



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ANFIPODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL
DEL GOLFO DE MEXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G A

P R E S E N T A

MAURICIA BORJA ESPEJEL



MEXICO, D.F.

DIRECTORA DE TESIS
DRA. ELVA G. ESCOBAR BRIONES



1998

TESIS CON
FAULA DE ORIGEN

FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

261984



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:
Anfipodos de la Plataforma Continental del Golfo de México.

realizado por Mauricia Borja Espejel.

con número de cuenta 8211206-8 , pasante de la carrera de Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario

Dra. Elva Guadalupe Escobar Briones. *Elva Escobar-Briones*

Propietario

Dr. Luis A. Soto González. *Luis Soto*

Propietario

Biól. José Luis Villalobos Hiriart. *José Villalobos Hiriart*

Suplente

Dra. María Luisa Andrea Raz-Guzmán Macbeth. *M. Raz-Guzmán M.*

Suplente

M. en C. Alicia Durán González
FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología

[Firma]
M. EN C. ALEJANDRO MARTÍNEZ MENA

DEPARTAMENTO
DE BIOLOGÍA

**Nuestras vidas son minutos cuando queremos saber:
y años cuando sabemos lo que se puede aprender.**

ANTONIO MACHADO

DEDICATORIA

A MIS PADRES :

Asunción Espejel López y Gerardo Borja Mejía
porque gracias a su confianza, esfuerzo, apoyo y
amor incondicional, dejaron en mí la mejor de
las herencias: mi formación académica.

A MIS HERMANOS:

Concepción, Alma Rosa, Martín, Refugio,
Eugenia (peque), Lili y Ana María por su
cariño, comprensión y con quienes comparto
momentos difíciles y muy gratos.

A MIS SOBRINOS:

Araceli, Norma, Susana, Abel, Brenda
(Belenda), Enrique (Tom) y Jessica,
que siempre los tengo presentes.

A LA FAMILIA:

Reyes Gabriel por tenerme una gran confianza y apoyo en los
momentos difíciles.

Para ti

INDICE

	Pag
INDICE	1
INDICE DE FIGURAS	2
RESUMEN	4
INTRODUCCION	5
Importancia del área de estudio	5
Importancia ecologica de los anfipodos	6
Caracterización morfológica de los anfipodos	6
ANTECEDENTES	8
OBJETIVOS	8
AREA DE ESTUDIO	9
Batimetría	9
Condiciones oceanográficas	9
Granulometría	10
Salinidad de fondo	11
Temperatura de fondo	11
MATERIAL Y METODOS	11
Muestreo	12
Trabajo de campo	12
Trabajo de laboratorio	12
Análisis estadístico	13
RESULTADOS	15
Sistemática del grupo	15
Composición faunística	37
Distribución de las especies	39
Caracterización del hábitat	44
Distribución y afinidad zoogeográfica	46
DISCUSION	47
CONCLUSIONES	51
GLOSARIO	52
ANEXO 1	54
REFERENCIAS	58
AGRADECIMIENTOS	66

INDICE DE FIGURAS

	Pags.
Fig. 1 Localización del área de estudio.	9
Fig. 2 Dirección de corrientes en Golfo de México.	10
Fig. 3 Distribución de sedimentos en la plataforma continental frente a Tamaulipas y Veracruz.	11
Fig. 4 Esquema básico del anfípodo gamarideo.	12
Fig. 5 Esquema de un Caprelido en vista dorsal y partes bucales.	17
Fig. 6 Registros de la distribución de las especies en los OGMEX 8 y 9.	20
Fig. 7 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca abdita</i> .	24
Fig. 8 Registros de la distribución de las especies en el COBEMEX 2.	25
Fig. 9 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca agassizi</i> .	26
Fig. 10 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca longisetosa</i> .	27
Fig. 11 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca acanthobasis</i> .	27
Fig. 12 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca. millsi</i> .	28
Fig. 13 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca venetiensis</i> .	29
Fig. 14 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Ampelisca verrilli</i> .	30
Fig. 15 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Eobrolgus spinosus</i> .	32
Fig. 16 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Gammarus mucronatus</i> .	33
Fig. 17 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Dulichieilla</i> .	34
Fig. 18 Esquema morfológico de algunas estructuras de <i>Unciola serrata</i> .	36
Fig. 19 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (ind/m ²) para la Campaña Oceanográfica COBEMEX 2.	37
Fig. 20 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (phf. g/m ²) para la Campaña Oceanográfica COBEMEX 2	37
Fig. 21 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (ind/m ²) para la Campaña Oceanográfica OGMEX 8.	38
Fig. 22 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (phf. g/m ²) para la Campaña Oceanográfica OGMEX 8.	38
Fig. 23 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (ind/m ²) para la Campaña Oceanográfica OGMEX 9.	38
Fig. 24 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfípodos expresadas en (phf. g/m ²) para la Campaña Oceanográfica OGMEX 9	38
Fig. 25 Distribución latitudinal de la riqueza específica (sp/m ²) en tres regiones para la campaña COBEMEX 2	39
Fig. 26 Distribución latitudinal de la densidad (ind/m ²) en tres regiones para la campaña COBEMEX 2.	40
Fig. 27 Distribución latitudinal de la biomasa (phf. g/m ²) en tres regiones para la campaña COBEMEX 2.	40
Fig. 28 Distribución batimétrica de la riqueza específica (sp/m ²) campaña OGMEX 8.	41
Fig. 29 Distribución batimétrica de la densidad (ind/m ²) campaña OGMEX 8.	42
Fig. 29 Distribución batimétrica de la biomasa (phf g/m ²) campaña OGMEX 8.	42
Fig. 31 Distribución batimétrica de la riqueza específica (sp/m ²) campaña OGMEX 9	43

Fig. 32 Distribución batimétrica de la densidad (ind/m ²) campaña OGMEX 9	43
Fig. 33 Distribución batimétrica de la biomasa (phf g/m ³) campaña OGMEX 9.	43
Fig. 34 Dendrograma de agrupación de localidades (Beles)	44
Fig. 35. Dendrograma que representa a las especies de anfipodos que los agrupa por su afinidad zoogeográfica.	45
Fig. 36. Afinidad geográfica y alcance latitudinal de los componentes Endémicos, Carolineanos y Caribeñas del Golfo de México.	46

RESUMEN

El presente estudio es una contribución al conocimiento de los crustáceos peracáridos del orden Amphipoda que se distribuyen en el ambiente de plataforma continental del Golfo de México. En él se describe la composición, la distribución de la densidad (ind/m^2) y biomasa ($\text{phf en g}/\text{m}^2$) de las especies en el gradiente batimétrico y estacional. El material de estudio se obtuvo con una draga Smith-McIntyre en fondos lodosos de la plataforma continental del noroeste del Golfo de México (Veracruz y Tamaulipas) en febrero de 1986 (secas), septiembre de 1989 (lluvias tropicales), y abril de 1990 (secas). El estudio evaluó un total de 332 especímenes, en los cuales se reconocen 12 especies y 1 género. El 1 % pertenece al suborden Caprellidea y el 99% al suborden Gammaridea. El suborden Caprellidea estuvo representado por la familia Caprellidae con tres géneros, cada uno representado por una especie. El suborden Gammaridea mostró mayor riqueza específica con 9 especies, y estuvo representado por organismos de la familia Ampeliscidae con un género y siete especies así como por las familias Aoridae, Phoxocephalidae, Gammaridae y Melitidae con un género y una especie cada una. Las especies que se determinaron como componentes dominantes en densidad y biomasa en la campaña COBEMEX 2 fueron *Ampelisca venetiensis* con 26 % y 15 %; *Ampelisca agassizi* con el 21 % y 24 % y *Ampelisca acanthobasis* con el 13 % y 29 % , respectivamente. Las especies dominantes de la campaña OGMEX 8 fueron *Unciola serrata* con el 56 % y 23 %; *Ampelisca agassizi* con el 20 % y 48 % respectivamente y *Ampelisca venetiensis* con el 15 % de la densidad total. Por último para la campaña OGMEX 9, destacan por su dominancia en densidad y biomasa: *Ampelisca agassizi* con el 37 % y 40 % y *Ampelisca venetiensis* con el 20 % y 25 %. La distribución de la densidad y la biomasa en el plano batimétrico mostró que los valores disminuyeron directamente con la profundidad en las campañas OGMEX. No se apreciaron variaciones de estos tres parámetros (riqueza de especies, densidad y biomasa) en el gradiente latitudinal o vinculados a la presencia o ausencia de ríos. La mayor riqueza de especies se reconoció al finalizar la época de lluvias mientras que las mayores densidades se asocian a la precipitación de materia orgánica al fondo, originada del florecimiento de primavera, posterior a la homogenización de la columna de agua. La composición zoogeográfica de las especies de anfipodos se conformó por un 41.7 % de componentes endémicos, 16.6% de caribeños y un 41.7% de carolineanos.

INTRODUCCION X

El orden Amphipoda es uno de los más numerosos y diversos de los crustáceos, sin embargo el estado de su conocimiento para el ambiente de plataforma continental, en aguas mexicanas, es escaso. Es precisamente por la dificultad que implica su identificación, que estos organismos han sido subvalorados en muchos trabajos ecológicos, a pesar de ser importantes indicadores de condiciones ambientales (Arresti *et al.*, 1987).

Los anfipodos, junto con los misidáceos, tanaidáceos, camarones peneidos y carideos constituyen el 91% de la abundancia total de la comunidad de macrocrustáceos epibénticos (Escobar y Soto, 1989). Este grupo comprende un eslabón clave en la cadena trófica ya que es una fuente alimenticia rica en proteínas para peces y macrocrustáceos (Escobar y Soto, 1997).

El estudio del bentos en el ambiente de plataforma continental del Golfo de México ha sido realizado con mayor énfasis en el sector norte. Los registros datan de las exploraciones realizadas a bordo de los buques oceanográficos BLAKE (1877-1878), ALBATROSS (1885), FISHHAWK (1901-1902) y TURSIOPS (1970-1971), hasta los estudios descriptivos de Pulley (1952), Hedgpeth (1953), y Pequegnat y Pequegnat (1970) que han contribuido substancialmente al conocimiento de los crustáceos que habitan el Golfo de México. El estudio de los crustáceos en esta área se ha abocado en su mayoría a crustáceos decápodos (Powers, 1977; Soto, 1980; Williams 1984; Vázquez, 1988; Cruz, 1991; Rodríguez, 1991), siendo escasa la literatura sobre crustáceos peracáridos.

Los estudios existentes para el ambiente de plataforma continental que incluyen anfipodos se limitan al norte del Golfo y se abocan fundamentalmente a la distribución geográfica de otros invertebrados: entre ellos destacan los desarrollados por Yuill (1973), Mukai (1974), Hammer (1974), Cummings (1982) y Meyers (1985), estudios ecológicos y de análisis como los de Brooker (1971), Hubbard (1977), Roberts (1977) y Rubrigh (1978), estudios biológicos como los de James (1966), Cropper (1973), Ferrari (1973), Tresslar (1974), Venn (1980), y Wells (1987), de estructura de comunidades escritos por Shelton y Robertson (1981), y descripción de nuevas especies por Sieg y Heard (1988) y Thomas y Barnard (1991); para los anfipodos de lagunas costeras se reconocen los trabajos realizados por Oliva *et al.* (1992) y Ortíz (1978).

Importancia del área de estudio

La porción occidental del Golfo de México constituye una zona de transición zoogeográfica entre la fauna tropical y la templada (Sosa, 1984). La caracterización del Golfo desde un punto de vista faunístico, se inicio con los estudios de Baughman (1950) sobre los patrones de distribución de peces lo cual es fundamento para considerar a la parte oeste del Golfo de México como un complejo faunístico completamente separado, sin embargo, al respecto se desconocen especies de peces endémicos para tal consideración. Para caracterizar la parte oeste del Golfo de México como un complejo faunístico separado, Baughman (1950) inicio sus estudios sobre los patrones de distribución de peces. Hedgpeth (1953) consideró que la fauna del Golfo es una mezcla de elementos templados provenientes del Atlántico y del Caribe. El componente endémico que reconoció fué escaso y observó una distribución discontinua en muchas especies de invertebrados. Este patrón de distribución es explicado con base en las transgresiones del nivel del mar

que se efectuaron en el Pleistoceno, cuando la distribución de las especies era continua y quedó interrumpida al emerger la Península de Florida.

Posteriormente se llevaron a cabo diversas subdivisiones del Golfo. Con el mayor número de provincias está el trabajo de Pulley (1952) para distribución de bivalvos, donde se proponen cuatro provincias para el norte del Golfo de México. Parker (1975) tomó como referencia el clima, la hidrografía y los sedimentos para realizar la división del Golfo en la estructura comunitaria béntica.

Kennedy (1976) subdividió al Golfo de México en 2 grandes provincias basándose en los componentes sedimentarios: la provincia carbonatada al este y una terrígena al oeste. Estas últimas son delimitadas por el Cañon de Soto, en el cuadrante noroeste, y por el cañon de Campeche y la Península de Yucatán en la región suroeste (Antoine y Bryant, 1968). Briggs (1974) se apoyó principalmente en la distribución de la ictiofauna y Powers (1977) en la carcinofauna.

Importancia ecológica de los anfipodos

La literatura sobre anfipodos los define como crustáceos de importancia ecológica y evolutiva. El taxon está representado principalmente por especies marinas, que se distribuyen desde el nivel supramareal hasta las grandes profundidades abisales alrededor de los 10,000 m (Kaestner, 1970). Es un grupo altamente diversificado y especializado. La mayoría de los anfipodos habitan el fondo, entre vegetación acuática y se encuentran con mayor abundancia en aguas someras. Algunas especies son semiterrestres viven por encima del nivel de la marea alta en las costas cálidas, con un número mayor de especies en las zonas tropicales húmedas. Otras han invadido los hábitats dulceacuicolas y terrestres.

Los anfipodos marinos ocupan una gran variedad de hábitats, desde arrecifes, la zona pelágica, estuarios, ambientes con sustratos suaves, en este último forman madrigueras, cavernas y tubos. Ecológicamente hay especies de vida libre, otras que mantienen relaciones de comensalismo con poliquetos y crustáceos superiores (Bousfield, 1973) otros parasitan o depredan a tunicados y esponjas. La mayoría de ellos se alimentan de materia orgánica disponible. Manipulan el alimento con sus gnatópodos y lo fragmentan con sus fuertes mandíbulas (Meglitsch, 1978). En la zona intermareal las densidades de los anfipodos son muy altas por ejemplo *Corophium volutator* se presenta en densidades de 5,000-20,000 ind/m² (Kaestner, 1970).

Caracterización morfológica de los anfipodos

Los anfipodos no tienen caparazón. La primera y ocasionalmente la segunda somita torácica se encuentran fusionadas a la cabeza. Los apéndices torácicos son unirrámeos y carecen de exopodito. Dos características que distinguen a este taxón son: el cuerpo lateralmente comprimido y la posición de las branquias que son más torácicas que abdominales.

El cefalón es relativamente pequeño. Los ojos son compuestos y sésiles, pueden tener varios tipos de desarrollo que van desde los reducidos e incluso ausentes en las formas subterráneas, hasta los que tienen ojos grandes y globulares como los que se encuentran en algunos hiperídidos. El rostro está presente, sin embargo puede estar reducido y en ocasiones estar ausente.

Dos apéndices sensoriales emergen del cefalón: las anténulas y antenas. Las anténulas que son birrámeas tienen un pedúnculo de tres artejos que sostienen al flagelo. La rama externa esta bien desarrollada y la rama interna que se denomina flagelo accesorio, es algunas veces más pequeña y tiene una función

sensorial. El flagelo externo lleva los estatocistos (especialmente en machos) y en el segundo segmento peduncular porta estructuras sensoriales en forma de copa denominadas calceoli. Las antenas son unirrámeas, carecen de escamas. La variación en tamaño, la posición de las cerdas, desarrollo de los estatocistos y los calceoli en antenas y anténulas, son usados para la diferenciación sexual y tienen valor taxonómico.

Los apéndices bucales comprenden un par de mandíbulas, un par de maxilulas y un par de maxilas. Las mandíbulas muestran una gran variedad de formas pueden estar constituidas por un complejo de estructuras que pueden ser muy reducidas o totalmente ausentes; generalmente presentan los procesos incisivos y molares que pueden estar dentados o con surcos; entre ellos se encuentra un proceso laminar articulado y ornamentado (*lacinia mobilis*) y presentar un palpo trisegmentado con cerdas terminales. Las maxilulas están constituidas por el propodio y el palpo que cuando se encuentra presente puede ser largo y robusto con una o dos articulaciones, o puede estar ausente. Las maxilas están comúnmente reducidas, y en su base presentan dos lóbulos con cerdas.

De los apéndices del pereión el primer par está transformado en un maxilipedo que tiene el endopodito corto y el artejo basal fusionado con su opuesto formando una estructura en forma de labrum. El resto de los pereiópodos despliegan una gran variedad de formas y no se pueden definir fácilmente. Las coxas tienden a formar una cámara que encierra a todo el cuerpo, por medio del desarrollo de placas laterales que se encuentran muy asociadas a la pared del cuerpo (epímeros). El segundo y tercer par están frecuentemente desarrollados: son quelados o subquelados y se les denomina gnatópodos, ayudan en la captura del alimento, y tienden a ser más desarrollados en los machos para sujetar a la hembra en la cópula. Los apéndices posteriores tienen una función ambulatoria o reptante y pueden ser simples, quelados y subquelados. Los pares cuarto y quinto son vestigiales o altamente modificados en los caprellidos. Los pereiópodos llevan unidas las placas coxales y los oosteguitos.

Los pleópodos son de dos tipos básicos, correspondiendo a las subregiones del abdomen. Los tres pleómeros tienen bien desarrollada la pleura y los pleópodos son birrámeos y presentan cerdas, éstos son utilizados para nadar en organismos que habitan la columna de agua y están presentes en todos los anfipodos adultos para batir las corrientes de agua hacia las branquias torácicas y facilitar la respiración. Los tres pleómeros posteriores forman el urosoma. Los tres últimos apéndices son los urópodos, éstos generalmente son estiliformes (Schram, 1986).

El telson, cuando está presente, es libre y muestra una gran variedad de formas y ornamentaciones que son de utilidad en la identificación taxonómica. El aparato reproductor de los anfipodos es simple. En los machos los testículos son cilíndricos y localizados en ambas coxas de los pereiópodos de la séptima somita torácicas, cuyo *vaso deferens* llega a una zona glandular que se abre hacia el lado externo, en las papilas del pene. En las hembras el ovario es un órgano cilíndrico, conectado en su parte media por los oviductos y gonoporos que se localizan en el sexto segmento torácico. La hembra posee, así mismo, los oosteguitos que son placas membranosas distribuidas en los somitas torácicos, su número varía dependiendo de los subordenos y las familias. Los oosteguitos son generalmente anchos y muestran cerdas marginales pero también pueden ser angostos o lineares con escasas cerdas. Estas estructuras se desarrollan a través de mudas y van aumentando de tamaño conforme el anfípodo va adquiriendo madurez. Su función es la de portar e incubar los huevos. En las hembras del infraorden Caprellídea, se encuentran unas pequeñas estructuras con forma de aletas que cubren las aperturas genitales, las cuales se ha señalado, pudieran ser oosteguitos vestigiales (Schram, 1986).

ANTECEDENTES ✕

Los trabajos importantes sobre sistemática del orden Amphipoda son los realizados por Barnard (1930) y Bousfield (1973) que son de las pocas publicaciones que poseen descripciones y claves para los gamáridos marinos.

Barnard (1969) inició los estudios básicos en la sistemática del orden Amphipoda con su trabajo acerca de las familias y los géneros de los anfipodos gamarideos marinos. Barnard (1954 a, b y c) agrupó a los anfipodos de la familia Ampeliscidae proporcionando la distribución y la sinonimia de 12 especies. Bousfield (1973) llevó a cabo su trabajo sobre los anfipodos marinos del Atlántico norte. Entre los principales estudios que se han enfocado a anfipodos en el Golfo de México se reconocen los de Pearse (1908 y 1912) que describió cuatro especies nuevas de anfipodos en el Golfo de México y aportó descripciones de géneros y especies nuevos de anfipodos. Steinberg y Dougerthy (1957) estudiaron al orden Caprellidea en el Golfo. McKinney (1978) describió la presencia de la familia Amphilochidae en el oeste del Golfo de México y Mar Caribe. Thomas y Heard (1979) describieron a *Cerapus say* como especie nueva para el norte del Golfo de México y dieron notas ecológicas de algunas especies de anfipodos de la plataforma continental. McKinney (1980) describe cuatro especies nuevas en el Golfo de México y el Mar Caribe. Steele y Collard (1981) dieron el primer registro en el Golfo de México del anfipodo *Biacolina brassiacephala*. Kimble (1982) estudió la distribución del género *Ampelisca* con respecto al sedimento y la batimetría en la plataforma externa de Texas. Goeke y Gathof (1983) describieron a *Ampelisca holmesi* en el noroeste del Golfo de México. Dojjiri y Sieg (1987) redescubrieron la especie *Ingolfiella fucina* en el Golfo de México. Escobar y Borja (en prensa) elaboraron un listado de las especies de anfipodos en la República Mexicana que se distribuyen en los ambientes terrestre, dulceacuícola nerítico y oceánico.

OBJETIVO GENERAL ✕

El presente trabajo tiene como objetivo contribuir al conocimiento de los anfipodos bentónicos del ambiente de plataforma continental del Golfo de México (Tamaulipas y Veracruz).

OBJETIVOS PARTICULARES

- Reconocer taxonómicamente a las especies capturadas en los muestreos de las campañas oceanográficas COBEMEX 2, OGMEX 8 y 9 que se realizaron frente a Tamaulipas y Veracruz en los años de 1986, 1989 y 1990 respectivamente.
- Elaborar listados faunísticos del Orden Amphipoda del ambiente de plataforma continental del noroeste del Golfo de México, los cuales permitirán analizar la presencia de especies de importancia ecológica, además de proporcionar diagnosis, claves y esquemas que faciliten la identificación de familias, géneros y especies del orden a nivel regional.
- Reconocer y ampliar los intervalos geográficos y los nuevos registros de las especies conocidas para el Golfo de México.
- Determinar la ocurrencia geográfica del grupo en el área de estudio.

- Reconocer hábitats tipo a partir de la composición de la fauna de anfipodos y su relación con las características de textura, porcentaje de materia orgánica en sedimento, temperatura y salinidad de fondo.
- Describir la riqueza y abundancia específica del taxon en el gradiente batimétrico, latitudinal y temporal.

AREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra localizada desde el extremo noreste del estado de Tamaulipas a 25° 40' latitud N y 96° 58' longitud W hasta la región central del estado de Veracruz a 20° 32' latitud N y 96° 58' longitud W (Fig. 1). Conforme a la división en cuadrantes del Golfo de México de Pequegnat y Pequegnat (1970), el área de estudio se ubica en la parte sur del cuadrante Noroeste, así como en la parte norte del cuadrante suroeste de la plataforma continental. Perteneció a la provincia "seis" de la plataforma continental en Oriental II según la división hecha por Antoine (1971). La plataforma continental en esta región es estrecha, con diversas irregularidades geomorfológicas y la atraviesa una cordillera submarina que funciona como una barrera para la dispersión de los organismos bentónicos, en la cual hay un acúmulo continuo de sedimentos y materia orgánica (Antoine 1971). Esta zona recibe el aporte sedimentario de norte a sur, de los ríos Bravo, Soto la Marina, Pánuco, y Tuxpam, así como de las lagunas Madre, San Andrés y Tamiahua.

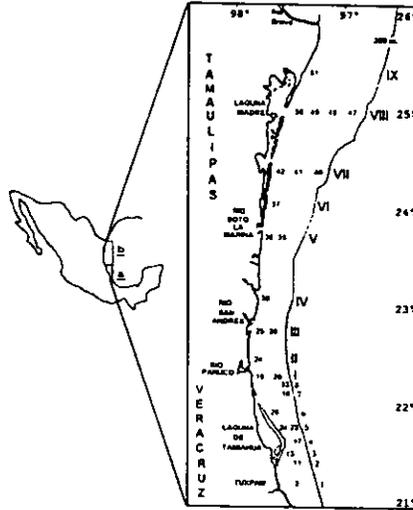


Fig. 1. Localización del área de estudio y localidades muestreadas durante las campañas oceanográficas COBEMEX 2 (a transectos del 1-8), OGMEX 8 y 9 (b transectos del 1 al IX).

