



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA  
CONTINENTAL DEL OESTE DE LA PENINSULA  
DE YUCATAN

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  
MARIA DE LOURDES VAZQUEZ DURAN



MEXICO, D.F. FACULTAD DE CIENCIAS  
ESCUELA ESCOLAR

FEBRERO 1996

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



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  
AVENIDA DE  
MEXICO

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:

"LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DEL OESTE DE LA PENINSULA  
DE YUCATAN"

realizado por María de Lourdes Vázquez Durán

con número de cuenta 8338442-4 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario Dra. María Luisa Machain Castillo

Propietario M. en C. Frank Raúl Gío Argáez

Propietario M. en C. Antonio Zofio Márquez García

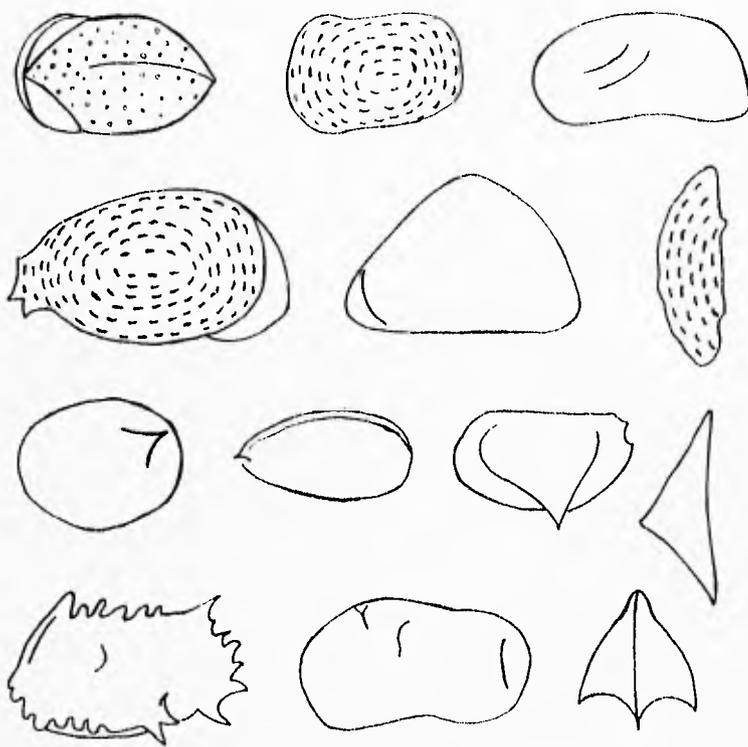
Suplente M. en C. Rocío de Guadalupe Bernal Ramírez

Suplente M. en C. Adriana Lilia Ayala López

Consejo Interdisciplinario de Biología

BOLETIN GENERAL  
DE BIOLOGIA

LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL  
DEL OESTE DE LA PENINSULA DE YUCATAN



Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología  
Instituto de Ciencias del Mar y Limnología  
U.N.A.M.

**A MIS PAS:**

*ASCENCION y JUAN a quienes quiero con todo mi corazón y por su inigualable ejemplo como padres.*

**A MIS HERMANOS(NAS):**

*JUAN, MARY, TOÑITA, JOS, BLAS, LUIGUI, FER, MIS GEMES ELI y JUDI, MI NIÑA BERE, por todo su apoyo, su alegría, sus loqueras y ocurrencias.*

**A MIS SOBRINOS:**

*PAULINA, LUISITO, DIEGUITO, DIANA Y NADIA, por traernos alegría, "trabajo" y esperanza de un futuro mejor.*

**A "TODOS" USTEDES CON MUCHO CARÍÑO.**

## AGRADECIMIENTOS

*A la Dra. Ma. Luisa Muchain Castillo por la dirección de mi tesis, pero principalmente por su orientación, apoyo y su invaluable amistad.*

*A los revisores de ésta tesis: M. en C. Raúl F. Gfo Argáez, M. en C. Antonio Z. Márquez García, M. en C. Adriana L. Ayala L., M. en C. Rocío de G. Bernal Ramírez; por sus comentarios y observaciones en la mejora de este trabajo.*

*A la Dra. Vivianne Solis Weiss, responsable del proyecto DINAMO, del cual forma parte éste trabajo.*

*A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), por la beca-tesis otorgada para la realización de la misma.*

*A mis mejores amigas y compañeras de la carrera Lidia y Claudia por su constante apoyo y cariño, a pesar del tiempo y de nuestras diferentes actividades.*

*A mis amigas del Laboratorio de EFyM, Delfis, Ara, Meche, Adri y Rocío por toda una vida compartida encerradas en el Laboratorio, por su amistad e incondicional apoyo.*

*A Rocío, que por azares del destino le tocó convivir, vivir y soportar una de los periodos más importantes de mi vida. Gracias Rocío por tu amistad.*

*A mis amigos(as) de Poliquetos: Pablo, Pili, Nacho, Bam Bam, Elena, Carmen, Arnoldo, Laura, Víctor, especialmente al Alejandro por su amistad e incondicional ayuda y apoyo en todo lo que se me ocurriera.*

*A la Ing. Celina del C. Bernal Ramírez por su dedicación en la edición de éste trabajo, por sus asesorías en el manejo de la computadora, por su apoyo y amistad.*

*A todos mis amigas(os) del ICMyL por los buenos y malos momentos compartidos.*

## Agradecimientos

*Al Biól. Víctor Ochoa R. por su ayuda en la toma de diapositivas para la presentación de la misma.*

*A mi hermano Lic. Sebastián, por hacerme todas las figuras de mi tesis.*

*A Todas aquellas personas olvidadas y no menos importantes que vivieron y/o vieron el desarrollo de mi trabajo de tesis.*

*Al Dr. Adolfo Molina Cruz, responsable del LEF y M de la UNAM, por su apoyo al permitir mi estancia para la realización de trabajo de tesis, asimismo agradezco su gesto de amistad que encuentre en usted.*

## CONTENIDO

	Pag.
RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
II. ANTECEDENTES	5
III. AREA DE ESTUDIO	7
a) Localización Geográfica	7
b) Temperatura	7
c) Salinidad	7
d) Circulación	7
e) Vientos	9
f) Fisiografía	11
g) Sedimentología	11
IV. METODOLOGIA	14
Trabajo en el Campo	14
Trabajo en Laboratorio	14
Manejo de Datos	18
V. RESULTADOS Y DISCUSION	19
VI. CONCLUSIONES	35
VII. LITERATURA CITADA	37

**FIGURAS**

	Pag.
Figura 1.- A) Morfología representativa de un ostrácodo <i>Cypridopsis vidua</i> . B) Estructura de la pared de un ostrácodo típico. C) Estructura interna de la valva izquierda de un Podocopido	4
Figura 2.- Localización geográfica del área de estudio.	8
Figura 3.- Patrón general de circulación de las principales corrientes superficiales en el Golfo de México.	10
Figura 4.- Batimetría del área de estudio.	12
Figura 5.- Distribución textural y composicional de los sedimentos del fondo.	13
Figura 6.- Distribución geográfica de las estaciones de muestreo.	17
Figura 7.- Distribución geográfica de los factores.	26

**TABLAS**

Tabla 1.- Localización y profundidad de las estaciones de muestreo.	16
Tabla 2.- Distribución de las 101 especies de Ostrácodos incluidas en el análisis de factores.	20
Tabla 3.- Lista de las 101 especies de Ostrácodos incluidas en el análisis de factores.	22
Tabla 4.- Estaciones de muestreo, profundidad, factor al que pertenecen y peso del mismo.	25
Tabla 5.- Estaciones, especies y parámetros más importantes del factor I.	28
Tabla 6.- Estaciones, especies y parámetros más importantes del factor II.	30

*Contenido*

---

	Pag.
Tabla 7.- Estaciones, especies y parámetros más importantes del factor III.	32
Tabla 8.- Estaciones, especies y parámetros más importantes del factor IV.	34

## RESUMEN

El estudio de la microfauna de ostrácosos en la plataforma continental del oeste de Yucatán, se realizó en 46 muestras de sedimento superficial, obtenidas entre los paralelos 18° 30' y 23° latitud norte y los meridianos 89° 30' a 93° de longitud oeste, durante la campaña oceanográfica DINAMO II a bordo del B/O "Justo Sierra" de la UNAM. Se identificaron 101 especies, a las cuales se les aplicó un análisis de factores modo "Q" para discernir agrupaciones y sus patrones de distribución, obteniéndose en el área de estudio cuatro asociaciones. La ASOCIACION I está caracterizada por especies típicas de zonas carbonatadas someras tales como *Macrocyprina proptinqua*, *Bairdia longisetosa* y *Bairdopillata triangulata*; y por especies de afinidades terrígenas (*Cytherura* cf. *C. sandbergi*, *Paracytheridea tschoppi*, *Pellucistoma magnivenna*), se localiza en la plataforma interna entre los 20° y 21° latitud norte y representa un área transicional entre la zona terrígena y la carbonatada. La ASOCIACION II está conformada por especies de afinidad terrígena en las que sobresalen *Lowconcha muralesi*, *Cytherella vermilionensis* y *Cytheronurpha paracastanea*, se encuentra en la plataforma interna al sur de 20° latitud norte. La ASOCIACION III es de ambiente propiamente carbonatado de plataforma interna y de zonas arrecifales. Está representada por organismos de la familia Bairdiidae, en particular *Bairdopillata triangulata* y *Paranesidea bensoni*. La ASOCIACION IV se localiza en la plataforma media-externa de toda la zona de estudio, caracterizada principalmente por las especies *Echinozytheris margaritifera*, *Cytherella* aff. *C. hannai*, *Krithé* spp., *Argilloestia* spp. y *Henryhowella* ex gr. *asperiosa*. Los valores de salinidad, temperatura y materia orgánica en la zona de estudio, no presentan variaciones muy marcadas y parecen no ser delimitantes en la distribución de las asociaciones, no así la profundidad y el sedimento que se consideran determinantes en la zonación de la fauna de ostrácosos en el área de estudio. Once especies se reportan por primera vez para la zona de estudio.

