

---

# COMPARACIÓN FAUNÍSTICA DE LOS OSTRÁCODOS PRESENTES EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS Y LAS COSTAS ADYACENTES DE LA BAHÍA DE CAMPECHE.

---

MA. LUISA  
MACHAIN-CASTILLO  
F. RAÚL  
GÍO-ARGÁEZ  
Instituto de Ciencias del Mar y  
Limnología, UNAM.

## RESUMEN

Se estudia la fauna de ostrácodos de veintinueve muestras recolectadas en seis campañas oceanográficas en la Sonda de Campeche frente a la Laguna de Términos. De acuerdo con el análisis estadístico multivariado de factores se subdividen en 5 conjuntos: un conjunto de plataforma media-externa caracterizado por la presencia de *Echinocythereis margaritifera*, *Argilloecia* spp y *Krithe* spp y cuatro conjuntos en la plataforma interna: uno al este de la Laguna de Términos con especies características de zonas carbonatadas; otro al oeste de la misma, caracterizado por especies de ambientes terrígenos y marino-marginales con influencia estuarina y uno más transicional con mezcla de especies de los dos anteriores. El último conjunto está representado únicamente por la muestra más occidental, y probablemente pertenece a un conjunto fuera de la zona de estudio.

La distribución de estas asociaciones nos indica que los ostrácodos en esta zona manifiestan una clara diferencia entre la zona terrígena con influencia fluvial al oeste y la zona de características marinas más estable y de sedimentos carbonatados hacia el este.

Las interacciones entre la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche se ponen de manifiesto en la distribución de varias especies de ostrácodos, las netamente marinas de la Plataforma de Yucatán se encuentran en las inmediaciones de la Boca de Puerto Real, evidenciando el transporte de la bahía hacia la laguna. Por otra parte, especies lagunares se presentan en la plataforma interna manifestando con su distribución, la compleja circulación hidrológica en el área de estudio.

## ABSTRACT

This study concerns the ostracode fauna of 29 modern grab samples from the continental shelf of Laguna de Terminos, Mexico. Factor Analysis delineated five assemblages in this area: one in the middle to outer shelf characterized by *Echinocythereis margaritifera*, *Argilloecia* and *Krithe*; and four assemblages in the inner shelf. Inner shelf assemblages include east of Terminos Lagoon, bearing species associated with carbonate sediments; another one to the west, dominated by species of marginal-marine, clastic environments; a third transitional assemblage, with a mixture of both groups of species; and a fourth assemblage in the extreme west, which probably belongs to a biofacies outside the study area.

The assemblage distribution shows a marked difference between the terrigenous, fluvial influenced zone to the west, and the more stable, carbonate marine zone to the east. The distribution patterns of several species reflect the relationships between Terminos Lagoon and Campeche Sound. Species characteristic of the Yucatan Shelf are found near Puerto Real inlet, and further into the lagoon showing net transport from the bay to the lagoon. On the other hand, lagoonal species occur on the shallow shelf. These distribution demonstrate the complex circulation patterns in the study area.

## INTRODUCCIÓN

La Laguna de Términos Campeche, México, es una de las lagunas costeras de mayor importancia en el Golfo de México tanto por su gran productividad como por el papel que juega en el desarrollo de diversas especies de

valor comercial, aunado a su localización frente a la Bahía de Campeche, una de las principales regiones pesqueras y de explotación petrolera de México (Alvarez-Guillen, *et al*, 1985).

Además de su importancia económica, la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche presentan un gran interés científico, ya que se encuentran ubicadas entre dos grandes provincias fisiográficas y sedimentarias: la plataforma carbonatada de Yucatán al este, y la provincia terrígena del Golfo de México al oeste; esta diferencia repercute en la distribución de los organismos, y determina una barrera natural en el arreglo espacial de muchas especies (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983).

El presente estudio está encaminado a conocer la distribución de las poblaciones de ostrácodos que habitan en esta importante zona del sur del Golfo de México, y los factores ecológicos que la determinan.

## ANTECEDENTES

Los ostrácodos del sur del Golfo de México son poco conocidos, los trabajos publicados sobre este grupo en aguas mexicanas, son los de Sandberg (1964) en la Laguna Madre; Morales (1966) en la Laguna de Términos; Krutak (1971, 1974, 1977) en la Laguna de Mandinga; y los de Krutak y colaboradores en los arrecifes de Veracruz (Krutak y Rickles, 1979; Krutak *et al.*, 1980, Krutak, 1982). Recientemente Machain-Castillo (1987 y en prensa), presentó un panorama general de la distribución de ostrácodos en el Golfo de México al sur de los 21° latitud N. donde se reconoce la complejidad de los patrones de distribución de estos organismos en la zona de estudio y Machain-Castillo *et al* (en prensa) reportan con mayor detalle las facieostraco en la plataforma continental del sur de Veracruz. Respecto a nuestra área de interés, Morales (1966), determinó la taxonomía, ecología y distribución de 39 especies de ostrácodos en la Laguna de Términos, reportando tres asociaciones características:

-Un conjunto asociado a los bancos de ostras de los principales ríos, compuesto por 9 especies, en aguas turbias, de baja salinidad, influenciado por descargas fluviales y en sedimentos arenosos y de coquinas.

-Un conjunto lagunar con 29 especies, distribuido en la mayor parte de la laguna, con salinidades de 22 a 31, sedimentos de arcillosos a arenosos y contenido de carbonato de calcio del 10 al 60%.

-Un conjunto de características marinas asociado al delta de la boca de Puerto Real, compuesto por 27 especies, con salinidades de 31 a 39, sedimentos limosos y arenosos, y un contenido de carbonato de calcio del 20 al 70%.

Muchas de estas especies fueron encontradas por Machain-Castillo (1987, y en prensa) en la Bahía de Campeche, estableciendo una compleja asociación frente a la Laguna de Términos subdividida en tres biofacie:

Una biofacie característica de la Provincia Terrígena del Golfo de México hacia el oeste.

Una biofacie característica de la Provincia Carbonatada de la Plataforma de Yucatán hacia el este, y una biofacie transicional.

En el presente estudio, se establecen con mayor claridad los patrones de distribución en esta zona, incluyendo la Laguna de Términos, así como el análisis de los factores que determinan dicha distribución.

## AREA DE ESTUDIO

La región estudiada se encuentra localizada entre los 91° y 92° 30' longitud oeste, y 18° a 20° latitud norte, formando parte de las provincias fisiográficas de la Bahía de Campeche al oeste y el Banco de Campeche al este (Antoine, 1972). Yañez-Arancibia y Sánchez Gil (1983), delimitaron dos zonas ecológicas, relacionadas con la distribución de peces y macroinvertebrados, coincidentes con estas provincias:

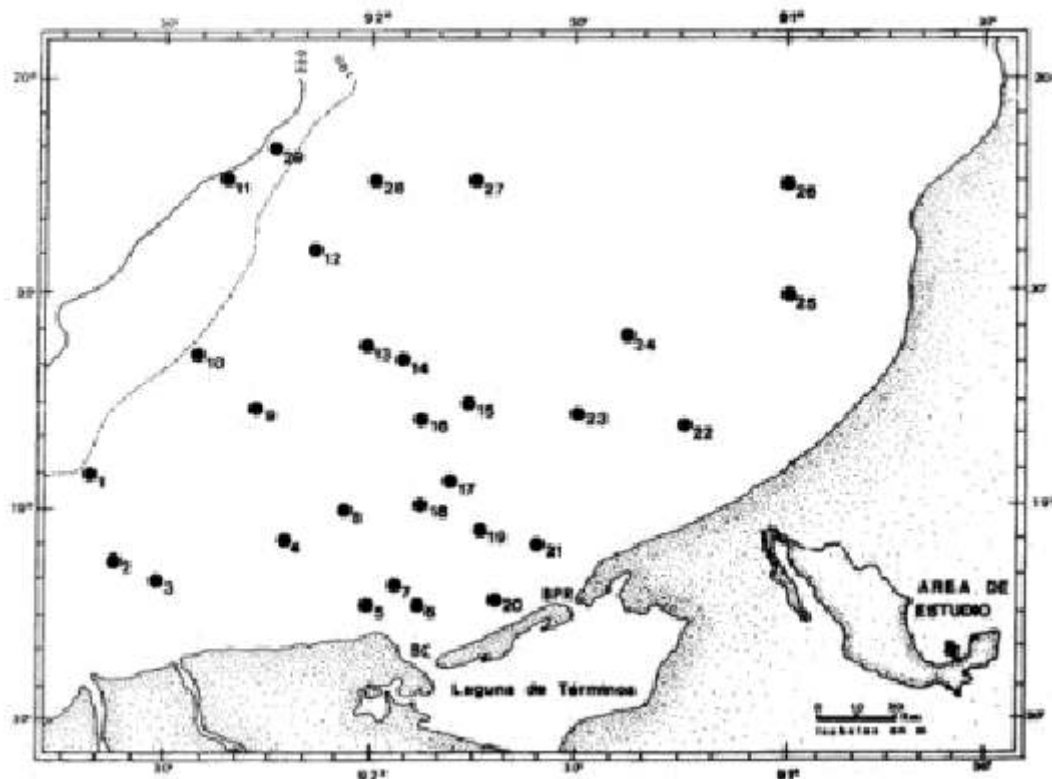
Una zona oriental típicamente marina, con aguas claras, transparentes, con salinidades de 35.7 a 37.2, sedimentos carbonatados arenosos con bajo contenido orgánico; y

Una zona occidental con influencia fluvial y estuarina, aguas turbias, salinidades de 32.3 a 37 y sedimentos terrígenos, limo arcilloso con alto contenido orgánico.

