171
2 ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SINALOA Y NAYARIT, MEXICO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G A

P R E S E N T A :

DELFINA RODRIGUEZ VELEZ

DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
FACULTAD DE CIENCIAS
SECCION ESCOLAR

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

VNIVERSIDAD NACIONAL
AVTONOMA DE
MEXICO

M. en C. Virginia Abrín Batule
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
P r e s e n t e

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis: CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SINALOA Y NAYARIT, MEXICO.

realizado por DELFINA RODRIGUEZ VELEZ

con número de cuenta 8536124-1 , pasante de la carrera de BIOLOGIA

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	[redacted]
Propietario	M. en C. Antonio Zoilo Márquez García	
Suplente	M. en C. María Estela Pérez Cruz	
Suplente	M. en C. Rocío de Guadalupe Tejeda Ramírez	

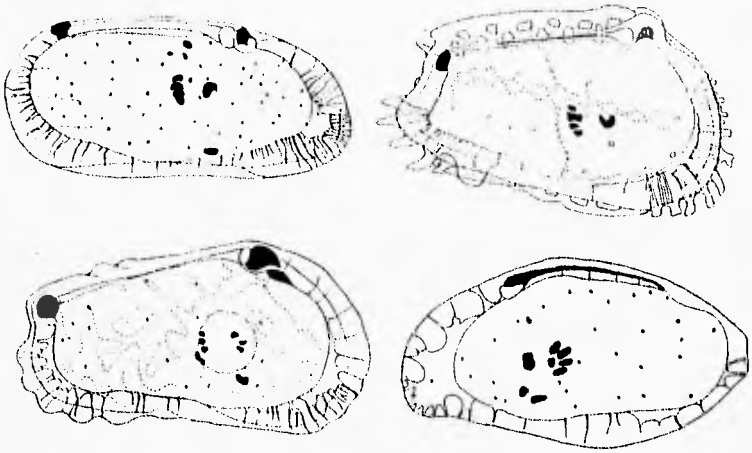
FACULTAD DE CIENCIAS

Consejo Departamental de Biología

COOF.

CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LOS OSTRACODOS DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL DE SINALOA Y NAYARIT, MEXICO

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



DEDICATORIA

En memoria de mi hermano Pedro quien confio en mi, tuvo palabras para animarme y me apoyó siempre en mis decisiones.

A mis Padres por su confianza, apoyo y amor.

A Cris, Leo y Gloria por apoyarme y quererme.

A mis sobrinos Omar, Adrian, Jéssica y Alberto.

A Pedro y Aure, por su gran ayuda cuando más la necesité.

A Conchita por su apoyo espiritual.

A mis tios y primos, así como a todos mis amigos.

A mis pequeños y grandes enanos del Colegio, por sus caras sonrientes.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer sinceramente a :

A la Dra. María Luisa Machain Castillo por haber sido mi directora de tesis y por su valioso apoyo durante el desarrollo de la misma.

Al M. en C. Raúl J. Gío Argáez por sus observaciones, revisión crítica y apoyo para que se realizara este trabajo.

A l M. en C. Antonio Z. Márquez García, por las aportaciones hechas a este manuscrito.

A la M. en C. Rocío de Guadalupe Bernal Ramírez, por su gran colaboración y revisión de mi trabajo, así como a la M. en C. María Estela Pérez Cruz, por las aportaciones al mismo.

Al Dr. Adolfo Molina Cruz, por su apoyo y amistad.

A la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) por la Beca-Tesis que se me otorgó para la realización de la misma.

A Araceli, Lulú, Rocío, Mercedes, Alex, compañeros del Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología.

A mis amigas Alicia, Lorena, Carmen, Araceli, Rocío y Lulú.

A la Ing. Celina Bernal por la edición de este trabajo.

A los Biólogos Víctor Ochoa y Carlos Córdova por la toma de fotos.

A Gerardo Villegas por los 20 mil mapas que me hizo, así como a Sebastián Vázquez.

A mis amigos de Ecología Costera.

A mis amigos de Fisicoquímica.

A todos mis familiares que han formado parte de mi vida.

A todos aquellos que contribuyeron para que este trabajo concluyera.