## I. INTRODUCCION

La plataforma continental del oeste de la península de Yucatán, México, es una zona que por sus características sedimentarias y su dinámica oceánica es un importante corredor y a la vez una barrera en la dispersión de especies de ostrácodos del Caribe hacia el Golfo de México (Machain-Castillo y Gfo-Argáez, 1990). Está constituida por dos regiones sedimentarias, la carbonatada y la terrígena, las cuales presentan diferentes factores ambientales tales como: tipo de sedimento, cantidad de materia orgánica, turbidez, etc. que repercuten en la distribución de los organismos y en el arreglo espacial de muchas especies (Yañez-Arancibia y Sanchez-Gil, 1983), en particular de la fauna de ostrácodos.

Los ostrácodos, son organismos que forman parte de la vasta diversidad del bentos, y juegan un papel importante dentro del equilibrio ecológico de los ambientes marinos por ser un eslabón en la cadena alimenticia. Son crustáceos microscópicos lateralmente comprimidos, cuya característica más conspicua es su caparazón bivalvo calcificado, unido en la región dorsal por un ligamento y una charnela (Brasier, 1981; Pokorny, 1978). El caparazón encierra un cuerpo segmentado que presenta una cabeza, un torax y 7 pares de apéndices (ver Fig. 1).

Este grupo de organismos son muy útiles en estudios ambientales, debido a que se encuentran en todos los medios acuáticos, lo que les confiere un enorme potencial en el estudio de ambientes marinos y no marinos (Bermudez, 1963)

Asimismo los ostrácodos son muy susceptibles a cambios en el medio, los cuales se reflejan en su morfología y hábitos. Dada esta sensibilidad, los ostrácodos son excelentes indicadores del mismo. En base a estos se pueden determinar parámetros ecológicos de una determinada región como: profundidad, temperatura, salinidad, nutrientes, oxígeno disuelto y tipo de sustrato; ya que responden a estos cambios sufriendo modificaciones estructurales como: engrosamiento o adelgazamiento del caparazón, aumento o disminución de talla, o en la diversidad, abundancia y composición taxonómica de sus asociaciones (Barker, 1963; Bold, 1971; Pokorny, 1978; Krutak y Rickles, 1978; Markhoven, 1962).

Con el fin de contribuir al estudio de las poblaciones de ostrácodos bentónicos, de su biodiversidad y patrones de distribución entre las dos provincias sedimentarias y biogeográficas del Golfo de México en la plataforma continental del oeste de la península de Yucatán se plantearon los siguientes objetivos:

- 1) Conocer la microfaua de ostrácodos presentes en la plataforma continental del oeste de Yucatán.
- 2) Definir las principales asociaciones de ostrácodos bentónicos en el área de estudio.

- 3) Analizar cuales son los factores físico-químicos y geológicos que determinan su distribución.

Este estudio se realizó en el Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, dentro del proyecto multidisciplinario DINAMO II (Dinámica Oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la zona sur del Golfo de México)

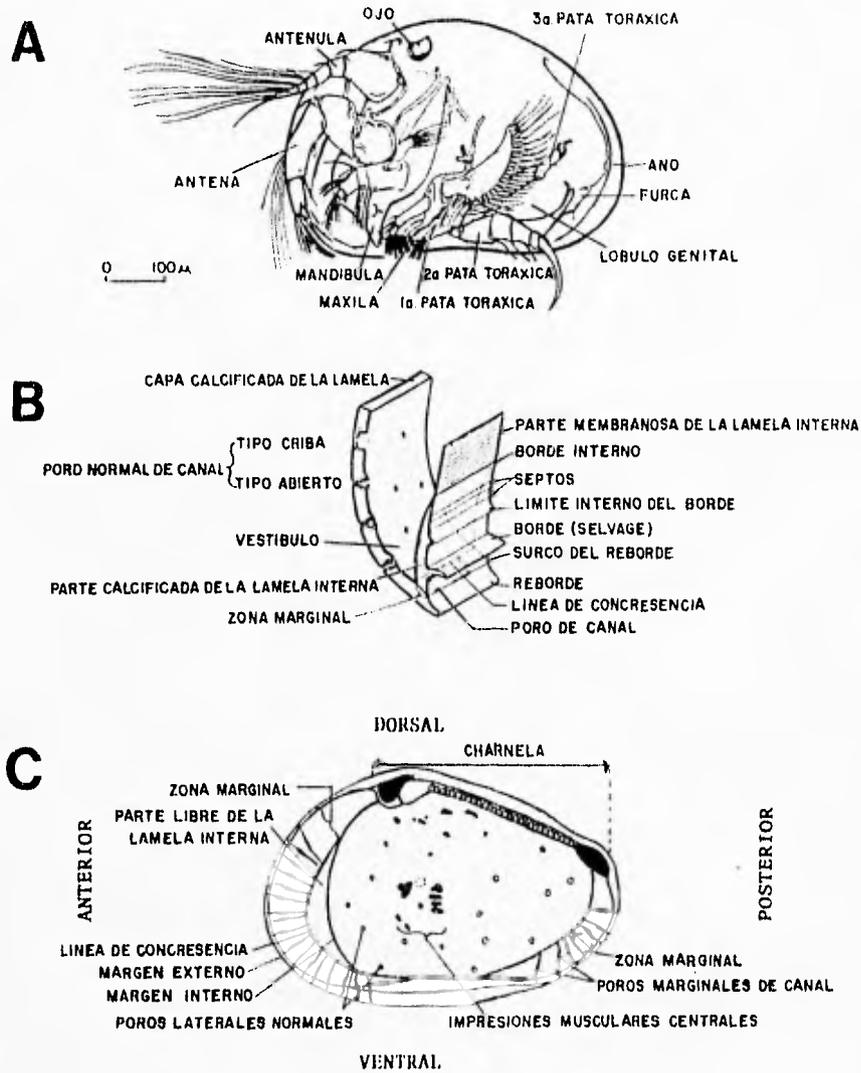


Figura 1. A) Morfología representativa de un ostrácodo *Cypridopsis vidua* (tomado de Kesling, 1951). B) Estructura de la pared de un Ostrácodo típico (Kesling, 1951). C) Estructura interna de la valva izquierda de un Podocoprope (Mörkhoven, 1962).

## II. ANTECEDENTES

En México la investigación sobre ostrácodos se inicia en 1858, con el trabajo de Río de la Loza y Craveri, donde reporta la existencia de estos organismos en excavaciones de un pozo artesanal.

Las primeras especies mexicanas, las describen Saussure (1858), reportando a *Clamidoteca azteca*, y Ehrenberg (1869), quien describe ejemplares de *Cypris mexicana*.

Furtos (1936), analiza la fauna de ostrácodos de los cenotes de Yucatán y sus alrededores.

En la Laguna de Términos, Campeche, Morales (1966), establece la distribución y ecología de 39 especies y describe 5 nuevas especies.

Krutak (1971), analiza en la Laguna Mandinga, Veracruz la influencia de los factores ambientales en la distribución y abundancia de estos organismos.

Krutak (1974), estudia los ostrácodos recientes del Arrecife Antón Lizardo, Veracruz, y su estrecha relación con los factores ambientales.

Palacios-Fest (1975), contribuye al conocimiento de la superfamilia Bairdiacea en el Mar Caribe, resaltando la influencia de factores ambientales en su distribución.

Bold (1978), trata aspectos sobre la distribución geográfica de los ostrácodos en el Golfo de México y el Mar Caribe, mencionando los conjuntos característicos de dichas áreas geográficas.

Garbet y Maddocks (1979), Palacios-Fest *et al.* (1983) y Machain-Castillo *et al.* (1990), hacen una revisión detallada de los artículos publicados sobre ostrácodos, en el Golfo de México, y se observa que son escasos los estudios en la plataforma occidental de Yucatán.

Existen otras contribuciones que están relacionadas con la zonación batimétrica, evaluación de parámetros oceanográficos y sedimentológicos que controlan los cambios biogeográficos de los ostrácodos en el sur del Golfo de México, por ejemplo: Machain-Castillo (1989) elabora un estudio general de los ostrácodos de Veracruz y Tabasco, México.

En 1989 Machain-Castillo y Gío-Argáez hacen una comparación faunística de los ostrácodos presentes en la Laguna de Términos y las costas adyacentes de la bahía de Campeche, encontrando 5 conjuntos: un conjunto de plataforma media externa y cuatro conjuntos en la plataforma interna. La distribución de estas asociaciones 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 estables y de sedimentos carbonatados hacia el este.

Machain-Castillo y Gfo-Argáez (1993), repartan un listado faunístico de aproximadamente 600 especies de ostrácodos en mares Mexicanos. De las cuales, 300 son del Golfo de México, 110 del Caribe y casi 350 pertenecen al Pacífico. Hacen hincapié en la falta de estudios con ostrácodos principalmente en el Caribe que permitan hacer análisis de diversidad, distribución y abundancia de este grupo de organismos en los mares Mexicanos.

El presente trabajo contribuye al mejor conocimiento de la población de ostrácodos de la plataforma continental del oeste de la península de Yucatán a través del estudio de una mayor red de muestreo en el Golfo de México.

### III. AREA DE ESTUDIO

#### *a) Localización Geográfica.*

El área de estudio se localiza desde los 89° 30' a los 93° de longitud oeste y de los paralelos 18° 30' a 23° de latitud norte, abarcando parte de la plataforma continental de la península de Yucatán, desde el margen oriental de la Laguna de Términos hasta el arrecife Alacranes, es decir, la zona sureste del Golfo de México (Fig. 2)

El Golfo de México es una cuenca de forma elíptica-semicerrada que se conecta con el Océano Atlántico y Mar Caribe por dos estrechos: el Canal de Yucatán y el Estrecho de Florida (Velasco-Mendoza, 1994).