El límite entre estas dos zonas es variable de acuerdo con los patrones de circulación del área, los cuales, a su

vez, cambian estacionalmente dependiendo de la meteorología, la climatología y la dinámica oceanográfica. Esta dinámica se complica aun más por el intercambio con las aguas estuarinas de la Laguna de Términos.

Esta laguna (Fig. 1), al sur de la Sonda de Campeche, es un cuerpo de agua de aproximadamente 2500 km<sup>2</sup> de superficie, que se comunica con la misma mediante dos bocas: la Boca de Puerto Real, localizada en el extremo oriental de la Laguna a través de la cual penetra el flujo marino con dirección oeste la mayor parte del año (Mancilla-Peraza y Vargas-Flores, 1980; Graham *et al*, 1981).



## MATERIAL Y METODOS

Para este estudio fueron utilizadas 29 muestras, su localización y profundidad se presentan en la Tabla 1 y en la Figura 1. Las muestras fueron recolectadas en seis campañas oceanográficas (IMECO, OGMEX I, II y IV, ABACO II y IV) a bordo del B/O "Justo Sierra" por medio de una draga Smith McIntyre, de la cual se tomaron 30 cc de sedimento superficial. El material fue secado, pesado y lavado a través de un tamiz de abertura de malla de 63 micras de la fracción resultante, se obtuvieron las valvas de ostrácodos presentes.

En el caso de poblaciones muy abundantes, la muestra se dividió por medio de un cuarteador modificado tiro de Otto hasta obtener una alícuota de 300 a 500 individuos, número que se consideró representativo. Los especímenes recobrados fueron determinados taxonómicamente y sus abundancias absolutas y relativas calculadas (Tabla 2).

Para delimitar las asociaciones faunísticas, se utilizó un análisis de factores modo "Q" utilizando el subprograma "Factor" del Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (Kim, 1977). La matriz de este análisis se formó con las 77 especies más comunes y 29 estaciones.

## RESULTADOS

Noventa y dos especies de ostrácodos fueron determinadas en la Sonda de Campeche. Muchas de ellas se presentan en forma esporádica y están representadas por uno o dos individuos; en este estudio solo se utilizaron las 77 especies más comunes. Su distribución en las muestras se encuentra en la Tabla 2.

Mediante el análisis de factores, se determinaron cinco conjuntos faunísticos en la Sonda de *Campeche* (Tabla 3): Un conjunto de plataforma media-externa y cuatro en la plataforma interna (Fig. 2).

El conjunto de plataforma media externa (Conjunto III), se distribuye en la zona más profunda del área de estudio, entre los 44.5 y 163 m. Este conjunto está caracterizado por la presencia de *Echinocythereis margaritifera*, *Argilloecia* spp, *Henryhowella* ex. gr. *asperrima*, *Kriethe* spp, *Loxoconcha bananensis*, *Munseyella bermudenzi louisianensis* y *Paracypris* sp A, las cuales no se presentan en las asociaciones más someras. Este conjunto representa una asociación de aguas de plataforma media ya reportado en otras áreas del Golfo de México (Machain-Castillo, en prensa; Machain-Castillo *et al.*, en prensa).

Las especies más abundantes en la zona somera son *Loxoconcha moralesi*, *Cytherella vermillionensis*, *Cytheromorpha paracastanea*, especies de *Paracytheroma*, *Neomonoceratina mediterranea*, *Pellucistoma magniventra*, *Paradoxostoma ensiforme* y *Xestoleberis rigsbyi*; sin embargo, su distribución no es uniforme y presentan ciertas diferencias que se evidencian en los cuatro factores.

TABLA 1  
LOCALIZACIÓN Y PROFUNDIDAD DE LAS ESTACIONES DE  
MUESTREO

EST. No.	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD
1	19 05.1	92 42.4	83.6
2	18 53.1	92 37.8	28.0
3	18 49.9	92 29.0	17.6
4	18 57.1	92 11.9	21.1
5	18 47.0	91 59.5	9.6
6	18 47.2	91 53.1	10.2
7	18 49.0	91 57.3	13.0
8	19 00.0	92 02.9	16.0
9	19 13.8	92 16.8	30.0
10	19 21.6	92 24.9	81.0
11	19 46.3	92 21.1	163.0
12	19 35.0	92 10.0	69.0
13	19 23.0	92 02.0	42.9
14	19 19.9	91 55.2	31.0
15	19 15.1	91 45.0	28.3
16	19 13.0	91 50.8	26.4
17	19 02.2	91 51.6	20.6
18	19 04.5	91 49.1	15.5
19	18 57.0	91 44.3	15.7
20	18 47.7	91 41.0	10.8
21	18 56.1	91 34.8	12.4
22	19 12.0	91 15.2	13.1
23	19 15.0	91 30.2	23.2
24	19 24.3	91 22.0	20.7
25	19 30.0	90 59.9	13.4

26	19 44.9	91 00.1	15.5
27	19 45.0	91 44.8	44.5
28	19 44.9	92 00.0	77.9
29	19 48.3	92 19.2	151.2

TABLA 2

LISTA DE LAS 77 ESPECIES DE OTRÁCODOS INCLUIDAS EN EL ANÁLISIS DE FACTORES Y SU DISTRIBUCIÓN EN LAS ESTACIONES (NÚMERO DE ESTACIONES)

ESPECIE

*Actinocythereis* sp A (1 a 19, 21 a 27)  
*Ambocythere* sp cf. A. Sp A Cronin, 1983 (11,29)  
*Argilloecia* spp (1, 10 a 12, 28 a 29)  
*Basslerites minutus* van den Bold, 1958 (1 a 4, 6 a 26)  
*Buntonia* n. sp (1, 11 a 12, 29)  
*Cushmanidea cristifera* Teeter, 1957 (26 a 27)  
*Cytherella vermillionensis* Kontrovitz, 1976 (1 a 10, 12 a 28)  
*Cytherella* sp cf. *C. arostrata* Korniker, 1963 (5,8 a 10, 12, 13, 16 a 23, 25 a 26)  
*Cytherellaoides* sp cf. *C. umbonata* Edwards, 1944 (12, 17, 27, 29)  
*Cytheropteron barkeri* Teeter, 1975 (1, 11)  
*Cytheropteron hamatum sensu* Kontrovitz, 1976 (1 a 5, 7 a 9, 11, 13, 15, 16, 29)  
*Cytheropteron morgani* Kontrovitz, 1976 (10 a 14, 27 a 28)  
*Cytheropteron yorktownensis* (Malkin, 1953) (27)  
*Cytheropteron* sp A (10, 11)  
*Cytherura sablensis* (Benson & Coleman, 1963) (4, 6 a 8, 13, 15, 16, 21 a 26)  
*Cytherura sandbergi* Morales, 1966 (6 a 9, 16 a 26)  
*Cytherura swani* Bold, 1963b (5<sup>a</sup> 9, 16, 17, 21 a 23)  
*Cytherura* sp aff. *C. maya* Teeter, 1975 (22, 27)  
*Cytherura* sp A. (8, 17, 18, 22, 25, 26)  
*Cytherura* sp B. De Kontrovitz, 1978 (5 a 7, 14, 17 a 20, 25, 26)  
*Cytherura* sp C. (4, 8, 14, 20, 24, 25)  
*Cytherura* sp G. (11, 25, 26)  
*Cytherura* spp (juveniles) (5 a 8, 11, 13 a 16, 18 a 24, 26, 29)  
*Echinocythereis margaritifera* (Brady, 1870) (1, 3, 10, a 12, 27 a 29)  
*Echinocythereis spinireticulata* Kontrovitz, 1971 (3, 13, 29)  
*Echinocythereis* sp (juveniles) (1, 13, 29)  
*Eucytherura howei* Machain-Castillo, 1988 (10, 12)  
*Hemicytherura brady* (Puri, 1960) (26)  
*Henryhowella* ex. gr. *asperrima* (Reuss, 1849) (1, 11, 12, 27 a 29)  
*Hermanites hornibrooki* (Puri, 1960) (26)  
*Jugosocythereis pannosa* (Brady 1869) (2, 4, 13, 14, 27, 29)  
*Kangarina* sp cf. *K. ancyla* Bold, 1963b (1, 11)  
*Krithe* spp (11-12, 28-29)  
*Loxoconcha avellana* (Brady, 1866) (11, 19, 26, 27)  
*Loxoconcha bananensis* Bold, 1946 (1, 10, 12, 27, 28)  
*Loxoconcha moralesi* Kontrovitz, 1976 (1 a 9, 12 a 26)  
*Loxoconcha dorsotuberculata* (Brady, 1866) (2, 22, 25, 26)  
*Loxoconcha fischeri minima* Teeter, 1975 (12, 25, 26)  
*Loxoconcha* sp A. (10 13, 29)  
*Loxoconcha* sp B. (1, 11 a 13, 27, 29)  
*Macrocyprina skineri* Kontrovitz, 1976 (11,13, 25 a 28)  
*Malzella* sp (11-12, 25-27, 29)  
*Microxestoleberis* sp (1, 9, 25, 27)  
*Munseyella bermudezi louisianensis* Kontrovitz, 1967 (1, 11, 12, 29)  
*Morkhovenia inconspicua* (Brady, 1880) (1, 10, 12, 25, 26, 28)

