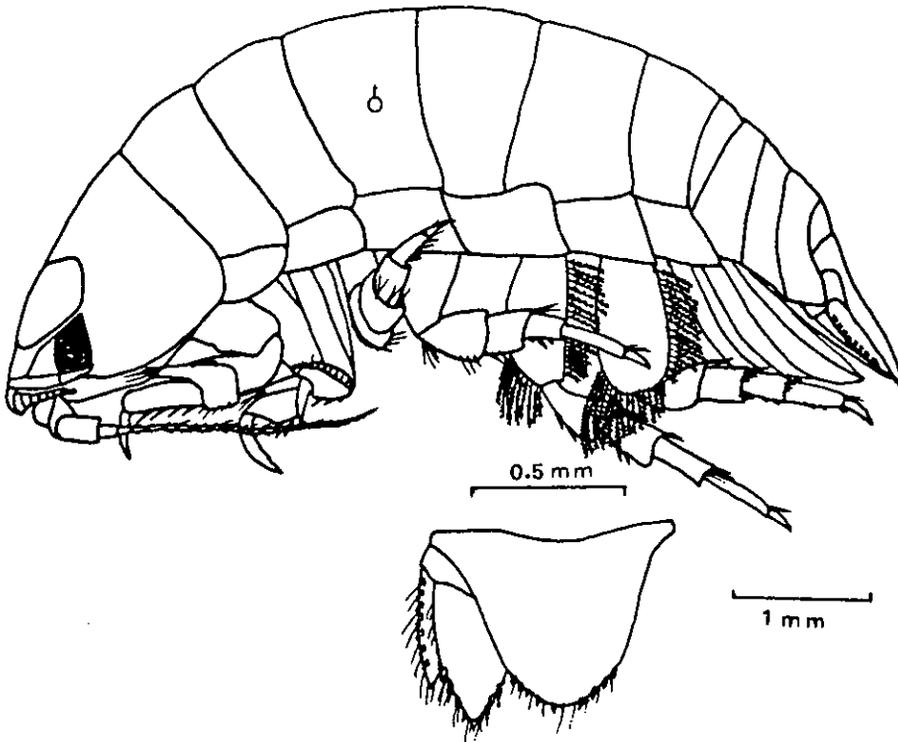
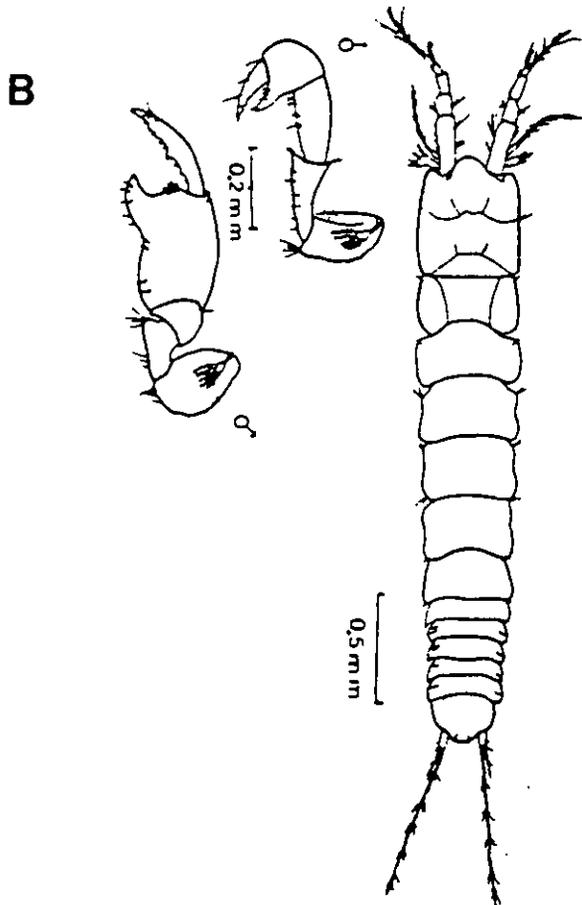
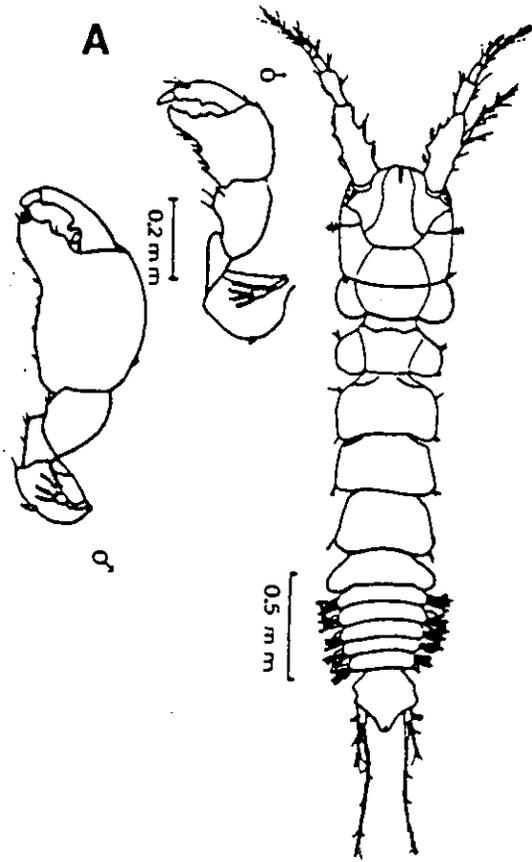