Batimetría. Los fondos en la porción que abarca de Veracruz a Tampico (19° 00' a 22° 40' N y 95° 30' a 99° 00' W) no presentan accidentes topográficos notables ya que muestran un gradiente suave con isóbatas que van de 20-200 m, esta inclinación suavizada se transforma en abrupta, al aumentar la profundidad hasta alcanzar valores de 450 m en las partes norte y central de la plataforma (Campos-Castán, 1981). La porción sur es más angosta con respecto a la norte, donde existe un incremento en la complejidad estructural del sistema de pliegues paralelos a la línea de costa, denominadas cordilleras mexicanas y que probablemente representan depósitos de sal (Antoine, 1971).

Condiciones oceanográficas. La circulación de los vientos, tanto en verano como en invierno, es predominantemente anticiclónica. El promedio de su velocidad es mayor en invierno que en verano. Durante el invierno la región norte se caracteriza por la gran afluencia de las masas de aire polar continental, que provocan los patrones de viento denominados "nortes" (National Ocean Service, 1985). El

patrón de circulación de las corrientes superficiales en el Golfo de México es controlado por la topografía, la velocidad del viento, los aportes de agua dulce y la corriente de Lazo que es el factor dominante en el este del Golfo y tiene su expresión mínima durante el invierno. En la región norte de Tampico, se presentan corrientes de gran intensidad durante invierno (National Ocean Service, 1985).

La fuerza tangencial que durante esta época ejercen los vientos denominados "nortes", origina un zona de mezcla en la capa oceánica cuyo espesor vertical es de 170 m. Se presenta una contracorriente estacional denominada Corriente Mexicana (Escobar y Soto, 1991) que incide durante los periodos de tormentas, y tiene una dirección norte-sur a lo largo de las costas mexicanas. En general el patrón de circulación está relacionado con la influencia de las aguas cálidas y salinas que penetran al Golfo a través del estrecho de Yucatán y salen por el de Florida. Un volúmen de las aguas de la corriente forman anillos anticiclónicos que se desplazan al interior del Golfo y tienen influencia sobre las aguas costeras, que al chocar con el talud generan anillos ciclónicos y áreas de surgencia a lo largo de la plataforma continental frente a Tamaulipas (Fig. 2) (de la Lanza, *et al.* ,1991). El efecto de los anillos que colisionan con el talud provoca una mezcla de aguas costeras y oceánicas (Vidal *et al.*,1988) y permite una productividad primaria continua que sostiene a las comunidades bentónicas del márgen continental (Escobar y Soto, 1997).

Granulometría. La distribución de la textura de los sedimentos que existen en la plataforma continental varía hacia el área comprendida por el estado de Tamaulipas la cual tiene sedimentos de grano grueso (arenas) en la zona cercana a la costa (0-50 m) y de sedimentos de grano fino (limos) conforme se aumenta en profundidad (50 -200m) en la plataforma (Fig. 3). La amplitud de cada cuerpo sedimentario es diferente siendo el arenoso el más estrecho y el más amplio el de las arcillas y limos (Campos-Castán, 1981). La plataforma continental entre Veracruz y Tampico comprende facies sedimentarias de las cuales la más

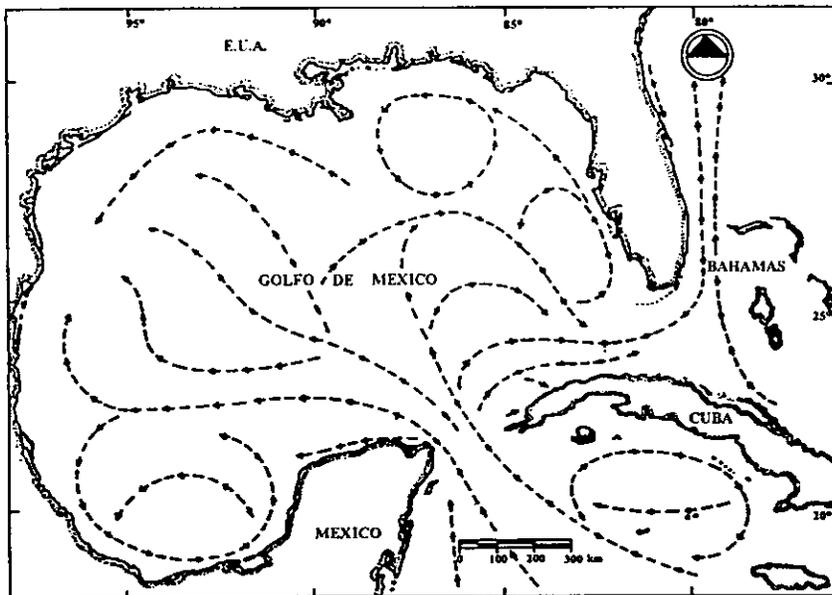


Fig.2. Patrón general de la circulación superficial de las corrientes del Golfo de México (modificado de Toledo *et al.*, 1994).

amplia es arcillo-calcárea perteneciente a la provincia sedimentaria mexicana. Esta tiene influencia del Pánuco (Davies y Moore, 1970).

El contenido de materia orgánica en sedimento se incrementa hacia el talud continental. La plataforma interna cuenta con un promedio de 4.3 % de materia orgánica y con un intervalo de 12.5 % a 1.9 %. En la plataforma media el promedio es de 11.4 % con valores que van de 9.3 % a 13 %. El valor promedio en la plataforma externa es de 12 % en un intervalo de 8.5 % a 14.1 %, alcanzándose en este punto los valores más altos.

Salinidad de fondo. En la plataforma continental de la región noroeste del Golfo y durante el invierno, se identifican aguas costeras de baja temperatura (12°C) y baja salinidad (31 ppm) originadas por el aporte fluvial. La ocurrencia simultánea de los "nortes" de aguas costeras de baja salinidad (< 34 ppm) y baja temperatura ($< 18^{\circ}\text{C}$) y de agua oceánica ($S > 36$ ppm) originan intensos gradientes de mezcla a lo largo de la plataforma y talud continental. La distribución del campo salino indica la presencia de dos núcleos de salinidad máxima (36.5 ppm), al norte y al sur del margen occidental del Golfo. Estos dos núcleos están separados por una extensa zona de divergencia salina de aproximadamente $49.5 \times 10^2 \text{ km}^2$, misma que coincide con la zona de divergencia térmica (Vidal *et al*, 1988).

Temperatura de fondo. La distribución térmica costera en la plataforma y el talud continental en el este de Tamiagua, demarca una zona de divergencia, donde el intervalo térmico entre las masas de agua oceánica es de solo 1° a 1.5°C . Mientras que entre el norte y el sur de la región antes mencionada, la divergencia es seis veces mayor.

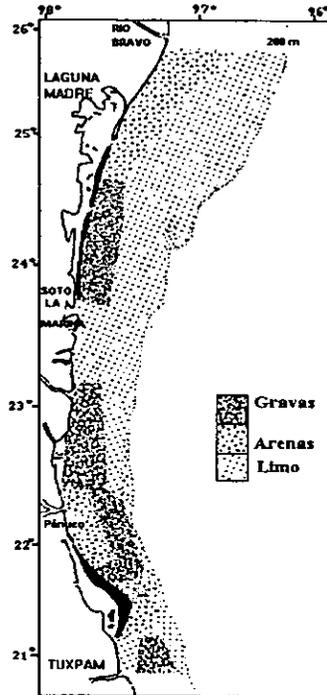


Fig.3. Distribución de la textura del sedimento registrado en los OGMEX 8 y 9.

MATERIAL Y METODOS

El material biológico, la información batimétrica así como los parámetros espaciales y estacionales de la plataforma del Golfo de México, se obtuvieron en las campañas oceanográficas COBEMEX 2 (Comunidades Bentónicas de México) y OGMEX 8 y 9 (Oceanografía del Golfo de México) pertenecientes al proyecto multidisciplinario del estudio integral del Golfo de México en el cual participa el Laboratorio de Ecología del Bentos, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M. Las campañas oceanográficas se realizaron a bordo del B/O "Justo Sierra", en los meses de febrero de 1986, septiembre de 1989 y abril de

1990 respectivamente, abarcando el área de la plataforma continental de Tamaulipas y Veracruz de los 25 a 200 m de profundidad.

Muestreo. El criterio de selección de los sitios de colecta, en las tres campañas efectuadas, se basó en la obtención de material a partir de:

- 1.- Un muestreo por transectos que cubrieran el gradiente batimétrico entre los 17-200 m que permitieran reconocer comparativamente patrones de distribución latitudinal y batimétrico.
- 2.- Describir el posible efecto de los ríos Pánuco y Tuxpam así como la discontinuidad del sistema carbonatado de Cabo Rojo sobre las comunidades bentónicas de la plataforma adyacente (Soto y Escobar, 1995).

Durante la campaña COBEMEX 2 (Tabla 1) se seleccionaron para este estudio un total de 11 localidades ubicadas en 8 transectos perpendiculares a la costa que cubrieron el área comprendida de 20°32' N a 22°10' N, el objetivo de esta campaña fue reconocer el efecto de Cabo Rojo como una estructura geomorfológica, con influencia física sobre los patrones de distribución geográfica de la fauna al norte y sur de éste. En las campañas OGMEX 8 y 9 (Tablas 2 y 3 respectivamente) se seleccionaron un total de 19 localidades situadas en 9 transectos perpendiculares a la línea de costa, ubicadas entre la latitud 22°09'N a 25°00' N. Las campañas se realizaron durante los periodos de lluvias tropicales y estiaje, respectivamente.

Trabajo de campo. El material de estudio se obtuvo de sedimento superficial colectado por una draga tipo Smith-McIntyre, la mayor parte correspondió a fondos lodosos de la plataforma interna, media y externa. Las dimensiones de la draga fueron: largo de 0.33m, ancho 0.35m y profundidad 0.165m, cubriendo cada replica una área de 0.1m². Se obtuvo información adicional de temperatura y salinidad de fondo, con la sonda CTD (conductividad, temperatura y presión) y se analizó una submuestra de sedimento superficial que permitió describir la textura y contenido de materia orgánica. Cada muestra de infauna se colectó por triplicado, y fue separada y tamizada a bordo empleando para ello tamices de mallas de 2 y 1 mm. Los especímenes separados y sedimento fue retenido por los tamices, éstos se preservaron en alcohol al 70% con tinción vital de Rosa de Bengala para facilitar su separación en el laboratorio.

Trabajo de laboratorio. Del material obtenido en la colecta de infauna se separaron los anfipodos. Se procedió a la identificación de los mismos a nivel de familia, revisando inicialmente un total de 332 especímenes procedentes de 27 localidades de las tres campañas. Una vez reconocidos a nivel de familia, se determinó la longitud total (L.T.) en mm con ayuda de un microscopio de disección con ocular graduado. En todos los especímenes, la longitud total se consideró desde el rostro hasta el extremo distal del télson (Fig. 4).

La biomasa fue expresada como peso húmedo fijado en gramos por metro cuadrados (phf g/m²) (Rowe, 1983), para ello, todos los especímenes fueron pesados

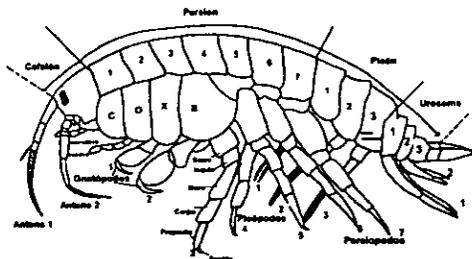


Fig. 4. Esquema básico del anfipodo gammarídeo (vista lateral) (modificado de Bousfield, 1973).

individualmente en una balanza analítica Sartorius ($\pm 0.005g$). Así también se determinó el sexo y grado de madurez teniendo que de un total de 316 organismos se reconocieron 55 estadios indeterminados, 32 machos, 239 hembras, 32 de las cuales estaban ovígeras. Posteriormente se identificó cada uno de los especímenes a nivel específico con ayuda de literatura especializada.

La presentación sistemática general en este estudio se basó en en la clasificación propuesta por Bowman y Abele (1982). Para cada familia, género y especie se siguieron las claves de Bousfield (1973), Barnard y Karaman (1991). Se proporcionan claves e ilustraciones que faciliten la identificación de las estructuras importantes para el área de estudio. El tratamiento que se dió a cada especie incluye:

Sinonimia.- Se mencionan los trabajos más importantes en donde se han citado una determinada especie. En el caso de no tener acceso a los trabajos originales, se consideran las citas de los autores responsables, para lo cual se nombra la referencia y a continuación, entre paréntesis, la palabra *vide* seguida por el autor y el año que se tomó.

Diagnosis.- Se dan los caracteres taxonómicos más importantes que se utilizaron para separar las especies de sus congéneres y que se emplearon para estructurar las claves.

Material examinado.- Corresponde al número de organismos revisados se incluye su sexo y la localidad de procedencia.

Medidas.- Se consideró la longitud total abarcando desde la punta del rostro hasta el extremo distal del telson, esta medida se expresó en mm.

Hábitat.- Se estableció conforme a los datos de campo y se complementan con notas de los autores consultados.

Distribución geográfica.- Se da la amplitud geográfica de cada especie, con base en la literatura.

Ciclo de vida .- Se hace referencia de éste cuando se tiene conocimiento.

Observaciones.- Notas aclaratorias sobre algún carácter diagnóstico, o bien, acerca de nuevos registros en el Golfo de México, del material biológico revisado.

Ilustraciones.- Realizadas directamente del organismo por medio de una cámara clara.

Además se elaboró un glosario que contiene los nombres y una breve descripción de las estructuras morfológicas más importantes para la identificación de los organismos.

Análisis estadístico. Con el objeto de caracterizar a las especies de anfipodos por su abundancia (expresada $\log(n+1)$) y frecuencia (expresada en %), se elaboraron diagramas de Olmstead-Tukey (Sokal y Rohlf, 1981). De acuerdo a este modelo los criterios empleados para caracterizar a las especies de acuerdo a su frecuencia y abundancia fueron: dominantes (frecuencia y abundancia alta), constantes (frecuencia alta y abundancia baja), raras (frecuencia y abundancia bajas) y frecuentes (frecuencia baja y abundancia alta). Estos diagramas se analizaron por colectas estacionales y espaciales, en cada uno de los tres niveles batimétricos originándose un total de 6 diagramas que permitieron describir la sustitución de especies en tiempo y espacio.

La distribución se correlacionan con las variables ambientales (salinidad, temperatura, materia orgánica), se emplean en valores de densidad (ind/m^2) y de biomasa ($\text{phf g}/\text{m}^2$). La significancia de las variaciones con respecto a la riqueza específica (definida como el número de especies por localidad) por estrato y de acuerdo a los efectos de la descarga fluvial y la presencia del ambiente carbonatado con la

estacionalidad (estiaje OGMEX 9 y lluvias OGMEX 8), se hizo por medio de pruebas de X^2 y análisis de varianza (ANOVA), en un intervalo de significancia de ($P < 0.05$).

Con el objeto de determinar sectores en la plataforma continental en base a su composición específica, ponderada a la abundancia estacional, se aplicó la prueba de clasificación de cúmulos por contenido de información con un $B = -0.05$ a las localidades del área de estudio. La prueba forma parte del paquete ANACOM (Análisis de Comunidades) de Cruz (1992), que elabora las semimatrices de similitud y los dendrogramas. Los resultados de este análisis se vaciaron espacialmente en cartas del área de estudio y se interpretaron con base en las características ambientales y de composición. Para determinar la zoogeografía de las especies en el Golfo de México se empleó el mismo sistema de análisis.

RESULTADOS†

Como resultado de la revisión del material colectado, para el ambiente de la plataforma noroeste del Golfo de México, se obtuvo un total de 332 especímenes de anfipodos, agrupados en dos subordenes de los cuales 0.04% correspondió al suborden Caprellidea y 99.06% al suborden Gammaridea. El suborden Gammaridea fue el más diverso en cuanto a número de especies y estuvo predominantemente representado por organismos de la familia Ampeliscidae con un género y siete especies, seguida por las familias Aoridae, Phoxocephalidae y Gammaridae con un género y una especie respectivamente. El suborden Caprellidea estuvo representado por la familia Caprellidea con tres géneros, cada uno representado por una sola especie.

Sistemática del grupo

El arreglo de los 2 subordenes, 6 familias, 8 géneros y 13 especies es el siguiente:

SUPERCLASE CRUSTACEA Pennat, 1777.

CLASE MALACOSTRACA Latreille, 1806.

SUBCLASE EUMALACOSTRACA Grobben, 1892.

SUPERORDEN PERACARIDA Calman, 1904.

ORDEN AMPHIPODA Latreille, 1816.

SUBORDEN CAPRELLIDEA Leach, 1814.

INFRAORDEN CAPRELLIDA Bousfield, 1979.

SUPERFAMILIA CAPRELLIDEA White, 1847.

FAMILIA CAPRELLIDAE White, 1847.

GENERO *Caprella* Lamarck, 1801.

ESPECIE *C. equilibra* Say, 1818.

GENERO *Deutella* Mayer, 1890.

ESPECIE *D. californica* Mayer, 1890.

GENERO *Paracaprella* Mayer, 1890.

ESPECIE *P. pusilla* Mayer, 1890.

SUBORDEN GAMMARIDEA Latreille, 1803.

FAMILIA AMPELISCIDAE Costa, 1857.

GENERO *Ampelisca* Kroyer, 1842.

ESPECIE *A. acanthobasis* Goeke, 1983.

A. abdita Mills, 1964.

A. ogassizi (Judd, 1896).

A. longisetosa Goeke, 1983.

A. milsi Goeke, 1983.

A. verrilli Mills, 1967.

A. venetiensis (Shoemaker, 1916).

FAMILIA AORIDAE Barnard, 1969.

GENERO *Unciola* Say, 1818.

- ESPECIE *U. serrata* Shoemaker, 1942.
- FAMILIA GAMMARIDAE Leach, 1813.
- GENERO *Gammarus* Linnaeus, 1768.
- ESPECIE *G. mucronatus* Say, 1818.
- FAMILIA MELITIDAE Bousfield, 1973.
- GENERO *Dulichella* (Stout, 1912).
- FAMILIA PHOXOCEPHALIDAE Sars, 1891.
- GENERO *Eobrolgus* Barnard, 1979.
- ESPECIE *E. spinosus* (Holmes, 1905).

La clave para la identificación taxonómica de los subórdenes reconocidos en la presente tesis, esta basada en los criterios de Barnard y Karaman (1991).

CLAVE REGIONAL PARA LA IDENTIFICACION DE LOS SUBORDENES DE AMPHIPODA

(basada en Barnard y Karaman, 1991)

- 1. a.- Cefalón y segundo somita torácica fusionados, placas coxales ausentes o vestigiales; abdómen con no más de cinco somitas, pleópodos usualmente vestigiales, branquias y oostegitos en los somitas tres y cuatroCAPRELLIDEA
- b.- Pereión sin fusionarse al cefalón con siete somitas distintivos; con placas coxales; abdómen con seis somitas, branquias y oostegitos en tres o más de ellos.....2
- 2. a.- Cuerpo vermiforme; carente de ojos; pleópodos vestigiales; dos pares de urópodos birrámeos; placas coxales en tres o más somitas.....INGOLFIELLIDEA
- b.- Cuerpo en forma de camarón, ojos usualmente presentes; pleópodos bien desarrollados, birrámeos; tres pares de urópodos, placas coxales usualmente en cuatro o más somitas.....3
- 3. a.- Ojos usualmente de gran tamaño, que cubren totalmente el cefalón; palpo del maxilípodo ausente; placas coxales pequeñas o indistinguibles; urópodos algunas veces unirrámeo.....HYPERJIDEA
- b.- Ojos de tamaño normal, usualmente ocupando menor espacio en el cefalón; maxilípodo con palpo; placas coxales presentes, usualmente grandes; urópodo uno, siempre birrámeo.....GAMMARIDEA

SUBORDEN CAPRELLIDEA

FAMILIA CAPRELLIDAE

Fig. 5

El cefalón y primer segmento torácico están completamente fusionados y portan los apéndices cefálicos además de los primeros gnatópodos. El segundo segmento torácico porta el segundo par de gnatópodos y algunas veces un par de branquias. El tercer y cuarto segmento sostienen las branquias que tienen forma de pala, además de los oosteguitos en las hembras, y unos miembros rudimentarios en especies locales. El quinto, sexto y séptimo segmento usualmente tienen tres pares de pereiópodos prensiles bien desarrollados y un abdomen vestigial.

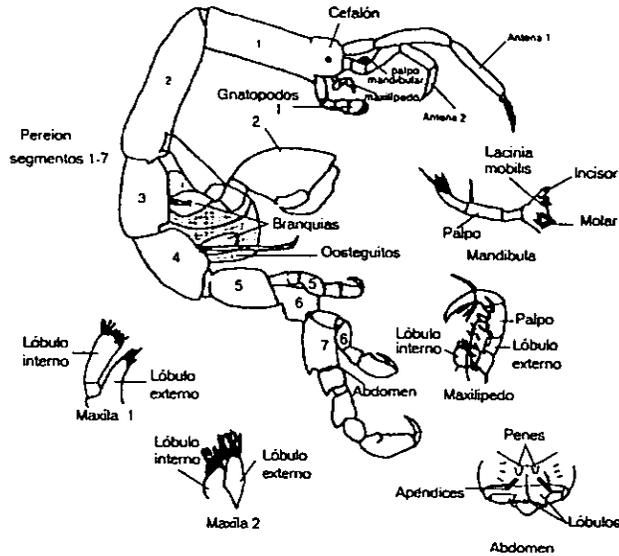


Fig. 5 Esquema de un caprellido en vista lateral, y partes bucales (tomado de McCain, 1968)

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES DE LA FAMILIA CAPRELLIDAE RECONOCIDAS

(basada en McCain, 1968)

- 1a.- Mandíbula con palpo o con cerdas que representan un palpo vestigial2
- b.- Mandíbula sin palpo *Caprella equilibra*
- 2a.- Palpo mandibular representado por una cerda simple *Paracaprella pusilla*.
- b.-Palpo mandibular representado por tres segmentos *Deutella californica*

Paracaprella pusilla Mayer, 1890

Paracaprella pusilla Mayer, 1890: 27-28, lám. 1, figs 28-30, lám.3, figs. 45-47, lám.5, figs 48-49, lám.6, fig.10 (fide Mayer, 1903: 130); 1903:67, lám.2, figs 36-37, lám.7, fig.52. Schellenberg, 1928: 677-678; 1939:136-137. Edmonson y Mansfield, 1948:208-209,fig.4 (fide McCain, 1975:193), Barnard, 1955:99 (fide McCain, 1975: 193), Day y Morgan, 1956: 303 (fide McCain, 1975: 193). Steinberg y Dougherty, 1957:283-284, figs 16,19,24,30. McCain, 1975: 193.

DIAGNOSIS

El cuerpo es liso excepto por una proyección grande en el margen anteroventral del segundo pereión. Las pleuras de los somitas tercero y cuarto del pereión bien desarrolladas. El pedúnculo de la primera antena tiene las cerdas usualmente más largas que las de la segunda antena; sin embargo, ésta última tiene cerdas abundantes y carece de la cerda natatoria. El palpo mandibular esta ausente o representado por una cerda simple. La mandíbula izquierda presenta cinco dientes en el proceso incisivo, la lacinia mobilis posee cinco dientes y una hilera de cerdas; la mandíbula derecha con el proceso incisivo similar al de la izquierda, la lacinia mobilis muestra solamente una hilera de cerdas. El palpo de la primera maxila presenta tres espinas apicales y una cerda lateral; el lóbulo externo porta 6 espinas apicales. Los lóbulos externo e interno de la segunda maxila poseen cuatro cerdas apicales. El maxilípodo está ausente. El propodio del primer gnatópodo muestra una espina proximal; margen interno al igual que en el dactilo es aserrado. El segundo gnatópodo con el basis más pequeño que el propodio; se encuentra expandido y presenta una protuberancia distal en el margen posterior, así mismo, una espina y un diente posterior leve; el dactilo tiene dos protuberancias, una proximal y una distal, entre ellas se ubican numerosas cerdas. El tercer y cuarto pereiópodos se componen de dos segmentos; el segmento terminal es pequeño y tiene dos cerdas, carecen del quinto al séptimo pereiópodos. El abdómen posee un par de apéndices, los cuales tienen, cada uno, un par de lóbulos con cerdas pequeñas.