Algunas de las características más relevantes del área de estudio son:

#### *b) Temperatura.*

La temperatura superficial en la región sur del Golfo de México varía en el invierno entre 23.5 °C a 24 °C, mientras que en el verano las temperaturas promedio son de 29 °C. La variación máxima anual en la superficie es de 5.5 °C en el sur (Leipper, 1970). En la zona de estudio, se registraron temperaturas de fondo de 27°C en promedio, del 28 de Octubre al 7 de Noviembre de 1990 (datos tomados durante la campaña oceanográfica DINAMO II).

#### *c) Salinidad.*

La salinidad superficial en el Golfo de México va de los 36 en el canal de Yucatán hasta los 36.5 en su parte oeste, en promedio (Leipper, 1970). En el área de estudio la salinidad de fondo va de 36.5 a 36.9, teniendo una salinidad promedio de 36.6 (datos tomados durante la campaña oceanográfica DINAMO II).

#### *d) Circulación.*

En la bahía de Campeche se manifiestan una serie de fenómenos en la circulación, condicionadas por las características propias del Golfo de México y de los sistemas atmosféricos globales, que aunado a los locales, influyen en el carácter de la dinámica de las aguas de la bahía

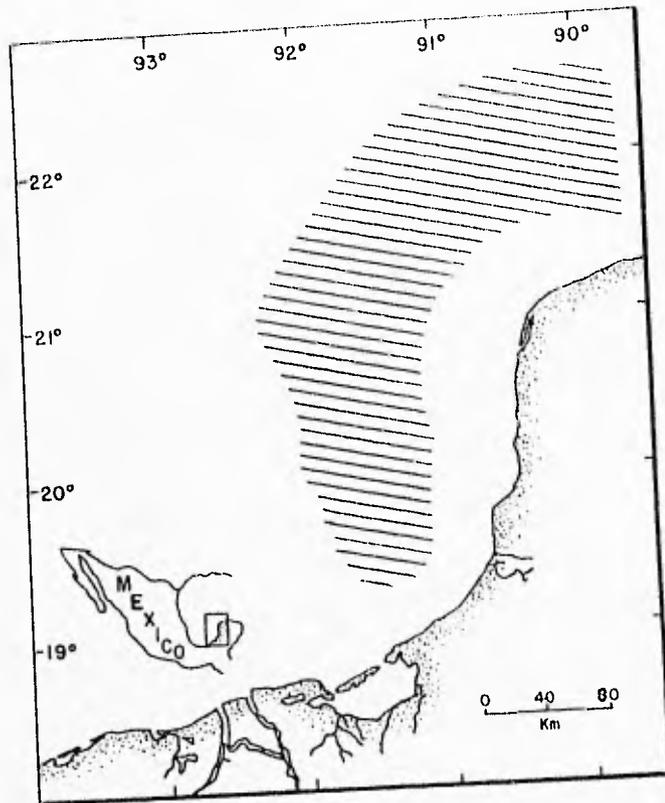


Figura 2.- Localización geográfica del área de estudio.

y del Golfo de México en general (Bulanienkov y García, 1975). Dentro de los más importantes está la formación de giros ciclónicos que se desplazan hacia el oeste, mareas internas, formación de termoclinas, e intrusión de la corriente de Lazo.

La circulación de las aguas del Golfo de México es dominada por una intensa corriente anticiclónica que se extiende desde el canal de Yucatán hasta el estrecho de Florida. Aunque este flujo es continuo, se ha dividido básicamente en tres porciones a las que se les ha asignado diferentes nombres. Cuando esta corriente atraviesa el canal de Yucatán, se le denomina corriente de Yucatán, mientras que cuando se separa de forma intrusiva hacia el oeste, se le denomina corriente de Lazo y finalmente cuando atraviesa el estrecho de Florida, recibe el nombre de corriente de Florida (Molinari y Morrison, 1988) (Fig. 3).

En diciembre, la corriente de Lazo presenta una intrusión, que se desarrolla con un máximo hacia el norte en verano, seguida por una desviación hacia el oeste formando y desprendiendo giros anticiclónicos, para después caer a intensidad mínima (Sturges y Evans, 1983). Otro aspecto importante de esta corriente es que el transporte superficial de la corriente de Yucatán aumenta a medida que ésta abarca mayor área de intrusión (Maul, 1977); generando una contracorriente en el talud oriental de Yucatán dirigida al mar Caribe durante casi todo el año (Bulanienkov y García, 1975).

La corriente de Lazo se mueve entre 50 y 200 m<sup>3</sup>/s y transporta más de 25 millones de metros cúbicos de agua por segundo, lo que equivale a 1/3 del transporte total de la corriente del Golfo, su velocidad va de 0.5 m/s cerca de Cuba y alcanza los 2.5 m/s en la parte central del canal de Yucatán, sufriendo variaciones en la ruta tanto en el flujo como en el volumen (Leipper, 1970).

Emilson (1976), indica que el flujo de la corriente del Golfo de México prevalece a través del año sin cambio significativo en su dirección. Sin embargo, la velocidad, es generalmente mayor durante el verano y menor durante el invierno.

#### *e) Vientos.*

Aunque en general el Golfo de México es dominado por vientos del norte en invierno, la bahía y la parte suroeste del banco de Campeche son influenciados por vientos procedentes del noreste, fundamentalmente en los meses de noviembre a marzo. Para los meses de septiembre a octubre, el viento que proviene del norte tiende a alinearse en dirección este-oeste. Para los meses de junio a agosto los vientos que afectan a la bahía y la parte suroeste del banco de Campeche proceden del sureste, estos vientos de los meses de mayo a abril tienden paulatinamente a orientarse en dirección sur-norte, teniendo como resultados una componente del sur mayor que la del este (Tapanes y Gonzales-Coya, 1980).

En general, el Golfo de México es influenciado por el intercambio de masas de aire frío y seco, provenientes de Estados Unidos - Canadá, y por las masas de aire propias del Golfo, de origen marítima y tropical (Panofsky, 1956).

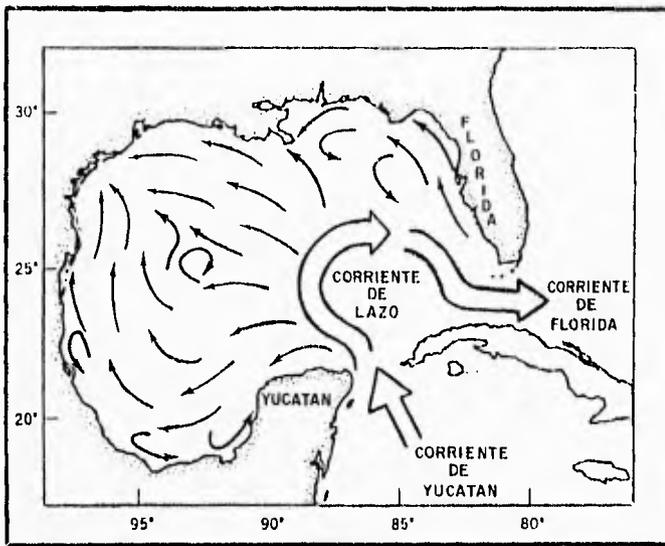


Figura 3.- Patrón general de circulación de las principales corrientes superficiales en el Golfo de México. Información tomada de la carta Oceanografía Física 2, Fernández-Eguiarte, *et al.* 1992.

**f) Fisiografía.**

La topografía del banco de Campeche se caracteriza por su poca profundidad (fig. 4), y su fuerte talud continental. La plataforma continental en la bahía de Campeche presenta una amplitud de 216 Km frente a Yucatán, entre 30 y 55 Km frente a las costas de Campeche y de 5 a 30 Km a lo largo del sector suroccidental de ésta bahía, su rango de profundidad varía de los 70 a los 220 m, con una pendiente promedio de 2° (Creager, 1958).

En la bahía de Campeche el talud continental se extiende desde el borde de la plataforma hasta profundidades que varían de 2000 a 3500 m. con pendientes de 01° a 12° en el talud inferior occidental, hasta 09° a 39° en el cañón de Campeche (Creager, 1958).

**g) Sedimentología.**

De acuerdo con Aguayo Camargo, E. *et al.*, 1991 los sedimentos depositados en el área de estudio son principalmente arcillosos hacia la porción occidental y limosos, arenosos y gravilentos hacia la porción oriental. En general pertenece a la provincia sedimentaria carbonatada localizada al este del Golfo de México, la otra provincia propiamente terrígena se encuentra hacia el oeste del Golfo (Fig. 5); repercutiendo esta diferencia del sedimento en la distribución de los organismos. (Yañez-Arancibia y Sanchez-Gil, 1983)

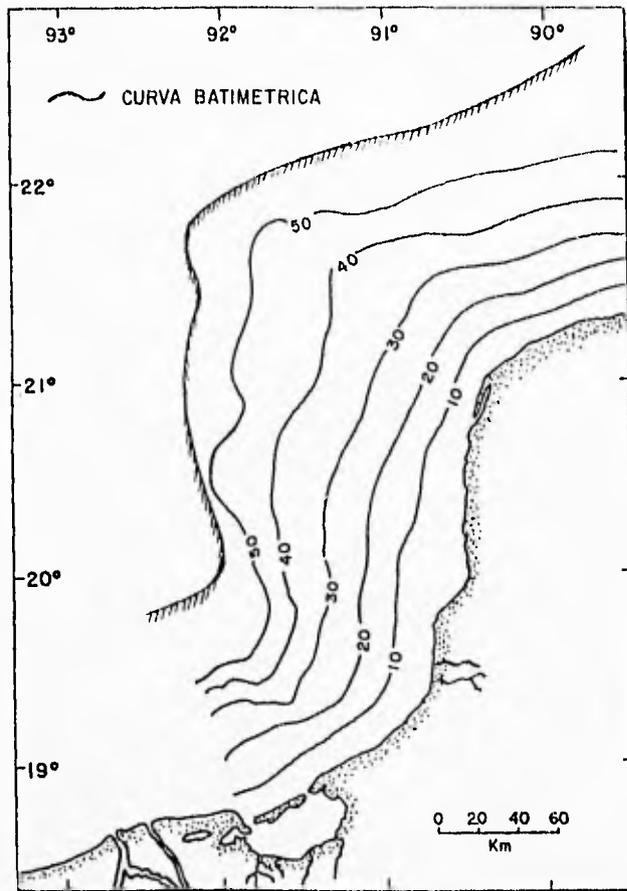


Figura 4.- Batimetría del área de estudio (Aguayo-Camargo *et al.* 1990).