*Neocytherideis* sp cf. n. *subcylindrica* (Brady, 1868) (8, 16, 18, 29)  
*Neomonoceratina mediterranea* (Ruggieri, 1953) (2-9, 13-18, 20, 21, 23, 25, 27)  
*Orionina bradyi* Bold, 1963a (25-27)  
*Paracypris* sp A. (1, 10 11, 13, 27-29)  
*Paracytheridea tschoppi* Bold, 1946 (11-12, 25-27)  
*Paracytheroma stephensoni* (Puri, 1960) (2-9, 13-27)  
*Paracytheroma texana* Garbett & Maddocks, 1979 (2-9, 13-21, 23, 25, 27, 29)  
*Paradoxostoma ensiforme* Brady, 1868 (2-8, 10, 12, 13, 16-24)  
*Paradoxostoma* spp (juveniles) (1-7, 10, 13, 16, 18, 20, 21, 23, 24 29)  
*Pellucistoma magniventra* Edwards, 1944 (2-9, 11, 13-22, 24-26, 29)  
*Peratocytheridea* sp (22, 25)  
*Phlyctocythere* sp 2 Bold, 1988 (1, 2, 4-27, 29)  
*Pontocythere tuberculata* (Puri, 1960) (2, 11, 13, 27-29)  
*Pontocythere* sp (11, 13, 27)  
*Propontocypris multiporifera* Teeter, 1975 (11, 22, 25-27)  
*Proteoconcha edwardsi* Plusquellec & Sandberg, 1969 (7, 8, 16-24)  
*Protocytheretta pumicosa* (Brady, 1869) (2,11, 13, 27-29)  
*Protocytheretta* sp (juveniles) (1-28)  
*Pseudopsammocythere ex. gr. vicksburgensis* van den Bold, 1988 (5-7, 14-17,19, 23, 24)  
*Pterygocythereis alopia* Hazel, 1983 (1-9, 10-21, 23, 24, 27-29)  
*Pterygocythereis honduraensis* Teeter, 1975 (10, 29)  
*Pterygocythereis inexpectata* (Blake, 1933) 1, 10, 12, 13, 28)  
*Pumilcocytheridea ayalai* Morales, 1966 (5, 22, 23, 25-27)  
*Puriana convoluta* Teeter, 1975 (6, 26, 27, 29)  
*Puriana krutaki* Kontrovitz, 1976 (13, 16, 22)  
*Puriana matthewsis* Teeter, 1975 (11, 27)  
*Schlerochilus* sp (15, 23, 25-27)  
*Triangulocypris laeva* (Puri, 1960) (1, 8, 11, 20, 22)  
*Xestoleberis rigsbyi* Morales, 1966 (6-8, 11, 15-22, 24-26, 29)

TABLA 3  
 FACTORES Y PESOS DE LAS ESTACIONES EN  
 ESTUDIO

Est. No.	FACTOR	PESO
3	I	0.86
4	I	0.94
5	I	0.80
6	I	0.65
7	I	0.68
8	I	0.76
9	I	0.62
13	I	0.55
14	I	0.80
15	I	0.89
23	I	0.90
24	I	0.71
19	II	0.74
20	II	0.80
21	II	0.79
22	II	0.53
25	II	0.52
26	II	0.57

1	III	0.81
10	III	0.72
11	III	0.60
12	III	0.84
27	III	0.33
28	III	0.33
29	III	0.82
16	IV	0.76
17	IV	0.71
18	IV	0.73
2	V	0.64

El conjunto más ampliamente distribuido en la zona somera es el Conjunto 1, constituido por 13 muestras, con profundidades de 9.6 a 42.9 m. Este conjunto se caracteriza por presentar las mayores abundancias de *Loxoconcha moralesi*, *Paracytheroma* spp, *Cytheromorpha paracastanea*, *Procytheretta montezumae*, y *Pterygocythereis alopia*. Esta fauna presenta características de faunas asociadas a ambientes terrígenos en el Golfo de México. Muchas de estas especies han sido reportadas en las costas de Texas y Louisiana (Kontrovitz, 1976; Garbett y Maddocks, 1979). En este conjunto no se presentan especies características de plataformas carbonatadas (Florida, Yucatán, Caribe).

El segundo conjunto más importante de la zona somera es el representado por el Factor II, el cual se localiza en la región oriental, a profundidades de 10.8 a 15.7 m. Este conjunto contiene muchas especies encontradas en el Conjunto I, sobre todo en las muestras más cercanas a la Laguna de Términos, sin embargo, algunas son más abundantes aquí (*Basslerites minutus*, *Cytherura* spp, *Proteoconcha edwarsi* y *Xestoleberis rigsbyi*); y algunas están restringidas a esta asociación: *Bairdia* spp, *Gangamocytheridea plicata*, *Hemicytherura* sp, *Hermanites hornibrooki*, *Loxocorniculum* spp, *Malzella* sp, *Morkhovenia inconspicua*, *Orionina bradyi*, *Propontocypris multiporifera* y *Radimella* sp. Estas especies están presentes, principalmente, en las muestras más orientales, y son características de ambientes carbonatados en Florida y el Caribe, y muchas de ellas han sido reportadas en zonas arrecifales (Teeter, 1975; Krutak, 1982; Palacios-Fest *et al.*, 1983; Bold, 1988), reflejando la influencia de la Plataforma de Yucatán.

El factor IV corresponde a un conjunto transicional entre los dos anteriores. Está representado en tres muestras localizadas a profundidades entre 15.5 y 26.4 m. Presenta una fauna muy parecida a la del Conjunto 2; sin embargo, se distingue de ella por la ausencia de las especies características de la zona carbonatada (*Gangamocytheridea plicata*, *Hemicytherura* sp, *Hermanites hornibrooki*, *Loxocorniculum* spp, *Malzella* sp y *Orionina bradyi*), y las mayores abundancias de *Neomonoceratina mediterranea*, *Paracytheroma stephensoni* y *Pterygocythereis alopia*, y las menores de *Cytherella arostrata*, que son más parecidos a los encontrados en el Conjunto I.

El Conjunto V, solo está representado por la muestra 2, a 28 m de profundidad, localizada en el extremo occidental del área estudiada. Esta muestra se diferencia del Conjunto 1 por la virtual ausencia de *Loxoconcha moralesi*, *Cytherura* spp y *Paracytheroma* spp; las cuales son muy abundantes en el Conjunto 1 y la mayor abundancia de *Paradoxostoma ensiforme* y probablemente pertenezca a otra asociación fuera del área de estudio.

La distribución de estos conjuntos nos indica que los ostrácodos de esta compleja zona responder de manera similar a la de otros organismos (ver Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983) indicando una clara diferencia entre la zona terrígena con influencia fluvial al oeste (Conjunto 1) y la zona de características marinas más estables y de sedimentos carbonatados hacia el este (Conjunto 2).

El o los factores específicos que influyen en esta distribución son difíciles de precisar, pues la interrelación de todos ellos componen las dos zonas claramente diferenciadas en los alrededores de la Laguna de Términos. Sin

embargo, de acuerdo a la Figura 3, la configuración de las asociaciones delimitada por el análisis de factores, refleja cercanamente la distribución de sedimentos en la plataforma interna.

Más allá de la plataforma interna, fuera de la influencia costera, la fauna de ostrácodos es homogénea en toda el área y, como ya se mencionó anteriormente, esta fauna parece ser la característica de la plataforma media en todo el Golfo de México.

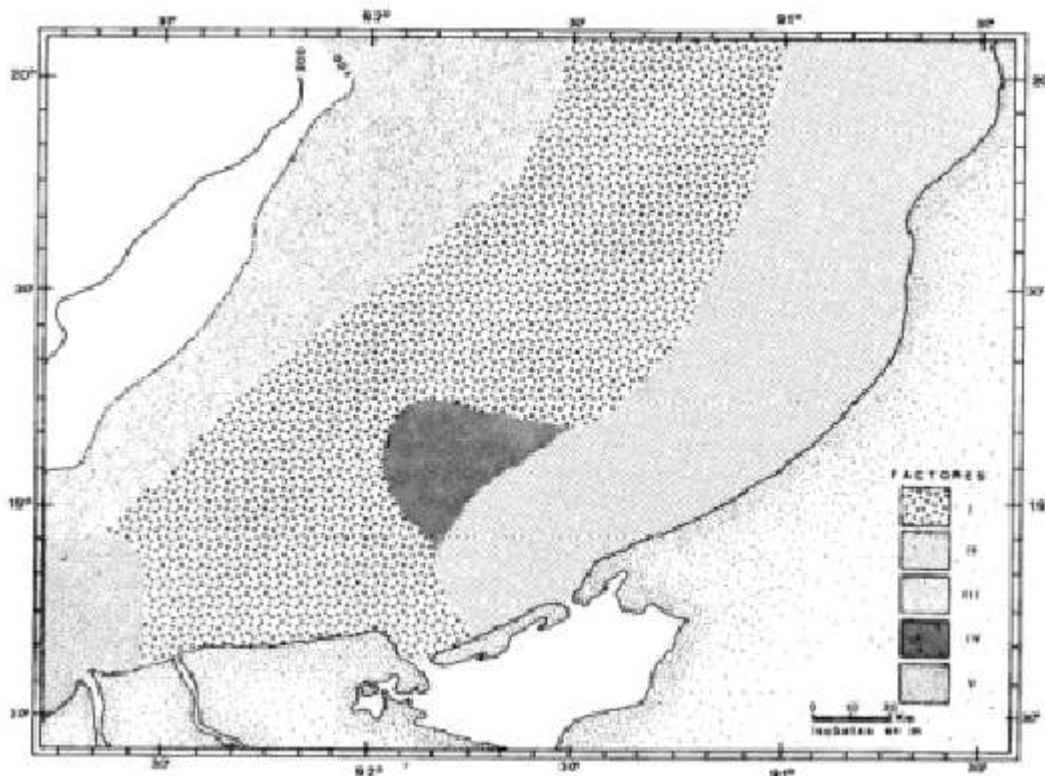


Fig. 2. Distribución de los conjuntos de ostrácodos en la Sonda de Campeche, de acuerdo con el Análisis de factores.