Material examinado: OG9: estación (42), 2 no sexados

Medidas: 5.0, 6.0 mm de L. T.

Hábitat: Esta especie se capturó en sedimentos de textura lodosa; a profundidades de 21 m; en aguas con 36.3 ppm y a temperaturas de 21.94 °C. En la literatura se cita asociada a raíces de mangle, pastos marinos, hidroides y ascideas (McCain, 1968).

Distribución geográfica: Puerto Isabel y Puerto Aransas, Texas, E.U.A. a Río de Janeiro, Brazil (Fig. 6) ♀.

Deutella californica Mayer, 1890

Deutella californica Mayer, 1890: 27-28, lám.1, figs 15-16, lám.5, fig.18 (fide Steinberg y Dougherty, 1957:279). Dougherty y Steinberg, 1953: 44; 1954:169-171, fig. 82f. Steinberg y Dougherty, 1957:279-281, figs. 15, 21, 23, 28. Gardella, 1962: 1-2. Johnson y Juskevics, 1965:39. Caine, 1978:288; 1977: 333-335

DIAGNOSIS

El cefalón es pequeño, con una espina puntiaguda y erecta en los machos, y en las hembras es un tubérculo pequeño. El resto del cuerpo es liso, excepto por un par de tubérculos cortos y despuntados, que se localizan a ambos lados de la línea media dorsal de la segunda pereionita. La primera antena es pequeña mide la mitad del largo de la segunda antena y posee escasas cerdas sensoriales; el segundo segmento del

flagelo antenal tiene forma de lágrima. La segunda antena mide la mitad del largo del cuerpo; artejo basal del pedúnculo antenular se encuentra curvado desde la mitad distal; el flagelo antenal mide casi dos terceras partes del largo del pedúnculo y está compuesto de ocho a doce segmentos. El palpo de la mandíbula se encuentra segmentado. El primer y segundo gnatópodos presentan un diente proximal en la superficie cóncava del dactilo. Los apéndices del tercer y cuarto pereiópodos están formados por dos segmentos y en sus bases portan las branquias coxales en los machos; en las hembras, las coxas del cuarto al séptimo pereiópodos portan los oosteguitos; del quinto al séptimo pereiópodos presentan seis segmentos. El abdómen de los machos porta un par de apéndices, entre los cuales se incluye una muy pequeña placa entre el pene; el abdómen de las hembras posee apéndices vestigiales.

Material examinado: OG8:estación (26), 1 no sexado

Medidas: 5.0 mm de L. T.

Hábitat: Esta especie se capturó en sedimentos de limo y arena a una profundidad de 17 m; con una salinidad de 36.5 ppm. y temperatura de 18°C.

Distribución geográfica: Puerto Aransas Texas, E.U.A. (Fig. 6) ♂.

Observaciones: Se amplía la distribución geográfica de esta especie hacia el sur hasta la plataforma continental de Tamaulipas, México.

Caprella equilibra Say, 1818

Caprella juanuarii Kroyer, 1842: 449-504, lám. 6, fig. 14-20 (*fide* Steinberg y Dougherty, 1957:279).-Dana, 1853: 819-820.

Caprella esmarkii Boeck, 1861: 674-675; 1871a, 275; 1873: 603-694, lám. 32, fig. 5, (*fide* Steinberg y Dougherty, 1957:279).

Caprella aequilibra Bate, 1862: 362-363, lám. 57, fig. 5.-Mayer, 1882: 45-48, lám. 1, fig. 7, lám. 2, figs 1-11, lám. 4, figs 20-25, lám. 5, fig. 16-18. (*fide* Steinberg y Dougherty, 1957:279); 1890: 48-50, lám. 2, figs 42-43, lám. 4, figs 35-37, lám. 6, figs 18-37 (*fide* Steinberg y Dougherty, 1957:279); 1903: 89-92, lám. 3, figs 29-34, lám. 7, figs 66-69; 1912: 4-5.

Caprella ultima Bate, 1862: 364-365, lám. 57, fig. 9.

Caprella mendax Mayer, 1903: 114, lám. 5, figs 9-11, lám. 8, fig. 22.

Caprella equilibra Say, 1818: 391-92. -Kay, 1844: 41 (*fide* Steinberg y Dougherty, 1957:279). Barnard, 1916: 281; 1930: 440; 1932: 300. Schellenberg, 1928: 678. Steinberg y Dougherty, 1957: 273-274, figs. 1-2. McCain, 1975: 193-194, fig. 1b; 1966:92. Caine, 1977, 333-334, 1978: 291.

DIAGNOSIS

El cuerpo es liso excepto por una espina en la articulación del segundo gnatópodo; el cefalón es aplanado anteriormente. La primera antena (en los machos) es ligeramente más pequeña que la segunda antena; el pedúnculo antenular contiene dos ó más segmentos expandidos y subiguales en tamaño, el primero es la mitad del largo del segundo; en las hembras el pedúnculo de la primera antena es más pequeño que el de la segunda antena. Mandíbulas con cinco dientes en el incisor, mandíbula izquierda con cinco dientes en la *lacinia mobilis* y una hilera de cerdas, en la derecha el número de dientes no está definido, el molar de ésta presenta una pequeña cerda plumosa. Lóbulo externo de la maxila uno con siete espinas, palpo con un número variable de espinas y cerdas. Lóbulo externo del maxilípodo con una hilera de espinas en el

margen medial y usualmente cubierto con numerosas cerdas; lóbulo interno plano apicalmente con espinas y numerosas cerdas simples y plumosas; artículos del palpo usualmente con densas cerdas, margen interno del dactilo finamente dentado. Propodio del gnatópodo uno con dos espinas en el margen proximal; margen interno del dactilo y propodio aserrado. Basis del gnatópodo dos pequeño y robusto, margen anterodistal producido en una proyección triangular; isquio y mero con el margen posterodistal puntiagudo en los machos; palma del propodio con numerosas cerdas, margen interno proximal con una espina simple, distalmente con un diente rectangular y un diente proximal. Branquias ovaladas o elípticas, más ovaladas en los machos. Del quinto al séptimo pereiópodos presentan el propodio más robusto y poseen dos espinas proximales; los dactilos muestran la palma expandida y presentan espinas y numerosas cerdas.

Material examinado: OG9: estación (20), 1 no sexado; (24), 1 no sexado.

Medidas: 3.5mm, 6.0 mm.

Hábitat: Esta especie se capturó en sedimentos de arena, a profundidades de 87m, con salinidades de 36.3 ppm. y temperatura de 23°C. En la literatura se citan en pastos marinos, en algas, esponjas, hidroides, briozoarios y ascideas coloniales, en rangos de profundidad de 0-300 m (McCain 1968).

Distribución geográfica: Puerto Isabel y Puerto Aransas Texas, E.U.A. a la ciudad de Panamá, Panamá. (Fig. 6) u.

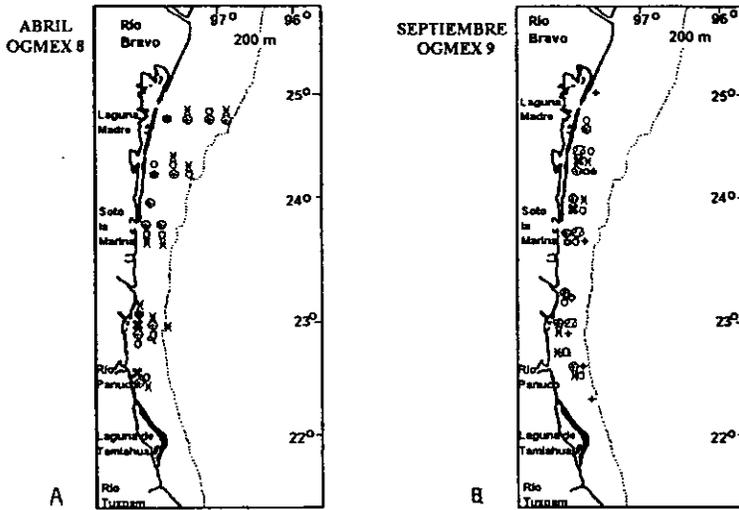


Fig. 6. Registro de la distribución de las especies *Ampelisca abdita* ♂, *Ampelisca agassizi* ⊕, *Ampelisca acanthobasis* ⊙, *Ampelisca longisetosa* ⊛, *Ampelisca millsii* ⊕, *Ampelisca venetiensis* ♂, *Ampelisca verrilli* ♦, *Unciola serrata* ⊙, *Eobrolgus spinosus* †, *Gammarus mucronatus* ⊕, *Caprella equilibra* ⊕, *Deutella californica* ⊙, *Paracaprella pusilla* ⊛ y *Dulichello* ♦ para la región de la plataforma continental frente a los estados de Tamaulipas y Veracruz, campañas A) OGMEX 8 y B) OGMEX 9.

Observaciones: En el oeste del Atlántico esta especie es constante en sus caracteres; sin embargo ocurre una variante a lo largo de las costas de Virginia, Carolina del norte y sur, en donde la espina entre la articulación

del segundo gnatópodo está reducida o ausente. Así mismo se encuentran también variantes en el propodio del pereiópodo cinco que es poco robusto (Mac Cain, 1968).

A continuación se presenta la clave para la identificación de las familias del suborden Gammaridea, basado en el criterio de Bousfield 1973.

**CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS FAMILIAS DEL ORDEN
GAMMARIDEA**

(basada en Bousfield, 1973)

- 1a.- Cuerpo deprimido, liso, ornamentaciones dorsales usualmente débiles o ausentes; ojos de tamaño mediano y pequeño, localizados en los lóbulos anteriores del cefalón; placas coxales de tamaño mediano y pequeño, nunca muy grandes, la cuarta no excavada posteriormente; dactilo del tercer y cuarto pereiópodos con conductos glandulares; partes bucales normales o básicas; télson entero.....4
- 1b.- Cuerpo comprimido, frecuentemente carenado o dentado en el dorso; frecuentemente largo; ojos de tamaño mediano y grande, laterales o en la base del rostro, placas coxales usualmente profundas, algunas veces muy grandes, la cuarta usualmente excavada posteriormente; dactilos del tercer y cuarto pereiópodos simples, sin conductos glandulares; partes bucales y télson con diversas formas.....2
- 2a.- Cuerpo ancho dorsalmente liso, algunas veces carenado mucronado o con cerdas en el urosoma; más o menos largo, no carente; ojos compuestos; segundo y tercer somitas del urosoma fusionado; quinto y séptimo pereiópodos con los dactilos dirigidos hacia adelante.....3
- 2b.- Cuerpo liso o carenado solo en el urosoma; rostro carente; ojos simples usualmente dos pares; segundo y tercer somitas del urosoma separados; del quinto al séptimo pereiópodos con los dactilos dirigidos hacia atrás..... AMPELISCIDAE
- 3a.- Cuerpo liso fusiforme en vista dorsal; rostro tocando la base de la antena y con forma de un capuchón ancho; antenas muy cortas; mandíbula con el proceso molar débil; sexto pereiópodo distinguiblemente más grande que el séptimo.....PHOXOCEPHALIDAE
- 3b.- Cuerpo comprimido y liso en la porción anterior, pleosoma mucronado, urosoma espinoso; ojos grandes, vermiformes y laterales; antenas fuertes, más o menos largas; mandíbulas con el proceso molar fuerte; sexto pereiópodo usualmente más pequeño que el séptimo.....GAMMARIDAE
- 4.- Cuerpo deprimido, primera antena delgada, larga y más fuerte que segunda; flagelo accesorio algunas veces presente; pleópodos variablemente expandidos o modificadosAORIDAE

FAMILIA AMPELISCIDAE

El cuerpo es liso anteriormente y carenado en el urosoma; el cefalón es truncado, más largo que profundo, sin rostro; ojos dos a seis (usualmente cuatro) son ocelos simples y se ubican en la parte anterolateral. La primera antena es corta y delgada. La mandíbula con el palpo fuerte ornamentado con cerdas; el labio inferior presenta lóbulos interiores bien desarrollados. Los maxilípedos poseen un palpo fuerte y dactilado. Las placas coxales son profundas y presentan muchas cerdas en el margen inferior; las branquias coxales están presentes usualmente de la segunda a la séptima pereionita. Primer y segundo gnatópodos simples o subquelados; el segundo es elongado. Tercer y cuarto pereiópodos con dactilos elongados y presentando conductos glandulares; carpo pequeño; el cuarto pereiópodo es mayor que el tercero. Los dactilos del quinto y el sexto pereiópodos son pequeños y están armados con ganchos. Basipoditos del quinto al séptimo pereiópodos expandidos. Séptimo pereiópodo más pequeño que el quinto y sexto. Primer urópodo pequeño y no excede en tamaño al segundo. Tercer urópodo con la rama ampliamente lanceolada y usualmente de forma foliácea.

Entre el material de estudio sólo se reconoció el género *Ampelisca* para esta familia.

Ampelisca Kroyer, 1842

DIAGNOSIS

Cuerpo liso; cefalón poco alto y pequeño, se va adelgazando para terminar en un margen truncado, los ojos con lente y córnea, están separados en dos ocelos, uno superior y otro inferior. Palpos mandibulares robustos y con cerdas; proceso molar es fuerte y ornamentado en la superficie. Maxilípedos con las placas internas pequeñas y anchas. Carpo del tercer y cuarto pereiópodos muy corto y parcialmente cubierto por una prolongación del mero. El séptimo pereiópodo posee siete artejos distintivos; el dactilo es ancho en la base; basis con el borde anterior del lóbulo posterodistal sin cerdas. Porción dorsal del urosoma más fuertemente desarrollada en los machos, las ramas del primer urópodo subiguales; ramas del tercer urópodo ampliamente lanceoladas, se extienden más allá del primer y segundo urópodos.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Ampelisca* EN EL GOLFO DE MEXICO.

(basada en Goeke, 1983)

1. a.- Isquio del séptimo pereiópodo mucho más largo que el mero.....2
b.- Isquio del séptimo pereiópodo mucho menor que el mero:4
2. a.- Segunda antena más larga que el cuerpo, pequeñas espinas en la parte terminal de la placa interna del maxilípedo.....*Ampelisca longisetosa*.
b.- Segunda antena menor que la longitud del cuerpo, placa interna del maxilípedo con cerdas y espinas marginales largas.....3

3. a.- Tercer placa epimeral redondeada, lóbulo anterior del mero del séptimo pereiópodo, ligeramente sobrepuesto al carpo. Espinas de la placa externa del maxilípodo acuminadas.*Ampelisca abdita*.
 b.- Tercer placa epimeral producida posteriormente en un diente, lóbulo anterior del mero del séptimo pereiópodo no sobrepuesto al carpo. Espinas en la placa externa del maxilípodo*Ampelisca millsii*.
4. a.- Angulo postero-inferior de la tercer placa epimeral con un diente fuerte, sinuoso.....6
 b.- Angulo posterior- inferior de la tercer placa epimeral redondeado o cuadrado.....5
5. a.- Basis del séptimo pereiópodo ancho distalmente y con el margen posterior, transversalmente redondeado.....*Ampelisca agassizi*.
 b.- Basis del séptimo pereiópodo distalmente angosto con el margen posterior fuertemente oblicuo.....*Ampelisca schellenbergi*.
6. a.- Carena del primer urosoma hundida.....7
 b.- Carena del primer urosoma con o sin procesos.....8
7. a.- Margen frontal-inferior del cefalón paralelo al margen superior; primer y segundo urópodos subiguales.....*Ampelisca venetiensis*.
 b.- Margen frontal-inferior del cefalón ligeramente oblicuo, primer urópodo midiendo la mitad del largo del segundo..... *Ampelisca sp.*
8. a.- Margen posterior de la tercera placa epimeral con un gran diente posteroventral.....10
 b.- Margen posterior de la tercer placa epimeral con un pequeño diente posteroventral.....9
9. a.- Dorso del tercera pleosomita sin carena; primer urópodo es la mitad del largo del segundo urópodo.....*Ampelisca holmesi*
 b.- Dorso de la tercera pleosomita con una carena crestada doble; primer y segundo urópodos subiguales en longitud..... *Ampelisca bicarinata*.
10. a.- Margen posterior de la tercera placa epimeral marcadamente sinuosa y con un diente posterodistal; margen posterior del basis del séptimo pereiópodo con pequeñas espinas móviles.....11
 b.- Margen posterior de la tercera placa epimeral con un gran diente posterodistal, margen posterior del basis del séptimo pereiópodo con cerdas únicamente.....*Ampelisca sp.*
11. a.- Margen posterior de la segunda placa epimeral con un diente posterodistal agudo; margen posterior de la carena del urosoma agudo.....*Ampelisca sp.*
 b.- Margen posterior de la segunda placa epimeral redondeada; margen posterior de la carena del urosoma no agudo.....*Ampelisca acanthobasis*.

Ampelisca abdita Mills, 1964.

Fig. 7

Ampelisca spinipes Stickney y Stringer, 1957: 114-115. Sanders, 1958: 251-253; 1960: 142-146 (fide Bousfield, 1973: 137). Sanders et al., 1962: 66.

Ampelisca milleri Jones, 1961: 253-254. Filice, 1959: 183, b. 10

Photis californica McCarty et al, 1962: 424. Storrs et al., 1963: 424. Painter, 1966: 49.

Ampelisca abdita Mills, 1964: 559-575, fig. 12; 1965: 127; 1967: 650. Bousfield, 1973: 137, lám. xxxvii. 2. Chapman, 1988: 36-365, fig. 2(d-f).

DIAGNOSIS

Tamaño del cefalón 5/ 6 veces el largo de la suma de los tres primeros somitas torácicos. La primera antena sobrepasa el pedúnculo de la segunda antena, primer y segundo artejos pedunculares sin cerdas. Tercer segmento del palpo mandibular con pocas cerdas marginales y bien desarrolladas. La placa interna del maxilípedo es pequeña y apenas llega a tocar el segundo segmento del palpo mandibular. El margen posterior de la primera placa coxal es redondeada. Las láminas branquiales son pocas y difusas. Propodio del sexto pereiópodo con tres espinas marginales. Isquio del séptimo pereiópodo más largo que el mero; del tercer al sexto artejos son lineares, se encuentran lobulados o expandidos. El primer urópodo no se extiende sobre el siguiente segmento, en los machos. El ángulo posterior del tercer urosoma redondeado. Primer urópodo excediendo apicalmente al segundo; margen interno de la rama interna con dos o tres espinas; la rama externa con una o dos espinas. Rama del tercer urópodo lanceolada, presenta cerdas y espinas marginales bien desarrolladas. Telson con los márgenes subparalelos proximalmente, los lóbulos de la superficie dorsal portan de cuatro a cinco espinulas pequeñas.

Material examinado: COB2: estación: (11), 1 no sexado; (33), 1 hembra. OG8: (19), 1 hembra; (25), 1 hembra. OG9: (37), 1 hembra ovi. (42), 3 hembras.

Medidas: COB2: 3.5 mm, 4.1 mm. OG8: 5.3 mm, 3.75 mm. OG9: 7.0 mm; 4.0, 4.0, 5.0 mm.

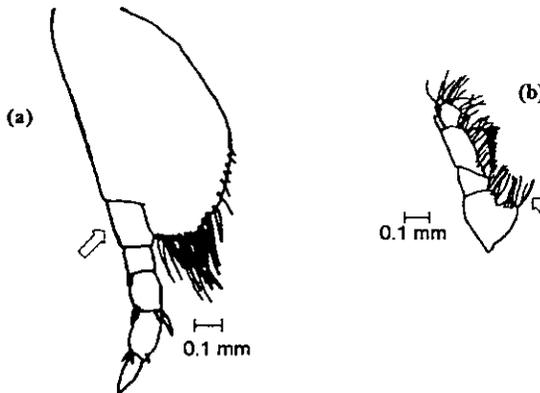


Fig. 7. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca abdita* (a, pereiópodo siete; b, maxilípedo).

Distribución geográfica: Nueva Escocia, Cabo Cod, Carolina del Sur, Delta del Mississippi, sur y noroeste de Florida, E.U.A. probablemente el Mar Caribe. Figs. 6 y 8 (a,b) ☿.

Observaciones: Esta especie es un nuevo registro para el área.

Ciclo de vida: En la literatura se cita que se encuentran dos poblaciones por año. Las hembras son ovígeras durante mayo y junio, liberando a los juveniles, los cuales son criados y alimentados hasta el verano estos juveniles pasan el invierno y se reproducen en el otoño siguiente (Bousfield,1973).

Ampelisca agassizi (Judd,1896).

Fig.9

Biblis agassizi Judd, 1896: 599-603, fig. 9-11.

Ampelisca compressa Holmes, 1903: 273; 1905: 480-481 Stebbing, 1906: 722. Summer *et al*, 1913: 650. Kunkel, 1918: 66. J.L.Barnard, 1958: 20; 1960: 31-32. Mills, 1963: 986-987; 1965: 112.

Ampelisca vera J.L.Barnard, 1954a: 3, lám. I(k.l); 1954b: 23-26, lám. 14-16.

Ampelisca agassizi Judd, 1896. Holmes, 1903: 273; 1905: 481-482. Kunkel, 1918: 67. J.L. Barnard, 1958: 19; 1960: 11-12. Mills, 1963: 87; 1967: 649-650. Bousfield, 1973: 135, lám. xxxviii.1.

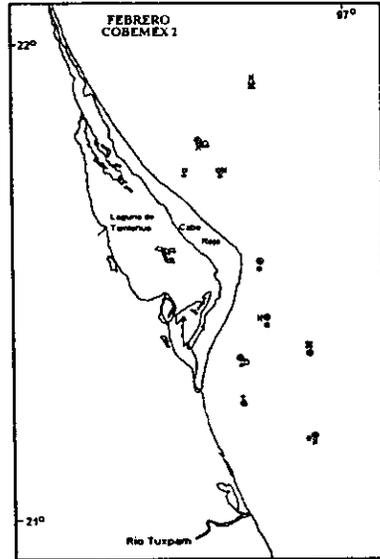


Fig. 8 Registro de la distribución de las especies

Ampelisca abdita ☿; *Ampelisca agassizi* ⊙, *Ampelisca acanthobasis* ⊚, *Ampelisca venetiensis* ✕, *Ampelisca verrilli* ♣, *Unciola serrata* ○, *Eobrolgus spinosus* †, y *Gammarus mucronatus* ♀, en la campaña COBEMEX 2.

DIAGNOSIS

Cefalón comprimido y con los márgenes frontales, inferior y superior, iguales en longitud. La primer antena es pequeña; pedúnculo con el segundo segmento más largo que el primero. La segunda antena es muy elongada y en los machos más larga que el cuerpo. La placa interna de la segunda maxila presenta una hilera de cerdas plumosas. Las branquias coxales presentan lóbulos simples y angostos, frecuentemente con pocas láminas que están plegadas distalmente en las hembras, en los machos están extendidas. El basis del séptimo pereopodo ensanchado, el margen transversal es bajo, redondeado; cuarto artejo con cerdas en el lóbulo posterior. El pleon es rígido dorsalmente, pleonitas con el ángulo posterior redondeado. Primer segmento del urosoma con carena proyectada en su ángulo posterior, oblicuo o redondeado en las hembras; en los machos la carena presenta una depresión transversal anterior y posteriormente se proyecta en forma de un macizo lobulado; el segundo y tercer segmentos del urosoma fusionados y presentan una depresión dorsal profunda y un proceso redondeado pequeño a ambos lados. Primer urópodo no excede en tamaño la punta del segundo; la rama externa tiene pequeñas espinas marginales. Tercer urópodo relativamente pequeño, y sus ramas angostas; en las hembras, la rama externa

presenta cerdas largas y plumosas únicamente en el margen externo; en los machos, los márgenes de ambas ramas presentan este tipo de ornamentación. Telson ancho en su base y angosto abruptamente hacia la punta. Material examinado: COB2: estación (26), 4 hembras; (17), 1 hembra ovi., 1 hembra; (13), 3 hembras; (2) 1 hembra. OG8: estación (19), 3 hembras; (25) 6 hembras; (26), 1 hembra; (35), 1 hembra; (36), 1 hembra; (37), 2 hembras; (41), 2 hembras, 1 hembra ovi; (47), 1 hembra; (48), 1 hembra; (49), 8 hembras. OG9: (20), 1 hembra; (25), 3 hembras, 1 no sexado; (30), 4 hembras, 1 macho, 2 no sexados, (36), 5 hembras ovi, 10 hembras, 3 no sexados; (42), 7 hembras, 1 no sexado; (43), 1 no sexado.