LÁMINA VIII



C





ESTRUCTURA/ORDEN	MYSIDACEA	CUMACEA	TANAIDACEA	ISOPODA	AMPHIPODA
Caparazón	Amplio, cubriendo los segmentos torácicos; sin cámara branquial.	bulboso, con cámara branquial; cubriendo de 3 a 4 segmentos torácicos.	Reducido, cubriendo los dos primeros segmentos torácicos; con cámara branquial.	Ausente	Ausente
Tórax	No fusionado con la cabeza.	Primeros 3 segmentos fusionado al caparazón	Primeros dos segmentos fusionados al caparazón.	Uno o dos segmentos fusionados a la cabeza.	Uno o dos segmentos fusionados a la cabeza.
Apéndices torácicos	Uno o dos pares de maxilípedos; los restantes como pereopodos con exopódito y flagelo. En algunos se presentan branquias y oostegitos.	Tres pares de maxilípedos y de seis a ocho pares de pereopodos; cuatro pereopodos con oostegitos	Un par de maxilípedos seguidos por un par de quelípedos y de 3 a 4 pares de pereopodos algunos con oostegitos (variable).	Un par de maxilípedos y el resto son pereopodos unirrameos con oostegitos (variable).	Un par de maxilípedos y los siguientes dos pares de pereopodos frecuentemente subquelados; algunos pereopodos con oostegitos y branquias.
Abdomen	Últimos segmentos elongados; los pleópodos pueden ser ausentes en hembras; último segmento con urópodos aplanados formando aleta caudal	Pleópodos típicamente ausentes en hembras; último segmento con urópodos largos y delgados	Reducido con los segmentos muy juntos; 5 pares de pleópodos, pero pueden ser reducidos en hembras, urópodos largos y delgados	Parcialmente fusionados; pleópodos con branquias	Segmentos no fusionados; primeros tres pares de apéndices adaptados para la natación, tres restantes como urópodos.
Telson	Triangular formando aleta caudal	Usualmente, no en forma de aleta caudal	No en forma de aleta caudal fusionado con el último segmento abdominal.	Usualmente fusionado al último segmento abdominal y regularmente no en forma de aleta caudal.	No en forma de aleta caudal.

Tabla 1. Características anatómicas que diferencian a los órdenes más diversos del grupo de los peracáridos (tomado de McLaughlin, 1980)

Abanico Costero del Río Tuxpan										
ABACO III										
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.	
41	20 °57.0	97 °03.7	39.0	22.896	36,194	46.0	54.0	0	0.2827	
42	20 °58.8	97 °13.1	24.0	22.883	36,184	44.0	55.4	0.6	0.3028	
43	20 °58.3	97 °14.8	20.3	22.853	36,144	96.0	4.0	0	0.9275	
44	21 °00.1	97 °09.7	40.2	22.401	36,247	70.2	29.8	0	0.4374	
45	21 °09.0	97 °14.4	32.3	22.588	36,214	60.0	39.2	0.8	0.3170	
46	21 °10.1	97 °16.4	27.6	22.669	36,168	74.0	26.0	0	0.3692	
47	21 °07.7	97 °20.9	16.5	22.993	36,136	12.9	87.1	0	0.1430	
48	21 °03.1	97 °19.4	16.6	22.935	36,087	32.0	53.7	14.3	0.2835	
Abanico Costero del Río Papaloapan										
ABACO IV										
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.	
44	20 °55.9	97 °14.5	12.8	27.21	36.455	14.0	86.0	0	0.1180	
45	20 °57.0	97 °11.5	23.8	25.44	36.368	39.0	58.6	2.4	0.3116	
46	20 °58.7	97 °08.5	30.7	25.10	36.357	26.0	74.0	0	0.1571	
47	21 °00.9	97 °10.2	39.1	24.12	36.340	39.1	56.6	4.7	0.3423	
48	21 °04.0	97 °12.8	30.8	N.D	N.D	27.0	70.1	2.9	0.2819	
49	21 °02.2	97 °14.7	24.5	N.D	N.D	30.0	70.0	0	0.2367	
50	21 °00.5	97 °16.5	19.0	N.D	N.D	99.2	0.8	0	1.1157	
Abanico Costero del Río Papaloapan										
ABACO III										
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.	
29	18 °48.8	95 °23.8	58.9	23.030	36.030	96.0	4.0	0	1.0748	
30	18 °47.0	95 °30.1	46.0	23.028	35.936	3.6	86.8	9.6	0.1135	
31	18 °48.1	95 °44.0	11.2	23.521	35.348	0.7	83.4	15.9	0.9793	
32	18 °47.6	95 °42.3	16.2	23.406	35.402	32.0	68.0	0	0.7845	
33	18 °47.0	95 °34.8	35.6	23.236	35.87	0.8	78.4	20.8	0.0069	
34	18 °55.1	95 °38.9	54.0	23.21	35.87	83.0	17.0	0	0.6443	
35	18 °53.1	95 °29.9	75.0	22.808	36.120	96.0	4.0	0	0.6533	
36	18 °58.6	95 °36.0	73.5	N.D	N.D	94.0	6.0	0	0.7028	
37	18 °55.2	95 °51.1	21.7	23.351	35.542	1.4	86.8	11.8	0.0636	
38	19 °00.0	95 °46.1	33.7	23.18	35.84	1.0	91.1	7.9	0.0145	
39	19 °03.5	95 °43.5	63.2	22.521	36.197	47.0	48.8	4.2	0.3790	
40	19 °07.1	95 °40.8	160	18.224	36.340	98.0	2.0	0	0.7695	
Abanico Costero del Río Papaloapan										
ABACO IV										
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.	
31	18 °46.4	95 °31.9	33.2	25.95	36.295	3.0	64.0	33.0	0.1253	
32	18 °46.1	95 °30.1	29.1	26.10	35.544	7.0	93.0	0	0.0768	
33	18 °47.1	95 °38.3	22.5	28.79	35.402	50.0	50.0	0	0.3755	
34	18 °48.8	95 °42.0	16.6	29.16	35.085	43.0	57.0	0	0.1852	
35	18 °52.0	95 °39.3	40.6	25.04	36.321	91.4	8.6	0	0.9418	
36	18 °54.1	95 °33.9	60.4	23.42	36.337	90.7	9.3	0	0.6730	
37	18 °56.2	95 °28.7	90.6	21.92	36.352	98.4	1.6	0	0.6909	
38	19 °07.1	95 °41.3	80.9	22.62	36.338	44.0	42.6	13.4	0.3855	
39	19 °02.8	95 °41.6	85.0	23.05	36.343	84.2	15.8	0	0.5499	
40	18 °57.1	95 °44.5	26.0	26.80	36.101	1.3	94.8	0	0.0441	
41	18 °51.8	95 °45.8	21.4	28.84	35.715	2.0	98.0	0	0.0462	
42	18 °57.3	95 °49.8	26.3	27.60	36.024	5.0	95.0	0	0.1677	
43	19 °01.5	95 °51.4	20.6	28.99	35.699	1.3	98.7	0	0.0994	