De las 77 especies más comunes en la Bahía de Campeche, 14 están presentes en la Laguna de Términos (Tabla 4). Las especies más abundantes en la Laguna de Términos (Morales, 1966) son: *Aurila (Malzella) floridana*, *Tanella gracilis*, *Cytherura elongata (C. cybaea)* y *Perissocytheridea rugata*. Estas especies, también reportadas en otras lagunas del Golfo de México, desde Campeche hasta Florida, no se presentan en las zonas aledañas a la Sonda de Campeche, probablemente a que requieren de condiciones estuarinas para su desarrollo.

Otras especies que también son comunes en la Laguna de Términos, aunque no tan abundantes como las anteriores, son: *Cytherura sandbergi*, *Haplocytheridea (=Pteratocytheridea) bradyi*, *Megacythere (=Paracytheroma) stephensoni* y *Loxococoncha purisubrhomboidea*. De ellas, *C. sandbergi* y *P. stephensoni* se presentan en la Sonda de Campeche.

*C. sandbergi* (Fig. 4) es una especie común en la vecindad de la Laguna de Términos, y su abundancia rápidamente decrece lejos de ella, y en áreas de más de 26 m, no se presenta. En las bahías de Texas, se reporta de común a abundante, con sus mayores abundancias en los márgenes de las mismas (Garbett y Maddocks, 1979).

Aunque el género *Cytherura* sigue siendo común en la plataforma interna del Golfo de México, hacia el oriente esta especie es "reemplazada" por *C. sp B.* y *C. aff C. maya* las cuales son muy comunes en la Plataforma de



Yucatán; y hacia el oeste por *C. cf. sandbergi*.

*Megacythere stephensoni* = *Paracytheroma stephensoni* (Fig. 5) es una de las especies más abundantes de la laguna, principalmente en aguas turbias, de salinidades entre 26 y 39. En la Sonda de Campeche, se encuentra en casi todas las muestras someras, excepto en las del extremo oriental; y en el Conjunto 3, sólo se encontró en la muestra 27. Garbett y Maddocks (1979), la reportan de común a abundante en todas las bahías de Texas observándola sobre vegetación sumergida. Se distribuye de Belice a Georgia. Esta especie parece tener una amplia tolerancia ambiental y sólo está restringida por la profundidad ya que en la plataforma media-externa prácticamente desaparece.

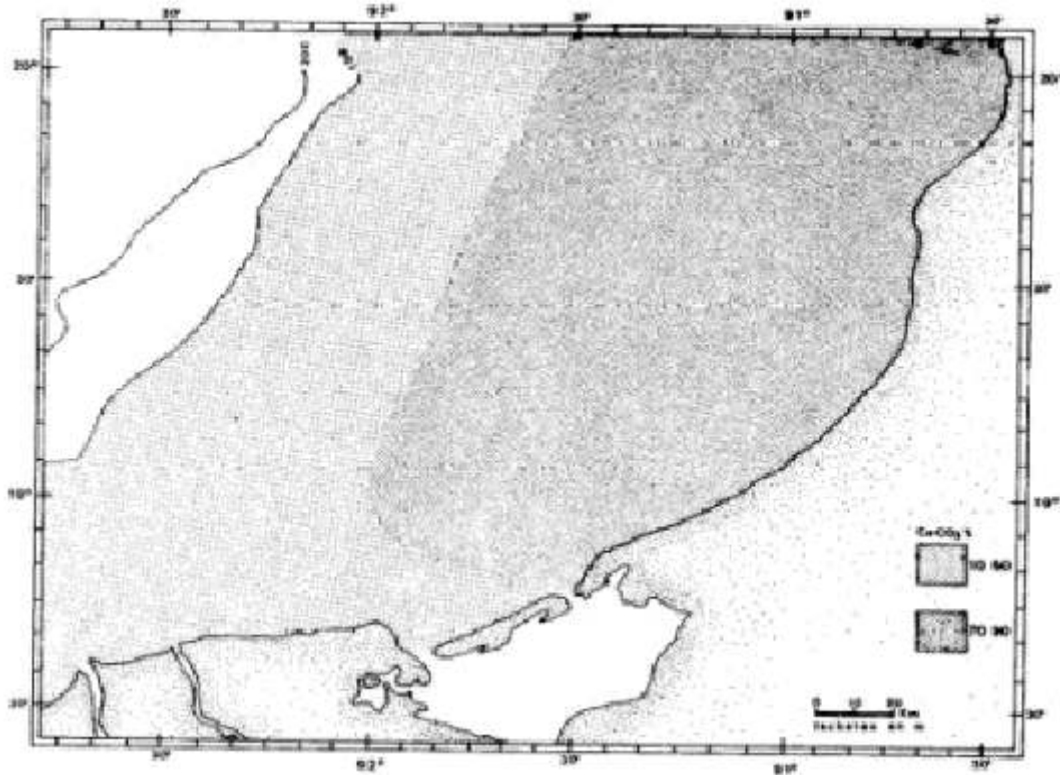


Fig. 3. Distribución de sedimentos frente a la Laguna de Términos (Tomando de Yáñez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983)

TABLA 4 ESPECIES COMUNES EN LA LAGUNA DE TÉRMINOS Y LA SONDA DE CAMPECHE

## LAGUNA DE TÉRMINOS

*Acuticythereis* sp A.  
*Bairdia bradyi*  
*Basslerites minutus*  
*Cytheromorpha paracastanea*  
*Cytherura sandbergi*  
*Cytherura* sp  
*Cytherura swaini*  
*Loxoconcha* aff. *L. sarasotana*  
*Megacythere stephensoni*  
*Orionina bradyi*  
*Paijenborchella (Neomonoceratina) mediterranea*  
*Pellucistoma magniventra*  
*Pumiliocytheridea ayalai*  
*Xestoleberis rigbyi*

## SONDA DE CAMPECHE

*Proteoconcha edwardsi*  
*Bairdia* sp  
*Basslerites minutus*  
*Cytheromorpha paracastanea*  
*Cytherura sandbergi*  
*Cytherura* sp  
*Cytherura swaini*  
*Loxoconcha moralesi*  
*Paracytheroma stephensoni*  
*Orionina bradyi*  
*Neomonoceratina mediterranea*  
*Pellucistoma magniventra*  
*Pumiliocytheridea ayalai*  
*Xestoleberis rigbyi*

*Cytheromorpha paracastanea* (Fig. 6) es una especie común en el centro y occidente de la laguna. Morales (1966) la reporta restringida a salinidades de 27 a 34, y contenido de carbonato de calcio de 30 a 50 %; siendo más abundante en regiones de depositación uniforme. En la Sonda de Campeche se encuentra en toda el área, con su mayor abundancia fuera de la influencia costera, a profundidades de 15 a 45 m.

*Cytherura* sp sólo presentó un organismo en la laguna cercana de Boca El Carmen el cual fue posiblemente acarreado. En la plataforma continental solo se encontró en las dos estaciones más orientales y con porcentajes menores al 2.5 %.

*C. swaini* solo presenta 4 organismos en la laguna, cerca de la Boca El Carmen, en ambiente lagunar y al igual que *C. sp* se podría tratar de organismos acarreados. En la Sonda de Campeche es más común y se localiza alrededor de la laguna.

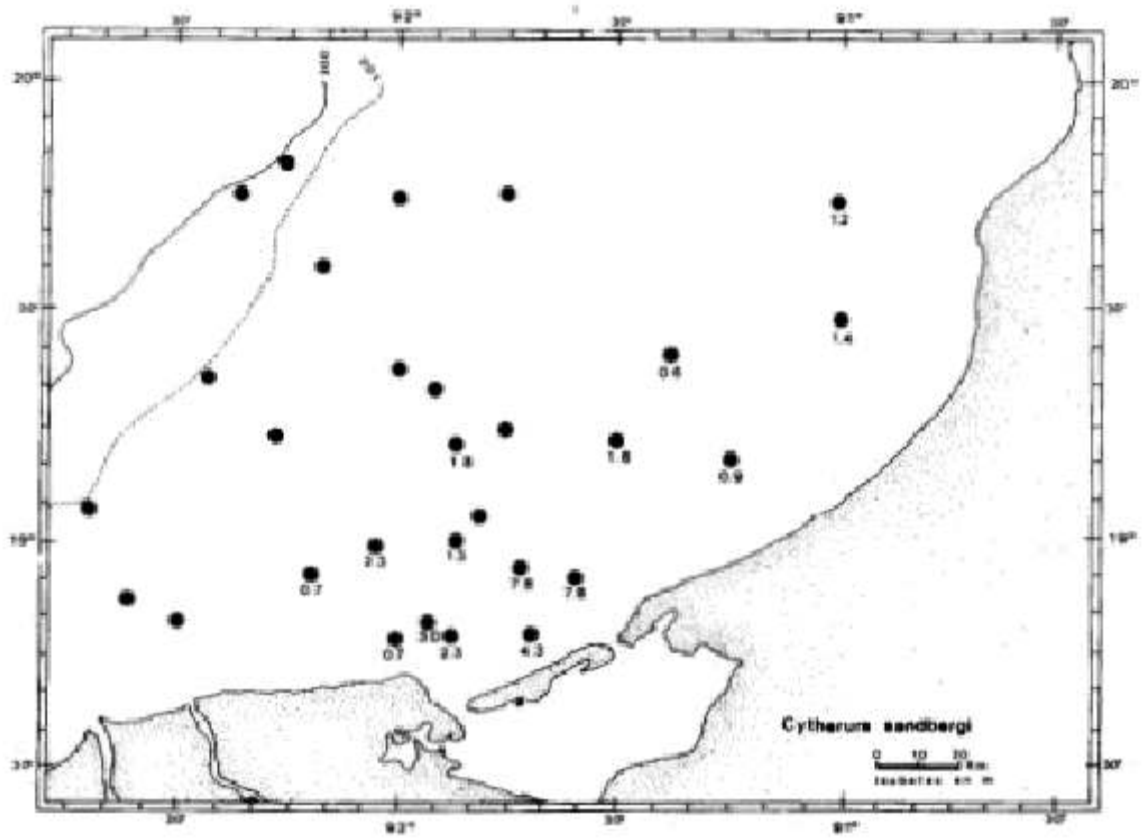


Fig. 4. Distribución de *Cytherura sandbergi* en la Sonda de Campeche (%).