Medidas: COB2: 9.75, 4.5, 4.4, 5 mm; 5.9 mm, 2.2 mm; 5.7, 5.6, 4.1 mm; 1.8 mm.

OG8: 4.7, 4.3, 4.7 mm; 2.7-9 mm; 6 mm; 7.6 mm; 5.4mm; 4.1, 8.5 mm; 5, 6 mm, .5.6 mm; 5 mm; 7.5 mm; 4-5.6mm, 2.5 mm

OG9: 4.7 mm; 6.5, 7, 7.5 mm, 5 mm; 7-10 mm, 8.5 mm, 6, 8.5 mm; 3.2-10 mm, 3.3-7.5 mm, 3.25-, 5.5 mm; 3-7.25 mm; 2.25 mm.

Distribución geográfica: Bahía de Santa María en Nueva Escocia a Florida E.U.A., Mar Caribe, Pacífico de América (Bousfield, 1973). Figs. 6 y 8 (a,b) ©.

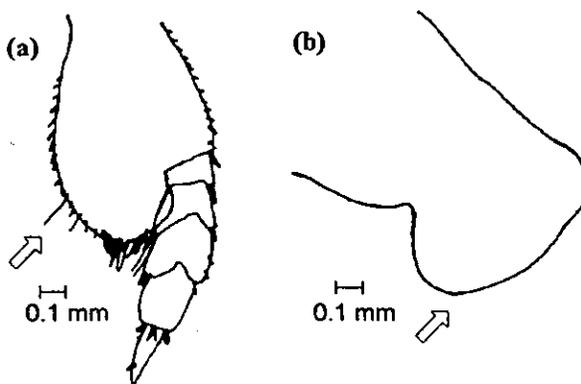


Fig. 9. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca agassizi* (a, pereiopodo siete; b, placa epimeral tres).

Hábitat: Sedimentos compuestos por lodos, arcillas, limos y arenas; profundidades de 17-145 m, salinidad 36.5 ppm. y temperatura 21-23°C.

Ciclo de vida: Anual; hembras ovigeras en verano (Bousfield, 1973).

Ampelisca acanthobasis Goeke, 1983

Fig.10

DIAGNOSIS

Cuerpo liso. Placas coxales profundas con los márgenes inferiores setosos, coxas cinco a la siete no muy largas. Segunda placa epimeral redondeada en el margen posterior de la carena no agudo; margen de la tercer placa epimeral sinuosa, con un diente posterodistal. Margen posterior del basis del pereiopodo siete con pequeñas espinas móviles. Carena del urosoma uno con procesos; en la mitad dorsal más fuertemente desarrollados en los machos. (Goeke, 1983)

Material examinado: COB2: estación (13), 2 hembras; (17), 3 no sexados, 1 hembra ovi; (24), 1 hembra ovi; (26), 1 hembra. OG9: (36) 2 hembras, 1 no sexado; (42), 4 hembras.

Medidas: COB:27.1, 7.25 mm; 4.75, 5.2, 3.75 mm; 5.1 mm; 4.5 mm; 6.75 mm; 6.25 mm.

OG9: 4.8, 6 mm, 5 mm; 3.25-6.5 mm.

Distribución geográfica: Plataforma continental de Texas, E.U.A. (Figs. 6 y 8 b ♂).

Hábitat: En sedimentos compuestos por lodos, arcillas y arenas; a profundidades de 21-41 m.; salinidad 35.9 ppm y 22 °C.

Observaciones: Se amplía la distribución geográfica de *A. acanthobasis* de Texas, E.U.A., a Veracruz, México.

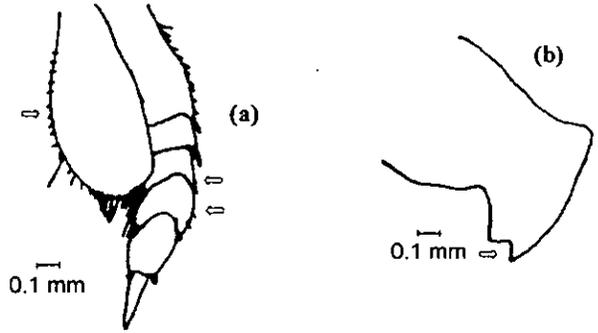


Fig 10. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca acanthobasis* (a, pereiópodo siete; b, placa epimeral tres)

Ampelisca longisetosa Goeke, 1983

Fig. 11

DIAGNOSIS

Segunda antena más larga que el cuerpo. El palpo mandibular es robusto con cerdas, la mandíbula es fuerte, presenta la superficie rígida; el maxilpedo presenta la placa interna pequeña, ancha y con pequeñas espinas en la parte terminal. Borde anterior del basis y el lóbulo posterodistal carente de cerdas. Primer urópodo, con las ramas subiguales; anchas, foliáceas que sobrepasan al segundo y tercer urópodo. (Goeke, 1983).

Material examinado: OG8: estación (25), 1 hembra; (42) 1 hembra, 1 no sexado; (50), 1 hembra.

Distribución geográfica: Plataforma continental de Texas, E.U.A.

Medidas: 8.5 mm; 2.3 mm, 2.7 mm; 5.4 mm.

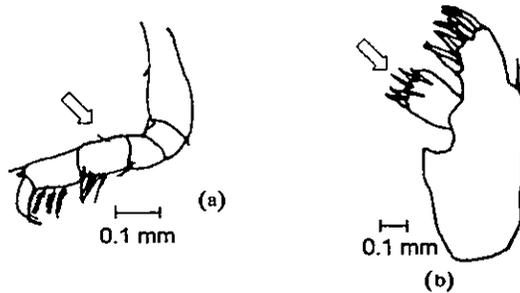


Fig. 11. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca longisetosa* (a, maxilpedo; b, maxila).

Hábitat: en sedimentos compuestos de lodos, limos y arenas, a profundidad de 17-22 m, salinidad 35.6 a 36.3 ppm. y temperatura de 17-22 °C. (Fig. 8 a *).

Observaciones: Se amplía la distribución geográfica de *A. longisetosa* de Texas E.U.A. a Veracruz, México .

Ampelisca mills Goeke, 1983

Fig. 12

DIAGNOSIS

Segunda antena menor que la longitud del cuerpo. Las espinas de la placa externa del maxilípodo con dientes pequeños. Tercer y cuarto pereiópodo, con el carpo pequeño, parcialmente sobresaliendo por una prolongación del mero. Las placas coxales de la primera a la cuarta, altas y con los márgenes inferiores ornamentados, con cerdas; de la quinta a la séptima con las coxas largas. Séptimo pereiópodo con siete artejos distintivos, basis con el borde anterior y lóbulo posterodistal carentes de cerdas; isquio más largo que el mero; lóbulo anterior del mero no sobrelapando al carpo; dactilo ancho en su base. Tercer placa epimeral producida posteriormente en un diente. Urosoma con la mitad dorsal más fuertemente desarrollada en los machos (Goeke, 1983).

Material examinado: OG9: estación (25) 1 hembra ovi.; (36), 1 hembra ovi., 2 hembras, 1 no sexado; (42), 1 hembra.

Medidas: 4 mm; 3.75 mm, 3.25, 3.75 mm, 3.5 mm; 3.25 mm.

Distribución geográfica: Plataforma continental de Texas, E.U.A. (Fig. 8 b ☞).

Observaciones: Se amplía la distribución geográfica de *A. mills* de Texas E.U.A. a Veracruz, México.

Hábitat: En sedimentos compuestos por lodos, y arenas a profundidades de 21-23 m con salinidad 36.5 ppm. y temperatura 22 y 23 °C.

Ampelisca venetiensis Shoemaker, 1916

Fig.13

Ampelisca venetiensis Shoemaker 1916: 158-159, (fide Barnard 1954: 16). Barnard 1954: 16-18, lam .9.

DIAGNOSIS

El cefalón es tan largo como los tres primeros somitas torácicos del cuerpo. La segunda antena es tan larga como el cuerpo. La mandíbula presenta una hilera de dieciséis a veinte espinas, el artejo basal del palpo es ligeramente más pequeño que la coxa. La placa interna de la primera maxila porta once espinas. El propodio del primer gnatópodo es más pequeño que el carpo; el dactilo mide la mitad del largo del propodio. El basis del quinto pereiópodo con el lóbulo posterior oblicuamente redondeado, y sobrepasa la inserción entre el mero y el carpo; ángulo inferior del lóbulo

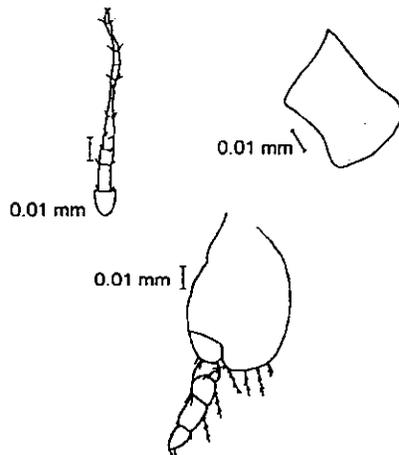


Fig. 12. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca mills* (a, antena uno, b, placa epimeral tres y c, pereiópodo siete).

de forma crenulada; el mero es más grande que el isquio y presenta cerdas en el margen posterior del lóbulo; el ángulo posterodistal del carpo con una muesca. Las ramas del tercer urópodo son anchas, iguales en tamaño y ambas portan numerosas cerdas; ápice de la rama externa con dientes. El télson muestra los lóbulos angostos y siete espinas; la mitad de la superficie dorsal exhibe una hilera diagonal de cinco a nueve cerdas o dos hileras sucesivas de tres a cinco cerdas cada una.

Material examinado: COB2: estación (2), 1 hembra ovi., 1 hembra, 2 no sexado; (13) 1 hembra; (26), 3 hembras; (33), 1 hembra. OG8: estación (19), 2 hembras; (25), 1 hembra ovi, 1 macho; (26), 4 hembras, 1 macho; (27), 2 hembras; (35), 2 hembras; (36), 1 hembra; (40), 1 hembra; (41), 3 hembras; (47), 1 hembra; (49) 1 hembra. OG9 estación (20) 1 hembra, 1 no sexado; (24), 1 hembra; (25), 2 hembras, 1 macho, 1 no sexado; (36) 2 hembras; (37), 1 hembra; (42) 1 hembra ovi.: 10 hembras.

Medidas: COB2: 4 mm, 4 mm, 5, 4 mm; 5.35 mm; 4.75- 6.5 mm; 5.9 mm.

OG8: 4.8, 5.4 mm; ., 5.2 mm, 3.8 mm; 3.25-5 mm, 4.75 mm; 4.7, 5 mm; 5. 6, 5.3 mm; 3.9 mm; 5 mm; 3.8-5 mm; 6.5 mm; 6 mm. OG9: 5.75 mm, 5.5 mm; 9.5 mm; 4, 3.75 mm, 3.75 mm, 6 mm; 5.5, 6 mm; 7.5 mm; 5 mm, 3.5-7.25 mm.

Distribución geográfica: Cabo Vela, en el Caribe de Colombia (Figs. 6 y 8 a,b †).

Hábitat: En sedimentos compuestos de lodo, limo, arcilla y arenas, profundidades 17 a 202 m., salinidad 35.9 a 36.5 ppm y temperatura de 17-23°C.

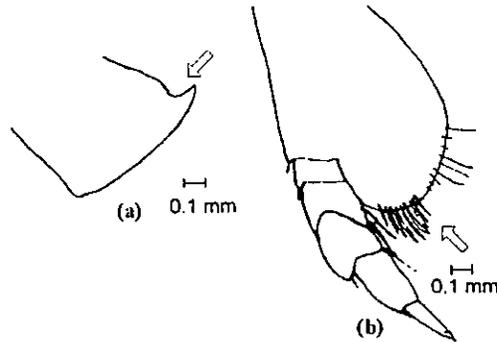


Fig. 13. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca venetiensis* (a; placa epimeral tres y b, pereópodo siete).

Ampelisca verrilli Mills, 1967

Fig. 14

Ampelisca macrocephala Liljeborg, Verrill, 1875: 38 (fide Mills, 1967: 637). Holmes, 1903: 273; 1905: 479-451. Summer *et al.*, 1913: 650. Kunkel, 1918: 6-64. Lee, 1944: 85-89. Sanders, 1958: 249-251; 1960: 142-147 (fide Mills, 1967: 637). Mills, 1963: 985-987; 1965: 112.

Ampelisca holmesi Shoemaker, 1933: 3. Mills, 1963: 986-987; 1965: 122. Pearse y Trebatoski, *et al.*, 1965: 427 (fide Mills, 1967: 637).

Ampelisca verrilli Mills, 1967: 636-639, fig. 1. Bousfield, 1973: 134, lám. xxxvi.2.

DIAGNOSIS

El cefalón es anteriormente angosto, margen frontal inferior paralelo al margen frontal superior. Ojos deprimidos, situados en el ángulo anterolateral del cefalón. Primera antena alcanza más allá del cuarto artejo del pedúnculo de la segunda antena. La segunda antena es casi tres veces el largo del cuerpo. La placa interna de la segunda maxila porta una hilera de cerdas plumosas en el margen anterior. Séptimo pereiópodo con el ángulo posterodistal del basis redondeado, mero con una cerda pequeña en la proyección posterior; carpo con una cerda puntiaguda en el lóbulo posterior; propodio algunas veces ovoide; dactilo terminando en una uña larga, dirigida hacia afuera. Angulo posterior de la segunda placa del pleón es cuadrada; tercer placa con ángulo posterior prolongado en diente largo; urosoma con carena dorsal del primer segmento pronunciada, ligeramente cóncava, redondeada en el margen posterior. El primer urópodo es pequeño, alcanza la mitad de la rama del segundo en hembras y en machos alcanza la punta; margen externo del pedúnculo presenta un proceso elevado y redondeado, localizado sobre la base del segundo urópodo; la rama porta espinas marginales. Pedúnculo del segundo urópodo presenta en el margen externo pequeñas espinas curvas; margen de la rama interna del urópodo con espinas; la rama externa tiene una larga espina subapical. Ramas del tercer urópodo con márgenes interno y externo con largas cerdas plumosas, más anchas en los machos. El telson presenta lóbulos largos que se van adelgazando distalmente, en la superficie dorsal portan seis espinas.

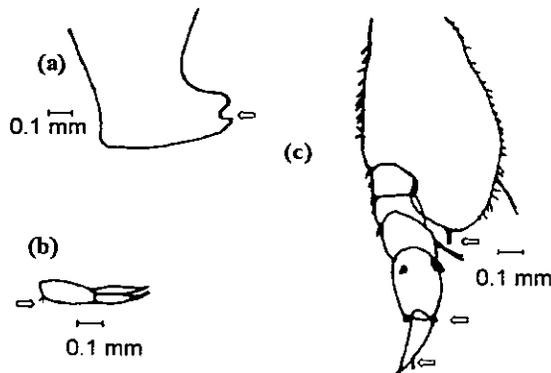


Fig. 14. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Ampelisca verrilli* (a, placa epimeral tres; b, urópodo uno y c, pereiópodo siete).

Material examinado: COB2: estación (2), 1 hembra.

Medidas: 4.5 mm.

Distribución geográfica: Cabo Cod, Carolina del Norte, Florida, E.U.A. (Fig. 6 ♦).

Hábitat: En lodo, en profundidades de 33.7 m; salinidad 36.3 ppm. y temperatura 22°C.

Ciclo de vida: Anual, hembras ovigeras en verano (Bousfield, 1973.).

Observaciones: Se amplía la distribución geográfica de *A. verrilli* de Texas E.U.A. a Veracruz, México.

FAMILIA PHOXOCEPHALIDAE

DIAGNOSIS

Cuerpo liso, fusiforme en vista dorsal. Cefalón con el rostro alcanzando la base de la primera antena, usualmente con forma de un capuchón ancho. Las antenas son pequeñas, se encuentran insertadas verticalmente y están separadas en sus bases; el flagelo accesorio de la primera está bien desarrollado; la segunda es de forma elongada y presenta la cerda sensorial o calceoli. Labio superior redondeado; el labio inferior con los lóbulos internos pequeños. Mandíbula con el proceso incisivo fuerte el palpo es robusto y trisegmentado; el proceso molar vestigial o ausente. La primera y segunda maxilas poseen placas pequeñas, sin cerdas. Maxilipedo con placas pequeñas, el palpo es largo y de forma dactilada. Primer y segundo gnatópodos subquelados y/o quelados. el primero más grande que el segundo. Del tercer al séptimo pereiópodo con espinas; sexto pereiópodo usualmente más largo que el séptimo. En ambos apéndices basis expandido. Placas coxales del pereión son altas o cortas, excepto la cuarta, que es muy larga. Los márgenes inferiores presentan cerdas. Las branquias coxales del segundo al séptimo pereiópodo son simples. Los oosteguitos tienen forma sublinear, son esbeltos y portan escasas cerdas marginales. Pleópodos frecuentemente más fuertes en los machos que en las hembras. Primer y segundo urópodo birrámeos espinosos; el tercero es desigual, birrámeo y más o menos foliáceo. El télson es entero o con una división profunda entre lóbulos proximales.

Eobrolgus spinosus (Holmes, 1905)

Fig. 15

Paraphoxus spinosus Holmes, 1905: 477-478. - Kunkel, 1918: 76-8. - Shoemaker, 1925: 26-27, (*fide* Barnard, 1982:34) - Barnard, 1959: 18; (*fide* Barnard, 1982:34), 1960: 243-249, láms. 29-31; 1961: 178; 1964a: 105; 1966a: 89; 1969a: 197, 1969b: 224; 1979: 133. - Reish y Barnard, 1967: 18, (*fide* Barnard, 1982:34) - Bousfield, 1973: 125, lám. 364.

Eobrolgus spinosus Barnard, 1981: 296; 1982: 34.- Barnard y Karaman, 1991: 608.

DIAGNOSIS

Cuerpo esbelto y pequeño. Rostro redondeado, espinado o terminado en punta. Ojos presentes y de color negro, son largos en los machos. Primera y segunda antena subiguales en las hembras; el flagelo antenal de la segunda tiene forma elongada y posee el calceoli en los machos. Mandíbula sin molar, con cerdas apicales. Primer maxila posee dos artejos (ocasionalmente indistinguibles) en el palpo; la placa interna con dos cerdas apicales. La placa interna del maxilipedo más ancha que la externa; el palpo con dos artejos y margen externo liso. Epistoma no está producido anteriormente. Basis del quinto pereiópodo expandido. Sexto pereiópodo elongado y distintivamente más largo que los demás; del tercer al quinto artejo con forma sublinear. Séptimo pereiópodo pequeño, presenta artejos distales lineares. Placas coxales de la primer a la cuarta somita más altas que anchas. Presentan una hilera de cerdas rígidas en el ángulo posterodistal. Tres primeras placas laterales sobresalen del abdómen, presentan el ángulo posterior agudo. Tercer urópodo de forma foliácea con rama interna pequeña, pocas cerdas en las hembras, la rama externa en los machos es la que presenta las cerdas. Télson con incisión profunda en la parte media.

Material examinado: COB2: estación (23), 1 hembra; (24), 1 hembra, OG9: estación (16), 1 hembra, 1 (20), 2 hembras; (25), 2 hembras ovi.; (36) 1 hembra 1 hembra.

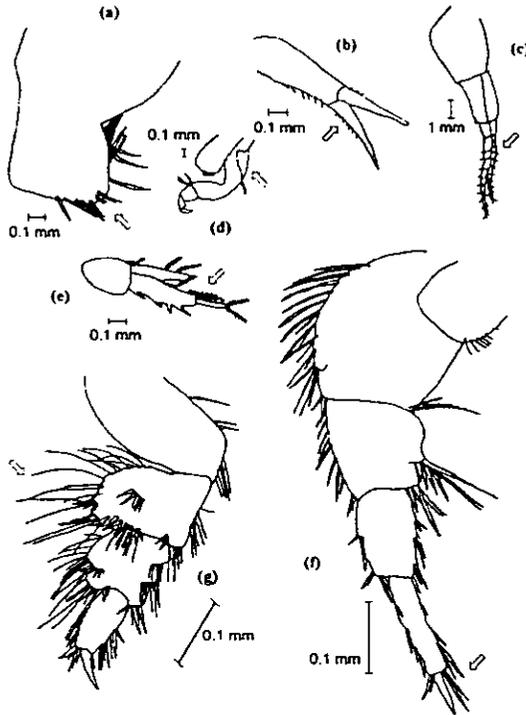


Fig. 15. Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Eobrolgus spinosus* (a, placa epimeral tres; b, urópodo uno; c, antena uno; d, pereiópodo uno; e, urópodo tres; f, pereiópodo seis y g, pereiópodo siete).

presenta lóbulos internos de tamaño normal o forma reducida. Somitas abdominales diferentes entre sí. Branquias coxales pedunculares, se ubican del segundo al séptimo somita del pereión. Oosteguitos elongados, de forma lamelar; presentan cerdas marginales largas, se ubican de la segunda a la quinta somita del pereión. Primera placa coxal no modificada. El primer y segundo gnatópodos subquelados fuertes en machos, usualmente del mismo tamaño. Pereiópodos incrementando tamaño del tercer al quinto par, las bases de estos no están excesivamente expandidas. Urosoma posee un grupo de espinas o cerdas dorsales. El primer urópodo presenta en el pedúnculo una espina anteroproximal. Rama del tercer urópodo usualmente foliácea, se extiende más allá del primer y segundo urópodos. Telson profundamente bifurcado.

Medidas: COB2: 3.0 mm; 5.0 mm. OG9: 3.9mm; 4.0, 5.0mm; 2.25, 3.9mm; 4.0mm, ovi 5.0mm.

Distribución geográfica: Cabo Cod, Carolina del Norte, al noroeste de Florida, E.U.A. (Figs. 6 y 8 b +).

Hábitat: En sedimentos de lodo y arena, a profundidades de 21-84 m; salinidad de 36.5 ppm. y temperaturas de 22 y 23 °C.

Observaciones: Investigaciones referentes a la taxonomía del género *Paraphoxus* (Barnard, 1982) aclaran algunos créditos taxonómicos confusos como el de *Eobrolgus* (= *Paraphoxus*) *spinosus*. Se amplía la distribución geográfica de *Eobrolgus spinosus* de Carolina del Norte E.U.A. a Veracruz, México.

FAMILIA GAMMARIDAE DIAGNOSIS

El cefalón presenta un pequeño rostro y ojos laterales. Antenas son fuertes y con flagelo accesorio prominente. Partes bucales con forma normal; labio inferior

Gammarus mucronatus Say, 1818

Fig. 16

Gammarus mucronatus Say, 1818: 255-257. Bousfield, 1973: 55. Britton, 1989: 389. Escobar, 1984: 30-33.