CONTENIDO

	PAG.
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
ESTUDIOS PREVIOS	4
FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCION DE OSTRACODOS	
Temperatura	5
Profundidad	7
Salinidad	8
Oxígeno	9
Sustrato	10
AREA DE ESTUDIO	
Ubicación del área de estudio	12
Fisiografía y Batimetría	14
Sedimentología	15
Circulación y Masas de Agua	18
Oxígeno disuelto	21
Mareas	22
METODOLOGIA	
Método de campo	23
Método de Gabinete	25
Procesamiento de Datos	28
RESULTADOS Y DISCUSION	30
CONCLUSIONES	42
BIBLIOGRAFIA	44

INDICE DE FIGURAS

	PAG.
Fig. 1.- Ubicación del área de estudio	13
Fig. 2.- Sedimentología del área de estudio	17
Fig. 3.- Circulación y Masas de agua	19
Fig. 4.- Ubicación de muestras en área de estudio	24
Fig. 5.- Batimetría del área de estudio	26
Fig. 6.- Provincias Faunísticas del Océano Pacífico (según Valentine, 1976).	35
Fig. 7.- Distribución de Asociaciones Faunísticas en área de estudio	41

INDICE DE TABLAS

PAG.

1.- Abundancia y Distribución de Ostricodos en cada Estación de Muestreo 31

2.- Especies encontradas en el Area de Estudio y en otras Areas del Océano Pacífico 32

3.- Especies con Abundancia Relativa mayor al 10 % por Estación 33

4.- Parámetros de Ubicación, Hidrológicos y Sedimentológicos del Area de Estudio 37

5.- Parámetros Fisicoquímicos y Sedimentológicos para cada Factor 40

Anexo A - Abundancia Relativa de cada Especie por Estación 53

Anexo B - Listado Faunístico de Especies encontradas en el Area de Estudio 54

RESUMEN

De un total de 41 estaciones revisadas de la Plataforma Continental de Sinaloa y Nayarit, en 21 estaciones se presentó ostracofauna, de las cuales se recuperaron 5 382 individuos correspondientes a 33 especies.

Las especies se localizaron en áreas con sedimento arenoso y limo arcilloso, a profundidades de 20 a 100 m. No se encontraron ostrácodos a profundidades mayores de los 100 m.

Por medio del análisis de factores en modo "Q", se diferenciaron dos asociaciones, la primera, caracterizada por la presencia de **Pterygocythereis delicata, Cativella dispar, Trachyleberidea? sp, Cytherella ovularia, Eucytherura sp 1, E. sp 2, Loxoconcha tamarindoidea, Cytheropteron caboensis, C. altatensis, C. pacificum, Costa? sanfelipensis, Cytherura johnsonoides** *y* **Phlyctocythere sp,** *donde el rango de profundidad fue mayor a los 50 m, con valores de oxígeno entre los 2.3 a 5.4 ml/l y representa la plataforma media. La segunda asociación se caracterizó por:* **Cytherella ovularia, Orionina serrulata, Paracytheridea pichelinguensis, Megacythere punctocostata, Trachyleberis sp A** *y un ligero aumento en la abundancia de* **Kangarina ancyla,** *reflejando condiciones más someras que la anterior, con profundidades menores de 50 m, la cantidad de oxígeno se encontró entre los 2.4 a 5.7 ml/l y parece ser un ambiente de la plataforma interna y media.*

Las especies encontradas en esta área, están relacionadas a ambientes de plataforma media e interna, se encuentran presentes además en las provincias faunísticas panámica y sureña/californiana.

INTRODUCCION

El mar representa un ecosistema complejo e inaccesible en forma directa, debido a su gran extensión y topografía. Para su estudio se requieren procedimientos indirectos, los cuales dependen en su mayor parte de instrumentos adecuados y de desarrollo tecnológico.

Los océanos son los sistemas de mayor productividad primaria para la alimentación mundial, sin embargo, en aguas nacionales e internacionales se les sobreexplota sin que existan planes para su cuidado y mejor conocimiento de su riqueza, lo cual es necesario para asegurar su biodiversidad. (Ayala-Castañares, 1995).

Siendo un Ecosistema, existe una interacción entre los organismos que ocupan un área determinada, y guardan una independencia relativa y una afinidad considerable (Margalef, 1977), por lo que es necesario conocer los factores que influyen en el origen, composición y distribución de sus recursos bióticos y abióticos.

Un Ecosistema está constituido por la Biocenosis, que es el conjunto de especies (fitoplancton, zooplancton, etc) o comunidad de especies vivas, que guardan una relación recíproca y están sometidos a ciertas condiciones del ambiente; y, por el Biotopo o área particular ocupada por dicha comunidad, (Pledgpeth,1957). El conocimiento de las funciones de los seres vivos y de los factores ambientales que influyen en los mismos de manera conjunta, como los físicos (temperatura, densidad, etc), químicos (salinidad, oxígeno, nutrientes, etc) y

geológicos (sustrato, etc), son indispensables para evaluar la diversidad, abundancia y distribución de organismos que habitan en el mar.