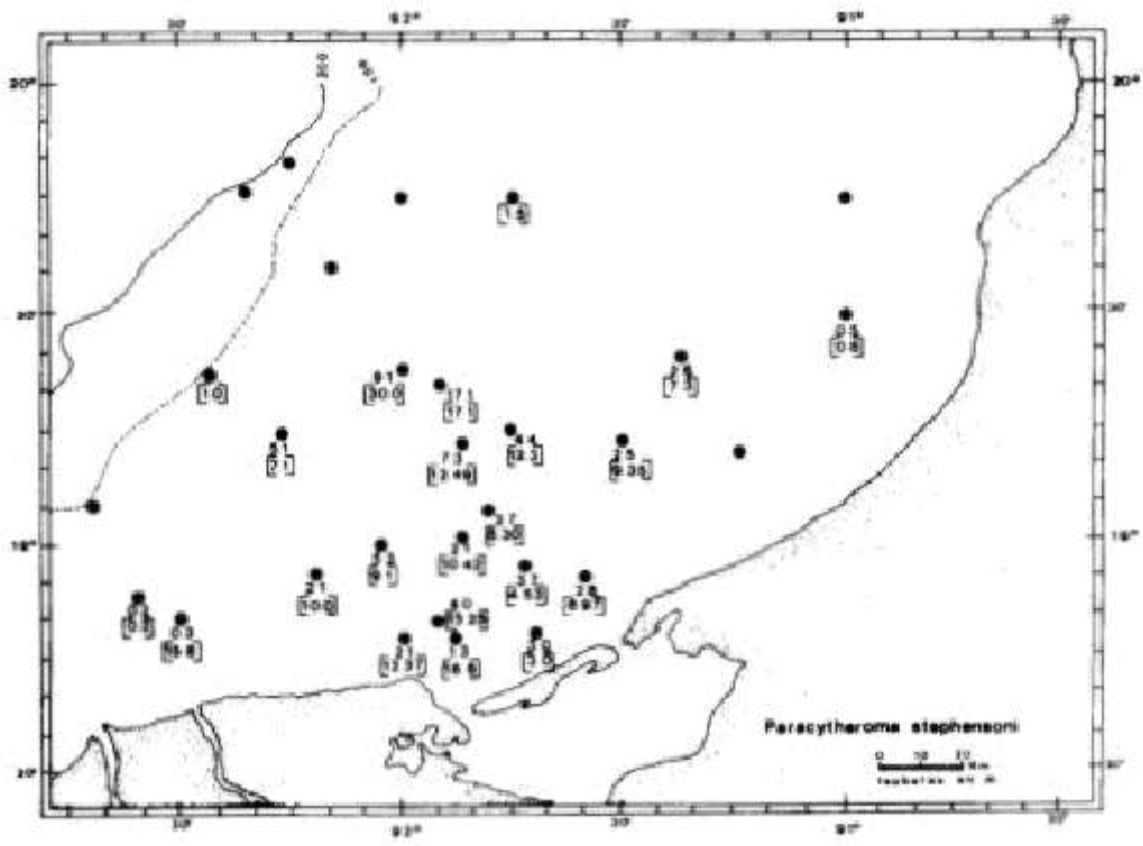


Fig. 5. Distribución de *Paracytheroma stephensoni* en pocentaje = *Paracytheroma juveniles*)

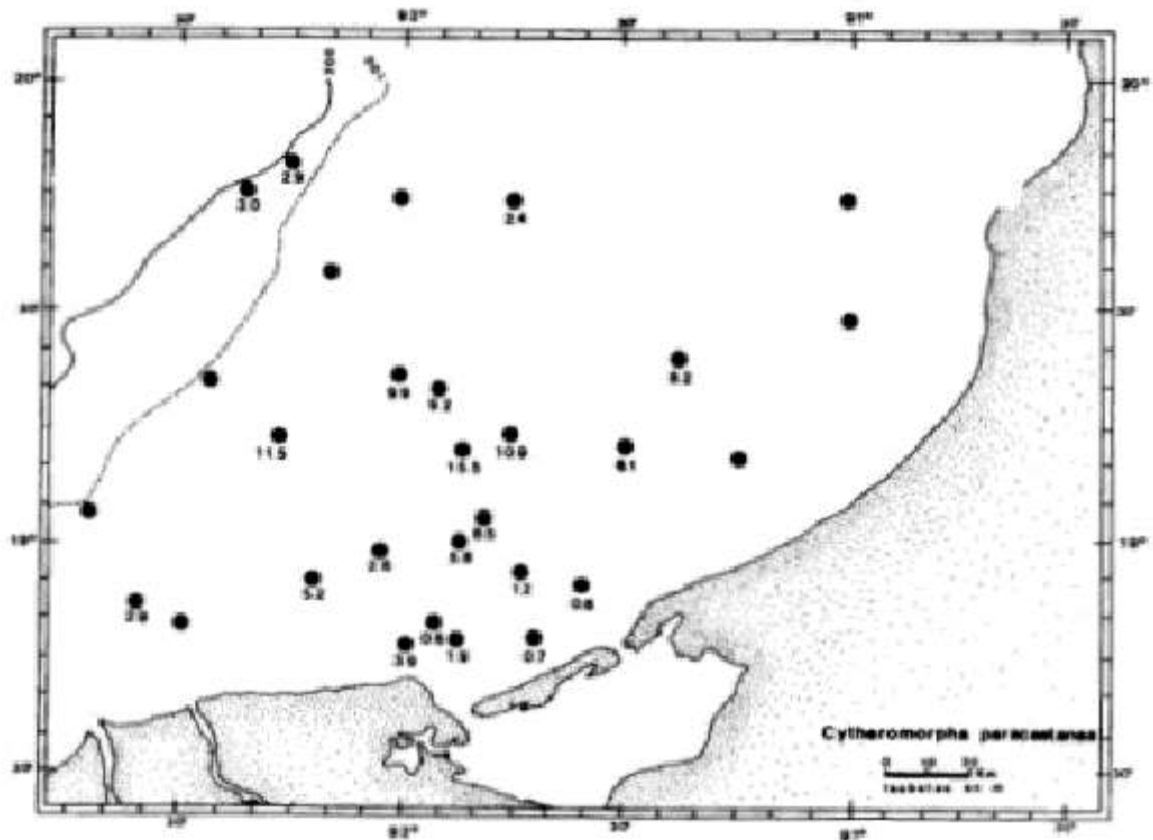


Fig. 6. Distribución de *Cytheromorpha paracastanea* (%)

*Loxoconcha* sp cf. *L. sarasotana* = *L. moralesi* (Fig. 7) es una de las especies más abundantes en el Golfo de Campeche y es característica de esta zona de mezcla entre la Provincia Terrígena y la Provincia Carbonatada (Machain Castillo, en prensa). En esta zona, como ya se mencionó anteriormente, es mucho más abundante en el Conjunto 1. Aunque se presenta en todas las estaciones someras, al este se vuelve menos abundante y en vez de esta especie se presentan *L. sp A* y *Loxocorniculum* spp. En las estaciones de plataforma media-externa (Conjunto 3) está virtualmente ausente y la especie del género más común es *Loxoconcha bananesis*.

Garbett y Maddocks (1979), reportan a esta especie de rara a común en todas las bahías de Texas, en aguas salobres y en la plataforma somera desde México hasta Florida.