DIAGNOSIS

El ángulo superior del cefalón redondeado; ojos son largos reniforme. Primera antena igual o mayor que la segunda; los tres primeros segmentos pedunculares poseen grupos de cerdas marginales posteriores. La segunda antena sin calceoli, el pedúnculo antenular relativamente esbelto y posee cerdas simples; en los machos el flagelo accesorio extendido. El tercer artejo del palpo mandibular más ancho en su porción medial y más corto que el segundo artejo. Maxilipedo con el segundo artejo del palpo esbelto, el cuarto corto y no hinchado. Las tres primeras somitas del pleón con forma variable, mucronada, reducidas o lisas. El primer y segundo gnatópodo largos; el propodio del segundo muestra la palma con una concavidad media y una espina despuntada. Los márgenes posteriores del mero, carpo y propodio, del tercer y cuarto pereopodos, presentan cerdas abundantes en los machos. Los márgenes posteriores del sexto y séptimo pereopodos poseen una línea de seis a diez cerdas pequeñas; los artejos distales poseen cerdas simples en los machos. La segunda y tercer placas abdominales muestran ángulos posteriores agudos, de ambos lados y presentan cerdas cortas, poco abundantes. La primera y segunda placas coxales son cortas, ángulo anterodistal con cuatro a ocho cerdas marginales pequeñas. Primera y segunda somita del urosoma elevado con un grupo de espinas fuertes y altas. El tercer urópodo normal, la rama interna delgada, el segmento terminal de la rama externa sin cerdas marginales y laterales. Los lóbulos del télson relativamente largos, divergentes, y con espina en los márgenes internos y externos.

Material examinado: COB2: estación (26), 1 hembra

Medidas: 4.5mm

Distribución geográfica: Golfo de San Lorenzo, Sur de Florida E.U.A. Laguna de Términos Campeche. (Fig. 6 ♀).

Hábitat: En arenas, a profundidad es de 2 a 40 m; con salinidad de 36.1 ppm. y temperatura de 22°C. Estuarios, pantanos, aguas someras salobres, comunmente asociadas a algas como *Cladophora* y *Enteromorpha* (Bousfield, 1973).

FAMILIA MELITIDAE

Cuerpo esbelto y liso anteriormente. El rostro no está marcadamente definido en el cefalón. Ojos redondos y pequeños. Dimorfismo

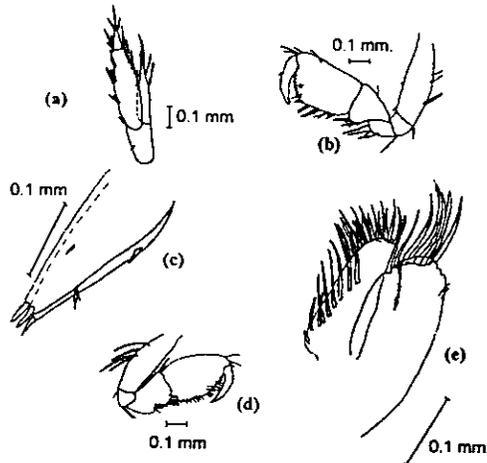


Fig. 16 Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan a la especie *Gammarus mucronatus* (a, urópodo tres; b, gnatópodos dos; c, urópodo uno; d, gnatópodo uno; e, maxila uno).

sexual en gnatópodos, las antenas y el tercer urópodo. Las placas coxales no son altas y están separadas en su base. Los somitas abdominales son diferentes entre sí. Palpo mandibular esbelto, reducido o vestigial, compuesto por uno a tres artejos. Oosteguitos elongados, con cerdas marginales localizadas de la segunda a la quinta somitas del pereión. Las branquias coxales se localizan de la segunda a la sexta somita del pereión. Segundo gnatópodo es más grande que el primero. Urosoma mucronado, dentado, espinoso o liso. El primer urópodo es pedunculado y posee una espina en el margen proximal. Tercer urópodo grande, presenta ramas espinosas, no foliáceas; la rama interna tiende a reducción. Telson con fisura que hace a los lóbulos divergentes; los ápices son agudos, con espinas.

Dulichella Stout, 1912

Fig. 17

Melita Stout, 1913 (fide Barnard y Karaman, 1991: 609).

Melita Leach, 1814a. Stebbing, 1906. Shoemaker, 1941b (fide Barnard y Karaman, 1991: 609).

Boscia Leach, 1814a (fide Barnard y Karaman, 1991: 609).

Megamaera Batte, 1892 (fide Barnard y Karaman, 1991: 609).

Caliniphargus Stput, 1913 (fide Barnard y Karaman, 1991: 609).

DIAGNOSIS

Cuerpo esbelto, lóbulos cefálicos laterales subcuadrados; el sinus presente; ojos pequeños y negros. Primer antena más grande que la segunda, de forma elongada, ornamentada con cerdas; el flagelo accesorio es multiarticulado.

Placa interna de la primera maxila es larga, esbelta, posee uno o dos cerdas apicales fuertes y plumosas localizadas en el margen medio. La placa externa del maxilípodo medialmente aserrada y plumosa; palpo con el tercer artejo unilobulado. El tercer y cuarto pereiópodo ordinarios; basis del quinto al séptimo pereiópodos expandido, levemente lobulado. Placas coxales ovaladas. Los urosomas son libres, están transversalmente crenulados o dorsalmente dentados; el primer urópodo presenta una espina en el pedúnculo; el tercer urópodo es birrámeo y se encuentra extendido, rama externa elongada. Telson largo y presenta una grieta en su base; superficie cóncava; espinosa lateralmente.

Material examinado: OG9: estación 30, 1 hembra.

Medidas: 5.0 mm.

Distribución geográfica: Se ha registrado en la franja tropical, Indopacífico; Georgia U.S.A. Hawaii, Chesapeake Bay; Mozambique; SW

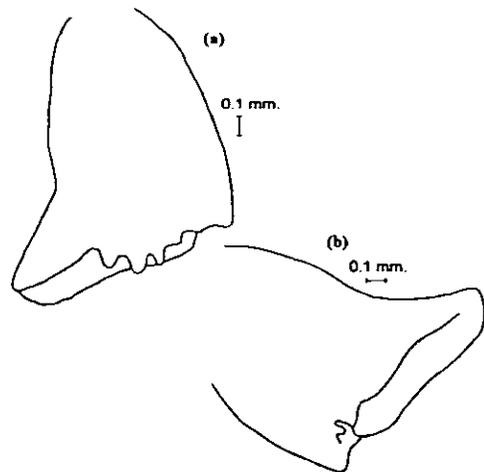


Fig. 17 Esquema morfológico de las estructuras que caracterizan al género *Dulichella* (a, gnatópodo una posición dorsal; b, gnatópodo una posición ventral).

Africa; Cuba; Madagascar; Japón; Lizard Island. Noroeste del Golfo de México. (Fig. 8 b ◊).

Hábitat: En este estudio, arenas, a profundidad de 27 m; con una salinidad de 36.5 ppm. y temperatura de 23 °C. Principalmente la encontramos asociada a pastos marinos como *Zoostera*, *Thalassia*, *Halodule* (Ledoyer, 1986), arrecifes coralinos cubiertos con algas de las especies *Halimeda*, *Udotea*, a 27 -36 m de profundidad (Berents 1983).

Observaciones: Este género incluye registros escasos de especies tropical. Ledoyer (1986), obtiene en su muestreo a la especie *Dulichchiella appendiculata* a la que él compara con otras especies, sin embargo en este estudio se obtiene que la diferencia más grande es la forma del gnatópodo 2, cuyos dientes proximales del propodio, están más o menos definidos en forma y número, así como la forma en que sobrepasa el dactilo al propodio. También se toma en consideración el isquio de los pereópodos cinco a siete cuyos bordes del ángulo inferoposterior se presentan, en algunas especies, con dientes; en otras tiene forma redondeada. Por todas estas complicaciones, aunadas a contar con un solo ejemplar en este estudio, se procedió a identificarlo a nivel genérico.

FAMILIA AORIDAE

DIAGNOSIS

Cuerpo liso, esbelto, deprimido. El lóbulo anterior del cefalón termina en punta; ojos localizados en la base, en posición lateral. Primer antena delgada, más larga que la segunda, abundantemente ornamentado, con cerdas, flagelo accesorio algunas veces presente. Placas coxales del segundo al sexto segmento del pereión, tamaño mediano o pequeño y se encuentran separadas desde la base; la primera coxa es larga y producida anteriormente; la quinta coxa presenta lóbulo anterior profundo. El proceso molar de la mandíbula fuerte, con palpo esbelto. La placa interna de la primera maxila con una o dos cerdas; la placa externa posee siete 7 espinas dentadas; palpo largo. Las placas de los maxilípedos fuertes, especialmente las internas; el palpo es mediano. El labio superior redondo y ancho; el labio inferior presenta los lóbulos internos similares. Oosteguitos laminares, poseen cerdas largas marginales. El primer y segundo gnatópodos son subquelados; el primero más grande, presenta carpo y propodio esbeltos. El dimorfismo sexual se manifiesta en el primer gnatópodo. Basis del tercer y cuarto pereópodos generalmente no expandido; los dactilos muestran conductos glandulares. Del quinto al séptimo pereópodo esbeltos; el séptimo conspicuamente más largo. El primer y segundo urópodos esbeltos, usualmente birrámeos. El tercer urópodo esbelto, mostrando los pedúnculos pequeños, la rama interna tiende a la reducción o fusión con el pedúnculo y presenta espinas terminales. Telson pequeño y entero.

Unciola serrata Shoemaker, 1942

Fig. 18

Unciola serrata Say, 1818 (fide Bousfield, 1973: 215). Shoemaker, 1942: 456. Bousfield, 1973: 215.

DIAGNOSIS

Rostro prominente y aguzado, lóbulo anterior redondeado; ojos café oscuro con forma ovalada. Antenas de igual tamaño. Primera antena con artejos pedunculares, primer y segundo subiguales; flagelo accesorio compuesto por tres y cuatro segmentos, de forma ancha y deprimida, con márgenes internos presentando de cinco a siete hileras de sierras, robustas. Palpo mandibular robusto; el tercer artejo mucho más pequeño que el segundo, poseen pocas cerdas. El maxilipedo presenta palpo trisegmentado y placa externa expandida. El dactilo del tercer y cuarto pereiópodos con dos y tres cerdas en el margen posterior; del quinto al séptimo pereiópodo con tres a cuatro cerdas en el margen posterior. La segunda y tercer placas

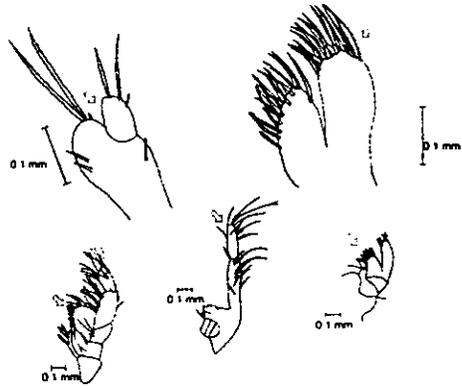


Fig 18 . Esquema morfológico de las estructuras que determinan a la especie *Unciola serrata* (a, urópodo uno; b, maxila dos; c, maxilipedo; d,mandíbula y e, maxila uno).

abdominales con un pequeño diente localizado en el ángulo posterior. El primer urópodo presenta de tres a seis espinas en el margen peduncular; la rama externa posee dos espinas marginales externas, el ápice se ubica al mismo nivel del pedúnculo y presenta un lóbulo interno distal. Telson subovalado.

Material examinado: COB2: estación (23), 1 hembra; OG8: estación (19), 1 hembra; (25), 1 hembra ovi., (35), 1 hembra; (40), 1 hembra, 3 no sexados; (41), 1 no sexado; (42), 9 hembras, 2 hembras ovi; (46). 16 hembras, 3 no sexados; (48), 1 hembra. OG9 estación (20), 3 hembras, 2 no sexados; (25), 1 hembra ovi., 1 no sexado; (30), 1 no sexado; (36), 14 hembra, 1 no sexado; (37), 2 hembras; (42) 5 hembras, 1 no sexado; (43), 1 no sexado; (50), 1 hembra ovi.

Medidas: COB2: 5.5 mm.

OG8: 3.6 mm; 3.7 mm; 3.4 mm; 3.4 mm, 3.5, 5.5, 6.5 mm; 3.5mm; 5.1-3.5mm, 2.5,2.7 mm, 1.6-5.7mm 1.5, 2.8, 3.5 mm; 4.1 mm.

OG9: 3.25- 6.25 mm, 3.75, 4.0 mm; 3.5, 3.0 mm; 4.75 mm; 3.75 mm, 1.35 mm; 3.0,4.25 mm; , 1.75-4 mm, 4.0 mm; 5.1; 5.5 mm.

Distribución geográfica: Al sur de Martha's Vineyard en la Bahía de Chesapeake, a Georgia, E. U. A. (Figs. 6 y 8 a,b, c).

Hábitat: Sedimento compuesto por lodo, en limo arcillas, y arenas; a profundidades de 17a 200 m.; en salinidades de 35.6 a 36.5 ppm. y temperatura de 18 a 26°C.

Ciclo de vida: Hembras ovigeras de mayo a agosto, varias crías por hembra (Bousfield, 1973).

Observaciones: Se amplia la distribución de esta especie a Veracruz, México.

COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA

Las familias Ampeliscidae y Aoridae se distinguieron como las numéricamente dominantes en las tres campañas. Sus variaciones estacionales no fueron significativas, ($P > 0.05$) reconociendo 8 especies para el invierno, 6 para la primavera y 9 para el otoño.

COBEMEX 2

Para la campaña oceanográfica COBEMEX 2 se determinaron 8 especies: *Ampelisca abdita*, *A. agassizi*, *A. acanthobasis*, *A. verrilli*, *A. venetiensis*, *Unciola serrata*, *Eobrolgus spinosus* y *Gammarus mucronatus* (Anexo1 Tabla 4). Los componentes dominantes por su densidad (ind/m²) y frecuencia (%) fueron: *A. venetiensis*, *A. agassizi*, y *A. acanthobasis* como especie indicadora *Gammarus mucronatus* y como componentes raros, *A. abdita*, *A. verrilli*, *U. serrata* y *Eobrolgus spinosus* (Fig. 19). En los valores de biomasa phf g/m² por especie, *A. venetiensis* con 14%, *A. acanthobasis* con 29% y *A. agassizi* con 24% se mostraron como los de mayor aporte; como especie indicadora *Eobrolgus spinosus* y como especies que aportan la menor biomasa *Gammarus mucronatus*, *U. serrata*, *A. verrilli* *A. abdita* (Fig. 20).

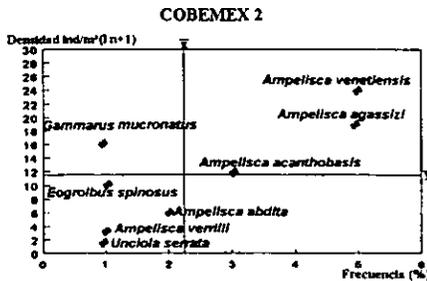


Fig.19 Por su densidad y frecuencia las especies se caracterizaron en la prueba de Olmstead-Tukey como dominantes en el rectángulo superior derecho, frecuentes en el superior izquierdo, las raras u ocasionales en el inferior izquierdo y las constantes en el inferior derecho.

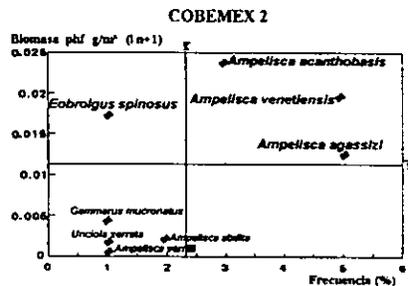


Fig.20 Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies expresadas con base en su biomasa para la campaña oceanográfica COBEMEX 2.

OGMEX 8

La campaña oceanográfica OGMEX 8 estuvo representada por 6 especies: *Ampelisca abdita*, *A. agassizi*, *A. longisetosa*, *A. venetiensis*, *Deutella californica* y *Unciola serrata* (Tabla 5). Los componentes dominantes por su densidad y frecuencia fueron: *A. agassizi* y *U. serrata*. Como especies constantes *A. venetiensis* y como raras *A. longisetosa*, *A. abdita* y *D. californica* (Fig. 21). Los valores de biomasa (phf g/m²) para *A. agassizi* (48%) y *U. serrata* con (26%) fueron determinados como dominantes, como especies constantes *A. acanthobasis* y *A. venetiensis* y como raras *A. longisetosa*, *A. abdita* y *D. californica* (Fig. 22). Es importante resaltar que esta última especie, *D. californica*, de talla pequeña y peso reducido es un componente importante tomando en cuenta su densidad y queda subexpresado en el diagrama de biomasa.

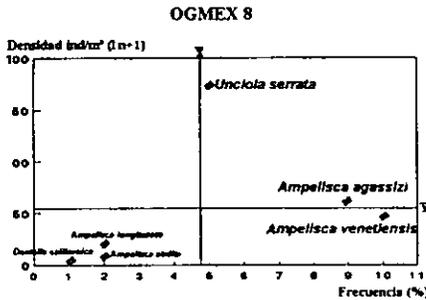


Fig. 21. Se distinguieron como dominantes: *Uciola serrata* y *Ampelisca agassizi*, como constante a *Ampelisca venetiensis*. El resto se caracterizó como ocasionales.

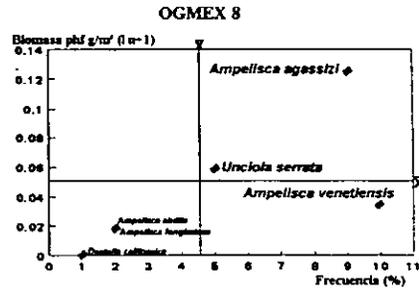


Fig 22. Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfipodos expresadas en phf g/m² para la campaña oceanográfica OGMEX 8.

OGMEX 9

En la campaña de estío el orden Amphipoda estuvo representado por 10 especies: *Ampelisca abdito*, *A. agassizi*, *A. acanthobasis*, *A. millsii*, *A. venetiensis*, *Uciola serrata*, *Eobrolgus spinosus*, *Dulichieilla*, *Caprella equilibra* y *Paracaprella pusilla* (Tabla 6).

Por su densidad y frecuencia se distinguieron como componentes dominantes las especies *A. agassizi* y *A. venetiensis*, como especie indicadora *U. serrata* y como raras *A. abdito*, *A. millsii*, *A. acanthobasis*, *E. spinosus*, *P. pusilla*, *C. equilibra* y *Dulichieilla* (Fig. 23).

La biomasa expresada como peso húmedo fijado (phf g/m²) permitió reconocer como componentes dominantes a *A. agassizi*, con 40% y *A. venetiensis*, con 25%, como especie indicadora a *U. serrata* con 12% y como raras al resto (Fig. 24). No se apreciaron diferencias entre los diagramas.

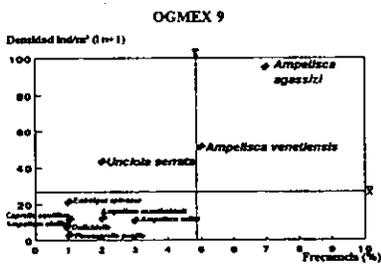


Fig. 23. Se caracterizaron como dominantes: *A. agassizi*, *A. venetiensis* y como especie frecuente *U. serrata*. El resto de las especies se clasificaron como ocasionales.

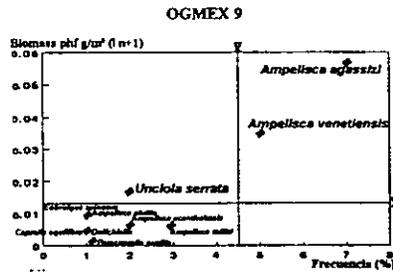


Fig. 24. Diagrama Olmstead-Tukey correspondiente a la caracterización de las especies de anfipodos expresadas en phf g/m² para la campaña oceanográfica OGMEX 9.

DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES

La campaña oceanográfica COBEMEX 2 presentó una riqueza específica de 8 especies, la cual tuvo variaciones en los patrones latitudinales y batimétricos para el ambiente de plataforma continental.

La diferencia latitudinal entre el número de especies fue significativa, observándose un incremento del número de especies hacia el norte. Para la zona sur de Cabo Rojo se obtuvo un promedio de 2 ± 0.95 , en la zona media de 2 ± 1.5 y en la zona norte 3 ± 0.95 especies. El análisis en el plano batimétrico no mostró diferencias significativas con el incremento de profundidad. Los valores promedio obtenidos fueron de 2 ± 1.1 especies para la plataforma interna y 2 ± 1 especies en la plataforma media (Figs. 25 a, b y c).

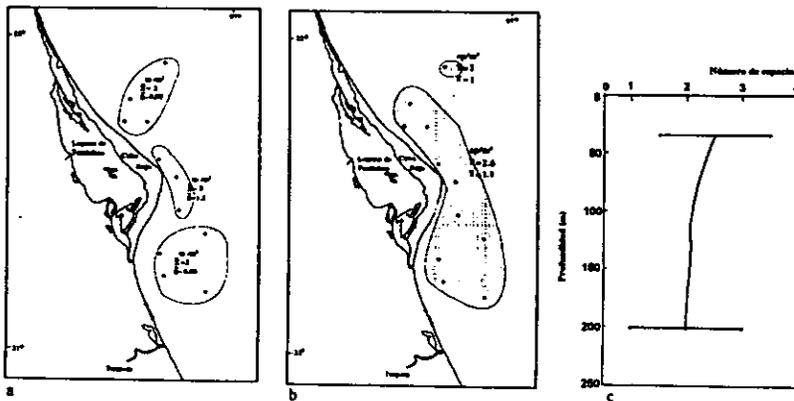


Fig. 25 a) Distribución latitudinal de la riqueza específica (sp/m^2) en tres regiones, b) distribución batimétrica de la riqueza específica (sp/m^2) para la campaña COBEMEX 2 y c) tendencia de la riqueza específica (sp/m^2) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estándar para cada estrato.

Cabo Rojo, con valores promedio de $12 \pm 3.1 \text{ ind}/\text{m}^2$ en el norte, $17 \pm 11.7 \text{ ind}/\text{m}^2$ en la zona media y $35 \pm 50.13 \text{ ind}/\text{m}^2$ en el sur. Los valores promedio de densidad fueron de $22 \pm 28.4 \text{ ind}/\text{m}^2$ para la plataforma interna y $8 \pm 1 \text{ ind}/\text{m}^2$ en la plataforma media (Figs. 26 a, b y c).

La biomasa mostró diferencias significativas entre las tres zonas. La tendencia fué similar a la riqueza específica, aumentando hacia el norte, con valores promedio de $0.0149 \pm 0.0248 \text{ phf g}/\text{m}^2$ al sur de Cabo Rojo y $0.0214 \pm 0.0249 \text{ phf g}/\text{m}^2$ al norte y la porción central tuvo una biomasa de 0.01056 ± 0.00678 . En el plano batimétrico se observaron valores promedio de $0.014 \pm 0.019 \text{ phf g}/\text{m}^2$ en la plataforma interna y $0.0047 \pm 1 \text{ phf g}/\text{m}^2$ en la plataforma media (Figs. 27 a, b y c). La tendencia de la biomasa es disminuir al aumentar la profundidad.

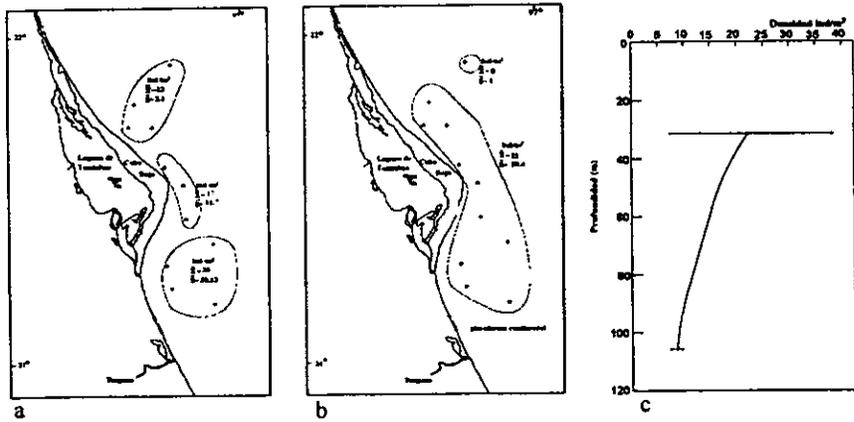


Fig. 26 a) Distribución latitudinal de la densidad (ind/m³) en tres regiones, b) distribución batimétrica de la densidad (ind/m³) campaña COBEMEX 2 y c) tendencia de la densidad (ind/m³) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estándar.