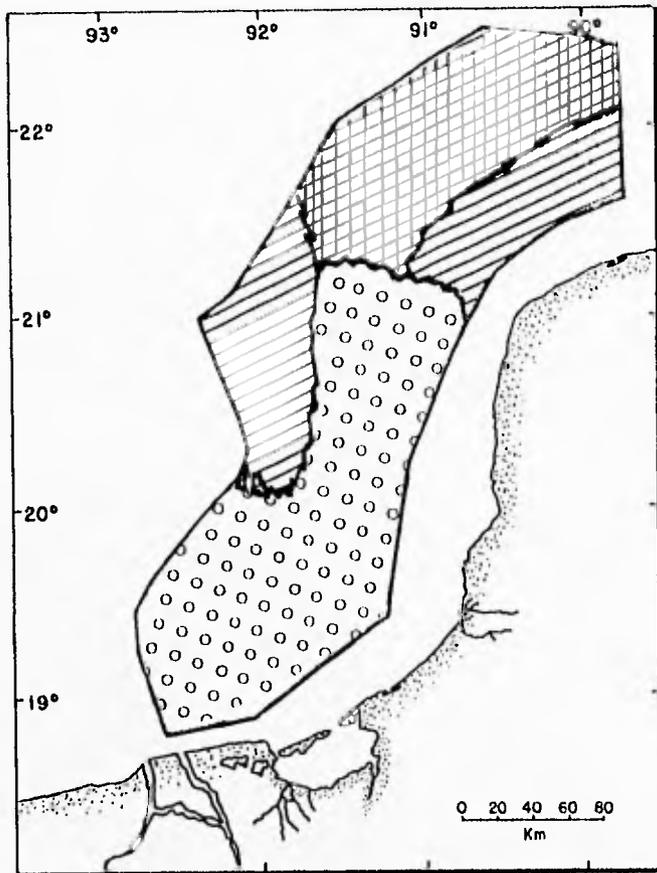


Figura 5.- Distribución textural y composicional de los sedimentos del fondo (Carranza-E y Aguayo C., 1991).

Arcillas  
Margosas



Arcillas  
Calcáreas



Limos, Arenas y  
Gravas calcáreas



#### IV. METODOLOGIA

##### *Trabajo en el Campo.*

Las muestras de sedimentos se obtuvieron durante la campaña oceanográfica "DINAMO II" (Dinámica Oceánica y su relación con el deterioro ambiental en la zona sur del Golfo de México); realizada del 28 de octubre al 7 de noviembre de 1990, a bordo del B/O "Justo Sierra" de la UNAM.

El material se colectó en 46 estaciones distribuidas en la plataforma de la sonda de Campeche (Tabla 1 y Fig. 6) con una draga tipo "Smith McIntyre", tomando muestra del primer centímetro de sedimento superficial (30 cc). Dicha fracción se colocó en frascos debidamente rotulados y se les agregó formol al 10%, más una pizca de borato de sodio para obtener un pH alcalino, y neutralizar de esta manera la acidez del formol, e impedir la disolución parcial o total de las testas.

Se registraron por estación: temperatura y salinidad con el CTD y batimetría con la ecosonda.

##### *Trabajo en Laboratorio.*

Las muestras, se procesaron en el Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología del ICMYL de la UNAM, mediante la técnica de Newman, 1967, la cuál consiste en el lavado del sedimento con agua corriente a poca presión, a través de un tamiz con abertura de malla de 0.0625 mm., para disgregar la muestra y eliminar limos y arcillas, por lo tanto, en el tamiz solo quedan partículas de mayor tamaño, entre las cuales se encuentran testas de foraminíferos, ostrácodos y micromoluscos.

Este residuo se vació en cápsulas de porcelana dejándolas secar en el horno a una temperatura no mayor de 50°C. Para evitar la contaminación de sedimentos de una localidad a otra, al finalizar cada muestra el tamiz se lavó y se pasó por un baño de solución concentrada de azul de metileno, tiñendo los restos carbonatados, con lo cuál se pueden distinguir de los de la siguiente muestra.

Una vez secas las muestras, se hizo una revisión de las mismas con la ayuda de un microscopio estereoscópico y se obtuvieron las testas de ostrácodos.

Para conocer la relación entre la fracción arenosa que contiene los restos de los organismos en estudio y el total de la muestra, se determinó el peso seco de la muestra antes y después de lavada.

Considerando que el número mínimo representativo para el análisis de las poblaciones de microfósiles marinos es de 300 (Phleger y Parker, 1951), las muestras con gran abundancia se subdividieron por medio de un fraccionador de Otto para obtener una submuestra representativa con aproximadamente 300 ejemplares. En las muestras donde no se obtuvo dicho número, se recuperó el total de organismos contenidos en toda la muestra.

Se colocaron los ostrácodos obtenidos en placas micropaleontológicas, y se arreglaron por especie, para su determinación taxonómica consultando bibliografía especializada.

El análisis granulométrico de los sedimentos se realizó en el Laboratorio de Sedimentología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.

Tabla 1.- Localización y profundidad de las estaciones de muestreo.

EST	LATITUD (°N)	LONGITUD (°W)	PROF. (m)
1	22 20.9	89 41.4	37.0
2	22 14.7	89 41.3	46.0
3	22 07.0	89 40.9	43.0
4	21 58.9	89 41.1	45.0
5	21 50.0	89 41.1	37.0
6	21 41.8	89 41.1	25.0
7	21 36.8	89 41.6	17.0
8	21 42.0	93 13.5	32.0
9	21 56.1	90 16.1	43.6
10	21 59.0	90 19.0	44.3
11	22 05.0	90 22.1	50.8
12	22 26.2	90 47.4	91.7
13	22 29.9	90 30.0	109.0
14	22 05.7	91 21.0	45.0
15	22 02.0	91 16.9	55.0
16	21 56.1	91 14.0	53.0
17	21 50.0	91 07.0	50.0
18	21 44.2	91 01.0	47.0
19	21 38.0	90 56.3	31.0
20	21 30.9	90 51.0	32.0
21	21 02.9	91 09.9	32.6
22	21 08.0	91 17.1	35.4
23	21 13.4	91 22.1	32.8
24	21 16.3	91 30.3	44.1
25	21 21.9	91 38.0	48.0
26	21 31.5	91 50.9	51.3
27	20 58.6	92 08.3	54.0
28	20 54.1	92 00.0	53.0
29	20 39.0	91 37.0	39.0
30	20 33.4	91 29.3	35.0
31	20 27.9	91 23.5	30.3
32	20 22.7	91 16.2	24.2
33	20 17.8	91 09.2	22.6
34	20 14.9	91 05.0	17.0
35	19 26.0	91 09.0	20.0
36	19 30.8	91 12.9	23.0
37	19 35.9	91 18.2	26.0
38	19 40.9	91 23.1	30.0
39	19 45.8	91 28.1	33.0
40	19 51.0	91 33.0	37.0
41	19 55.4	91 37.9	40.0
42	20 01.9	91 42.0	41.0
43	20 07.0	91 48.1	44.0
44	20 05.9	92 03.9	97.0
45	19 45.9	91 53.9	59.0
46	19 22.1	91 41.0	33.0

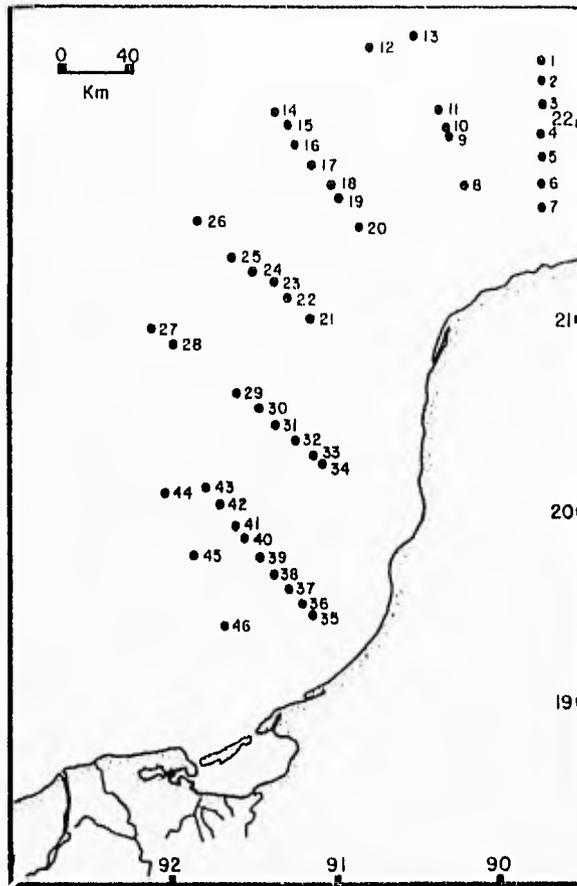


Figura 6.- Distribución geográfica de las estaciones de muestreo.

### Manejo de Datos

Una vez que se realizó la determinación taxonómica y conteo de organismos, se construyó una matriz  $m \times n$  ( $m$ =columnas y  $n$ =renglones) con la abundancia absoluta de cada una de las especies (numero total de ostrácodos por estación). Para tener una matriz expresada en los mismos términos se expresaron en porcentaje los valores absolutos, teniendo así una matriz con abundancias relativas.