De esta manera las características de una comunidad en general pueden mostrar la naturaleza y variación del ambiente, (Hedgpedth, 1957).

Dentro las regiones que constituyen la Zona Económica Exclusiva (ZEE) de México, la región del Pacífico Mexicano, es de gran interés económico, científico, y social, ya que en ella habitan especies de importancia biológica y comercial, y porque en sus costas se han desarrollado grandes asentamientos humanos.

Para realizar una evaluación de la diversidad de especies presentes en la Zona Económica Exclusiva Mexicana, en particular en la Plataforma Continental de Sinaloa y Nayarit, es necesario realizar estudios sobre taxonomía, abundancia, diversidad, distribución y relaciones ecológicas, que contribuyan al conocimiento de los diferentes organismos habitantes de esa región.

Los Ostrácodos comprenden al segundo grupo más abundante de microorganismos en los sedimentos marinos (Moore, 1961), por lo que se encuentran íntimamente relacionados con el medio que habitan y son altamente susceptibles a las variaciones físicas, químicas y geológicas, (Charlton de Rivero y Bermúdez, 1963; Barker, 1963; Bold 1971; Tokorny, 1978; Markhoven, 1980), lo que les confiere la propiedad de ser utilizados como indicadores de calidad de agua, de cambios ambientales, climáticos, de cambios asociados con evolución de costas e influencias antropogénicas, así como, de ser excelentes para realizar estudios paleoambientales y

biestratigráficos, (Puri, 1966; Cronin, 1979; Neale, 1988; Gasse, et al. 1987; Sanger y Teeter, 1982; Esparza-Castillo, 1992; Machain-Castillo, et al. 1992; Alcalá-Herrera, et al. 1994), respondiendo a ellos con modificaciones tanto en su distribución, como en sus características morfológicas y estructurales, (Barker, 1963; Bold, 1971; Pokorny, 1978; Morkhoven, 1980).

Debido a que el estudio sobre Ostrácodos en esta región del Océano Pacífico (Plataforma Continental de Sinaloa y Nayarit) es casi nulo, ya que sólo existe un trabajo previo, realizado en 1986 para la Plataforma de Nayarit, se plantea el presente trabajo con los siguientes objetivos:

- Contribuir al conocimiento de la diversidad biológica de la ostracofauna del Pacífico Mexicano, entre los paralelos 21°00' 00'' a 24°00' 00'' norte y los meridianos 105°00' 00'' a 107° 00' 00'' oeste.
- Analizar la relación entre las comunidades de ostrácodos y los factores oceanográficos como: salinidad, temperatura, oxígeno, profundidad y sustrato.
- Determinar la distribución y abundancia de las poblaciones de ostrácodos en el área de estudio.
- Identificar los patrones de distribución de las principales asociaciones de ostrácodos.

El presente trabajo forma parte del proyecto "Evolución Oceanográfica del Pacífico Mexicano" (EVOPAMEX), que se desarrolla en el Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL), financiado por la DGAPA (Proyecto Nº IN208993).

ESTUDIOS PREVIOS

En el Pacífico Tropical Mexicano la ostracofauna es bien conocida sólo en el Golfo de California y las costas de Baja California, donde se han reportado 345 especies, (Machain-Castillo y Gío-Argáez, 1994). En éstas áreas, Benson (1959), reporta 46 especies de ostrácodos en la región de Bahía de Todos los Santos, Baja California; Benson y Kaesler (1963), reportan 16 especies en un estuario y laguna en el Noreste del Golfo de California; Swain (1967), reconoce 91 en el Golfo de California; Mckenzie y Swain (1967) mencionan a 52 especies de la laguna Scammon, en Baja California; Swain y Gilby (1974), describieron 80 especies e indicaron su distribución al oeste de las costas de los Estados Unidos, Baja California y Nicaragua; Valentine (1976), describió y analizó la distribución de 192 especies en el Pacífico desde California a Centroamérica, en base a un análisis de cluster y reporta tres provincias similares a las delimitadas con moluscos: La Provincia Californiana entre Punta Piedras Blancas, California y Bahía Sebastian Vizcaino, Baja California con 116 especies, la Provincia Sureña de punta Eugenia a Cabo San Lucas, con 78 especies y un pequeño grupo de estaciones correspondiente al norte de la Provincia Panámica, entre Cabo San Lucas (22°52'N) y el límite de su zona muestreada (21°43'N) incluyendo al Golfo de California con un total de 20 especies. García-Vega (1986), reporta haber encontrado una comunidad de ostrácodos formada por 43 especies, en la región de la Plataforma Continental de Nayarit. En 1991, Segura-Vernis y Carreño, realizaron un estudio en la Laguna de La Paz, Baja California Sur, México, donde reportan 25 especies de ostrácodos.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DISTRIBUCION DE OSTRACODOS

Los ostrácodos son pequeños crustáceos que se caracterizan por su caparazón bivalvo, calcificado, comprimido lateralmente y articulado en la región dorsal, el cual puede ser liso u ornamentado, no posee líneas de crecimiento, y su tamaño varía de 0.4 a 1.5 mm, aunque algunas formas dulceacuícolas pueden medir hasta 5 mm (Moore, 1961).