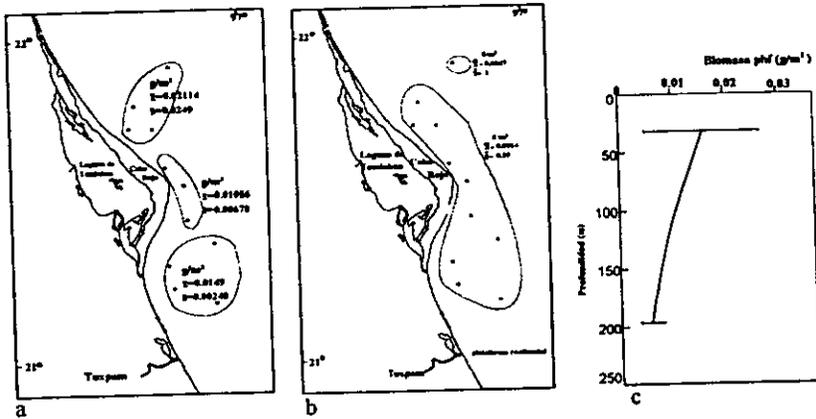


Fig. 27 a) Distribución latitudinal de la biomasa (phf. g/m³) en tres regiones, b) distribución batimétrica de la biomasa (phf. g/m³) campaña COBEMEX 2 y c) variación de la biomasa phf. g/m³) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estándar.

OGMEX 8

La distribución de las especies en cuanto a su riqueza específica, se observó que basándose en un análisis de varianza y X^2 , solamente aplicándose a los cruceros OGMEX por ser lugares similares en cuanto al área de estudio, este no detectó diferencias significativas de la riqueza de especies entre los estratos de plataforma batimétricamente (Tabla 7). En la campaña oceanográfica OGMEX 8 no se observó ninguna variación en el gradiente latitudinal. La riqueza específica se redujo con el incremento de la profundidad; los valores promedio fueron mayores en la plataforma interna y media (3 ± 1.4 y 5 ± 3.7 especies) y menores en la plataforma externa (2 ± 0.47 especies) (Figs. 28 a y b). En cuanto a los valores de densidad se apreció una disminución notable con el incremento de profundidad. El promedio fué de 40 ± 51.7 ind/m², y de 15 ± 3.3

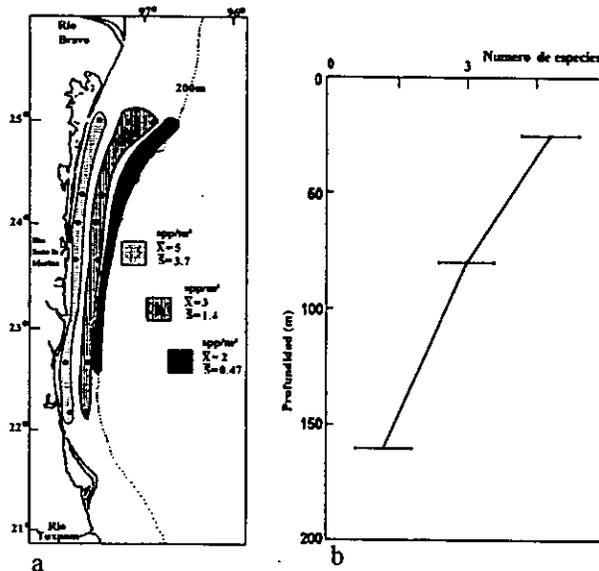


Fig. 28 a) Distribución batimétrica de la riqueza específica (sp/m²) campaña OGMEX 8 y b) tendencia de la riqueza específica (sp/m²) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación standar.

ind/m² en la plataforma interna y media respectivamente, y de 9 ± 3.3 ind/m² en la plataforma externa (Figs. 29 a y b). El patrón batimétrico de la biomasa mostró valores promedio de 0.0250 ± 0.018 phf g/m² en plataforma interna, 0.021 ± 0.0130 phf g/m² en la plataforma media y 0.0111 ± 0.009 phf g/m² en la plataforma externa (Fig 30 a y b).

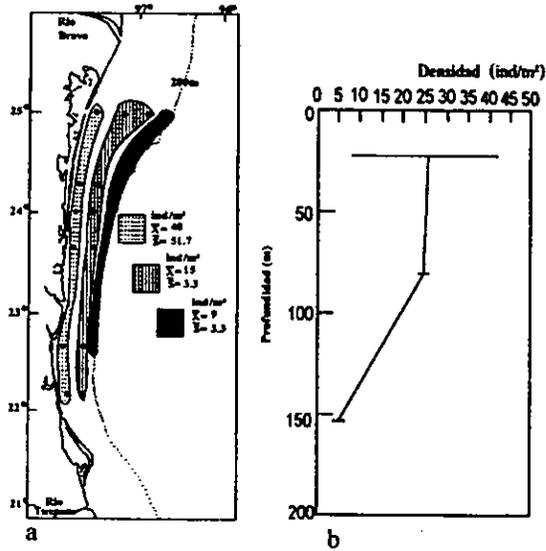


Fig. 29 a) Distribución batimétrica de la densidad (ind/m^3) campaña OGMEX 8 y b) tendencia de la densidad (ind/m^3) en el gradiente batimético. Se representan la media y la desviación estandar

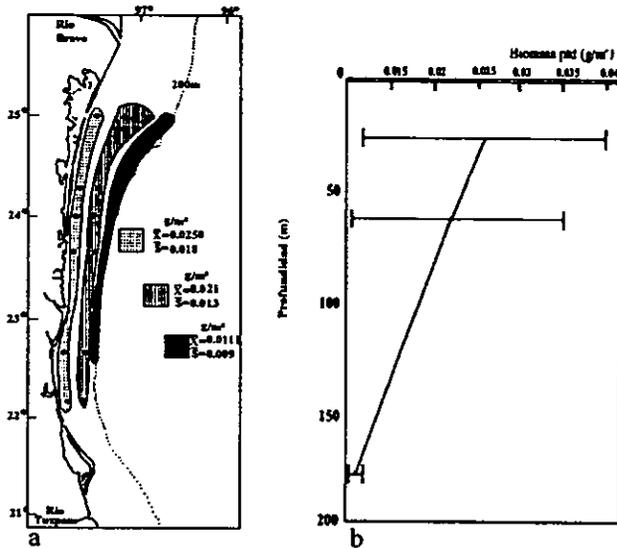


Fig. 30 a) Distribución batimétrica de la biomasa (phf/g/m^3) campaña OGMEX 8 y b) tendencia de la biomasa (phf/g/m^3) en el gradiente batimético. Se representan la media y la desviación estandar.

OGMEX 9

Los valores de riqueza específica en estiaje fueron menores. En el plano batimétrico se apreció una disminución de la riqueza de especies, con valores promedio de 4 ± 2 y 5 ± 3 especies en la plataforma Al igual que la densidad de organismos, los valores de biomasa mostraron una disminución con el + incremento de profundidad los valores promedio fueron de $0.0159 \pm 0.0091 \text{ g/m}^2$ en la plataforma interna, $0.0060 \pm 1 \text{ g/m}^2$ en la plataforma media y $0.00087 \pm 1 \text{ g/m}^2$ en la plataforma externa (Figs.33 a y b).

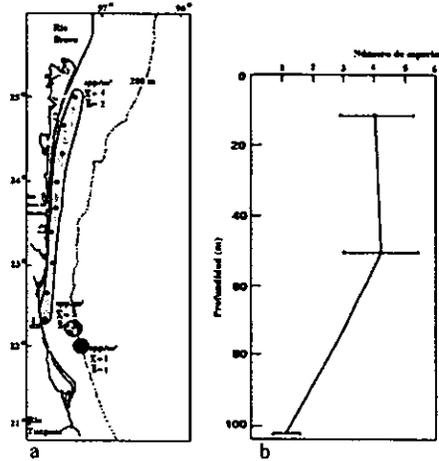


Fig. 31 a) Distribución batimétrica de la riqueza específica (sp/m²) campaña OGMEX 9 y b) tendencia de la riqueza específica (sp/m²) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estandar.

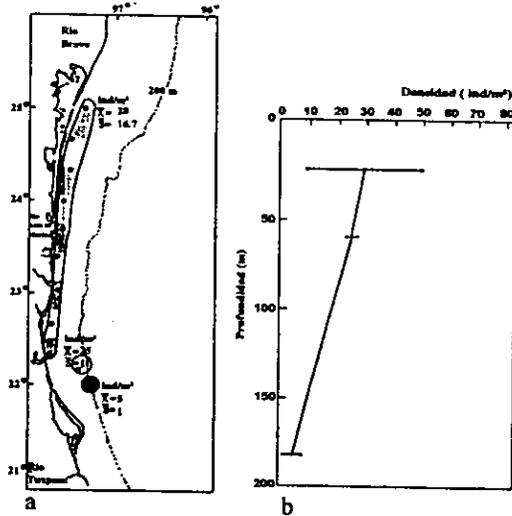


Fig. 32 a) Distribución batimétrica de la densidad (ind/m²) campaña OGMEX 9 y b) tendencia de la densidad (ind /m²) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estandar.

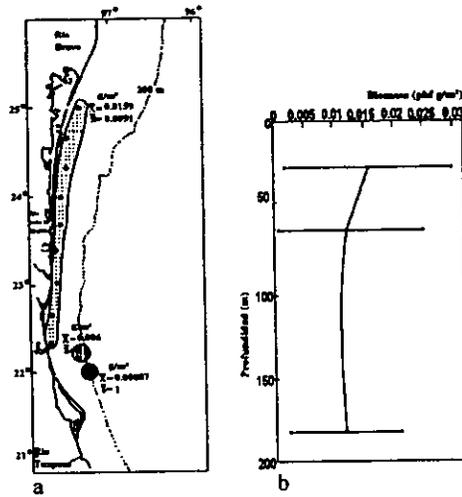


Fig. 33 a) Distribución batimétrica de la biomasa (phf g/m²) campaña OGMEX 8 y b) tendencia de la biomasa (g/m²) en el gradiente batimétrico. Se representan la media y la desviación estandar.

CARACTERIZACION DEL HÁBITAT

Las 24 localidades se agruparon en cuatro grupos a partir de su composición faunística, ponderada por la abundancia, estos expresaron a través de los cúmulos en el dendrograma (Figs.34 a, b y c). El análisis consideró las tres campañas oceanográficas, incluyendo a las 13 especies a un nivel de similitud de 0.530.

El primero grupo se formó a un nivel de similitud de 0.463 y comprendió la asociación de 8 localidades, tres de éstas frente a Cabo Rojo en el área de plataforma externa que se asocian a arenas, hacia el norte se asociaron 2 localidades en el estrato de plataforma interna, las cuales reciben aportes de ríos asociados a arenas. Más al norte se asocian 2 localidades. Las especies ligadas en este grupo fueron *Ampelisca abdita*, *A. agassizi*, *A. venetiensis*, *A. verrilli*, *Unciola serrata* y *Deutella californica*.

El segundo grupo consideró la asociación de 5 localidades a un nivel de similitud de 0.523. Hacia la zona donde fluyen los ríos San Andrés y Pánuco se asociaron 2 localidades por la presencia de lodos y bajos valores de materia orgánica. Hacia el norte frente a Laguna Madre se asociaron otras 2 localidades en la plataforma interna. Solamente una estación de plataforma externa se asocio. Las especies vinculadas a estos ambientes fueron: *Ampelisca agassizi*, *A. abdita*, *A. longisetosa*, *A. acanthobasis*, *A. millsii*, *A. venetiensis*, *Eobrolgus spinosus*, *Unciola serrata* y *Paracaprella pusilla*.

La asociación de 7 localidades a un nivel de 0.369 constituyó el tercer grupo. Estas en su mayoría se localizaron en la plataforma interna frente a Cabo Rojo asociándose a texturas de arenas y bajos valores de materia orgánica. Las especies de este grupo son: *Ampelisca agassizi*, *A. acanthobasis*, *A. venetiensis*, *Unciola serrata*, *Eobrolgus spinosus*, y *Gammarus mucronatus*.

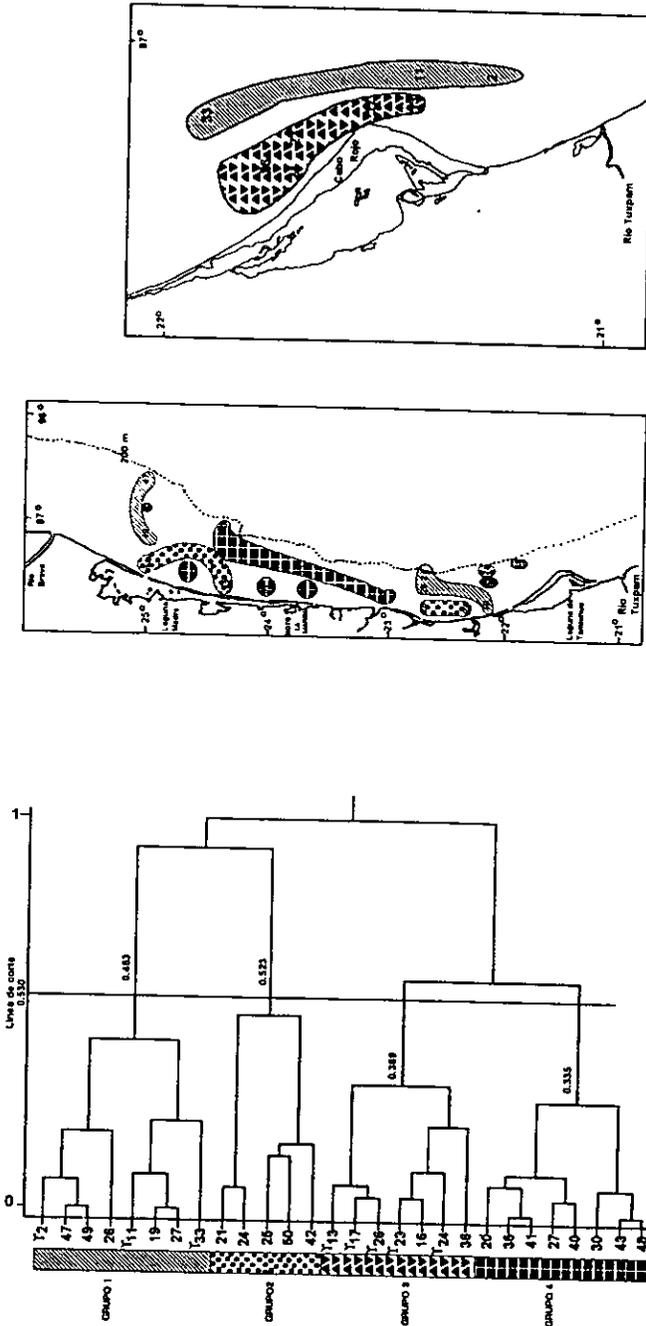


Fig. 34 a, Dendrograma de agrupación de localidades. Agrupaciones del dendrograma en el área de estudio; b) OGMEX, c) COBEMEX(Y).

El cuarto grupo consideró la asociación de 8 localidades unidas a un nivel de 0.335, que abarcan de sur a norte la porción de plataforma media y externa y en su mayoría se asocian a texturas de arena-lodo. Las especies asociadas a este grupo son: *Ampelisca agassizi*, *A. abdita*, *A. venetiensis*, *Unciola serrata*, *Caprella equilibra* y *Dulichchiella*.

DISTRIBUCION Y AFINIDAD ZOOGEOGRÁFICA

El análisis que considera la distribución de las especies conforme los registros bibliográficos del Atlántico Occidental permitió reconocer 3 grupos a una línea de corte de 0.350 (Fig 35). El primer grupo incluye las especies *Paracaprella pusilla*, *Caprella equilibra*, *Deutella californica*, *Ampelisca longisetosa*, y *A. millsii*, quienes representan al componente endémico del Golfo de México.

El segundo grupo lo conforman *Unciola serrata*, *A. acanthobasis* y *A. venetiensis* que son los componentes caribeños en el Golfo de México. *A. abdita*, *A. verrilli*, *Eobrolgus spinosus*, y *Gammarus mucronatus* representan el tercer grupo y comprende componentes carolineanos con extensión al oeste del Golfo de México.

El análisis efectuado de los alcances geográficos apartir de la distribución latitudinal de cada especie confirma el dendrograma anterior reconociéndose 3 componentes: a) el componente Endémico que representó el 41.6% del total de las especies y que abarcó una distribución muy restringida que fué solo de 10° N al 30° S en el límite sur, y c) el componente Caroliniano donde el 41.6 % de las especies presentan una distribución más amplia que abarcan de los 18° latitud norte a los 45° latitud sur (Fig. 36).

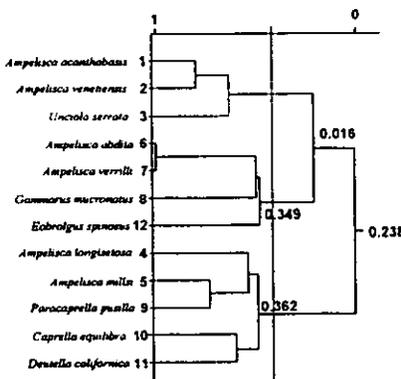


Fig. 35. Dendrograma que representa a las especies de anfipodos que los agrupa por su afinidad zoogeográfica.

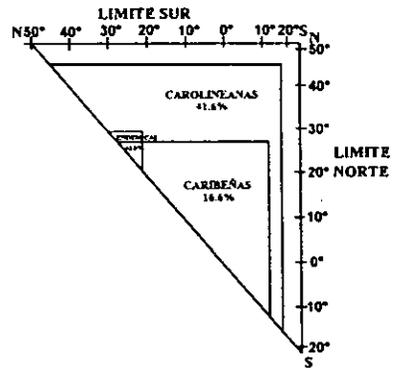


Fig. 36. Afinidad geográfica y alcance latitudinal de los componentes Endémicos, Carolinianos y Caribeños del Golfo de México.

DISCUSION

COMPOSICION FAUNISTICA. El número de especies registrado en este estudio es significativamente bajo en densidad y biomasa. En comparación con otros ambientes de plataforma (Harper 1981, Jiménez e Ibarzabal, 1982, Gettelson, 1976; Jumars, 1976, Ojeda-Deabor, 1989; Marques-Bellan Santini, 1993, Tabla 8), los factores que determinan la variabilidad son diversos y al comparar es necesario considerar las características orográficas de los ambientes, sus condiciones oceanográficas, estratificación de la columna de agua y la estacionalidad en la producción. Por ejemplo, la complejidad de los ambientes tropicales someros asociados a zonas arrecifales es mayor y conlleva a valores más altos en número de especies. El aporte de materia orgánica, la naturaleza del sedimento y la presencia de vegetación sumergida generan ambientes heterogéneos, lo que hace que la diversidad de especies de anfipodos sea elevada. Los valores de densidad de anfipodos de 10^2 y 10^3 /m² en hábitats de aguas someras son comunes. Como ejemplos están los trabajos de Escobar (1984) y Oliva *et al* (1992) cuyo número de especies es substancialmente mayor al registrado en este trabajo.

Las relaciones ecológicas entre las especies numéricamente dominantes de las familias Ampeliscidae y Corophiidae en la plataforma continental del Atlántico se deben a factores bióticos y abióticos que gobiernan su distribución y abundancia. La competencia por espacio es uno de los factores asociados. *Ampelisca agassizi* excluye en ocasiones a miembros de la familia como resultado de tener una habilidad superior para utilizar al sustrato como recurso, mientras que otras especies de los géneros *Biblyx* y *Corophium* están limitadas a la disponibilidad de los recursos tróficos. Algunas diferencias en la distribución del microhabitat pueden facilitar la coexistencia de las especies de una familia o promover la repartición del hábitat, empleando, por ejemplo, diferentes tamaños de grano en la construcción de madrigueras o de materia orgánica como alimento (Schaffner y Boesch, 1982).

Las asociaciones de las especies varían de acuerdo al tipo de sustrato en el que ocurren. En cuanto a la composición faunística y la selectividad de sustrato, Kimble (1982) mencionó que la especie *Ampelisca agassizi* se asocia a sustratos lodoso y a profundidades mayores de 150 metros, mientras que *Ampelisca verrilli* y *Ampelisca venetiensis* están asociadas a sustratos arenosos y a profundidades de 20-50 m. En contraposición, *Ampelisca abdita* se establece en diferentes tipos de sustrato y en aguas más costeras que van de los 5-10 metros. Así mismo, es común encontrar asociaciones de ampeliscidos con corófididos y foxocefálicos en ambientes de fondos lodosos. Sin embargo, las especies de estas familias se establecen en sustratos arenosos y lodosos, y no se apreciaron registros dispares en este estudio con respecto a otros autores.

Los grupos dominantes reconocidos por densidad y biomasa fueron las especies del género *Ampelisca*. La dominancia de este género está también expresada en los trabajos de Marques (1993),

Schaffner y Boesch, (1982) y Kimble (1982), donde probablemente es el resultado de la dominancia de sedimentos del tipo arenas muy finas y la predilección de este género por este tipo de sustrato, además de que éstos constituyen una fuente importante de alimento para peces. A pesar de que los peces demersales son capaces de adaptar su dieta a presas disponibles, su principal recurso alimenticio son los anfipodos de la fauna macrobéntica, teniendo como segundo recurso a los poliquetos, y por último a los bivalvos. Consecuentemente en el sedimento de plataforma, las especies del género *Ampelisca* juegan un papel importante en la dieta de muchos consumidores secundarios. El género *Ampelisca* ocurre en el intervalo batimétrico de 24-508 m. Los registros realizados en este trabajo indican que el género se distribuye en el talud continental alcanzando una profundidad de 447 m similar a la profundidad registrada en la literatura. En comparación el género *Unciola* tiene un límite batimétrico más estrecho entre 24-280 m.

En el noroeste del Golfo de México los caprelídidos son endémicos de estas áreas tropicales (Hedgepeth, 1953). Los caprelídidos son un grupo de anfipodos que ocurren ocasionalmente en aguas profundas (50m), éstos caracterizan los hábitats someros del Caribe. Su presencia reducida en número de organismos y de especies en este estudio, comparativamente con otras provincias, indica la influencia caribeña en la costa occidental del Golfo de México. A pesar de sus limitaciones para nadar y la ausencia de una fase larval planctónica, Mayer (1903) atribuye su amplia distribución a la transportación en barcos y a los objetos flotantes, ya que algunas especies están estrechamente vinculadas con algas (*Sargasso*). En el caso de los caprelídidos del Golfo de México su ocurrencia puede atribuirse a arrecifes relictos, estructuras y fauna asociada en Cabo Rojo.

CARACTERIZACION DEL HÁBITAT. Los fondos suaves son importantes en los sistemas infralitorales ya que desde las planicies costeras hasta los grandes fondos marinos ocupan áreas extensas. Se ha determinado que aproximadamente el 90% de los fondos marinos están constituidos por arenas finas y lodos (Rabalais et al., 1995). En la plataforma continental estos ambientes altamente homogéneos, sin complejidad arquitectónica aparente, albergan una diversidad elevada de grupos faunísticos y sostienen una producción secundaria elevada (Flint y Rabalais, 1980).

Como en el caso de la mayoría de los invertebrados bentónicos, la distribución de los anfipodos está relacionada con el tipo de sedimento. La importancia del tamaño de grano para el grupo se debe principalmente a los hábitos alimentarios y la utilización del oxígeno disuelto para su supervivencia. Por su alta abundancia y distribución en la plataforma *Ampelisca agassizi* habita preferentemente fondos arenosos. Considerando esta preferencia por sustrato de las especies de *Ampelisca* y su dominancia numérica con respecto a otros anfipodos de las familias Aoridae, Phoxocephalidae, Caprellidae en la plataforma continental, podría suponerse la exclusión competitiva de formas análogas. Puede respaldarse este argumento por el hecho de la notable reducción faunística detectada en el año de 1988 y la reducida presencia de *A. acanthobasis* con solo 10 individuos. *A. agassizi* en contraste se distribuyó ampliamente en los 4 tipos

texturales reconocidos en este estudio. Esto podría fundamentar un reemplazo secuencial a lo largo de la sucesión de comunidades de la plataforma.