N.D=DATO NO OBTENIDO

Tabla 2. Ubicación de estaciones y registros de los parámetros ambientales de los abanicos costeros de los Rios Tuxpan y Papaloapan, durante las campañas ABACO III Y IV (tomado de Solís, 1986 a y b).

Abanico Costero del Rio Coatzacoalcos									
ABACO III									
ESTACION	LATITUD N	LONG.O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
18	18 °25.8	94 °13.3	43.2	23.230	35.900	1.8	98.2	0	0.0585
19	18 °28.1	94 °22.3	56.2	23.180	35.966	8.5	80.5	11.0	0.0782
20	18 °31.0	94 °32.4	67.0	N.D	N.D	94.4	5.6	0	0.5152
21	18 °19.8	94 °31.8	33.6	23.624	35.371	5.0	93.1	1.9	0.1062
22	18 °14.0	94 °32.0	30.1	23.845	34.276	3.0	97.0	0	0.577
23	18 °19.7	94 °22.8	40.0	23.486	35.691	0.8	97.2	2.0	0.0765
24	18 °15.8	94 °22.4	38.0	23.874	35.226	50.2	43.8	0	0.9330
25	18 °10.0	94 °25.3	8.0	24.055	34.713	1.0	99.0	0	0.0214
26	18 °16.0	94 °20.2	38.8	24.113	35.03	N.D	N.D	N.D	N.D
27	18 °16.1	94 °12.4	28.8	24.113	35.025	1.7	98.3	0	0.7700
28	18 °11.1	94 °11.1	39.4	23.450	35.742	1.0	87.1	11.9	0.0143

ABACO IV									
ESTACION	LATITUD N	LONG.O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
25	18 °27.9	94 °22.4	57	22.59	36.325	19.1	66.3	14.6	0.4582
26	18 °20.5	94 °22.1	43	24.28	36.340	61.2	38.8	0	0.3994
27	18 °15.8	94 °22.4	34.8	26.52	36.361	50.2	43.8	6.0	0.4129
28	18 °13.9	94 °32.0	23.6	27.27	36.367	67.0	33.0	0	0.2836
29	18 °19.8	94 °31.8	34.9	N.D	N.D	51.0	49.0	0	0.3132
30	18 °30.8	94 °32.3	53.7	N.D	N.D	1.3	89.9	17.8	0.0800

Abanico Costero de los Rios Grijalva, San Pedro y San Pablo									
ABACO III									
ESTACION	LATITUD N	LONG.O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
4	18 °49.4	92 °27.8	19.7	24.976	36.707	91.0	5.2	3.8	1.0915
5	18 °44.3	92 °27.9	13.4	25.125	36.656	98.0	2.0	0	1.0938
6	18 °42.0	92 °46.0	19.1	24.565	36.544	95.8	4.4	0	1.1575
7	18 °50.7	92 °48.5	29.1	24.345	36.410	96.0	4.0	0	0.8348
8	18 °54.5	92 °47.8	42.0	24.44	36.240	N.D	N.D	N.D	N.D
9	19 °01.7	92 °49.0	81.6	21.57	36.280	98.7	0.3	0	1.1585

ABACO IV									
ESTACION	LATITUD N	LONG.O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
1	18 °38.1	92 °48.4	18.2	26.84	36.163	90.0	10.0	0	0.9233
2	18 °43.0	92 °48.0	20.0	25.72	36.301	69.0	31.0	0	0.6689
3	18 °50.6	92 °48.3	31.7	23.68	36.335	90.0	10.0	0	0.9014
4	18 °55.5	92 °47.7	45.0	22.86	36.348	99.4	0.6	0	1.2789
5	19 °01.9	92 °49.1	87.4	20.87	36.396	95.3	4.7	0	1.0670
6	19 °09.3	92 °28.5	61.7	21.94	36.354	99.4	0.6	0	1.2232
7	19 °01.6	92 °27.3	36.3	22.83	36.349	98.7	1.3	0	1.2154
8	18 °55.5	92 °27.4	28.2	23.33	36.350	89.2	7.5	3.3	1.0672
9	18 °49.3	92 °27.5	22.3	24.46	36.319	95.2	4.5	0.3	1.0299
10	18 °44.4	92 °27.4	14.4	27.08	35.701	98.0	2.0	0	1.9224

N.D=DATO NO OBTENIDO

Tabla 3. Ubicación de estaciones y registros de los parámetros ambientales de los abanicos costeros de los Ríos Coatzacoalcos Grijalva y San Pedro y San Pablo, durante las campañas ABACO III y IV (tomado de Solís, 1986 a y b).