Estos organismos han tenido una gran radiación ecológica, por lo que se les encuentra en aguas dulce, salobre, hipersalobre y marina, algunos viven en aguas superficiales, otros están distribuidos a través de la columna de agua, pero la mayoría de las especies son bentónicas. En el mar se encuentran desde la línea de costa hasta grandes profundidades (Pokorny, 1978) y su distribución está controlada en gran parte por factores físicos (temperatura, profundidad), químicos (salinidad, oxígeno) y sedimentológicos (sustrato) (Puri, 1966; Brasier, 1981); a continuación se mencionan dichos factores.

TEMPERATURA

Es sabido que la temperatura, varía en un amplio ranga tanto vertical como horizontal y cambia con la posición geográfica, siendo más elevada en latitudes ecuatoriales, (Weihaupt, 1984). Este patrón de temperatura y su gradiente debajo de la superficie del agua de mar, difiere del superficial debido a las características de densidad y salinidad del agua y por los sistemas de

corrientes que modifican los patrones de temperatura. Por lo general la temperatura del agua del mar disminuye con la profundidad. En los primeros 25 a 50 m, el cambio es moderado debido a la mezcla de corrientes superficiales y de las olas. El agua más cálida, superficial, puede mezclarse con el agua que se encuentra inmediatamente debajo de ella gracias al movimiento de las aguas superficiales (Weihaupt, 1984).

Este factor ambiental afecta a los procesos vitales de los organismos, ya que la vida acuática es prácticamente posible entre unos pocos grados bajo cero y hasta alrededor de los 50°C, (Margaleft, 1977).

Es por lo anterior que la temperatura es uno de los factores importantes para determinar la composición de la ostracofauna en cuerpos de agua dulce. Muchas especies son euritermales, mientras que otras son estenotermales, debido a que soportan estrechos cambios de temperatura (Brasier, 1981).

En los ostrácodos marinos, los cambios de temperatura se reflejan en la distribución geográfica de especies estenotermas. La variación latitudinal y vertical de la temperatura afecta la velocidad del metabolismo y la alimentación; además puede controlar la época de apareamiento, así como afectar la proporción de machos y hembras y en algunas formas de agua dulce incide en la partenogénesis, (Puri, 1960; Brasier,1981).

PROFUNDIDAD

La profundidad controla la variación de algunos factores físicos, como es el incremento de la densidad y de la presión hidrostática, el decremento en la temperatura y la luz, y en la variación textural del sustrato que tiende a ser más fino a mayor profundidad; generalmente se eleva la estabilidad del ambiente, y el nivel de energía del mismo disminuye, además, los niveles de oxígeno pueden presentar variaciones significativas (Puri, 1966; Pokorny, 1978; Brasier, 1981).

Puesto que el incremento en la profundidad del agua representa un incremento en la presión, ésta puede ser un factor ecológico limitante, porque las especies de ostrácodos que están acostumbrados a vivir bajo ligeras presiones no pueden sobrevivir bajo un aumento de presión, sin embargo, hay ciertas especies que no responden a esta circunstancia y están presentes en toda la columna de agua (Puri, 1966).

Las poblaciones con mayor densidad de ostrácodos y las más altas diversidades se encuentran en la plataforma continental interna a profundidades de menos de 2 m hasta los 85 m aproximadamente (Swain, 1967).