Para el caso de los caprélidos solo se encontraron tres especies diferentes con un número de organismos reducido. También la importancia del tamaño de grano aplica en este caso, debido principalmente a los hábitos alimentarios de las especies y a la utilización de oxígeno disuelto para su mantenimiento. Se reconocen dos tipos de alimentación básica en los caprélidos: la alimentación por depósito ó detritivoria y la filtración (Caine, 1977). Aunque se les ha caracterizado como habitantes de vegetación sumergida asociada a algas (McCain, 1968), los miembros de la familia Caprellidae llegan a encontrarse distribuidos en un amplio gradiente granulométrico que abarca diferentes tipos de sedimento.

Bajo condiciones de laboratorio *Caprella janauari* se alimenta de raspado de granos de arena reteniendo cúmulos de detrito con las antenas mientras sustrae a la vez partículas alimenticias con sus gnatópodos. La filtración por resuspensión de partículas depositadas no ha sido comprobada experimentalmente pero es un aspecto de interés que debería estudiarse particularmente en los ambientes costeros.

El dendrograma caracteriza el hábitat de las especies en grupos que se originaron a partir de sus abundancias, cuyo principal objetivo fue mostrar que hay especies afines a tipo de sustratos y pocas especies que no muestran esa particular preferencia. El primer grupo se localiza frente a la estructura geomorfológica de Cabo Rojo, donde la especie *Ampelisca verrilli* es una de las especies que caracterizan esta zona. Es común en la asociación a los sustratos arenosos y profundidades que van de los 20-50 metros; por lo mismo se puede decir que *A. verrilli* es una especie que selecciona su sustrato (Kimble, 1982). El segundo grupo se caracteriza por tener solamente 5 localidades donde las especies se encuentran muy aisladas. Las agrupaciones no son muy definidas, ya que están asociadas a todos los tipos sedimentarios (lodos, arenas y arcillas) y abarcan tres intervalos batimétricos. Esta agrupación se interpreta como amplia y contiene la mayor riqueza específica. El tercer grupo también es un grupo localizado frente a Cabo Rojo y donde se encuentra otra de las especies que van a caracterizar esta zona en la que dominan las arenas, *Gammarus mucronatus*, la cual es una especie que se clasifica como dominante de gran abundancia y frecuencia constante con características mesohalinas y eurihalinas, con una amplia distribución y preferencia por sustratos arenosos y limoarcillosos en presencia de vegetación sumergida (García, 1989). Es una especie que comúnmente no habita zonas mas allá de su hábitat y donde las algas que conforman la vegetación le sirven como alimento y en ocasiones como refugio en contra de depredadores. Por lo que se observa en este estudio, las dos especies *A. verrilli* y *G. mucronatus* caracterizan la zona carbonatada de Cabo Rojo y muestran una clara preferencia por sustrato y profundidad determinada. El último grupo se asocia a sustratos conformados por lodos y arenas y batimétricamente a especies que solamente se asociaron a la plataforma media y externa. Este análisis también indicó que las especies *A. agassizi*, *A. venetiensis* y *Unciola serrata* tienen una distribución muy amplia, de sur a norte dentro del área de estudio.

DISTRIBUCIÓN. La mayor riqueza se localizó en el estrato interno de plataforma, el cual se halla compuesto por sedimento de tipo arenoso, lo cual debe a que estos sedimentos constituidos por granos grandes conforman un tipo de microhabitat el cual puede albergar a un gran número de anfipodos. La fauna que habita sedimentos constituidos por arena y grava no carece de oxígeno pero aquella que habita sedimentos finos o lodo, tienen menor cantidad de oxígeno disponible debido a la utilización de éste para la oxidación de la materia orgánica (Marques, 1993).

Así mismo se observa igual apreciación en los valores de densidad y biomasa, tendiendo a que a mayores profundidades los valores disminuyen, al igual que en estudios realizados por Rowe (1974).

Latitudinalmente en la campaña COBEMEX la mayor densidad de organismos al sur de Cabo Rojo se ha interpretado a partir de las condiciones hidrológicas complejas y a la naturaleza del sedimento. Este es altamente heterogéneo donde los organismos detritívoros pueden horadar y excavar el sustrato para obtener más fácilmente su alimento, como por ejemplo *Ampelisca verrilli*, *A. abdita* y *Unciola serrata* que son organismos detritívoros con su forma de vida tubícola (Bierbaum, 1979).

ANÁLISIS ZOOGEOGRÁFICO. La zoogeografía del Golfo de México y el mar Caribe se examinó en el pasado por Ekman (1953) y Hedgepeth (1953) y más recientemente por Briggs (1974) quienes reconocieron que la distribución que se fundamenta en los patrones de grado de endemismo, la delimitación de provincias, centros y barreras de dispersión. El análisis de distribución por co-rangos latitudinales propuesto por Hayden y Dolan (1976) muestra que el valor de endemismo para las especies es muy pobre en anfipodos del Golfo de México en comparación con el valor que se tiene para las especies con afinidades Carolineana y Caribeña, lo cual indica que las especies se van a regir fuertemente por los factores que determinan la distribución como lo son las corrientes, debido a que conociendo la biología de los organismos, éstos solamente se distribuirán por medio de la vegetación o vía la zona costera ya que tienen desarrollo directo y no tienen un estadio larval que les pueda ayudar a distribuirse.

La información ecológica y filogenética existente para anfipodos de la plataforma continental del Golfo de México es limitada Mills (1965) hizo un análisis zoogeográfico de las especies de la familia Ampeliscidae que menciona que la fauna del Pacífico norte muestra relación con la fauna Atlántico oeste tropical y del Golfo de México incluyendo el Caribe. Esta probablemente se ha vinculado a la conexión que hubo en eras pasadas entre ambos mares y posteriormente con la del canal de Panamá.

CONCLUSIONES

- Los 332 anfipodos estudiados en fondos blandos de la plataforma continental se agrupan en 12 especies y 1 género correspondiente a una especie nueva que requiere ser descrita.
- De las especies reconocidas 7 amplían su distribución (*Deutella californica*, *Ampelisca acanthobasis*, *A. longisetosa*, *A. millsii*, *A. verrilli*, *Eobroëgus spinosus* y *Unciola serrata*), y una de las especies (*A. aòdita*) se considera un registro nuevo para el área de estudio.
- Las especies *Gammarus mucronatus* y *Ampelisca verrilli* caracterizan la zona geomorfológica de Cabo Rojo al ser especies más costeras que de plataforma .
- El suborden Caprellidea estuvo restringido a la zona norte del área de estudio. Su presencia en fondos blandos se atribuye a la sedimentación de *Sargasso* en el fondo.
- La composición zoogeográfica de las especies de anfipodos se conformó por un 41.7 % de componentes endémicos, 16.6% de caribeños y 41.7% de carolineanos.
- La riqueza de especies, la densidad (ind/m²) y la biomasa (phf g/m²) muestran como patrón común frente a la costa de Tamaulipas, una disminución en función del gradiente de profundidad.
- Este patrón se apreció así mismo en la variación de la biomasa (phf g/m²) frente a la laguna de Tamiahua.
- No se apreciaron variaciones de estos tres parámetros (riqueza de especies, densidad y biomasa) en el gradiente latitudinal o vinculados a la presencia o ausencia de ríos.
- La mayor riqueza de especies se reconció al finalizar la época de lluvias mientras que las mayores densidades se asocian a la precipitación de materia orgánica al fondo, originada del florecimiento de primavera, posterior a la homogenización de la columna de agua.

GLOSARIO

FLAGELO ACCESORIO: Rama secundaria de la antena 1, algunas veces vestigial o ausente, que se encuentra junto al margen distal interno del segmento peduncular 3.

ACUMINADO: Producido en forma de diente puntiagudo y pequeño.

CALCEOLI: Una placa globular y pequeña, órgano sensitivo que esta junto a los segmentos de 1 o ambas antenas; frecuentemente sobre el margen posterior de la antena 1 y el margen anterior de la antena 2.

CARENADO: Líneas colocadas de forma comprimida y resaltadas en la mitad dorsal del pereión.

CARPOQUELADO: Apéndice prehensil formado por el dactilo y paralelo al dedo distal inmóvil del carpo de los gnatópodos.

CEFALON: Región de la cabeza, formado de 5 somitas.

PLACA COXAL: Expansión ventrolateral de la coxa (segmento 2) del pereiópodo, formando un escudo para las branquias y los oosteguitos.

CRENADO, CRENULADO: Que tiene forma dentada o serrada.

EPIMERON: Placa epimeral, expansión ventrolateral de los somitas del pleón 1-3.

EPIPODITO: Proceso externo de la base del apéndice, especialmente de la coxa y el basis, usualmente les sirve a las branquias.

EXCAVADO : cóncavo, algunas veces profundo.

FALCIFORME : En forma de gancho o de hoz.

FILIFORME: En forma muy delgada, lineal, o elongada.

GNATOPODO: Uno de los dos primeros apéndices del pereión, usualmente subquelado, diferente en forma y función a los pereópodos 3-7.

INCISIVO: Porción distal apical de la mandíbula, usualmente formando un proceso en forma de diente, o una placa con la punta roma, bien desarrollada en carnívoros, omnívoros y especies parásitas; ausente o presente en especies filtradoras y herbívoras.

LACINIA MOBILIS : una placa en forma de diente, articulada a la base del proceso incisivo y con una línea de espinas distales, usualmente diferentes en la mandíbula izquierda y derecha.

MUCRONADO: Dentado con procesos agudos fijos que son parte integral del integumento.

OOSTEGUITO: Placa que conforma el marsupio de las hembras, el conjunto forma la bolsa para la incubación de los huevos y el desarrollo de las larvas recién eclosionadas.

PARAQUELADO: Una quela linear (no subquela) en la cual el dedo movable es distintivamente pequeño, con la palma oblicua anteriormente, el ápice está usualmente sobrelapado por el dactilo como el gnatópodo 2 en algunas especies de *Unciola*.

PEREIÓPODO: Uno de los siete pares de apéndices del pereión. El 1 y el 2 con una subquela y llamados gnatópodos cada apéndice consta de siete artejos.

PLEON: Las tres primeras somitas del abdómen que portan los pleópodos.

CERDA: Es una proyección delgada, flexible y quitinosa que crece fuera de la superficie del cuerpo de los apéndices.

SUBQUELADO: Es una condición prehensil del pereiópodo o palpo donde la palma del segmento subterminal no está producida y conformando el dedo inmóvil.

ANEXO 1

TABLA 1. Localización de las estaciones de muestreo y características ambientales en cada una de ellas, correspondientes al COBEMEX 2 (nd= dato no determinado).

Localidad	Long. W	Lat. N	Profundidad m	Temperatura °C	Salinidad	Textura	%M.O.
2	97° 11' 12"	21°08' 00"	34	23	36.22	arena	nd
6	97°18' 00"	21°12' 00"	21	23	36	arena fina	nd
7	97°19' 48"	21°17' 00"	20	23	36.04	arena-limo	nd
11	97°10' 18"	21°22' 00"	45	22	36.08	arena-lodo	2.3
13	97°16' 54"	21°26' 36"	19	22	35.89	arena	4.4
17	97°16' 36"	21°33' 24"	38	22	36.05	arena-lodo	nd
19	97°21' 30"	21°37' 54"	28	22	36.08	arena	1.3
23	97°22' 36"	21°45' 60"	43	23	36.28	arena-lodo	nd
24	97°28' 48"	21°44' 12"	19	22	36.05	arena-lodo	nd
26	97°26' 30"	21°48' 12"	40	22	36.18	arena	4.3
33	97°19'06"	21°55' 18"	63	23	36.22	arena	13.2

TABLA 2. Localización de las estaciones de muestreo y características ambientales en cada una de ellas, correspondientes al OGMEX 8 (nd= dato no determinado).

Localidad	Long W	Lat. N	Profundidad m	Temperatura °C	Salinidad	Textura	%M.O.
19	97°42'00"	22°09' 54"	27	24	1.261	arena-lodo	5.79
20	97°25' 00"	22°09' 00"	66	23	36.52	arena-limo	13
25	97°25' 00"	22°39' 00"	22	23	36.05	arena	2.43
26	97°28' 36"	22°38' 54"	80	22	36.05	limo-arcilla	nd
27	97°25' 60"	22°40' 06"	151	17	36.49	limo	11.85
34	97°19' 42"	23°39' 00"	160	16	37.51	limo	12.31
35	97°22' 24"	23°39' 54"	92	21	36.5	lodo	nd
36	97°40' 24"	23°41' 60"	16	24	36.51	arena-lodo	2.15
37	97°38' 30"	24°00' 00"	17	27	36.51	arena-lodo	nd
38	97°22' 24"	24°00' 00"	69	21	36.46	nd	nd
40	96°22' 24"	24°20' 42"	207	18	36.54	limo-arcilla	14.08
41	97°17' 30"	24°20' 06"	66	22	36.31	lodo	14
42	97°35' 30"	24°20' 00"	17	26	36.31	arena	3.61
47	96°37' 30"	24°56' 48"	195	23	36.54	lodo	nd
48	96°51' 30"	25°00' 00"	94	23	36.64	lodo	11.97
49	97° 05 00	25°00' 00"	57	23	35.64	lodo	nd
50	97° 23' 24"	25°00' 12"	20	27	35.61	arena	3.6

Tabla 3. Localización de las estaciones de muestreo y características ambientales en cada una de ellas, correspondientes al OGMEX 9 (nd= dato no determinado).

Localidad	Long. W	Lat. N	Profundidad m.	Temperatura °C	Salinidad	Textura	% M.O.
16	97°17' 00"	21°57' 12"	160	17	36.34	lodo	13.14
20	97°23' 30"	22°09' 37"	84	23	36.34	arena-conchas	13
24	97°46' 30"	22°21' 06"	20	23	36.5	lodo	1.89
25	97°44' 30"	22°40' 00"	23	23	36.5	arena-conchas	2.43
30	97°40' 42"	22°59' 48"	27	23	36.5	arena	2.93
36	97°40' 30"	23°40' 12"	21	24	36.51	lodo	2.15
37	97°38' 12"	23°59' 48"	23	24	nd	arena	nd
42	97°35' 30"	24°19' 48"	21	22	36.31	lodo	3.61
43	97°31' 30"	24°40' 00"	17	22	36.31	arena	4.63
50	97°23' 24"	24°59' 48"	21	20	36.61	arena-lodo	3.6

TABLA 4. Valores promedio de las densidades (ind/m²), porcentajes y biomásas (phf) en g/m² para COBEMEX 2.

Especies	ind/m ²	%	phf g/m ²	%
<i>Ampelisca venetiensis</i>	24	26.00	0.012	14.79
<i>Ampelisca agassizi</i>	19	20.60	0.020	23.99
<i>Gammarus mucronatus</i>	16	17.40	0.002	2.11
<i>Ampelisca acanthobasis</i>	12	13.00	0.024	29.20
<i>Eobrolgus spinosus</i>	10	10.80	0.020	21.19
<i>Ampelisca abdita</i>	6	6.52	0.002	2.61
<i>Ampelisca verrilli</i>	3	3.20	0.005	0.61
<i>Unciola serrata</i>	2	2.10	0.043	5.32

TABLA 5. Valores promedio de las densidades (ind/m²), porcentajes y biomásas (phf) en g/m² para OGMEX 8.

Especies	ind/m ²	%	phf g/m ²	%
<i>Unciola serrata</i>	174	55.94	0.060	26.65
<i>Ampelisca agassizi</i>	62	19.94	0.125	48.18
<i>Ampelisca venetiensis</i>	47	14.41	0.370	14.18
<i>Ampelisca longisetosa</i>	17	5.21	0.019	7.25
<i>Ampelisca abdita</i>	8	2.45	0.020	7.62
<i>Deutella californica</i>	3	0.92	0	0

TABLA 6. Valores promedio de las densidades (ind/m²), porcentajes y biomásas (phf) en g/m² del OGMEX 9.

Especies	Ind/m ²	%	phf g/m ²	%
<i>Ampelisca agassizi</i>	95	36.96	0.056	40.38
<i>Ampelisca venetiensis</i>	51	19.84	0.035	25.23
<i>Unciola serrata</i>	43	16.73	0.017	12.32
<i>Eobrolgus spinosus</i>	21	8.17	0.009	6.56
<i>Ampelisca acanthobasis</i>	11	4.28	0.006	4.48
<i>Ampelisca millsii</i>	11	4.28	0.016	1.16
<i>Caprella equilibra</i>	10	3.89	0	0
<i>Dulichietta</i>	3	0.92	0	0
<i>Paracaprella pusilla</i>	3	0.92	0	0
<i>Ampelisca abdita</i>	8	3.11	0.008	6.31

Tabla 7. Resultados del análisis de varianza y X^2 para verificar la existencia de diferencias significativas de la riqueza específica en las campañas de estudio

	SC	G.L.	C.M.	F
RIQUEZA ESPECIFICA	2.23	1	2.23	0.3096
ESTRATO	64.72	9	7.19	-
TOTAL	66.95	10	-	-

(nota: SC= suma de cuadrados; G.L.=grados de libertad; C.M.=cuadrados; F= valor de f calculado.)

$X^2 = 2.8$	P=0.05
$X^2 = 3.8$	gl=1
Tablas	

Tabla 8. Densidades registradas por diversos autores en diferentes regiones y distintas profundidades

PROFUNDIDAD (m)	REGION	DENSIDAD (ind/m ²)	AUTOR
25-150	Bahía de San Diego E.U.A	250	Jumars (1976)
5-18	Golfo de Maine, E.U.A.	80	Ojeda-Deabor (1989)
20	Golfo de México, E.U.A.	4500	Harper (1981)
?	Plataforma Nororiental de Cuba	160	Jiménez Ibarzabal (1982)
?	Plataforma noroccidental de Cuba	62	Ibarzabal (1982)
18-545	Plataforma continental de Portugal	113	Marques-Bellan Santini (1993)
48-58	Texas, E.U.A.	340-1720	Gettleson, (1989)
0-100	Plataforma continental (Veracruz)	236	COBEMEX 2 (1986)
0-200	Plataforma continental (Tamaulipas y Veracruz)	346	OGMEX 8 (1988)
0-200	Plataforma continental (Tamaulipas y Veracruz)	249	OGMEX 9 (1989)

REFERENCIAS

- Antoine, J.W. 1971. Structure of the Gulf of Mexico. In: Rezak (Ed). Texas A. & M. University Oceanographic Studies 3(1). Contributions of Ecological and Geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico:1-134.
- Antoine, J.W. y W.R. Bryant 1968. Distribution of salt structures in the Gulf of Mexico. Am. Assoc. Petroleum.Geologist. Bull. 53: 2543-2550.
- Arresti, A., J.C. Iturrondubeitia y A. Rallo 1987. Estudio ecológico de los anfípodos (Amphipoda) del Abra de Bilbao. Cuad.Invest.Biol. 10:51-88.
- Barnard, J.L. 1916. Contributions to the crustacean fauna of South Africa.The Amphipoda. Ann.South African Mus. 15:26-28.
- Barnard, J.L. 1930. Crustacea. Part XI. Amphipoda. British Antarctic (Terra Nova) Exped.Nat.Hist.Rep.Zool. 8(4):307-354.
- Barnard, J.L. 1932. Amphipoda. Discovery Rep. 5:326.
- Barnard, J.L. 1954. Amphipoda of the family Ampeliscidae collected by the Velero III in the Caribbean Sea. Allan Hancock Atl.Exped. Report N° 7:13.
- Barnard, J.L. 1954 a. Marine Amphipoda from central California. Wash.Journ.Biol. 10:9-36.
- Barnard, J.L. 1954 b. Amphipoda of the family Ampeliscidae collected in the eastern Pacific Ocean by Velero III and Velero IV. Allan Hancock Pac. Exped. 18:1-137.
- Barnard, J.L. 1958. A remarkable new genus of corophiid amphipod from coastal marine bottoms of southern California. Bull.South.Calif.Acad.Sci. 57(2): 85-90.
- Barnard, J.L. 1960. New bathyal and sublittoral ampeliscid amphipods from California, with an illustrated key to Ampelisca. Pac.Nat. 3:1-72.
- Barnard, J.L. 1961. Relationship of California amphipod faunas in Newport Bay and in the open sea. Pac. Nat.,2:166-186.
- Barnard, J.L. 1964. Marine amphipoda of Bahía de San Quintín, Baja California. Pac. Nat. 4:55-139.
- Barnard, J.L. 1966 Submarine Canyons of Southern California, Part V. Systematics: Amphipoda. Allan Hancock Pacific Exped., 27 (5):166.
- Barnard, J.L. 1969. Gammaridean amphipoda of the rocky intertidal of California Monterey Bay to La Jolla. Bull.U.S.Nat. Mus., 258: 230.
- Barnard, J.L.1979. Littoral Gammaridea amphipoda from the Gulf of California and the Galapagos Islands. Smith. Contr. Zool. 271:149.

- Barnard, J.L. y Barnard C.M. 1981. The Amphipod genera *Eobrolgus* and *Eukyia* (Crustacea: Phoxocephalidae) in the Pacific Ocean. Proc. Biol. Soc. Wash.
- Barnard, J.L. y Barnard C.M. 1982. Revision of *Foxiphalus* and *Eobrolgus* (Crustacea: Amphipoda: Phoxocephalidae) from american oceans. Smith. Contr. Zool., 372:
- Barnard, J.L. y S.G. Karaman. 1991. The families and genera of marine gammaridean amphipoda: Records of the Australian Museum. Part II supplement 13:607-609.
- Bate, C.S. 1862. Catalogue of the specimens of Amphipodous Crustacea in the collection of the British Museum. British Museum London. iv+399.
- Berents, B. P. 1983. The Melitidae of Lizard Island and adjacent reefs. The Great Barrier Reef, Australia (Crustacea: Amphipoda). Records of the Australian Museum. 35: 101-143.
- Bierbaum, K.C. 1979. Influence of sedimentary factors on the distribution of benthic amphipods of fishes island sound, Connecticut. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 38:201-223.
- Bousfield, E.L. 1973. Shallow-water gammaridean Amphipoda of New England. vii-xii 1-312, Ithaca & London, Cornell University Press.
- Bowman T.E. y L.G. Abele. 1982. Classification of the recent crustacea. In: L.G. Abele, ed. Systematics, the fossil record, and biogeography. The Biology of Crustacea, 1, Academic Press, New York. 1-27
- Booker, R. W. 1971. Some aspects of the biology and ecology of the deep sea *Equinoidphormosoma placenta* Wyv. Thompson. Thesis M.S Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas 86 .
- Briggs, J.C. 1974. Marine Zoogeography .McGraw Hill. New York. 475.
- Britton, J.C. y B. Morton. 1989. Shore ecology of the Gulf of Mexico. University of Texas. Press. Austin , segunda edición. 387.
- Campos-Castán, J. 1981. Contribución a la sedimentología y morfología de la plataforma continental frente a las costas de Campeche, México. Inv. Ocean. 10-81:1-46.
- Caine, A.E. 1977. Feeding mechanisms and possible resource partitioning of the Caprellidae (Crustacea: Amphipoda) from Puget Sound, U.S.A. Mar. Biol. 42:331-336.
- Caine, A.E. 1978. Habitat adaptations of North American Caprellid amphipoda (Crustacea). Biol. Bull. 156:288-296.
- Chapman, W.J. 1988. Invasions of the Northeast Pacific by Asian and Atlantic gammaridean amphipod crustaceans, including a new species of *Corophium*. Jour. Crust. Biol. 8(3):364-382.
- Cruz, A.E. 1991. Distribución y abundancia de la familia Majidae (Crustacea: Brachyura) en la plataforma continental del Golfo de México. Tesis Prof. Fac. de Ciencias. U.N.A.M. 33 pags.
- Cropper, D.A. 1973. Living chelostome bryozoa of West Flower Garden Bank, Northwest Gulf of Mexico. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Cummings, J.A. 1982. Vertical distribution patterns of calanoid copepods in the western Gulf of Mexico. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas. 130.