Se trabajó sólo con las estaciones que tuvieran una población mayor a 100 organismos, por considerar que un número menor a este, no es estadísticamente representativo (Machain-Castillo, comunicación personal, 1995).

A la matriz de abundancias relativas se le aplicó un análisis de factores modo "Q", que nos da asociaciones o agrupaciones en base a las estaciones. El análisis de factores es una técnica estadística multivariada que nos permite reducir los datos a un grupo pequeño de factores o componentes (Kim,1978); su objeto principal radica en determinar si los datos representan poblaciones simples o mezcladas. Cuando éste método es utilizado para distribuciones ecológicas, las agrupaciones finales pueden ser concretas formando de esta manera asociaciones de especies características (Davis,1973)

Con los datos obtenidos de asociación, se analizaron y determinaron las especies características de cada factor.

Una vez obtenida la información anterior, se infirió qué factores se relacionaban con dicha asociación, para lo cual se revisaron los parámetros fisico-químicos y geológicos tomados durante la campaña oceanográfica para cada estación (batimetría, tipo de sedimento, temperatura, salinidad, materia orgánica).

Se elaboraron mapas de distribución y tablas de las asociaciones sugeridas por el análisis de factores y de los parámetros fisico-químicos y geológicos de las mismas

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

Se obtuvieron 132 especies en total, muchas de las cuales solo se presentaron en una o dos estaciones y con porcentajes muy bajos (1 ó 2 ejemplares) por lo que únicamente se aplicó el análisis de factores a 101 especies, que estuvieron presentes en dos o más muestras (Tablas 2 y 3).

De acuerdo a los eigenvalores y al valor acumulado de la varianza total, se eligió una solución de 4 factores, que explica el 67.11 % de los datos. Las asociaciones representativas de los cuatro factores así como el peso de los factores para cada muestra se pueden observar en la tabla 4 y en la figura 7.

- Las Estaciones que pertenecen al Factor I son 9 (21,23,27,28,29,31, 32,33 y 34) con pesos de factor que van de 0.124 a 0.996
- Las del factor II son 10 (35,36,37,38,39,40,41,42,43 y 46) con pesos de 0.429 a 0.980
- El factor III por 16 (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,14,19,20,25 y 30) con pesos del 0.541 a 0.934
- El factor IV por 11 (12,13,15,16,17,18,22,24,26,44 y 45) con pesos del 0.281 a 0.730 .

Se elaboraron por asociación tablas ( 5,6,7 y 8 ) en donde se pueden observar, los parámetros físico-químicos y geológicos más importantes para cada estación, así como las 3 especies de mayor abundancia relativa en cada una de ellas.

En dichas tablas se puede observar que en promedio la temperatura se mantuvo homogénea a 27°C con una variación de 1°C en la Asociación I y II, pero en la Asociación III y IV la variación va de 23.53 °C a 28.04 °C debido a que abarcan mayor profundidad.

En cuanto a la Salinidad se puede observar que ésta es muy homogénea en el área de estudio, con un promedio de 36.6 excepto dos valores aislados de más de 37.

Los valores de materia orgánica en las asociaciones I, III y IV fueron de 0.5% a 0.7% en promedio. En la Asociación II, que se encuentra enfrente a la laguna de Términos, el valor de materia orgánica se incrementa a 1.2 en promedio, casi el doble en comparación con las otras Asociaciones reflejando la influencia fluvial y lagunar.

A continuación se presentan las asociaciones.





Tabla 3.- Lista de las 101 especies de Ostrácodos incluidas en el Análisis de Factores

*Actinocythereis subquadrata* Puri, 1960  
*Argilloecia* spp.  
*Aurila floridana* Benson and Coleman, 1963  
*Aurila* sp.  
*Bairdia longisetosa* Brady, 1902  
*Bairdia* sp. 1  
*Bairdia* spp.  
*Bairdoppilata fasciata* (Brady, 1870)  
*Bairdoppilata triangulata* Edwards, 1944  
*Basslerites minutus* van den Bold, 1958  
*Buntonia tacheri* Machain-Castillo, 1988  
*Cativalva pulleyi* Teeter, 1937  
*Caudites highi* Teeter, 1975  
*Cushmanidea cristifera* Teeter, 1975  
*Cushmanidea seminuda* (Cushman, 1906)  
*Cyprideis salebrosa* van den Bold, 1963  
*Cytherella arostrata* Komicker, 1963  
*Cytherella* sp. aff. *C. hannai* Howe and Law, 1936  
*Cytherella vermilionensis* Kontrovitz, 1976  
*Cytherelloidea castleberryensis* Howe and Law, 1936  
*Cytherelloidea* sp. cf. *C. leonensis* Howe, 1934  
*Cytherelloidea* sp.  
*Cytherelloidea umbonata* Edwards, 1944  
*Cytheromorpha paracastanea* Swain, 1955  
*Cytheropteron barkeri* Teeter, 1975  
*Cytheropteron hamatum* Sars, 1866  
*Cytheropteron morgani* Kontrovitz, 1976  
*Cytheropteron yorktownensis* (Malkin, 1953)  
*Cytherura maya* Teeter, 1975  
*Cytherura sablensis* (Benson and Coleman, 1963)  
*Cytherura* sp. cf. *C. sandbergi* Morales, 1966  
*Cytherura* sp. 1  
*Cytherura* sp. 2  
*Cytherura* sp. 3  
*Cytherura* sp. 4

Tabla 3.- Lista de las 101 especies de Ostrácodos incluidas en el Análisis de Factores (continuación)

*Cytherura* sp.5  
*Cytherura* sp.6  
*Cytherura* sp.7  
*Cytherura* sp.A  
*Cytherura* sp.B  
*Echinocythereis margaritifera* (Brady, 1870)  
*Echinocythereis spinireticulata* Kontrovitz, 1971  
*Gangamocytheridea plicata* Bold, 1963  
*Henryhowella* ex. gr. *asprissima* (Reuss, 1850)  
*Hermanites hornibraoki* (Puri, 1960)  
*Hulingsina ashermani* (Ulrich and Bassler, 1904)  
*Hulingsina tuberculata* Puri, 1958  
*Jugosocythereis pannosa* (Brady, 1869)  
*Kangarina ancycla* van den Bold, 1963  
*Krithe* spp.  
*Loxocorniculum fisheri* (Brady, 1869)  
*Loxocorniculum tricornatum* Krutak, 1971  
*Loxocancho avellana* (Brady, 1866)  
*Loxocancho moralesi* Kontrovitz, 1976  
*Loxocancho* sp. B  
*Macrocyprina propinqua* Triebel, 1960  
*Macrocyprina* sp.  
*Monoceratina* sp.  
*Munseyella bermudezi* van den Bold, 1957  
*Munseyella* sp.  
*Neomonoceratina mediterranea* (Ruggieri, 1953)  
*Orionina bradyi* van den Bold, 1963  
*Paracypris* sp.  
*Paracytheridea edwardsi* Teeter, 1975  
*Paracytheridea tschoppi* van den Bold, 1946  
*Paracytheridea* spp.  
*Paracytheroma stephensoni* (Puri, 1954)  
*Paracytheroma texana* Garbett y Maddocks, 1979  
*Paracytheroma* sp.

Tabla 3.- Lista de las 101 especies de Ostrácodos incluidas en el Análisis de Factores (continuación)

- Parakrite* spp.  
*Paradoxostoma ensiforme* Brady, 1868  
*Paranesidea bensoni* Teeter, 1975  
*Pellucistoma magniventra* Edwards, 1944  
*Peratocytheridea bradyi* (Stephenson, 1938)  
*Phlyctocythere* sp.  
*Polycope* sp.  
*Propontocypris multiporifera* Teeter, 1975  
*Propontocypris* sp.  
*Propontocythere* sp.B  
*Proteoconcha edwardsi* Plusquellec and Sanberg, 1969  
*Proteoconcha gigantea* (Edwards, 1944)  
*Proteoconcha* sp.  
*Protocytheretta karlana* (Howe and Pyeatt, 1935)  
*Protocytheretta montezumae* (Brady, 1869)  
*Protocytheretta punnicosa* (Brady, 1969)  
*Pseudopsamocythere* ex. gr. *vicksburgensis* Bold, 1988  
*Pseudopsamocythere* sp.  
*Pterygocythereis alophia* Hazel, 1983  
*Pterygocythereis hondurasensis* Teeter, 1975  
*Pterygocythereis inexpectata* (Blake, 1933)  
*Pumilocytheridea* sp.  
*Puriana convoluta* Teeter, 1975  
*Puriana matthewsi* Teeter, 1975  
*Radinella confragosa* (Edwards)  
*Sahnia* sp.  
*Saipanetta mckenziei* Teeter, 1975  
*Schlerochilus* sp.  
*Triangulocypris laeva* (Puri, 1960)  
*Xestoleheris curassavica* Klie, 1936  
*Xestoleheris rigbyi* Morales, 1966  
*Xestoleheris* sp.

Tabla 4 Estaciones de muestreo, profundidad, factor al que pertenecen y peso del mismo.