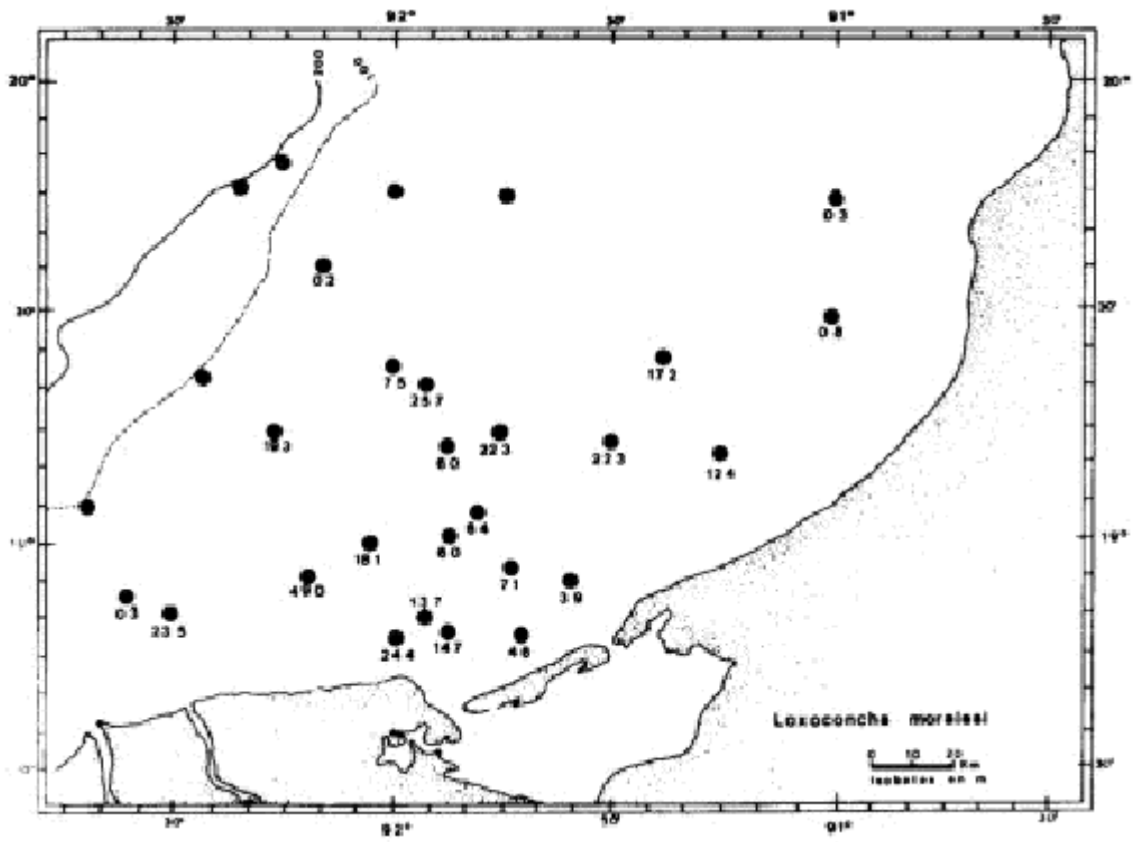


Fig. 7. Distribución de *Loxoconcha morales* (%)

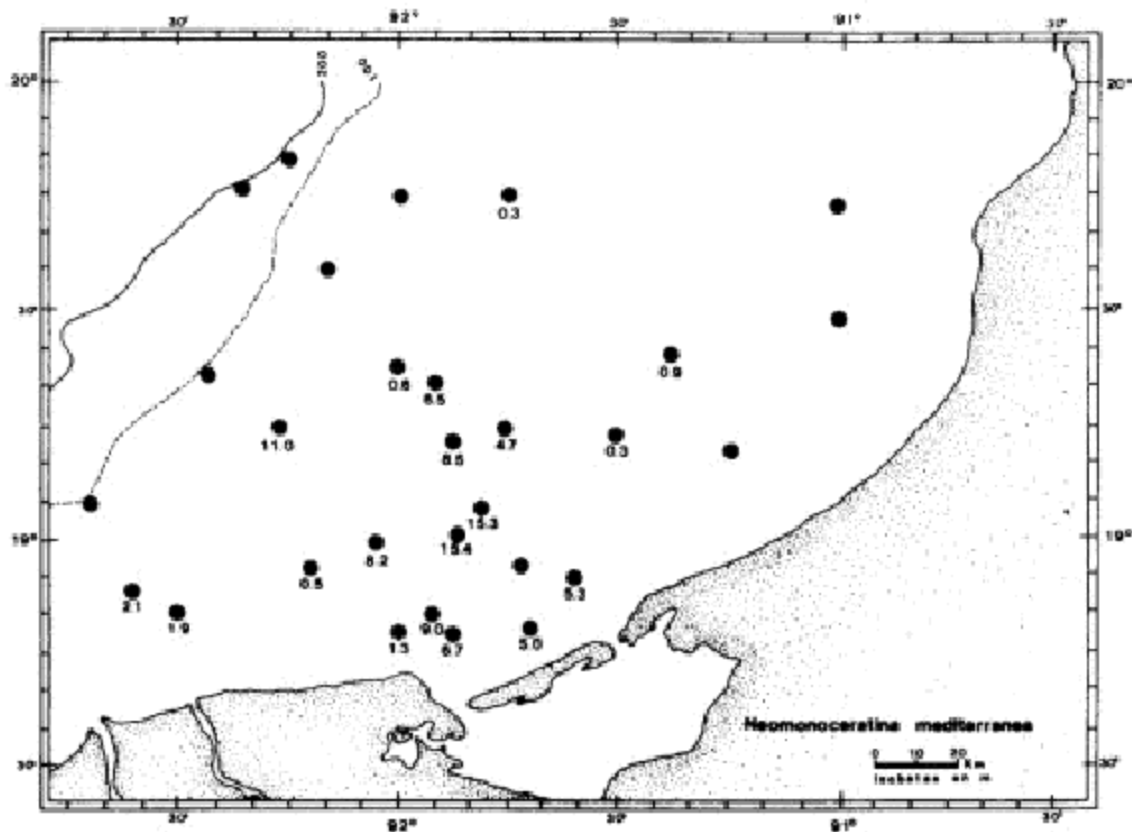


Fig. 8. Distribución de *Neomonoceratina mediterranea* (%)

*Neomonoceratina mediterranea* (Fig. 8) se presenta en estaciones cercanas a la Isla del Carmen, tanto en el delta sumergido como en la laguna, en un amplio rango de salinidad (26 a 39), contenido de carbonato de calcio (20-70 %) y en arenas y limos. Es muy común en la zona somera de la bahía, siendo más abundante frente a la laguna entre 10 y 26 m de profundidad. Está ausente en las muestras someras más orientales y en las del Conjunto 3. Al oeste ha sido reportada por Machain-Castillo *et al.* (en prensa) en la plataforma interna de Veracruz.

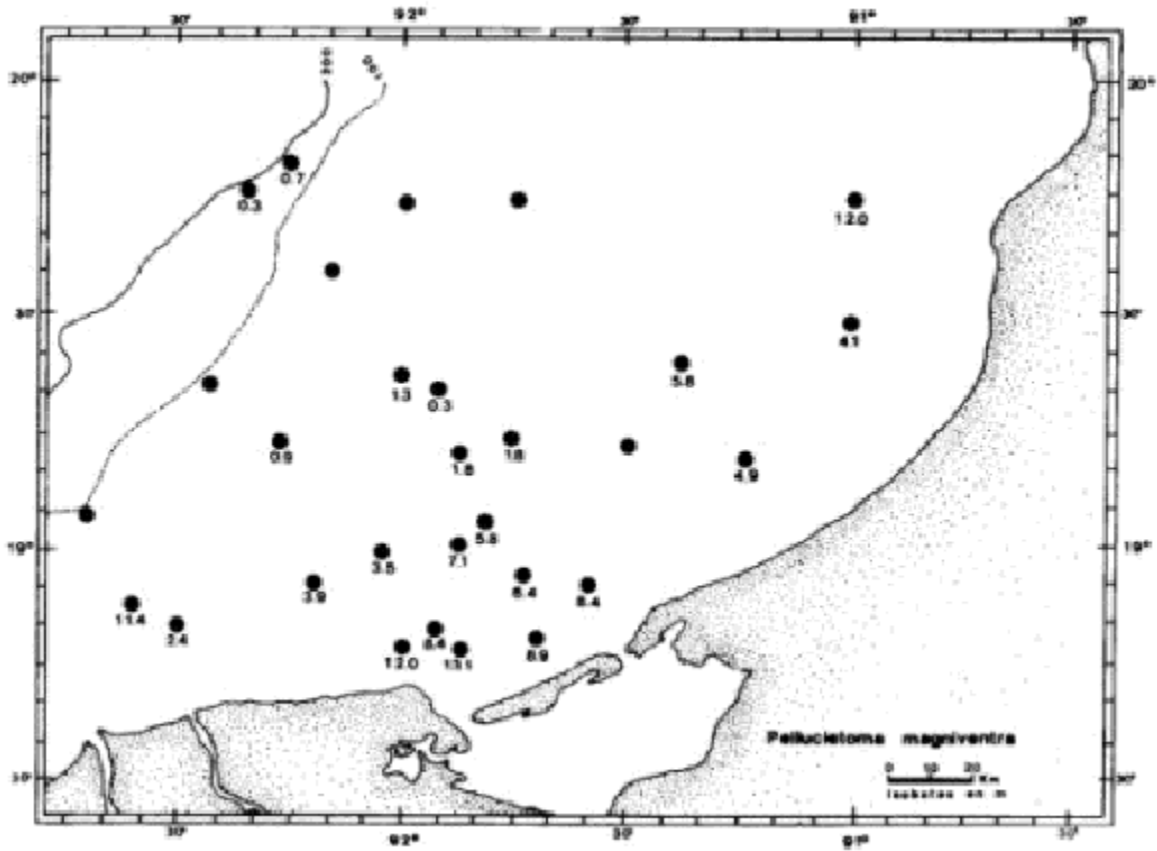


Fig. 9. Distribución de *Pellucistoma magniventra* (%)

*Pellucistoma magniventra* (Fig. 9) es una especie poco abundante. Se encuentra en pocas estaciones principalmente en la parte central de la laguna. En la bahía se distribuye en toda la plataforma interna, siendo más abundante a profundidades menores de 20 m. Está ausente en el Conjunto 3. Garbett y Maddocks (1979) la reportan como rara en las biofacie de la laguna inferior y consideran que probablemente sea transportada a las bahías de la zona litoral y sublitoral donde es más abundante.