- Dana, J.D. 1853. Crustacea. Part. II U.S. Expl. Exped. Crust. Philadelphia. 14:641-1018.
- De la Cruz, G. A. 1991. ANACOM. (Sistema de Análisis de Comunidades. Métodos estadísticos) V.3.0. CINVESTAV Mérida.
- De la Lanza, G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. A.G.T. (Editor), México. 569.
- Dojiri, M. y J. Sieg. 1987. *Ingolfiella fuscina*, new species (Crustacea, Amphipoda) from the Gulf of Mexico and the Atlantic coast of North America, and partial redescription of *Atlantisi millsii* 1967. Proc. Biol. Soc. Wash., 100 (39): 494-505.
- Dougherty, E.C. y J.E. Steinberg. 1953. Notes on the skeleton shrimps (Crustacea, Caprellidae) of California Proc. Biol. Soc. Washington. 66:39-50.
- Ekman, S. 1953. Zoogeography of the sea. Sidwick and Jackson, Ltd., London. 417.
- Escobar, E. 1984. Comunidades de macroinvertebrados bentónicos en la Laguna de Términos Campeche: Composición y estructura. Tesis de maestría. UACPyP-CCH., U.N.A.M.. 191 pags.
- Escobar, E. y L. A. Soto. 1989. Los misidáceos (crustacea :Peracarida) epibénticos de la Laguna de Términos Campeche: distribución, notas ecológicas y clave taxonómica ilustrada para su identificación. Anales Inst. Biol. U. N. A. M. Ser. Zool; 59(1): 29-43.
- Escobar, E. y L. A. Soto. 1991. Biogeografía de los misidáceos (Crustacea: Peracarida) del Golfo de México. Carib. Jour. of Sci., 27: 80-89.
- Escobar, E. y L. A. Soto. 1997. Continental Shel benthic biomass in the western Gulf of Mexico. Cont. Shelf. Res. 17: 585-604
- Ferrari, F.D. 1973. Some Corcaeiidae and oncaeidae (Copepoda: Cylopoda) from the epipelagic waters of the Gulf of Mexico. Thesis M.S Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas. 215.
- Flint, R.W. y N.N Rabalais. 1980. Polychaeta ecology and niche patters: Texas Continental Shelf. Mar. Ecol. Prog. Ser. 3:193-202.
- Filice, F.F. 1959. Invertebrates from the estuarine portion of San Francisco Bay and some factors influencing their distribution. Was. Jour. Biol. 16:159-211.
- Gardella, C. 1962. The Caprellids. Biol. 45(1-2): 4
- García, M. J. 1989. Composición, distribución y estructura de las comunidades de macroinvertebrados epibénticos del sistema lagunar Alvarado Veracruz. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar. UACPyP. CCH., U.N.A.M.. 124 pp.
- Gittings, S. R. 1988. The recovery process in mechanically damaged coral reef community. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Gettleson, D.A. 1976. A Ecology study of the benthic meiofauna and macrofauna of a soft bottom area on the Texas outer continental Shelf. Ph. D. Texas A&M. University College Station, Texas. 256.

- Goeke, G.D. y J.M. Gathof. 1983. Amphipods of the family Ampeliscidae (Gammaridea). II. Notes on the occurrence of *Ampelisca holmesi* in the northern Gulf of Mexico. *Gulf Research Reports*. 7:289-291.
- Hammer, R. M. 1974. Distribution of Phyllosoma lobster larvae (Crustacea:Decapoda:Reptantia: Scyllaridea in the Gulf of Mexico in relation to currents and recruitment potential.. Thesis M.S. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Harper, D.E. Jr. , L.D. McKinney, R.R. Salzer y R.J. Caese. 1981. The occurrence of hypoxic bottom water off the upper Texas coast and its effects on the benthic biota. *Contr. Mar. Sci.* 24: 53-79.
- Hayden, P.B. y R. Dolan. 1976. Coastal marine fauna and marine climates of the Americas. *Journal of Biogeography*. 3: 71-78.
- Hedgpeth, V. W. 1953. An introduction to the zoogeography of the northwestern, Gulf of México, with reference to the invertebrate fauna. *Publ.Inst. Mar.Sci.,Univ.Texas*. 3:1.107-224.
- Holmes, S.L. 1903. Synopses of North American invertebrates XVIII. The Amphipoda. *Amer.Nat.* 37:267-292.
- Holmes, S.L. 1905. The amphipoda of Southern New England. *Bull.U.S.Bur.Fish.* 24:459-529.
- Hubbard, G. F. 1977. A quantitative analysis of benthic polychaetous annelids from the northwestern Gulf of Mexico. Thesis M.S. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- James, B. M. 1966. The Euphasiacea of the Gulf of Mexico and northwestern Caribbean. Thesis M.S. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas..
- Jiménez C. e D. Ibarzabal 1982. Evaluación cuantitativa del mesobentos en la región nororiental de Cuba. *Rev. Cien. Biol.* 7: 53-60
- Jones, M.L. 1961. A Quantitative evaluation of the benthic fauna off point Richmond, California. University of California. *Publ. Zool.* 67:219-320.
- Johnson, R.G. y J.A. Juskevics. 1965. Check list of marine invertebrates of the Tomales Bay region, Marin County, California. *Pacif.Mar.Sta.Res.* 5:78.
- Judd, S. D. 1896. Descriptions on the species of sandfleas (amphipods) collected of New Port, Rhode Island. *Proc.U.S.Natl.Museum.* 18:593-603.
- Jumars, A.P. 1976. Deep Sea species diversity: does it have a characteristics scale?. *Jour. Mar Res.* 34:2 217-246.
- Kaestner, A. 1970. *Invertebrate Zoology*. Ed.Interscience Publishers:. 470-502.
- Kennedy, E. A. Jr.1976. A distribution study of deep sea macrobentos collected from the western Gulf of México. Thesis Ph.Oceanography, Texas A&M University,College Station Texas 200.
- Kimble, R. 1982. The distribution of the genus *Ampelisca* (Crustacea, Amphipoda) with respect to sediment and bathymetry on the Texas inner shelf. *Proc. Sym. Bent. Invest. Texas.* 249-256.

- Kunkel, B.W. 1918. The Arthrostraca of Connecticut. Connecticut State Geological and Natural History Survey, Bulletin 26:1-261.
- Lee, R.C. 1944. A Cuantitative survey of the invertebrate bottom fauna in Menemsha Bight. Biol.Bull. 86:593-603.
- Ledoyer, M. 1986. Faune mobile des herbiers de Phanerogames marines (*Halodule* et *Thalassia* de la Laguna de Términos (Mexique, Campeche) II Les Gamariens (Crustacea). An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. U.N.A.M. 13 (3): 171-200.
- Marques, J. C. y D. Bellan-Santini 1993. Biodiversity in the ecosystem of the Portuguese Continental Shelf: distributional ecology and the role of benthic amphipods. Mar. Biol. 15:4. 555-564.
- Mayer, P. 1903. Die Caprellidae der Siboga Expedition. Siboga Exped. 34:160
- McCain, C. J. 1968. The caprellidae (Crustacea: Amphipoda) of the Western North Atlantic. Bull. U. S. Natl. Mus. 278:1-147.
- McCain, C.J. 1975. The caprellidae (Crustacea, Amphipoda) of Virginia, Chesapeake. Sci. 6(3) : 190-196
- McCarty, J.C., R.A. Wagner, M. Macamber, Harris, H. Stephenson y E.A. Pearson. 1962. An investigation of water and sediment quality and pollutional characteristics of three areas in San Francisco Bay 1960-1961. Sanitary Engineering Research Laboratory, University of California, Berkley. 1-157
- McKinney, L.D. 1978. Amphilochidae (Crustacea:Amphipoda) from the western Gulf of Mexico and Caribbean Sea. Gulf. Res. Rep. , 6(2): 137-143.
- McKinney, L.D. 1980. Four new and unusual amphipods from the Gulf of México and Caribbean Sea. Proc. Biol. Soc. Wash. , 93(1): 83-103.
- Meglistsch, A.P. 1978. Invertebrate Zoology. Ed. Blume. Madrid: 609-611.
- Meyers, M. B. 1985. The vertical distributions of meiofauna in sandy sediment: The influence of macrofauna-induced change of sediment oxygen and sulfide gradients. Thesis M.S Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Mills, L.E. 1963. A new species of *Ampelisca* (Crustacea, Amphipoda) from eastern North America with notes on other species of the genus. Can.Jour.Zool. 41:971-989.
- Mills, L.E. 1964. *Ampelisca abdita*, a new amphipod crustacean from eastern North America. Can.Jour.Zool. 41:971-987.
- Mills, L.E. 1965. The zoogeography of North Atlantic and North Pacific ampeliscid amphipod crustaceans. Syst .Zool. 9:119-130.
- Mills, L.E. 1967. A reexamination of some species of *Ampelisca* (Crustacea:Amphipoda) from the coast of North America. Can.Jour.Zool. 45:635-652.
- Mukai, L.S. 1974. The species composition and distributions of the asteroidea of the Gulf of Mexico and the Caribbean. Thesis M. S. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.

- Ojeda, F. P. y J. H. Dearbon. 1989. Community structure of macroinvertebrates inhabiting the rock subtidal zone in the gulf of Maine: seasonal and bathymetric distribution. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 57:147-161.
- Oliiva, R.J. y J.C. M. 1992. Anfipodos (Crustacea, Peracarida) de la reserva de la biósfera de Sian Kaán Resúmenes del XII Congreso de Zoología. Noviembre 1993. Nuevo León, Mexico.
- Ortiz, M. 1978. Invertebrados marinos bentosicos de Cuba I, Crustcea, Amphipoda, Gammaridea. *Cien. Univ. Habana, Series 8*, 38. pag.
- Painter, R. E. 1966. Zoobenthos of San Pablo and Suisun Bays, California. *Fish and Game.* 133:40-56.
- Parker, R.H. 1975. The study of benthic communities, a model an a review. *American Elsevier*
- Pearse, S.A. 1908. Descriptions of four new species of amphipods crustacea from the Gulf of Mexico. *Proc.U.S.Nat.Mus.* 34:27-32.
- Pearse, S.A. 1912. Notes on certain amphipods from the Gulf of Mexico with descriptions of new genera and new species. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 43:19:36,369-379
- Pequegnat, W.E. 1970. Deep-Water Brachyuran Crabs. P.171-204. *In*:F.A. Chace Jr.and W.E. Pequegnat (Eds.) Texas A & M Univ. *Oceanogr. Stud.* 7. Contributions on the Biology of the Gulf of Mexico. Gulf Publishing Co: Houston.
- Pequegnat, W.E. y L.H. Pequegnat. 1970. Station list of bentic and midwater samples taken by R/V Alaminos 1964 to 1969. *In*: Pequegnat E.W. and F.A. Chace Jr. (Eds.) Texas A&M University Oceanographic Studies, 1(4), Contributions on the Biology of the Gulf of Mexico: 125-170.
- Pielou, E. C. 1979. *Biogeography*. Wiley-Interscience publication, New York.351.
- Powers, L.W. 1977. A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contr. Mar.Sci. Suppl.* 20:1-19.
- Pulley, T.E. 1952. An check list of marine mollusks of Texas. *Tex. Jour. Sci.* 4:2,167-194.
- Rabalais, N. N., L. E. Smith, D. E. Harper, Jr. y D. Justic. 1995. Effects of bottom water hypoxia on bentic communities of the southeastern Louisiana continental shelf. OCS Study / MMS 94-0054. U.S. Dept. of the interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico. OCS Region , New Orleans, Louisiana. 105 p.
- Rodríguez, A.B.E. 1991. Taxonomía y distribución de tres familias de cangrejos oxistomatos (Dorippidae, Calappidae, Leucosiidae) de la plataforma continental del suroeste del Golfo de México. Tesis Prof. Fac. Ciencias U.N.A.M. 57. Pags.
- Roberts, T.W. 1970. A preliminary study of the family Penaeidae and distribution in the deep water of the Gulf of Mexico. Thesis M. S. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Rowe, G. T., P. T. Polloni y S.G. Horner 1974. Benthic biomass estimates from the northwestern Atlantic ocean and northern Gulf of Mexico. *Deep-Sea Res.* 21: 641-650.
- Rowe, G. T. 1983. Biomass and production of the deep sea macrobenthos. *In*: The sea. J. Wiley and Sans (ed), New York, 8, 97-121.

- Rubright, J.S. 1978. An investigation in to the role of meiofauna in the food chain of a shrimp marine culture pond system. Thesis M. S. Oceanography Texas A&M University College Station, Tex.
- Sanders, H.L. 1958. Benthic studies in Buzzard Bay. I. Animal sediment. relationships. Sanders, H.L. Goudsmit, E.M. Mills, E.L. y G.E. Hampson. 1962. A study of the intertidal fauna of Barnstable Harbor, Massachusetts. *Limnol.Oceanog.* 7:63-79.
- Say, T. 1818. An Account of the Crustacea of the United State. *Jour. Acad. Nat. Sci. Philadelphia.* 1(2):374-401.
- Schaffner, L.C. y D.F. Boesch. 1982. Spatial and temporal resource use by dominant benthic amphipoda (Ampeliscidae and Corophiidae) on the middle Atlantic bight outer continental shelf. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 9: 3, 231-243.
- Schellenberg, A. 1928. Report on the Amphipod. (In zoological results of the Cambridge Expedition to the Suez Canal, 1924.) *Trans.Zool.Soc.London.* 22(5):633-692.
- Schram, R. F. 1986. Crustacea. Oxford, University Press. 606.pags.
- Shelton, C.R. y P. B Robertson. 1981. Community structure of intertidal macrofauna on two surf exposed Texas sandy beaches. *Bull. Mar. Sci.* 1:833-842.
- Shoemaker, R.C. 1933. Amphipoda from Florida and West Indies. *Amer.Mus. Novitates.* 598:1-24.
- Sieg, J. y R.W. Heard. 1988. Tanaidacea (Crustacea:Peracarida) of the Gulf of Mexico.The family Pseudotanaididae from less than 200 m with the description of *Pseudotanais mexicolps*, n.sp. and a key to the know genera and species of world. *Proc.Biol. Soc. Wash.* 101:39-59.
- Sokal, R.R. y F.J Rohlf. 1981. Biometry, the principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman and Company. San Francisco. 776.pags.
- Sosa, H.P. 1984. Estado de los crustáceos decápodos y estomatópodos de la plataforma continental de Tamaulipas, México. Tesis prof. Fac.Ciencias Univ. Nac. Autón. México. 188.pags.
- Soto, L.A. 1980. Decapod crustacean Shelf fauna of the Northeastern Gulf of Mexico. *An.Inst. Cienc. Mar y Limnol. U. N. A. M.,* 7(2):79-110.
- Soto, L.A y E. Escobar. 1995. Coupling mechanisms related to benthic production in the SW Gulf of Mexico. In: *Biology and Ecology of Shallow Coastal Waters*, A. Eleftheriou. A. D. Ansell and Smith, (ed). *Proceedings of the 28th European Marine Biology Symposium Series.* 233-242.
- Stenkenny, A.P. y L.D.Stringer. 1957. A study of the invertebrate bottom fauna of Greenwich Bay, Rhode island. *Ecology*, 38: 111-122.
- Stelle, P y S.B. Collard. 1981. First Gulf of Mexico record for *Biacolina brassiacephala* (Amphipoda : Biacolinidae) . *Northeast Gulf Sci.* 4 (2): 115-118.
- Steinberg, E.J. y E.C. Dougherty. 1957. The skeleton shrimps (Crustacea:Caprellidae) of the Gulf of Mexico. *Tulane Stud. Zool.* 5(11): 267-287
- Stebbing, T.R.R. 1906. Amphipoda I.Gammaridea. *Das Tierreich.* 21: 1-806.

- Storrs, P.N., R. E. Selleck, y E.A. Pearson. 1963. A new amphipod crustacean from San Francisco Bay, 1961-1962. Sanitary Engineering Research Laboratory. University of California, Berkley, 63:1-221.
- Sumner, F.B., R.C.Osburn, y L.J. Cole. 1913. A biological survey of Woods Hole and vicinity. Bull. U.S. Bur. Fish. 31:1-544.
- Thomas , J.D y J.L. Barnard. 1991. Two new species of *Netamelita* from the Caribbean Sea (Crustacea: Amphipoda: Gammaridea). Proc. Biol. Soc.Wash., 104: 583-592.
- Thomas J.D. y R.W.Heard. 1979.A new species of *Cerapus say*, 1817 (Crustacea : Amphipoda) from the Northern Gulf of México with notes on its ecology. Proc. Biol. Soc. Wash., 92 (1):83-103.
- Toledo, A. M. y H. L. Bozada. 1994. Planificación y manejo de los recursos costeros de Mexico.3 Economía ecológica y recursos naturales en el Golfo de México. 242.pags.
- Trebatoski, M.G., E.L. Mills y I.W. Sherman. 1965. Species specific differences of *Amelisca* (Amphipoda) as demonstrated by starch gel electrophoresis. Biol. Bull.129: 427
- Tresslar, R.C. 1980. The living benthonic foraminifera fauna of the West Flower Garden Bank coral reef and biostrome. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas. 130.
- Vazquez, A.R. 1988. Comunidades de macroinvertebrados bénticos de la plataforma continental del suroeste del Golfo de México: abundancia, distribución y asociaciones faunísticas. Tesis de Maestría . I.C.M. y L. U.N.A.M. 85.pags.
- Verrill, A.E. 1875. Brief contributions to Zoology from the Museum of Yale College XXXIII. Results of dredging expeditions off the New England coast in 1874. Amer.Jour.Sci.Ser. 3(10):36-43.
- Venn, C. 1980. Studies on harpacticoid copepod populations of two transects across the South Texas outer Continental Shelf. Thesis Ph. D. Oceanography Texas A&M University College Station, Texas
- Vidal M. V. y M. M. Vidal. 1988. Atlas Oceanográfico del Golfo de México Vol I. Centro de Estudios Oceanográficos del Instituto.de Investigaciones.Electricas. Cuernavaca Morelos, México. 445 pags.
- Williams, A.B. 1984. Shrimps,lobster and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States Maine Florida. Smith Inst. Press. 500p
- Yuill, R. M. 1973. The distribution of estuarine benthic invertebrates in the vicinity of a natural asphalt oil seep in Laguna de Tamiahua, Mexico. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas.
- Well, M. C. 1987. Iridium in marine organims from the Gulf of Mexico. Thesis Ph. D. Oceanography, Texas A&M University College Station, Texas

AGRADECIMIENTOS

A la Dra Elva Escobar Briones por la dirección, apoyo, paciencia durante el desarrollo de esta tesis y por darme la oportunidad de pertenecer a su equipo de trabajo.

A los sinodales Dr. Luis A. Soto G. responsable del Laboratorio de Ecología del Bentos, por las facilidades prestadas, por sus valiosos comentarios y ser una persona comprensiva con sus alumnos.

Al Biól. José Luis Villalobos H. por los acertados comentarios para el enriquecimiento de este trabajo y ofrecerme la oportunidad de trabajar con este grupo de organismos los inapreciables anfipodos

A la Dra. Andrea Raz-Guzman M. por sus valiosa revisión y acertadas sugerencias al trabajo de tesis, pero sobre todo por enseñarme el verdadero valor de la amistad.

A la M. en C. Alicia Duran G. por su paciencia, interés, atinadas sugerencias y ante todo su amistad incondicional.

Al Biól Carlos Illescas M. técnico del Laboratorio de ecología por ser una excelente persona y principalmente ser un gran amigo que me apoya profesionalmente.

Al M. en C. Jorge Luis Aguilera H. por involucrarme en este campo del conocimiento de la carcinofauna y por ser una persona que me alienta a seguir superandome profesionalmente.

Los más sinceras gracias a la tripulación del B/O Justo Sierra por la obtención del material y hacer más llevadera la espera de los muestreos durante los cruceros, además de que consideren a los alumnos como sus amigos.

Al Dr. Adolfo Molina, responsable del Laboratorio de Micropaleontología y Foraminíferos por facilitarme la utilización del material para el procesamiento de las muestras.

Al matemático Ignacio Palomar (maestro Nacho), Ingeniero Enrique Piña, y al Biól Jorge Castro integrantes del centro de computo del ICMYL, por la ayuda en la edición de este trabajo. Así mismo a la secretaria Angeles Juárez por la utilización de su PC y por su valiosa amistad .

A mis amigos y compañeros de la Facultad por esos agradables momentos: Angeles Álvarez, Isabel Quintana, Enriqueta González, Marisol Chis, Alma Sandoval, Alicia Solares, Alejandra Briseño, Andrea Cerecero, Georgina Rodríguez, Carmen Hernández, Genoveva Moreno, Marisela Aguilar, Carmen Patiño, Irma Peralta, Isabel Velazquez, Emma Cortes, Andrea Navarro, Alicia Callejas, Nerida Vázquez, Gudelia Salinas, Irma Acosta, Marisol Rios, Lourdes Hernández, Elía Martínez, Catalina Ledezma, Los Coritos (Corina y Moy), Patricia Guadarrama, Beatriz y Martín, Margarita Hermoso, Arturo Peña, Esteban Cruz,

Gilberto García, Hector Nieto, Francisco Valadez, Humberto Molina, Isael Díaz, Noé Alvarado, Samuel Gomez, Luis Angel (Chory), Jorge Castro, Antonio Quintero, Isaiás Reyes, Martín Castro, Jorge Emeterio, Benjamin Flores. Daniel González, Benito, Ricardo León, Carlos Gálan, Alberto Uriostegui,

A mis amiguitos y compañeritos del Laboratorio de Ecología del Bentos, Poliquetos y asociados por alentarme y echarme muchas porras en la realización de esta tesis, por que ellos algún día lo van a lograr con mucho éxito: Isabel Quintana, Adrianita Corona, Patricia Rangel (Paty fallas), Andrea Raz-Guzman, Patricia Shmirdorft, Rosa Florido, Pilar Peralta, Claudia-Gaby, Verónica Rodríguez, Pilar Amieva, Carmen Espinosa, Marinita, Miss Brisia, Maru, Rocio Bernal, Eduardo Maya, Everardo Barba, Ricardo Ruíz, Alejandro Flores, Alejandro Granados, Pablito, Cacho, Luis Miranda, Chalo, Jesús Soto, Marco. Una mención especial para los Drs. Laura Peralta y Luis Oseguera (El Rey), Marco Antonio Zavala, y Joel Ortega, por ser unas personas muy buena onda.

A mis GRANDES amigos y compañeros de trabajo en la DGCOH :Lorena Reyes, Alicia Solares, MaryCarmen Castillo, Magdalena Huerta, Angela Nuñez, Marina Pérez, Griselda Torres, Leticia Huerta, Rocio Barragán, Raquel Castillo, Cruz Maya, Catalina Baez, Conchita, Jorge Valderrama, Roberto Carlos e Israel Lozada Jasso, Jorge Zuñiga, Rafael Medina, Tomás Contreras, Luis Hernández, Carlos Solorzano, Fidel Armendariz, Enrique (Don Chetos), Raúl Palacios, Uriel, Gilberto, Jesús Rivera, Antonio, Nacho y los Polis, por pasar momentos muy amenos, divertidos (a veces también muy amargos) y hacer menos difíciles las largas horas de trabajo, además de ser el lugar donde uno crece como persona y pone en práctica el conocimiento adquirido.

A mis amigos Araceli Garnica, Angelica Nicolas y Horacio Montiel por concederme su amistad desinteresada.

A los proyectos de DGAPA IN-208089 "Importancia de la calidad alimenticia en los patrones de distribución de los crustáceos bentónicos del ambiente de plataforma del Golfo de México" e IN-213197 "Procesos que definen la estructura de la comunidad bentónica del Golfo de México en un gradiente batimétrico". Proyecto CONACyT PCCOX-22989 "Estructura trófica y flujo de energía en las comunidades bentónicas de la plataforma continental del Golfo de México.

Parte del trabajo de Tesis se presentó en la reunión internacional sobre el conocimiento de los anfipodos de México auspiciado por CONABIO y forma parte de la base de datos del convenio UNAM-CONABIO FB129-B072-94 "Crustáceos macrobénticos de la plataforma continental del Golfo de México".