Abanicos Costeros de las Lagunas de Dos Bocas y del Carmen y Machona.									
ABACO III									
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
11	18 °45.7	93 °11.6	47.9	23.231	36.264	94.0	6.0	0	0.8338
12	18 °38.7	93 °14.9	27.1	N.D	N.D	43.0	56.4	0.6	0.4627
13	18 °26.8	93 °35.0	24.8	24.091	35.229	0.71	96.3	3.0	0.0359
14	18 °26.4	93 °44.5	33.7	23.893	35.716	63.0	37.0	0	0.4631
15	18 °23.7	93 °51.5	33.6	23.686	35.561	63.0	17.0	0	0.7191
16	18 °29.5	93 °52.0	44.5	33.347	35.986	4.70	84.8	10.5	0.0421
17	18 °35.0	93 °53.9	69.0	23.041	38.121	59.0	41.0	0	0.3952
ABACO IV									
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
18	18 °30.0	93 °14.0	24.6	26.410	35.913	42.7	57.3	0	0.2296
17	18 °36.0	93 °14.0	26.8	25.680	36.292	2.0	57.3	0	0.2150
18	18 °44.0	93 °10.0	43.9	23.583	36.582	94.2	98.0	0	0.8929
19	18 °55.0	93 °10.0	129.4	18.710	36.402	99.0	5.8	0	0.9528
20	18 °26.0	93 °34.4	26.6	28.115	36.315	1.60	80.7	17.7	0.1147
21	18 °25.0	93 °43.5	30.2	27.123	36.313	70.0	30.0	0	0.4251
22	18 °24.3	93 °52.3	33.0	25.922	36.297	73.1	26.9	0	0.6689
23	18 °29.2	93 °51.8	42.5	23.971	36.339	67.8	32.2	0	0.7589
24	18 °35.1	93 °52.3	57.6	N.D	N.D	76.0	24.0	0	0.5442
Abanicos Costero de la Laguna de Términos.									
ABACO III									
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
1	19 °13.0	91 °50.8	23.5	24.559	36.639	95.4	4.6	0	0.6382
2	19 °01.0	91 °51.6	19.1	24.649	36.645	94.0	6.0	0	0.5719
3	18 °46.1	91 °53.1	10.1	25.336	36.907	97.0	3.0	0	0.6336
ABACO IV									
ESTACION	LATITUD N	LONG. O	PROF.(m)	TEMP.(°C)	SALIN(‰)	% LODO	% ARENA	% GRAVA	% CARB.ORG.
11	18 °47.0	93 °53.0	16.0	26.440	36.407	91.0	9.0	0	0.5422
12	18 °55.0	93 °52.0	16.8	27.260	36.423	98.4	1.6	0	0.5432
13	19 °07.0	93 °51.0	20.6	25.440	36.374	86.3	13.7	0	0.6197
14	19 °13.0	93 °50.0	26.4	24.670	36.381	93.3	6.7	0	0.6861

N.D=DATO NO OBTENIDO

Tabla 4. Ubicación de estaciones y registros de los parámetros ambientales de los abanicos de las Lagunas del Carmen y Machona, Dos Bocas y Términos, durante las campañas ABACO III Y IV (tomado de Solís, 1986).

<b>ESTRUCTURA/ GENERO</b>	<b><i>Discapseudes</i></b>	<b><i>Halmyrapseudes</i></b>	<b><i>Pseudoapseudes</i></b>	<b><i>Aapseudes</i> sp. B</b>
<b>Proporción del Flagelo Antenular Interno</b>	Sobrepasa la longitud media del flagelo externo.	Muy reducido generalmente con dos segmentos	Semejante a la longitud del flagelo externo.	Semejante a la longitud del flagelo externo.
<b>Forma del Pleotelson</b>	Discoidal	Rectangular con los lados casi paralelos.	Rectangular con los lados casi paralelos.	Rectangular con los lados casi paralelos.
<b>Proporción y Forma del Carpus del Segundo Pereiópodo</b>	Más ancho que largo y con forma asimétrica	Más ancho que largo y con forma asimétrica	Más largo que ancho y con forma simétrica	Más ancho que largo y con forma asimétrica

Tabla 5. Principales características morfológicas que diferencian a los géneros *Discapseudes*, *Halmyrapseudes*, *Pseudoapseudes* y su comparación con *Aapseudes* sp. B (tomado de Gutu, 1981).