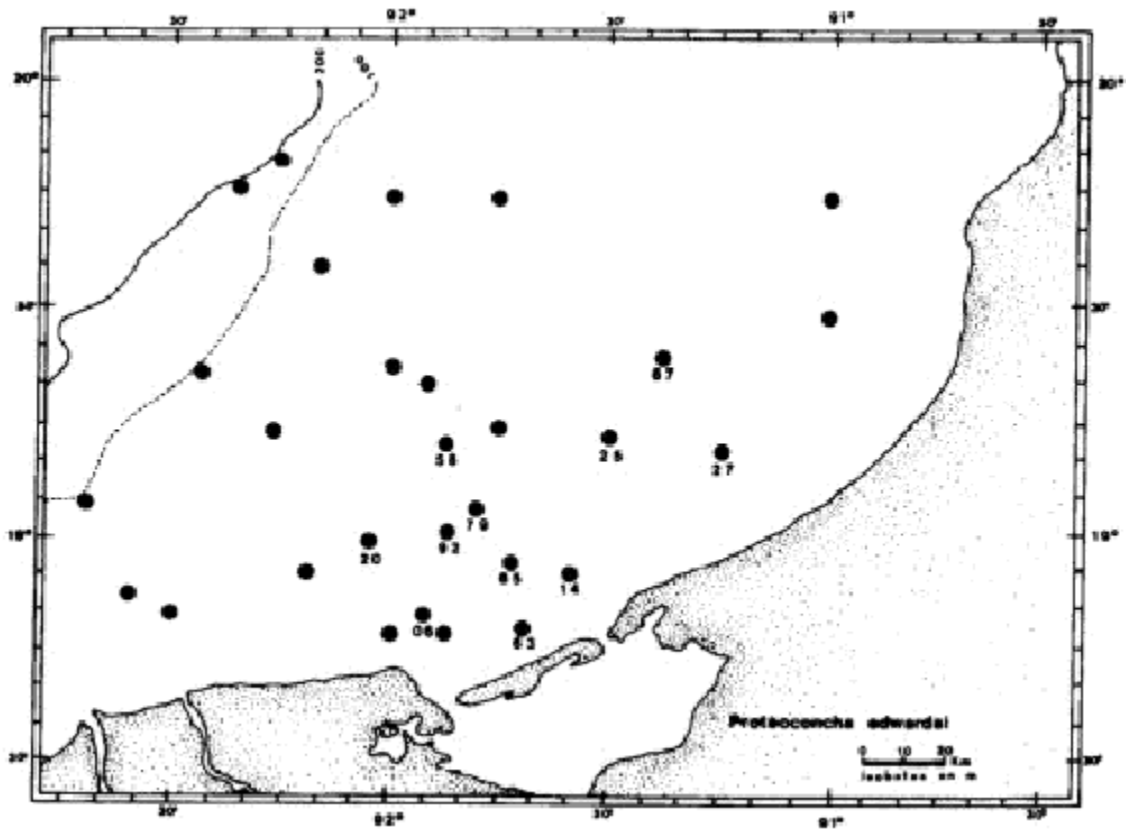


Fig. 10. Distribución de *Proteoconcha edwardsi* (%)

*Acuticythereis* sp A = *Proteoconcha laeva* = *P. edwardsi* (Fig. 10) sólo se presenta en tres estaciones de la laguna en salinidades casi marinas (30-35). En la bahía se encuentra principalmente en el área frente a la laguna estando ausente en profundidades mayores de 30 m. En las bahías de Texas se reporta más abundante en la zona sublitoral en salinidades de 20-30 (Garbett y Maddocks, 1979).

*Pumilocytheridea ayalai* se distribuye en gran parte de la laguna, en arenas y limos con contenido de carbonato de calcio del 20 al 50 %, y salinidades de 26 a 35. En la Sonda de Campeche se localiza en pocas estaciones, principalmente en la zona al este de la Laguna de Términos y frente a la Boca El Carmen.

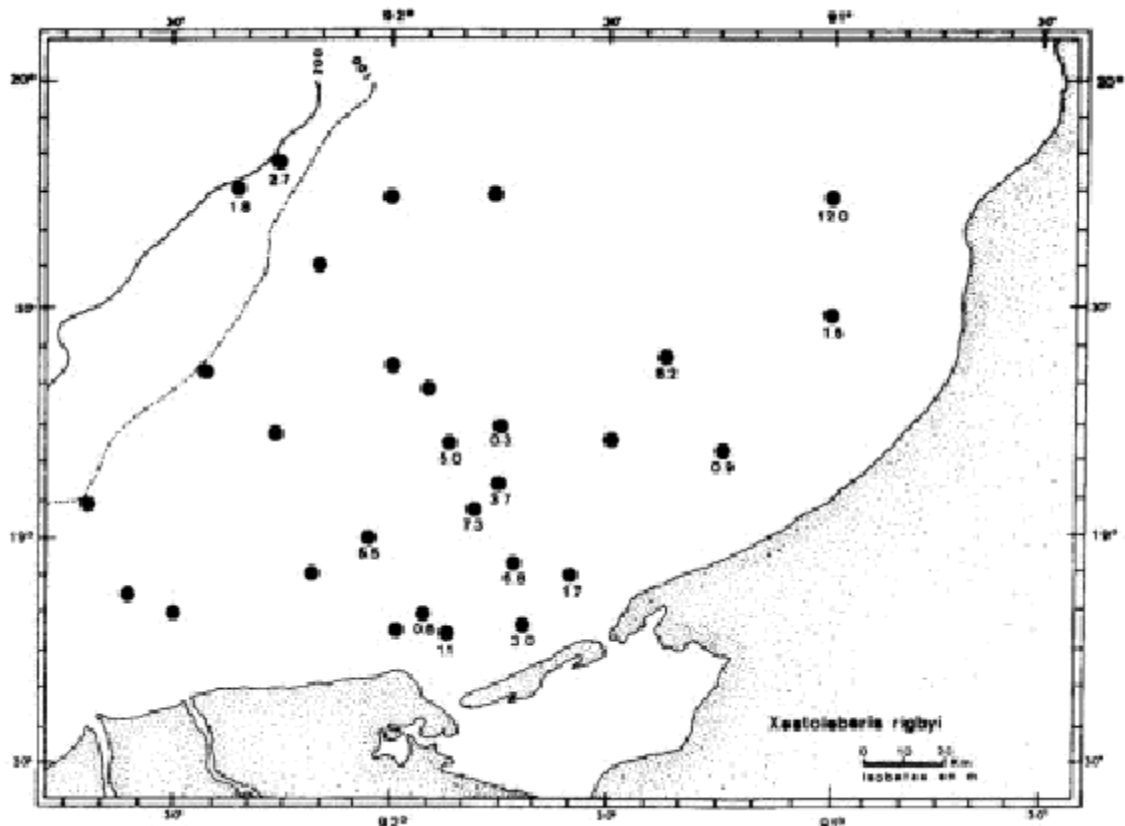


Fig. 11. Distribución de *Xestoleberis rigbyi* (%)

*Xestoleberis rigbyi* (Fig. 11) es una especie común en la Sonda de Campeche. Se localiza principalmente en la zona somera frente a la laguna, aunque es muy abundante en la zona más oriental. En la Laguna de Términos, es una de las dos especies que se distribuyen indistintamente, encontrándose en todos los ambientes, lo cual "implica" su alta tolerancia ambiental y solo parece estar restringida por la profundidad.

Algunas de las especies características del Conjunto 2 (*Bairdia sp.*, *Basslerites minutus* y *Orinina bradyi*) se presentan en la Laguna de Términos con muy pocos organismos y, excepto por una estación, restringidas a la boca de Puerto Real en altas concentraciones de carbonato de calcio y salinidades de 35 a 38 y probablemente se trate de individuos acarreados.

## CONCLUSIONES

La Sonda de Campeche alberga una población diversa de ostrácodos caracterizada por la asociación de *Loxoconcha moralesi*-*Cytherella vermilionensis*. Así mismo se manifiesta una mezcla de especies de ambientes carbonatados y terrígenos, ésta es especialmente evidente en las cercanías de la Laguna de Términos.

Por medio del análisis estadístico de factores se delimitaron tres conjuntos principales en la plataforma continental interna frente a la Laguna de Términos.

-El primero al este, entre 10 y 16 m de profundidad, caracterizado por un conjunto de especies de zonas carbonatadas tales como *Cytheromorpha paracastanea*, *Loxoconcha moralesi* y especies de *Paracytheroma*.

-Un segundo conjunto al oeste, entre 10 y 43 m, delimitado por especies de afinidades terrígenas y cercanas a

la línea de costa, tales como *Cytheroma paracastanea*, *Loxoconcha moralesi* y especies de *Paracytheroma*.

-Y un tercer conjunto transicional, que presenta una mezcla de los dos anteriores.

-El cuarto conjunto está únicamente constituido por la muestra 2, la cual manifiesta características particulares y diferentes a los anteriores conjuntos y probablemente pertenezca a otro fuera de la zona de estudio. En la plataforma media-externa, la fauna es sustituida por las biofacie *Echinocythereis-Argilloecia Kritch*.