En aquellas especies que habitan aguas someras, donde el sustrato es grueso, es común la presencia de valvas gruesas con tubérculos oculares y fuertemente ornamentadas (Brasier,1981) encontrándose especies como **Puriana pacifica** *(Benson, 1959); y* **Loxoconcha tamarindoidea** *(McKenzie y Swain, 1967).*

En aguas profundas en las que el sedimento tiende a ser de grano fino, los organismos son de testas suaves, delgadas y frecuentemente translúcidas, con charnela simple y sin ojos, como se presenta en los géneros **Krithe sp, Argilloecia sp** *y* **Bradleya sp,** *(Pokorny, 1978).*

SALINIDAD

Dentro de los factores químicos del agua de mar, se encuentra la salinidad, la cual varía en dirección tanto horizontal como vertical y aún en un mismo punto puede sufrir variaciones en las diferentes estaciones del año. Los factores que producen cambios en la salinidad son la temperatura, ya que si es elevada provoca una evaporación intensa y por lo tanto un incremento de salinidad resultante de la concentración de sales; otro factor es el aporte de agua dulce que por dilución disminuye la salinidad. De esta manera es que se presenta una mayor salinidad en las zonas tropicales que en las zonas de latitud elevada, (Cifuentes-Lemus et al. 1986).

La salinidad es uno de los factores fundamentales que determinan la distribución de los ostrácodos, ya que su influencia es decisiva en la fisiología de éstos organismos, provocando un efecto directo en el número de especies tanto en ambiente marino como marginal, ya que generalmente, el número de especies se incrementa con el aumento de la salinidad. Las asociaciones de agua dulce son taxonómicamente distintas de las faunas marinas y pocas especies pueden llegar a vivir en ambos ambientes.

Las especies que se encuentran cerca de la costa frecuentemente son eurihalinas, algunas son capaces de soportar variaciones en las condiciones marinas de normales a oligohalinas, ya que se presenta una amplia oscilación de salinidades causada por aportes fluviales y aguas de lluvia (Pokorny,1978).

En aguas salobres de lagunas, estuarios, etc, se encuentran asociaciones de especies eurihalinas y especies típicamente salobres. En las comunidades salobres se encuentra poca diversidad debido a su inestabilidad. Con el decremento de la salinidad, los foraminíferos y otros grupos marinos, desaparecen gradualmente y empiezan a dominar los ostrácodos (Pokorny, 1978).

OXIGENO

El oxígeno es importante ya que su presencia es fundamental para la sobrevivencia de los organismos. La concentración y distribución del mismo en los océanos está en función de la actividad biológica, de la profundidad, y de los patrones de circulación marina. La concentración de este gas aumenta por efecto de las corrientes y el oleaje, y determina la distribución de diversos organismos (Puri, 1966).

Machain-Castillo y Gío-Argáez (1994), mencionan que en el Pacífico Tropical Mexicano, el oxígeno influye de manera importante en la distribución de la ostracofauna.

SUSTRATO

Un factor geológico importante está representado por el sustrato, que se compone de restos de material inorgánico y orgánico que se depositan en el fondo del mar, y constituyen un registro fiel de las variaciones del ambiente, así como de los organismos que han existido a través de la historia del planeta.

El sustrato determina la distribución de organismos, ya que se ha encontrado que la composición, textura y estabilidad del mismo influyen en el desarrollo y características de las comunidades bentónicas, (Phleger, 1960; Kornicker et al. 1963; Parker, 1964; Krutak, 1971; 1972 y van den Bold, 1978).

Las características que presenta el sustrato tienen un efecto significativo en las comunidades de ostrácodos. Los organismos bentónicos pueden habitar sobre el sedimento, en la superficie de plantas o animales y aún dentro del sedimento formando parte de la infauna, siendo más numerosos en los primeros centímetros de sedimento superficial aunque algunos pueden encontrarse hasta los 15 cm de profundidad.

La composición de las comunidades así como su densidad son influenciados por el tipo de sedimento existente, el tamaño y la forma de las partículas sedimentarias, así como por el grado de compactación. En sedimentos arenosos se han encontrado pequeñas poblaciones de ostrácodos; King y Kornicker, 1970 (In: Cronin, 1986) mencionan que los sedimentos de grano grueso, además de contener poca cantidad de materia orgánica, presentan problemas mecánicos para la preservación de los caparazones produciendo rompimiento y abrasión de los mismos,

mientras que en sedimentos mezclados de lodos y arenas, la diversidad de las faunas es mayor, debido a que este tipo de sedimento favorece la preservación de organismos, (Pokorny, 1978).

También se ha observado que el tamaño, forma y ornamentación de los ostrácodos bentónicos reflejan la estabilidad, tamaño del grano y tamaño del poro del sustrato en el cual viven, (Brasier, 1981). Por ejemplo, las especies que habitan sustratos de grano fino tienden a tener superficies ventrales aplanadas con proyecciones como alas, quillas y espinas laterales, (**Cytheropteron sp**)*, (Brasier, 1981).*

Los organismos que habitan sedimentos de grano grueso, por lo común, tienen estructuras gruesas como costillas, reticulaciones, espinas robustas y setas sensoriales (**Quadracythere sp**)*; y los que viven en intersticios de arena, son pequeños, lisos y robustos* (**Polycope sp**)*, (Pokorny, 1978).*

AREA DE ESTUDIO

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

El área de estudio forma parte de la ZEE de México, en el Pacífico Mexicano, dentro del área comprendida entre el Golfo de California y Bahía Banderas (paralelos 21°00' 00" y 24°00' 00" de latitud norte y los meridianos 105°00' 00" y 107° 00' 00" longitud oeste) (Fig. 1).