ESPECIES/ABANICOS	TERMINOS		Sn PEDRO Sn PABLO		GRJALVA		DOS BOCAS		CARMEN MACHONA		COATZA- COALCOS		PAPALOA- PAN		TUXPAN	
	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL	S	LL
<b>ANFIPODOS</b>																
A <i>Ampelisca abdita</i>		+													+	+
A <i>Ampelisca agassizi</i>	+	+		+		+		+		+	+		+	+	+	+
A <i>Ampelisca bicarinata</i>	+	+						+		+	+		+	+	+	+
A <i>Ampelisca brevisimulata</i>	+	+		+		+		+		+			+		+	+
A <i>Ampelisca parapacifica</i>		+						+		+	+				+	+
LI <i>Ampelisca vadorum</i>														+		
S <i>Lembos unifasciatus reductus</i>	+															+
S <i>Leucothoe spinicarpa</i>																+
A <i>Listriella carinata</i>	+	+														+
A <i>Metharpinia floridana</i>		+						+		+	+	+	+		+	+
A <i>Netamelta barnardi</i>		+														+
S <i>Photis longicaudata</i>																+
LI <i>Podocerus</i> sp.		+														+
S <i>Shoemakerella nasuta</i>																+
A <i>Unciola serrata</i>	+					+					+	+	+			+
<b>CUMACEOS</b>																
LI <i>Cyclops varians</i>									+							
LI <i>Cyclops</i> sp.														+		
A <i>Eudorella monodon</i>	+	+				+					+					
LI <i>Oxyurostylis antipal</i>																+
<b>ISOPODOS</b>																
A <i>Amakusanthura magnifica</i>									+				+		+	
LI <i>Cirolana borealis</i>																+
S <i>Eurydice personata</i>												+				
A <i>Anturido</i> sp. A.		+				+		+	+	+	+				+	
A <i>Natantolana gracilis</i>												+				+
S <i>Ptilanthura tenuis</i>																+
LI <i>Skuphonura</i> sp.																+
A <i>Xenanthura brevitelson</i>	+	+		+						+		+				
<b>TANAIDACEOS</b>																
A <i>Apsaudes</i> sp. A	+	+	+	+		+		+		+	+				+	+
A <i>Apsaudes</i> sp. B	+	+	+	+		+		+	+	+	+					+
A <i>Calozodion wadel</i>												+		+		
A <i>Cirratodactylus floridensis</i>												+		+		
A <i>Pseudoapsaudes</i> sp.								+		+					+	+
A <i>Kallapseudes</i> sp.								+				+	+		+	+
A <i>Heterotanais</i> sp.												+		+		
Total de Especies /Temporada	10	14	2	5	3	6	1	12	6	8	14	10	5	9	18	18
Total de Especies /Abanico	16		5		7		12		10		16		12		25	

S= sp. colectada en secas, LI=sp. colectada en Lluvias, A=sp. colectada en ambas temporadas.

Tabla 6. Ausencia y presencia de las especies registradas en los abanicos costeros del suroeste del Golfo de México durante las temporadas de secas (ABACO III) y lluvias (ABACO IV) de 1986.

1	Términos	0	A)															
2	San Pedro	0.47	0															
3	Grijalva	0.60	0.67	0														
4	Dos Bocas	0.57	0.53	0.52	0													
5	Machona	0.69	0.66	0.58	0.62	0												
6	Coatzacoalcos	0.65	0.40	0.52	0.57	0.62	0											
7	Papaloapan	0.36	0.23	0.31	0.42	0.36	0.57	0										
8	Tuxpan	0.70	0.28	0.37	0.59	0.51	0.48	0.37	0									
	Abanico	1	2	3	4	5	6	7	8									
1	<i>A. abdite</i>	0	B)															
2	<i>A. egassizi</i>	0.61	0															
3	<i>A. bicarinata</i>	0.625	0.448	0														
4	<i>A. brevisimulata</i>	0.520	0.409	0.458	0													
5	<i>A. peraeopacifica</i>	0.704	0.57	0.532	0.683	0												
6	<i>P. longicaudata</i>	0.716	0.894	0.951	1	0.893	0											
7	<i>M. floridana</i>	0.543	0.716	0.769	0.609	0.819	1	0										
8	<i>E. monodon</i>	0.714	0.863	0.79	0.769	1	1	0.753	0									
9	<i>X. brevitelson</i>	0.575	0.752	0.633	0.952	0.819	1	0.717	0.627	0								
10	<i>Apseudes sp. A</i>	0.778	0.553	0.811	0.659	0.694	0.957	0.873	0.948	0.903	0							
11	<i>Apseudes sp. B</i>	0.85	0.733	0.812	0.76	0.9	1	0.859	0.932	0.842	0.593	0						
12	<i>C. wadei</i>	1	0.969	0.96	1	1	1	0.928	1	1	1	0.9	0					
13	<i>C. floridensis</i>	1	0.969	0.96	1	1	1	0.935	1	1	1	1	1	0				
14	<i>Kallapseudes sp</i>	0.717	0.893	0.654	0.861	0.847	0.892	0.724	1	0.908	0.836	1	0.824	0.71	0			
15	<i>Heterofanis sp</i>	1	0.948	0.84	1	0.964	1	0.948	1	1	1	1	0.517	1	1	0		
16	<i>Pseudopapseudes sp.</i>	0.828	0.844	0.757	0.803	0.746	1	0.773	1	1	0.823	0.957	1	0.5	0.824	1	0	
	Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
41	0	C)							44	0	D)							
42	0.84	0						45	0.79	0								
43	1	1	0					46	1	1	0							
44	0.76	0.94	0	0				47	0.78	0.85	1	0						
45	0.82	0.68	1	0.76	0			48	1	1	0	1	0					
46	0.78	0.58	1	1	0.66	0		49	0.82	0.39	1	0.71	1	0				
47	0.92	0.42	1	1	0.62	0.40	0	50	1	1	0	1	0	1	0			
48	0.67	0.30	1	0.83	0.53	0.40	0.36	0										
Est.	41	42	43	44	45	46	47	48	Est.	44	45	46	47	48	49	50		
1	0	E)			11	0	F)											
2	0.70	0			12	0.62	0											
3	1	1	0		13	0.66	0.33	0										
Est.	1	2	3		Est.	11	12	13	14									

Tabla 7. Resultados de las semimatrices de similitud, A) Entre abanicos, B) Entre especies, (C y D) Entre estaciones del abanico de Tuxpan y (E y F) Entre estaciones del abanico de Términos, pertenecientes a las campañas ABACO III y IV.