La distribución de los conjuntos de ostrácodos está controlada por la profundidad, y en la plataforma interna refleja cercanamente la distribución de tipo de sedimentos (especialmente la cantidad de carbonato de calcio), y la de los dos subambientes presentes en la cercanía de la Laguna de Términos, formando la transición entre la Provincia Carbonatada y la Plataforma de Yucatán al este y la Provincia Terrígena-fluvial al oeste.

El intercambio hidrológico entre la Laguna de Términos y la Sonda de Campeche se manifiesta en la distribución de varias especies de estos crustáceos, así:

Especies del Conjunto 1 de ambientes netamente marinos (*Bairdia* sp, *Orionina bradyi*), se presentan en las inmediaciones de Puerto Real, evidenciando el transporte de la bahía hacia la laguna.

Otras especies (*Cytherura sandbergi* *Loxoconcha moralesi*, *Neomonoceratina mediterranea*, *Paracytheroma stephensoni*, *Proteoconcha edwardsi* etc.), parecen tener mayor tolerancia a diferentes parámetros ambientales, en particular a la salinidad y al tipo de sustrato, y se distribuyen tanto en la laguna como en la Sonda de Campeche en salinidades de 25 a 37 y porcentajes variables de carbonato de calcio.

Especies tales como *Cytherura cybaea* y *Perissocytheridea rugata* (las más abundantes en la laguna), parecen estar restringidas a condiciones estuarinas y no se presentan en el ámbito marino. Lo mismo sucede con las especies características de las salinidades como *Cyprideis castus*, que sólo se localizan cerca de la desembocadura de los ríos.

Los patrones de distribución de las especies anteriores evidencian la compleja circulación en el área de estudio. No obstante, es clara la marcada delimitación de los dos subambientes presentes en la plataforma interna de la Sonda de Campeche.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALVAREZ-GUILLEN, H., A. YAÑEZ-ARANCIBIA y A. L. LARA-DOMINGUEZ, 1985. Ecología de la Boca del Carmen, Laguna de Términos. El habitat y estructura de las comunidades de peces. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 12 (1): 107-144.
- ANTOINE, J. W., 1972. Structure of the Gulf of Mexico, In: R. Rezak (Ed.) Contribution on the Ecological and Geophysical Oceanography of the Gulf of Mexico. *Gulf Publ. Co. Texas, U.S.A.*: 1-34.
- BENSON, R. H., and G. L. COLEMAN III, 1963. Recent marine ostracodes from eastern Gulf of Mexico. *Univ. Kansas Paleont Contr. Arthropoda Art*, 2: 1-52.
- BLAKE, C. H., 1933. New Crustacea from Mont Desert Region. *Biol. Surv. Mount Desert Region. Var. Harbour Maine*.
- BOLD, W. A. van den, 1946. Contribution to the study of Ostracoda with special reference to the Tertiary and Cretaceous microfauna of the Caribbean region. Amsterdam, J. H. de Cussy, Utrecht, Univ. Tesis: 1-167.
- BOLD, W. A van den, 1958. Ostracoda of the Brasso Formation of Trinidad. *Micropaleontology*, 4(4): 391-418.
- BOLD, W. A van den, 1963a. The ostracoda genus *Orionona* and its speaes *J. Paleont.* 37: 33-50.
- BOLD, W. A. van den, 1963b. Upper Miocene and Pliocene Ostracoda of Trinidad. *Micropaleontology*, 9: 361-424.
- BOLD, W. A. van den, 1988. Neogene Paleontology in the Northern Dominican Republic, 7. The subclass Ostracoda (Arthropoda, Crustacea). *Bulls. Amer. Paleontology*, 9(39): 1-105.
- BRADY, G. S., 1866. On new or imperfectly known species of marine Ostracoda. *Trans. Zool. Soc. London*,

5:359-393.

- BRADY, G. S., 1867-1871. Ostracoda, *In: De Folin et Perier Les Fonds de la Mer*, 1, 2.
- CRONIN, T. M., 1983. Bathyalostracodes from the Florida Hatteras slope, the Straits of Florida and the Blake Plateau. *Marine Micropaleontology*, 8: 89-119,
- EDWARDS, R. A., 1944. Ostracoda of the Duplin Marl (upper Miocene) of North Carolina. *J. Paleont.*, 18:505-528.
- GARBETT, E. C., y R. F. MADDOCKS, 1979. Zoogeography of Holocene Cytheracean ostracodes in the Bays of Texas. *J. Paleont.*, 53(4): 84-919.
- GRAHAM, D. S., J. P. DANIELS, J. M. HILL y J. W. DAY Jr., 1981. A preliminary model of the circulation of Laguna de Terminos, Campeche, Mexico. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón México*, 8(1): 51-62.
- HAZEL, J. E., 1983. Age and correlation of the Yorkyown (Pliocene) and Croatan (Pliocene and Pleistocene) Formations at the Lee Creek Mine. *Smithsonian Contr. to Paleobio.*, 53:80-199.
- KIM, J. O., 1977. Factor Analysis. *In: Nie, N. H., C. H. Jenkins, K Steinbrenner, and D. H. Bent, (Eds.), SPSS, Statistical Package for the Social Sciences, McGraw Hill New York: 468-514.*
- KONTROVITZ, M. E., 1971. A new Holocene species of *Echinocythereis* (Ostracoda). *Tulane Stud. Geol. Paleontol.* 8(3): 166-168
- KONTROVITZ, M. E., 1976. Ostracoda from the Louisiana Continental shelf. *Tulane Stud. Geol. Paleontol.* 12: 49-100.
- KORNICKER, L. S., 1963. Ecology and classification of Bahamian Cytherellidae (Ostracoda). *Micropaleontology*, 16: 1-30.
- KRUTAK, P. R., 1974. Standing crops of modern ostracods in lagoonal and reefal environments, Veracruz, México. *West Indies Laboratory Special Publication*, 6, Fairleigh Dickinson University, St. Croix. U. S. Virgin Islands: 11-14.
- KRUTAK, P. R., 1977. Change in ostracod standing crop, Laguna Mandinga, Veracruz, México. *In: Fronst, S. H. (Ed.), Reefs and related carbonates, Ecology and Sedimentology. Amer. Assoc. Petr. Geol. Studies in Geol.*, 4: 209-218.
- KRUTAK, P. R., 1982. Modern ostracodes of the Veracruz Anton Lizardo Reefs, Mexico. *Micropaleontology*, 28: 258-288.
- KRUTAK, P. R. y S. E. RICKLES, 1979. Equilibrium in modern coral reefs, western Gulf of Mexico. Role of ecology and ostracod microfauna. *Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Trans.*, 29:163-274.
- KRUTAK, P. R., S. E. RICKLES y R. GIO-ARGAEZ, 1980. Modern ostracod species diversity, dominance and biofacies patterns, Veracruz-Anton Lizardo Reefs, Mexico. *Ann. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón México*, 7:181-198.
- MACHAIN-CASTILLO, M. L., 1987. Ostracode biofacies in the southern Gulf of Mexico. *Geol. Soc. Amer. Program with abstracts.*
- MACHAIN-CASTILLO, M. L., 1988. Pliocene Ostracoda of Southeastern Mexico. Part I: Encanto and Concepcion Biofacies. *Rev. Soc. Mex. Hist Nat.*, 38: 81-144.
- MACHAIN-CASTILLO, M. L., 1989. Ostracode Assemblages in the Southern Gulf of Mexico: an overview. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón México*, 16 (1).
- MACHAIN-CASTILLO, M. L., A. M. PEREZ-GUZMAN y R. F. MADDOCKS. Ostracoda of the terrigenous continental shelf of the Gulf of Mexico. *Proc. X. Int. Symposium on Ostracoda, Aberystwyth, Wales*, 1988.
- MALKIN, C. D. S., 1960. Relation of environmental energy levels and ostracod biofacies in East Mississippi Delta area. *Amer. Assoc. Petr. Geol. Bull.*, 44(4): 471-494.

- MANCILLA-PERAZA, M. y M. VARGAS-FLORES, 1980. Los primeros estudios sobre la circulación y el flujo neto de agua a través de la Laguna de Términos, Campeche. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 81:1-102.
- PALACIOS-FEST, M. R., R GIO-ARGAEZ y P. R. KRUTAK, 1983. Los ostrácodos (Crustacea) Recientes del Caribe Mexicano y su significación faunística. *An. Inst. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 10(1): 195-208.
- PLUSQUELLEC, P. L. y P. A. SANDBERG, 1969. Some genera of the ostracode family Campylocytheridae. *Micropaleontology*, 15: 427-480.
- PURI, H. S., 1954. Contribution to the study of the Miocene of the Florida Panhandle. Pt. III. *Fla. Geol. Socs. Trans.*, 10: 107-149.
- REUSS, A. E., 1894. Beschreibung der fossilen ostracoden und mollusken der Sentarienthone des nordlichen Bohmens. *Paleontographica*, 2:
- RUGGIERI, G., 1953. Ostracodi del genere *Paijenborchella* viventi nel Mediterraneo. *Atti. Soc. Italiana Sci. Nat.*, 92:
- SANBERG, P. A., 1964. The ostracode genus *Cyprideis* in the Americas. *Stockh Contr. Geol.*, 12: 1-178.
- SWAIN, F. M., 1955. Ostracoda of the San Antonio Bay, Texas. *J. Paleon.*, 24(4): 561-646.
- TEETER, J., 1975. Distribution of Holocene Ostracoda from Belize. *In: Belize Shelf Carbonate sediments, clastic and ecology. Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 2: 400-499.
- YAÑEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL, 1983. Environmental behavior of Campeche Sound Ecological System, off Terminos Lagoon, Mexico: Preliminary results. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México*, 10(1): 117-136.