Esta región, resulta de una compleja evolución tectónica, primero por la subducción postcretácica de la Placa Farallón bajo la Placa Norteamericana y segundo por el proceso de expansión oceánica de la Dorsal del Pacífico Oriental que se inicia en el Plioceno, y que se mantiene en la actualidad, (Aguayo-Camargo y Marín-Córdova, 1987).

Este proceso de subducción, genera una migración de la placa Norteamericana al occidente asimilando progresivamente a la placa oceánica, proceso durante el cual, se desarrolló un arco magmático, mismo que, durante el Cretácico Superior al Paleoceno migró hacia el oriente. En la actual Baja California y en las costas de Sonora y Sinaloa se inició un período de quietud magmática, que perduró hasta el Eoceno Superior. Durante este proceso se desarrollaron sistemas estructurales que limitan a grandes bloques continentales, los cuales son sistemas de fracturas y fallas de transcurrencia que se orientan en dirección NE-SW, cuyo origen es el reflejo de subplacas oceánicas que conforman a la Placa de Cocos y que están delimitadas por fallas de transformación, que al traslaparse en el continente se desplazan a diferentes velocidades, (Stoiber y Carr, 1973).

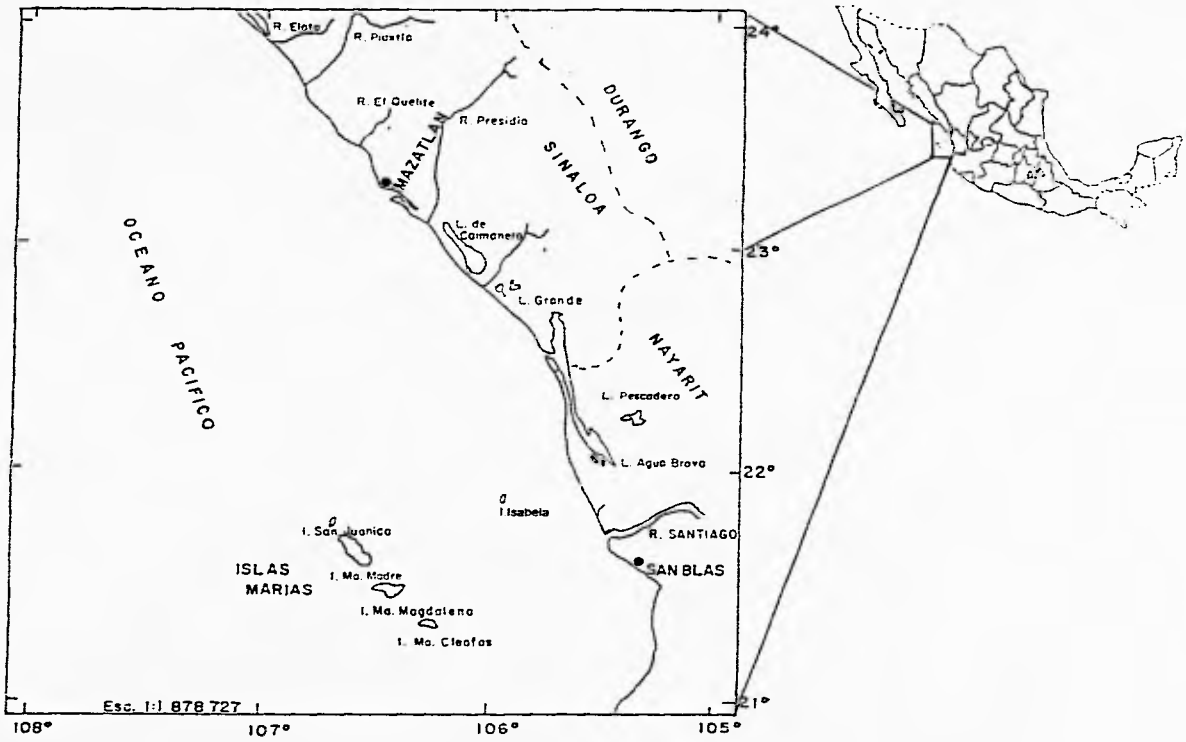


FIG. 1. UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO

Aguayo-Camargo y Marín-Córdova (1987) muestran todos estos rasgos morfotectónicos en la República Mexicana en los que en la zona de investigación, hay dos sistemas de fallas y fracturas transcurrentes, un sistema al norte de Mazatlán, Sinaloa, y otro en el Estado de Nayarit, mismos que van perdiendo definición en el ambiente oceánico, sobre todo en el talud y la plataforma continental, a causa de varios factores como son la neotectónica de la región, las variaciones del nivel del mar, fenómenos de erosión-depósitación ocasionados por corrientes oceánicas, de turbidez o de fondo, etc.