ESPECIES	ABUNDANCIA Nº de Org.			DENSIDAD Org./m³			FRECUENCIA Nº de Estaciones		
	ABACO III	ABACO IV	TOTAL	ABACO III	ABACO IV	TOTAL	ABACO III	ABACO IV	TOTAL
<i>Apsedes</i> sp. B	508	2941	3449	1102	4655.18	5755.18	10	16	26
<i>Apsedes</i> sp. A	74	119	193	93.27	146.96	240.23	10	13	23
<i>Ampelisca agassizi</i>	103	87	190	110.43	114.11	224.54	11	16	27
<i>Ampelisca parapacifica</i>	37	65	102	49.08	67.47	116.55	8	9	17
<i>Ampelisca brevisimulata</i>	13	65	78	16.5	91.24	107.88	4	12	16
<i>Ampelisca bicarinata</i>	26	35	61	33.93	46.96	80.86	9	13	22
<i>Metharpinia floridana</i>	6	37	43	8.74	43.01	51.75	5	10	15
<i>Ampelisca abdita</i>	10	32	42	16.17	45.47	61.64	5	6	11
<i>Xenanthura brevitelson</i>	3	20	23	3.21	28.76	31.97	3	5	8
<i>Kallipapseudes</i> sp.	6	12	18	7.58	15.51	23.09	4	6	10
<i>Heterotanais</i> sp.	2	15	17	1.67	18.75	20.42	1	1	2
<i>Photis longicaudata</i>	13	0	13	21.25	0	21.2	2	0	2
<i>Anturido</i> sp. A	3	9	12	3.91	13.17	17.08	3	3	6
<i>Pseudoapsedes</i> sp.	3	8	11	2.43	9.71	12.2	2	4	6
<i>Eudorella monodon</i>	2	7	9	2.08	10.58	12.66	2	3	5
<i>Netameilla bernardi</i>	6	2	8	4.53	3.33	7.86	2	1	3
<i>Unciola serrata</i>	4	4	8	5	4.63	9.63	3	4	7
<i>Cirratodactylus floridensis</i>	1	7	8	1.25	8.75	10	1	1	2
<i>Calozodion wadei</i>	1	7	8	1.67	8.75	10	1	1	2
<i>Lembos unifasciatus reductus</i>	5	0	5	4.83	0	4.83	2	0	2
<i>Listriella carinata</i>	2	2	4	4.17	3.33	7.5	2	1	3
<i>Amakusanthura magnifica</i>	2	2	4	1.96	2	3.96	2	1	3
<i>Podocerus</i> sp.	0	3	3	0	3.25	3.25	0	2	2
<i>Natalana gracilis</i>	2	1	3	2.5	0.71	3.21	1	1	2
<i>Eurydice personata</i>	3	0	3	3.75	0	3.75	0	1	1
<i>Cyclaspis</i> sp.	0	3	3	0	3.75	3.75	0	1	1
<i>Cyclaspis varans</i>	0	2	2	0	1.67	1.67	0	1	1
<i>Skiphonura</i> sp.	0	2	2	0	1.43	1.43	0	1	1
<i>Ciripiana borealis</i>	0	2	2	0	2	2	0	1	1
<i>Ptilanthura tenuis</i>	1	0	1	1.67	0	1.67	1	0	1
<i>Ampelisca vadorum</i>	0	1	1	0	1.25	1.25	0	1	1
<i>Leucothoe spinicarpa</i>	1	0	1	1.25	0	1.25	1	0	1
<i>Shoemakerella nasuta</i>	1	0	1	1.25	0	1.25	1	0	1
<i>Oxyurostylis antipai</i>	0	1	1	0	0.83	0.83	0	1	1
<b>TOTALES</b>	<b>838</b>	<b>3491</b>	<b>4329</b>	<b>1506.6</b>	<b>5352.56</b>	<b>6856.34</b>			

Tabla 8. Abundancia, densidad y frecuencia de los crustáceos peracáridos colectados durante las campañas ABACO III y IV.