EST	PROF.	FACTOR	PESO DEL FACTOR
21	32.6	I	0.619
23	32.8	I	0.616
27	54.0	I	0.985
28	53.0	I	0.664
29	39.0	I	0.996
31	30.3	I	0.603
32	24.2	I	0.260
33	22.6	I	0.124
34	17.0	I	0.461
35	20.0	II	0.795
36	23.0	II	0.849
37	26.0	II	0.954
38	30.0	II	0.962
39	33.0	II	0.980
40	37.0	II	0.975
41	40.0	II	0.902
42	41.0	II	0.748
43	44.0	II	0.429
46	33.0	II	0.936
1	37.0	III	0.788
2	46.0	III	0.590
3	43.0	III	0.541
4	45.0	III	0.902
5	37.0	III	0.797
6	25.0	III	0.928
7	17.0	III	0.814
8	32.0	III	0.856
9	43.6	III	0.934
10	44.3	III	0.835
11	50.8	III	0.691
14	45.0	III	0.777
19	31.0	III	0.631
20	32.0	III	0.738
25	48.0	III	0.792
30	35.0	III	0.685
12	91.7	IV	0.392
13	109.0	IV	0.680
15	55.0	IV	0.704
16	53.0	IV	0.730
17	50.0	IV	0.609
18	47.0	IV	0.641
22	35.4	IV	0.282
24	44.1	IV	0.649
26	51.3	IV	0.621
44	97.0	IV	0.459
45	59.0	IV	0.636

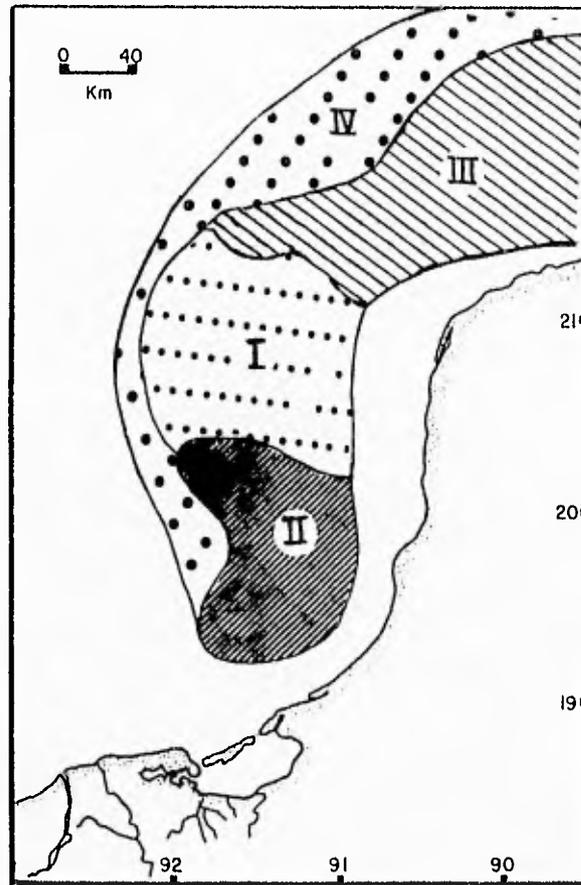


Figura 7.- Distribución geográfica de los factores.

FACTOR I 

FACTOR III 

FACTOR II 

FACTOR IV 

La ASOCIACION I (Tabla 5) se distribuye en una profundidad que va de 17 m a 54 m (33.94 m en promedio) en la plataforma interna y media, en la parte central de la zona de estudio. El rango de temperatura es de 26.53°C a 27.95°C (27°C en promedio), la salinidad de 36.46 a 37.66 (36.91 en promedio), y el tipo de sedimento es Lodoso - Arenoso en general; excepto en las estaciones 32 y 33 que presentan sedimento de Arena gruesa-media con fragmentos de conchas. El rango de materia orgánica es de 0.22%-1.01% (0.64% en promedio).

La especie mas abundante de la asociación es *Macrocyprina propinqua* presente en 8 estaciones de un total de 9, con las mayores abundancias relativas en éste conjunto alcanzando valores hasta de el 55.53% (Tabla 5).

*Macrocyprina propinqua* ha sido reportada como típica de ambientes de plataforma carbonatada y de aguas poco profundas (Teeter, 1975; Machain-Castillo *et al*, 1990).

La presencia de bairdidos como, *Bairdia longisetosa*, *Bairdia* sp, *Bairdoppilata triangulata*; característicos de ambientes carbonatados y de zonas someras, reflejan la influencia de la plataforma de Yucatán (Machain-Castillo y Gfo-Argdez, 1989) sobre este conjunto.

Por otra parte, se encuentran también en esta asociación abundantes ejemplares de *Cytherura* sp cf. *C.sanbergi*, *Paracytheridea* spp y *Pellucistoma magniventra*, los cuales son característicos de ambientes de plataforma interna y sedimentos terrigenos en otras áreas del Golfo de México (Machain-Castillo y Gfo-Argdez, 1990).

De lo anterior se concluye que esta asociación presenta una mezcla de faunas de plataforma interna tanto de ambientes terrígenos como carbonatados y representa la zona de transición entre las provincias de sedimentos clásticos y calcáreos, evidenciando la compleja circulación marina en el área de estudio.

Tabla 5. ESTACIONES, PARAMETROS Y ESPECIES MAS ABUNDANTES DEL FACTOR I

ESTACIONES	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (C°)	SALINIDAD (ups)	MATERIA ORGANICA	TIPO DE SEDIMENTO	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
21	32.60	27.51	36.76	1.01	Arena fina	<i>Macrocypina propinqua</i>	12.45
						<i>Saardia sp.</i>	9.44
23	32.80	27.62	36.79	0.32	Lodo-Arena	<i>Schizocythereis margaritifera</i>	8.15
						<i>Macrocypina propinqua</i>	15.89
						<i>Cytherea sp. cf. C. Sandbergi</i>	11.21
27	54.00	—	—	0.42	Lodo	<i>Paracythereis sp.</i>	11.21
						<i>Macrocypina propinqua</i>	47.70
						<i>Schizocythereis margaritifera</i>	4.09
28	53.00	26.53	36.46	0.22	Lodo-Arena	<i>Scaryocythereis alachia</i>	4.09
						<i>Macrocypina propinqua</i>	21.86
						<i>Halysalina tuberculata</i>	9.58
29	39.00	27.95	36.74	0.85	Lodo-Arena	<i>Cythereella vermilionensis</i>	9.28
						<i>Macrocypina propinqua</i>	55.53
						<i>Percyria sp.</i>	5.66
31	30.30	26.74	37.66	1.01	Arena fina	<i>Schizocythereis margaritifera</i>	5.39
						<i>Macrocypina propinqua</i>	12.84
						<i>Bellucystonia magnivena</i>	11.62
32	24.20	—	36.83	0.44	Arena gruesa	<i>Fragmentocythere sp. B</i>	10.70
						<i>Schizocythereis margaritifera</i>	11.18
						<i>Paracythereis technippi</i>	10.53
33	22.60	27.16	36.80	0.85	Arena gruesa	<i>Saardia longicauda</i>	9.87
						<i>Saardia longicauda</i>	36.30
						<i>Schizocythereis margaritifera</i>	7.80
34	17.00	27.01	36.79	0.64	Arena fina	<i>Saardia sp.</i>	9.22
						<i>Saardia longicauda</i>	13.27
						<i>Macrocypina propinqua</i>	11.00
						<i>Saardia sp.</i>	7.12
						<i>Fragmentocythere sp. B</i>	7.12

La ASOCIACION II (Tabla 6) se localiza en profundidades de 20 a 44 metros en la zona Sur del área de estudio, con una temperatura de 27°C en promedio y una salinidad de 36.22 a 36.89 o/oo (36.63 o/oo en promedio).

El sedimento en esta Asociación es claramente lodoso a excepción de las estaciones 35, 36 y 37 que presentan fragmentos de concha .

Debido a la posición geográfica que ocupa en el área de estudio, presenta la mayor influencia fluvial (rio Hontún y Champotón) y Lagunar (Laguna de Términos) , y por consiguiente el valor más alto de materia orgánica, 1.65 (en promedio 1.21).

Este conjunto está caracterizado por las mayores abundancias relativas de *Loxococoncha moralesi*, llegando a 35.63% en el valor mas alto, y presente en 7 de 10 estaciones. *Loxococoncha moralesi* es una especie típica de ambientes terrígenos con influencia fluvial en el Golfo de México, de Tabasco a Texas y Louisiana (Kontrovitz, 1976. Garbett y Maddocks, 1979).

Además *Loxococoncha moralesi*, *Cytherella vermilionensis* y *Cytheromorpha paracastanea* se presentaron con la misma frecuencia y con abundancias relativas de hasta 15.61%. Ambas especies han sido reportadas como características de plataforma interna en zonas terrígenas (Kontrovitz, 1976; Machain-Castillo y Gfo-Argáez, 1990)

Es en este conjunto donde se agrupan las estaciones con mayor cantidad de especies afines a sedimentos terrigenos y cercanos a sistemas deltáicos y lagunares. Esto se reitera con la ausencia de especies características de plataforma carbonatada.

Tabla 6. ESTACIONES, PARAMETROS Y ESPECIES MAS ABUNDANTES DEL FACTOR II

ESTACIONES	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (C°)	SALINIDAD (ups)	MATERIA ORGANICA	TIPO DE SEDIMENTO	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
35	20.00	27.61	36.84	0.85	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	35.63
						<i>Nectoleberis curassavica</i>	13.79
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	8.62
36	23.00	27.75	36.89	1.00	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	24.60
						<i>Paracytheroma stephensoni</i>	13.33
						<i>Nectoleberis curassavica</i>	9.66
37	26.00	27.80	36.77	0.95	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	28.34
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	9.81
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	8.99
38	30.00	27.72	36.47	1.58	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	30.42
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	11.72
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	8.23
39	33.00	27.82	36.49	1.52	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	26.34
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	15.61
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	10.73
40	37.00	28.05	36.71	1.65	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	26.99
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	12.60
						<i>Paracytheroma stephensoni</i>	11.57
41	40.00	27.84	36.70	1.30	Lodo	<i>Loxocncha moralesi</i>	17.22
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	14.68
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	8.81
42	41.00	27.75	36.54	1.00	Lodo-Arena	<i>Cushmanidea cristifera</i>	11.06
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	10.58
						<i>Paracytheroma stephensoni</i>	10.34
43	44.00	27.97	36.57	1.05	Lodo	<i>Cushmanidea cristifera</i>	13.42
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	11.90
						<i>Cythereella urensis</i>	7.34
46	33.00	27.76	36.22	1.32	Lodo	<i>Proterocncha gigantea</i>	7.34
						<i>Cytheromorpha paracastanea</i>	13.33
						<i>Cythereella vermillionensis</i>	10.88
						<i>Actinocythera subquadrata</i>	8.42

La **ASOCIACION III** (Tabla 7) se encuentra en el norte de la plataforma de Yucatán a profundidades que van de 17 a 50 metros. Con una temperatura promedio de 27°C y una salinidad de 36 a 36.80 (36.5 en promedio).