FISIOGRAFIA Y BATIMETRIA

De acuerdo a Rusnak et al. (1964), el área de estudio se encuentra formando parte de la región sur del Golfo de California, que va desde el sur de Topolobampo, Sinaloa, hasta Cabo Corrientes, Jalisco.

Esta área denominada por algunos autores como la entrada del Golfo de California, está definida como el área triangular limitada por la costa de México, entre Mazatlán y Cabo Corrientes y por dos líneas imaginarias tendidas desde Cabo San Lucas hasta estos puntos, respectivamente (Roden y Groves, 1959).

La zona de estudio se ubica en el Margen Continental al oeste de la República Mexicana, que comprende los estados de Sinaloa y Nayarit. La Plataforma Continental se extiende desde la costa hasta la cima del talud a una profundidad promedio de 133 m (Lugo-Hubp, 1989), donde se presenta una zona de quiebre con un incremento de la pendiente, en ella

se pueden encontrar barras, depresiones, terrazas y cañones submarinos y además puede sufrir cambios estructurales que se reflejan en su morfología principalmente, como pueden ser variaciones de la profundidad, aparición de fracturas y fallas con una orientación preferencial, bloques elevados y depresiones.

La superficie de la Plataforma Continental varía de acuerdo a la fisiografía de la costa, siendo angosta al norte de Mazatlán, 25.9 km de ancho y teniendo una depresión que marca el talud a 219.48 m de profundidad. La plataforma tienen una amplitud promedio de 50 km con un quiebre de plataforma de 50 a 220 m de profundidad.

La longitud promedio de la Plataforma Continental de Nayarit, es de 85 km con variaciones de mas menos 15 km, al sur de San Blas, Nayarit, la línea de costa es escarpada y rocosa, la plataforma adyacente a esta zona se encuentra cortada por una cuenca profunda la cual entra en la Bahía de Banderas cerca de Puerto Vallarta, alcanza 74 km de ancho y su profundidad varía de 91.5 a 230 m, aunque en promedio se tienen 100 m de profundidad en casi toda la zona de estudio (Saitz-Ceballos, et. al. 1986).

SEDIMENTOLOGIA

La plataforma continental y talud de el área de estudio, están influenciados por un gran aporte de sedimentos terrígenos provenientes de la Sierra Madre Occidental, constituidos por rocas ígneas y transportados por los ríos al océano, atravesando así la planicie costera y lagunas costeras que también aportan material al océano.

Según Mendez-Camacho, (1994), la distribución de sedimentos en la Plataforma Continental de Nayarit, tiende generalmente a formar franjas paralelas a la línea de costa interrumpidas solo por una mancha donde afloran sedimentos más gruesos que los esperados para esas profundidades y cuya erosión por acción de corrientes les da forma irregular engrosada hacia el noroeste.

En la distribución de sedimentos en la plataforma, a excepción de lo anteriormente citado, hay un disminución gradual del tamaño de grano respecto a la distancia con la línea de costa y con la profundidad, habiendo así, arenas en áreas someras cercanas a la línea de costa, pasando a arenas lodosas, lodos arenosos y lodos cuando aumenta la profundidad y se acerca al talud.

Las Islas Marías que se encuentran frente a la costa de Nayarit, forman una barrera que evitan la distribución paralela de los sedimentos y los envía hacia la salida superior por la influencia de corrientes marinas.

La Plataforma del Estado de Sinaloa, muestra una distribución de lodos principalmente al sur de Mazatlán, frente al puerto de Mazatlán y hacia el norte se presenta una distribución paralela de sedimentos areno-lodosos y lodos-arenosos, predominando los lodos, lo que indica un aporte importante de sedimentos lodosos de las lagunas costeras, (fig. 2). (Aguayo-Camargo y Machain-Castillo, 1994. Informe-Proyecto EVOPAMEX. ICMyL. U.N.A.M).