TERMINOS			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>Apsseudes</i> sp. B <i>A. agassizi</i> <i>A. brevisimulata</i> <i>A. abdita</i> <i>X. brevitelson</i> <i>A. bicarinata</i> <i>M. floridana</i>		<i>Anturido</i> sp. A <i>U. serrata</i> <i>N. barnardi</i> <i>A. paraspifica</i> <i>Podocerus</i> sp. <i>Lunifasciatus</i> <i>L. carinata</i>	<i>A. bicarinata</i> <i>E. monodon</i> <i>Apsseudes</i> sp. A
SAN PEDRO Y SAN PABLO			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>Apsseudes</i> sp. B <i>Apsseudes</i> sp. A		<i>A. agassizi</i> <i>A. brevisimulata</i> <i>X. brevitelson</i>	
GRUJALVA			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>Apsseudes</i> sp. B		<i>Anturido</i> sp. A <i>U. serrata</i> <i>A. brevisimulata</i> <i>E. monodon</i> <i>Apsseudes</i> sp. A	<i>A. agassizi</i>
DOS BOCAS			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>Apsseudes</i> sp. B <i>Apsseudes</i> sp. A	<i>A. agassizi</i> <i>A. bicarinata</i> <i>A. brevisimulata</i> <i>A. paraspifica</i> <i>M. floridana</i>	<i>C. varians</i> <i>Anturido</i> sp. A <i>Pseudopsseudes</i> sp. <i>A. magnum</i>	<i>Kalliapseudes</i> sp.
CARMEN Y MACHONA			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>A. paraspifica</i> <i>A. bicarinata</i> <i>Apsseudes</i> sp. B	<i>Pseudopsseudes</i> sp.	<i>Apsseudes</i> sp. A <i>A. brevisimulata</i> <i>M. floridana</i> <i>Anturido</i> sp. A	<i>A. agassizi</i> <i>X. brevitelson</i>
COATZACOALCOS			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>Apsseudes</i> sp. A <i>Apsseudes</i> sp. B <i>A. agassizi</i> <i>A. paraspifica</i> <i>A. bicarinata</i>	<i>Kalliapseudes</i> sp.	<i>N. gracilis</i> , <i>X. brevitelson</i> <i>Heterotanaia</i> sp., <i>C. floridensis</i> <i>E. personata</i> , <i>Anturido</i> sp. A <i>C. wadel</i> , <i>E. monodon</i> <i>U. serrata</i>	<i>M. floridana</i>
PAPALOAPAN			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>A. agassizi</i> <i>A. bicarinata</i>	<i>Heterotanaia</i> sp. <i>C. wadel</i> <i>C. floridensis</i>	<i>A. brevisimulata</i> <i>A. vedorum</i> <i>M. floridana</i> <i>U. serrata</i> <i>Cyclaspis</i> sp. <i>A. magnum</i> <i>Kalliapseudes</i> sp.	
TUXPAN			
I DOMINANTES	II ESTACIONALES	III RARAS	IV COMUNES
<i>A. agassizi</i> <i>A. paraspifica</i> <i>Apsseudes</i> sp. A <i>A. bicarinata</i> <i>A. abdita</i> <i>A. brevisimulata</i> <i>M. floridana</i> <i>Kalliapseudes</i> sp.	<i>P. longicaudata</i>	<i>Apsseudes</i> sp. B, <i>Lunifasciatus</i> <i>N. barnardi</i> , <i>Podocerus</i> sp. <i>C. borealis</i> , <i>L. carinata</i> <i>P. tenuis</i> , <i>Skuphonura</i> sp. <i>L. spinicarpa</i> , <i>S. nasuta</i> <i>Anturido</i> sp. A, <i>O. arispai</i> <i>U. serrata</i> , <i>A. magnum</i> <i>N. gracilis</i>	<i>Pseudopsseudes</i> sp.

Tabla 9. Resultados del gráfico de Olmstead y Tukey para los abanicos costeros de las campañas ABACO III y IV.









ESPECIE (1) ESTRATO DE PROFUNDIDAD (en metros)	8 a 15	16 a 20	21 a 30	31 a 40	41 a 50	51 a 60	61 a 70	71 a 80	81 a 90	> a 91
<i>Ampelisca abbita</i>	0	21.6	18.75	6.67	0	0	0	0	0	0
<i>Metharpinia floridana</i>	0	3.33	10	1.67	0	0.83	0	0	0	0
<i>Apseudes sp.B</i>	1152	543	1385	41	12.5	2	0	0	0	0
<i>Apseudes sp.A</i>	25	17.1	77	20	2.5	0	0	0	0	0
<i>Ampelisca parapacifica</i>	0	5	24.29	10	1.67	0	0	0	0	0
<i>Ampelisca bicarinata</i>	0	10	8	1	1	2	0	0	0	0
<i>Ampelisca brevisimulata</i>	3.33	18.5	16	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ampelisca agassizi</i>	0	36.34	34	0	1.67	2.5	0	0	1	0

(1) Máxima densidad registrada (Org./m<sup>3</sup>)

Tabla 14. Intervalo batimétrico y máxima densidad registrada en un estrato de profundidad de las especies de peracáridos más representativas de las campañas oceanográficas ABACO III y IV.

	ABACO III Org./m <sup>2</sup>	ABACO IV Org./m <sup>2</sup>	ABACO III S <sup>2</sup>	ABACO IV S <sup>2</sup>	F <sub>0</sub>	F. 0.05	H <sub>0</sub> S = S	H <sub>a</sub> S < S
<i>Ampelisca abetia</i>	16.17	45.42	3.74	96.11	0.23	2.2		X
<i>Metriparnia fiordana</i>	8.74	43.01	1.25	11.92	0.37	2.1		X
<i>Apeudes sp. B</i>	1102.5	4853.51	53371.21	184132.12	1.26	2.06		X
<i>Apeudes sp. A</i>	93.30	146.96	77.63	427.69	0.29	2.08		X
<i>Ampelisca apassizi</i>	110.43	114.11	184.10	64.90	0.73	2.0	X	
<i>Ampelisca bicarmata</i>	33.93	46.96	1.0	3.07	0.15	2.08	X	
<i>Ampelisca brevisimulata</i>	16.50	91.24	91.05	41.76	0.73	2.14		X
<i>Ampelisca Parapacifica</i>	49.08	67.47	2.13	3.39	0.41	2.1	X	

Tabla 15. Resultados de la prueba de "F", para comparación de varianzas entre la densidad de las especies con amplia distribución.