El sedimento es propiamente arena que va de media a gruesa e incluso con fragmentos de concha. Este factor presenta los valores más bajos en materia orgánica que van de 0.18% - 1.65% (0.5% en promedio).

Este conjunto se caracteriza por la gran abundancia de organismos de la familia Bairdiidae, en particular *Bairdopillata triangulata* y *Paranesidea bensoni* las cuales presentan las mayores abundancias relativas, llegando al 54.02% en el valor más alto, y con una frecuencia de 12 estaciones de 16.

La ostracofauna de esta asociación es característica de ambientes carbonatados y zonas arrecifales.

Tabla 7. ESTACIONES, PARAMETROS Y ESPECIES MAS ABUNDANTES DEL FACTOR III

ESTACIONES	PROFUNDIDAD (m)	TEMPERATURA (°C)	SALINIDAD (ppt)	MATERIA ORGANICA	TIPO DE SEDIMENTO	ESPECIE	ABUNDANCIA RELATIVA
1	37.00	27.38	—	0.31	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	21.81
						<i>Paramecia biddoni</i>	17.55
2	46.00	26.60	36.40	0.21	Arena gruesa	<i>Bairdia longicauda</i>	11.17
						<i>Paramecia biddoni</i>	16.33
3	43.00	27.49	36.48	0.24	Arena gruesa	<i>Echinocythereis marginifera</i>	6.94
						<i>Bairdia longicauda</i>	15.28
4	45.00	24.75	36.54	0.18	Arena gruesa	<i>Bairdia longicauda</i>	14.41
						<i>Paramecia biddoni</i>	9.17
5	37.00	—	—	0.42	—	<i>Paradiplosia triangularis</i>	29.29
						<i>Paramecia biddoni</i>	16.43
5	25.00	—	—	0.37	Arena gruesa	<i>Echinocythereis marginifera</i>	10.00
						<i>Paramecia biddoni</i>	18.30
7	17.00	—	—	0.43	—	<i>Paradiplosia triangularis</i>	13.84
						<i>Bairdia longicauda</i>	12.03
8	32.00	26.00	36.00	0.38	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	35.14
						<i>Paramecia biddoni</i>	12.79
8	32.00	26.00	36.00	0.38	Arena gruesa	<i>Paramecia biddoni</i>	12.79
						<i>Bairdia longicauda</i>	21.47
9	43.60	27.18	36.55	1.65	Arena gruesa	<i>Bairdia longicauda</i>	20.25
						<i>Paramecia biddoni</i>	17.18
10	44.70	27.25	36.51	0.77	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	30.18
						<i>Bairdia longicauda</i>	22.15
11	50.80	27.30	36.51	0.78	Arena gruesa	<i>Bairdia longicauda</i>	9.49
						<i>Paramecia biddoni</i>	22.81
14	45.00	26.54	37.70	0.29	Arena media	<i>Echinocythereis marginifera</i>	16.96
						<i>Paramecia biddoni</i>	6.86
19	31.00	—	—	—	—	<i>Echinocythereis marginifera</i>	17.52
						<i>Paradiplosia triangularis</i>	13.85
20	32.00	25.30	—	0.36	Arena media	<i>Paramecia biddoni</i>	12.38
						<i>Bairdia longicauda</i>	12.17
25	48.00	28.04	36.80	0.46	Arena	<i>Echinocythereis marginifera</i>	10.05
						<i>Paramecia biddoni</i>	10.05
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	54.92
						<i>Bairdia longicauda</i>	7.47
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Bairdia longicauda</i>	6.90
						<i>Paramecia biddoni</i>	43.59
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	17.07
						<i>Bairdia longicauda</i>	12.20
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	25.59
						<i>Bairdia longicauda</i>	17.16
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Paramecia biddoni</i>	7.60
						<i>Paradiplosia triangularis</i>	24.21
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Echinocythereis marginifera</i>	16.78
						<i>Paramecia biddoni</i>	9.62
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Paradiplosia triangularis</i>	18.83
						<i>Bairdia longicauda</i>	7.82
30	35.00	26.98	36.49	0.74	Arena gruesa	<i>Echinocythereis marginifera</i>	4.93
						<i>Paramecia biddoni</i>	4.93

La ASOCIACION IV (Tabla 8) se encuentra en la plataforma media-externa de toda la zona de estudio a profundidades de 44 a 109 m , con un promedio de 62.95m. En temperaturas promedio de 27°C y salinidad de 36.48 a 36.80 o/oo (36.61 o/oo en promedio).

El sedimento que caracteriza a la Asociación, que se distribuye a todo lo largo del área de estudio es lodoso-arenoso y arena-fina.

Esta asociación se caracteriza por las mayores abundancias relativas y mayor frecuencia de *Echinocythereis margaritifera*, típica de plataforma media y externa en todo el Golfo de México, independiente del tipo de sustrato (Machain-Castillo y Gfo-Argález, 1990).

Otras especies de este conjunto que caracterizan a la plataforma media-externa son, *Cytherella* sp. aff. *C.hannai*, *Krithe* spp., *Argilloecia* spp. y *Henryhowella* ex. gr. *asperrima*.

La presencia de *Jugosocythereis pannosa* y *Bairdia* sp. manifiesta una afinidad a provincias carbonatadas (Machain-Castillo y Gfo-Argález, 1990) en las estaciones más someras.



## VI. CONCLUSIONES

\* La microfauna de ostrácodos obtenidos de 46 muestras en la plataforma continental del oeste y norte de la península de Yucatán, estuvo constituida por un total de 13,333 organismos, correspondientes a 132 especies. Once de las cuales se reportan por primera vez para el Golfo de México. Estas son:

*Bairdoppilata fasciata*

*Bairdoppilata triangulata*

*Cativella pulleyi*

*Cushmanidea seminuda*

*Cyprideis salebrosa*

*Hulingsina ashermani*

*Paracytheridea edwardsi*

*Polycope* sp.

*Protocytheretta karlana*

*Protocytheretta montezumae*

*Salmia* sp.

\* El análisis de factores realizado evidenció la presencia de 4 asociaciones, las cuales se particularizan por la composición faunística de las muestras que agrupa.

\* La ASOCIACION I está caracterizada por la especie *Macrocyprina propinqua*, con abundancias relativas de 55.53% en el valor más alto, típica de ambientes de plataforma carbonatada y de aguas poco profundas, así como por la presencia de bairdidos: *Bairdia longisetosa* (38.3%), *Bairdia* sp (9.44%) y *Bairdoppilata triangulata* (11.18%), característicos de ambientes carbonatados de zonas someras y de especies de afinidades terrígenas como: *Cytherura* cf. *C. sandbergi* (11.21%), *Paracytheridea tschoppi* (10.53%) y *Pellucistoma magniventra* (11.62%) representando una área transicional entre la zona terrígena y la carbonatada.

\* La ASOCIACION II presenta especies de afinidad terrígena y está caracterizada por *Loxococoncha moralesi* (35.63%), *Cytherella vermillionensis* (14.68%) y *Cytheromorpha paracastanea* (15.61%).

\* La ASOCIACION III es de plataforma interna y ambiente propiamente carbonatado y de zonas arrecifales, representada por organismos de la familia Bairdiidae, en particular *Bairdoppilata triangulata* (54.02%) y *Paranesidea bensoni* (43.09%).

\* La ASOCIACION IV abarca las dos regiones sedimentarias, y se localiza en la plataforma media-externa de toda el área de estudio, caracterizada principalmente por las especies *Echinocythereis margaritifera* (33.02%), *Cytherella aff. C. hannai* (10.7%), *Krihe spp.* (12.59%), *Argilloecia spp.* (10.08%) y *Henryhowella ex gr. asperrima* (10.09%).

\* Las cuatro asociaciones obtenidas se encuentran relacionadas principalmente con la profundidad y el tipo de sedimento. Por lo que se tiene una asociación de ambiente carbonatado, una de ambiente terrígeno y una transicional en la plataforma interna y media, la cuarta asociación agrupa a las estaciones con mayor profundidad.

\* Tomando en cuenta la distribución de las asociaciones de ostrácodos se observa que:

a) El límite de la influencia fluvial y sedimento terrígeno con mayor contenido de materia orgánica se encuentra aproximadamente a los 20' latitud norte, 91° 48.1' longitud W y a los 50 metros de profundidad.

b) La ostracofauna propia de la plataforma carbonatada de Yucatán se localiza al norte del paralelo 21'.

c) Entre la Asociación II y III se encuentra una zona transicional con mezcla de ambas faunas (la Asociación I), debido a la gradación de los ambientes y a los patrones de circulación del área de estudio.

d) La ostracofauna de la plataforma media-externa es similar en todo el Golfo de México.

\* La temperatura y salinidad de las muestras de agua tomadas durante el estudio, no presentaron variaciones muy marcadas, de manera que aparentemente afectaran las asociaciones. Teniendo así, una salinidad promedio en las cuatro asociaciones de 36.6 ups, la temperatura en promedio fué de 27°C., la materia orgánica fué básicamente la misma excepto en la asociación II que presenta un valor de 1.21 en promedio por la influencia lagunar y de ríos a diferencia del promedio de las tres asociaciones restante que fué solo de 0.6.