	Profundidad (m)	Temperatura (°C)	Salinidad (‰)	Lodo (%)	C.O (%)
<i>Ampelisca abdita</i>				(+)	(+)
(r)	-0.047	0.122	0.207	0.474	0.463
(r <sup>2</sup> )	0.22%	1.49%	4.28%	22.46%	21.43%
<i>Metharpinia floridana</i>			(+)	(+)	
(r)	-0.274	0.148	0.456	0.439	0.280
(r <sup>2</sup> )	7.5%	2.19%	20.25%	19.27%	7.84%
<i>Apseudes</i> sp. B	(+)			(+)	(+)
(r)	-0.295	0.248	0.276	0.299	0.388
(r <sup>2</sup> )	8.7%	6.1%	7.6%	8.9%	15.0%
<i>Apseudes</i> sp. A					
(r)	-0.082	0.021	0.121	0.111	0.154
(r <sup>2</sup> )	0.67%	0.04%	1.46%	1.23%	2.37%
<i>Ampelisca agassizi</i>	(+)				
(r)	-0.372	0.083	0.095	-0.080	-0.196
(r <sup>2</sup> )	13.83%	0.68%	0.90%	0.64%	3.84%
<i>Ampelisca bicarinata</i>	(+)				(+)
(r)	-0.493	-0.036	0.050	0.114	0.324
(r <sup>2</sup> )	24.30%	0.12%	0.25%	1.29%	10.49%
<i>Ampelisca brevisimulata</i>					
(r)	-0.260	0.250	-0.026	0.226	-0.033
(r <sup>2</sup> )	6.76%	6.25%	0.06%	5.10%	0.10%
<i>Ampelisca parapacifica</i>	(+)				
(r)	-0.353	0.242	0.243	-0.122	-0.092
(r <sup>2</sup> )	12.46%	5.85%	5.90%	1.48%	0.84%

(+) significativo a un (P<0.05)

Tabla 16. Resultados del análisis de correlación entre las especies con amplia distribución y los parámetros ambientales pertenecientes a las campañas ABACO.

ESPECIE	REGISTRO EN EL GOLFO DE MEXICO				AFINIDAD
	NE	SE	SO	NO	
A 1.- <i>Ampelisca abdita</i> Mills, 1964	+		+	+	Virginiana Virginiana Virginiana Virginiana Virginiana
A 2.- <i>Ampelisca vadorum</i> Mills, 1963.	+	+	+	+	
A 3.- <i>Unciola serrata</i> Shoemaker, 1945.	+		+	+	
C 4.- <i>Cyclaspis varians</i> Calman, 1912.	+	+	+	+	
I 5.- <i>Ptilanthura tenuis</i> (Menzies y Frankenberg, 1966).	+		+		
A 6.- <i>Ampelisca parapacifica</i> (Barnard, 1954).	+	+	+		Euritópica
A 7.- <i>Ampelisca agassizi</i> (Judd, 1896).	+		+	+	Anfiamericana Anfiamericana
A 8.- <i>Ampelisca brevisimulata</i> Barnard, 1954.			+		
A 9.- <i>Leucothoe spinicarpa</i> (Abildgaard, 1789).	+	+	+		Anfiatlántica Anfiatlántica Anfiatlántica Anfiatlántica
A 10.- <i>Shoemakerella nasuta</i> Dana, 1853.		+	+	+	
A 11.- <i>Photis longicaudata</i> (Bate y Westwood, 1862).	+		+		
I 12.- <i>Cirolana borealis</i> Lilljeborg, 1851.	+		+		
A 13.- <i>Metharpinia floridana</i> (Shoemaker, 1933)	+	+	+		Caribeño-antillana Caribeño-antillana Caribeño-antillana Caribeño-antillana Caribeño-antillana
I 14.- <i>Amakusanthura magnifica</i> (Menzies y Frankenberg, 1966).	+	+	+		
I 15.- <i>Xenanthura brevitelson</i> Barnard, 1925.	+		+	+	
I 16.- <i>Eurydice personata</i> Kensley, 1987.	+		+		
T 17.- <i>Calozodion wadei</i> Gardiner, 1973.			+		
A 18.- <i>Ampelisca bicarinata</i> (Barnard, 1954).	+		+	+	Caribeña Caribeña
A 22.- <i>Lembos unifasciatus reductus</i> Myers, 1979	+		+		
C 19.- <i>Oxyurostylis antipai</i> Petrescu, Iliffe y Sarbu, 1993.		+	+		Antillana
I 20.- <i>Natotelana gracilis</i> (Hansen, 1890).	+		+		Caribeño-Brasileña Caribeño-Brasileña
T 21.- <i>Cirratodactylus floridensis</i> Gardiner, 1973.	+	+	+	+	
A 23.- <i>Listriella carinata</i> McKinney, 1979.			+	+	Endémica Endémica Endémica
A 24.- <i>Netamelita barnardi</i> McKinney, Kalke y Holland, 1978			+	+	
C 25.- <i>Eudorella monodon</i> Calman, 1912.	+		+	+	

A=ANFIPODO C=CUMACEO I=ISOPODO T=TANAIDACEO

Tabla 17. Afinidad zoogeográfica de los crustáceos peracáridos colectados en las campañas ABACO III y IV, y distribución en el Golfo de Mexico.