## VII. LITERATURA CITADA

- AGUAYO-CAMARGO, J.E., A.Z. MARQUEZ-GARCIA, R. SALAS-COLUNGA, M.E. MENDOZA-CANTU, A. CARRILLO-BAÑUELOS y A. PEREZ-ROJAS, 1991. Proyecto DINAMO, Subproyecto Geología. En: Solís-Weiss, V. *et al.* Dinámica Oceánica y su Relación con el Deterioro Ambiental en la zona sur del Golfo de México. Proyecto DGAPA/UNAM IN209789. Primer informe Técnico:257pp.
- BARKER, D., 1963. Size in relation to salinity in fossil and recent euryhaline ostracods. *J. Mar. Ass. U. K.* 43: 785-795.
- BERMUDEZ, P.J. y F.C. DE RIVERO-PALACIOS, 1963. *Micropaleontología general*. Universidad central de Venezuela: 514-594.
- BOLD, W.A. van den, 1971. Ostracode association, salinity and depth of deposition in the Neogene of the Caribbean Region. *Micropal.*, 16(1):61-75.
- BOLD, W.A. van den, 1978. *Distribution of marine Podocopid Ostracoda in the Gulf of Mexico and the Caribbean*. Sixth Intern. Ostracod Symposium, Saalfelden: 175-186.
- BRASIER, M.D. 1981. *Microfossils*. George Allen and Univ. London:122-146.
- BULANIENKOV, S.K. y C. GARCIA, 1975. Influencia de los procesos atmosféricos en el Afloramiento del Banco de Campeche. *Rev. Inves.*, I.N.P.Cuba, 1(2):99-140.
- CARRANZA-EDWARDS, A. y J.E. AGUAYO-CAMARGO, 1991. Carta de Sedimentología Marina en la Zona Económica Exclusiva Mexicana. Esc. 1:12000000, IV.9.5, Instituto de Geografía, UNAM.
- CREAGER, J.S., 1958. *Bathymetry and sediments of the Bay of Campeche, Texas*. Recp., 58-12f p. 1-188. Tchernia, 1980. *Descriptive Regional Oceanography*. Pergamon Press, 3: 249.
- DAVIS, J.C., 1973. *Statistics and data analysis in geology*. John Wiley and Sons. 646 pp.
- EHRENBERG, C.G., 1869. *Über Mächtige Gebirgsschichten vorherrschend aus Mikroskopischen Bacilliarum unter and bei der Stadt Mexiko*. *Abh. d.k.k. Akad. d. Wiss. Z. Berlin*, 66 pp.
- EMILSON, I., 1976. *La oceanografía regional con respecto a los problemas actuales y futuros de la contaminación y los recursos vivos del Golfo de México*. Reunión Internacional de Trabajo COI/PNUMA, sobre contaminación marina en el Caribe y regiones adyacentes: 13-18.
- FERNANDEZ-FIGUARTE, A., GALLEGOS-GARCIA, A. y ZAVALA-HIDALGO, J., 1992. *Carta de Oceanografía Física 2 (Aspectos Regionales de los Mares Mexicanos)*. Esc. 1:4000000, IV.9.2., Instituto de Geografía, UNAM.

- FURTOS, N., 1936. On the Ostracodes from the cenotes of Yucatan and vicinity. *Carnegi Inst. Wash. Publ. n. 457*: 89-115.
- GARBETT, E.C. y R.F. MADDOCKS, 1979. Zoogeography of Holocene Cytheracean Ostracodes in the Bays of Texas. *Jour. of Paleontology*, **53**(4): 841-919.
- KESLING, R.V., 1951. Ontogeny of Ostracoda, p Q19-Q20. In: R.C. Moore (Ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda*. Geological Society of America and University of Kansas. Press.
- KIM, J.O., 1978. Factor analysis. In: Nie, N. et al. (eds.), *Statistical Package for the Social Science*:468-514.
- KRUTAK, P.R., 1971. The recent ostracoda of Laguna Mandinga, Veracruz. Mex. *Micropaleontology*, **17**(1):1-30.
- KRUTAK, P.R., 1974. Standing Crops of Modern Ostracodes in Lagoonal and Reef Environments, Veracruz, México. *West Indies Laboratory Special Publication*,6, Fairleigh Dickinson University, St. Croix. U.S. Virgin Islands: 11-14.
- KRUTAK, P.R. and S.E. RICKLES, 1978. Modern ostracod biofacies patterns, Veracruz. Antón Lizardo reefs, México. In: *Geol. Soc. Amer., Abstr. Annual Meeting*, Toronto, Canada, **10** (7): 439.
- KONTOVITZ, M., 1976. Ostracoda from the Louisiana continental shelf. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, **12**(2):49-98.
- LEIPPER, D.F., 1970. Asequence of Current Patterns in the Gulf of Mexico. *Journal of Geophysical Research*, **75**(3):637-657.
- MACHAIN-CASTILLO, M.L., 1989. Ostracode Assemblages in the Southern Gulf of Mexico:an overview. *An.Inst.Cienc. Mar y Limnol.Univ.Nal.Autón. México*, **16**(1):116-134.
- MACHAIN-CASTILLO, M.L. y R. GIO-ARGAEZ, 1989. Comparación Faunística de los Ostrácodos presentes en la Laguna de Términos y las costas adyacentes de la Bahía de Campeche. *Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat.*, **40**:35-48.
- MACHAIN-CASTILLO, M.L. y R. GIO-ARGAEZ, 1990. Ostrácodos de la plataforma occidental de Yucatán. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, **41**:15-22.
- MACHAIN-CASTILLO, M.L., A.M. PEREZ-GUZMAN and R.F. MADDOCKS., 1990. Ostracoda of the terrigenous continental platform the southern Gulf of México. In: Whalley, R. and C. Maybury (eds.) *Ostracoda and global events. British Micropaleontology Soc. Pub. Series* chapman and Hall, London: 341-353.
- MACHAIN-CASTILLO, M.L. y R. GIO-ARGAEZ, 1993. La diversidad de ostrácodos de los Mares Mexicanos. *Vol. Esp. (XLIV) Rev. Soc. Mex. Hist.Nat.*:243-258.
- MAUL, G.A., 1977. The annual Cycle of the Gulf Loop Current part I. Observations During a One-Year Time Series. *J.Mar.Res.* **35**(1): 29-47.
- MOLINARI, L.R. and J. MORRISON, 1988. The separation of the yucatan current from the Campeche Bank and the intrusion of the Loop Current in to the Gulf of Mexico. *J. Geophys. Res.* **93**(9): 10545-10654 pp.

- MORALES, G.A., 1966. Ecology distribution and taxonomy of Recent Ostracoda of the Laguna de Terminos, Campeche, México. *Ins. Geol. UNAM.*, 81: 1-103.
- MORKHOVEN, F.P.C.M. VAN., 1962. Post-Palaeozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy and Economic use. *Elsevier*, Amsterdam, Volumen I, General, 204 pp.
- NEWMAN, M., 1967. Manuel de Micropaléontologie des Foraminifères. Gaujier-Villars, Paris, 297 p.
- PALACIOS-FEST, M.R., 1975. Contribución al conocimiento de la Superfamilia Bairdiacea. (Ostracoda). Latreille en el Mar Caribe de México. Tesis profesional, Facultad de Ciencias. UNAM., 74 pp.
- PALACIOS-FEST, M.R., F.R. GIO-ARGAEZ y P.R. KRUTAK, 1983. Los Ostracodos (Crustacea) Recientes del Caribe Mexicano y su significación faunística. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nat. Autón. México*, 19(1): 195-208.
- PANOFSKY, H., 1956. *Climatología Física*. Centro Internacional de Adiestramiento. Aviación Civil. México. 133 pp.
- PHILEGER, F.B. and F.L. PARKER, 1951. *Ecology of foraminifera northwest Gulf of Mexico*. Part II. Foraminifera species. *Geol. Soc. Am. Memoir* 46, Waverly Press, Inc. USA: 1-64.
- POKORNY, V., 1978. Ostracodes. In: Haq B.U. and Boersma A. (Eds.) *Introduction to Marine Micropalaeontology*. Elsevier Biomedical, New York, USA: 109-149 p.
- PURI, H.S., 1966. Ecology Distribution of Recent Ostracoda. *Proc. Symp. on: Crustacea, Pt I Biol. Assn. India*: 457-495.
- RIO DE LA LOZA, L.C. y C. CRAVERI, 1858. Opusculo sobre los pozos artesianos y las aguas naturales de más uso en la Ciudad de México, con algunas noticias relativas al corte geológico del valle y una lista de las plantas que vegetan en las inmediaciones del Desierto Viejo. *Bol. Soc. Mex. Geografía y Estadística*, 1a. Epoca, VI (suplemento): 9-28.
- SAUSSURE, H.M., 1858. Mémoire sur divers crustacés nouveaux de Antilles et du Mexique. *Ginebra, Mém. Soc. Phys. His. Nat.*, 14(2): 486-490.
- STURGES, W. and J.C. EVANS, 1983. On the Variability of the Loop Current in the Gulf of Mexico. *J. Mar. Res.* 41(4): 639-553.
- TAPANES, J.J. y F. GONZALES-COYA, 1980. Hidrometeorología del Golfo de México y Banco de Campeche. *Geofísica internacional*. México. 19(4): 335-354.
- TEETER, J., 1975. Distribution of Holocene Ostracoda from Belize. In: Belize shelf-Carbonate sediments, clastic and ecology. *Am. Assoc. Petrol. Geol.*, 2: 400-499.
- VELASCO-MENDOZA, H., 1994. Modelo numérico de Circulación para la Bahía de Campeche. Tesis de Maestría en Ciencias del Mar (Especialidad: Oceanografía Física. Ins. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, México) 154 pp.
- YAÑEZ-ARANCIBIA and SANCHEZ-GIL, 1983. Environmental behavior of Campeche Sound Ecological System, off Terminos Lagoon, México: Preliminary results. *An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, México*, 19(1): 117-136.