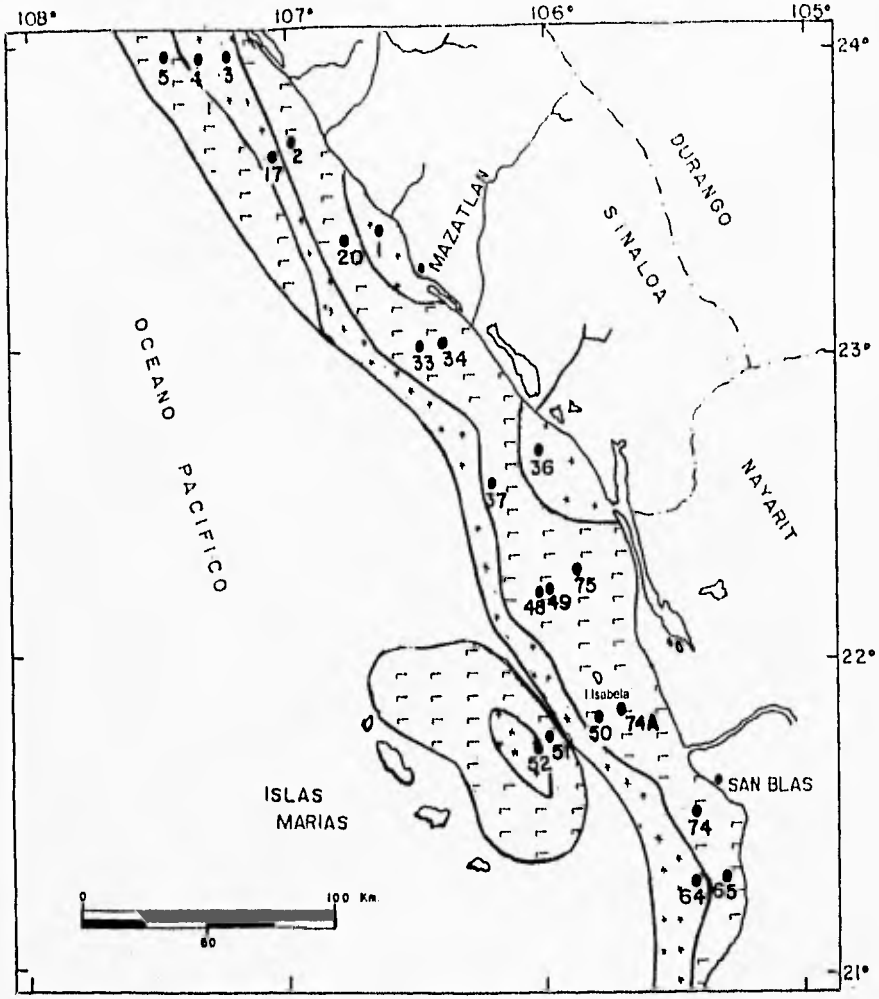


FIG. 2. SEDIMENTOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO
(Modificado de Méndez-Camacho, 1994)

Arena *Limo - Arcilloso*

CIRCULACION Y MASAS DE AGUA

La circulación del agua interviene en la concentración de nutrientes en las diferentes capas del océano así como en el transporte de organismos, ya que contribuye a la distribución de crías, o larvas ampliando el área de distribución de las especies, lo que evita aglomeración y competencia excesiva y elimina sustancias de desecho (Sevilla, 1977).

La circulación superficial en el Océano Pacífico Tropical Oriental, dentro del cual se incluye la zona de estudio, está dominada por los giros anticiclonicos de los Océanos Pacifico Norte y Sur; particularmente en las regiones orientales y ecuatoriales donde confluyen: la Corriente de California, la Corriente Norecuatorial Pacífica, la Corriente del Perú y la Corriente Surecuatorial Pacífica. Entre dichos giros, la Contracorriente Ecuatorial se desarrolla, mientras la convergencia intertropical no se le interponga.

Debido a la configuración de la costa pacífica de América, estos dos giros no alcanzan a entrar al área entre Cabo Corrientes (México) y el ecuador, lo cual trae como consecuencia un patrón de circulación variable y complicado, (Wyrtki, 1965, 1967), (Fig. 3).

En la costa de Baja California, fluye la llamada Corriente de California hacia el sur, ésta de Febrero a Junio tiene un flujo fuerte, con una velocidad promedio de 0.3 nudos, y es casi paralela a la costa. En julio, la corriente se aparta de la costa, y la velocidad decrece. En agosto, se observa un flujo débil hacia el noroeste a lo largo de la costa extendiéndose cerca de los 25 °N. De agosto a diciembre el flujo está comúnmente alejado de la costa, su velocidad es muy

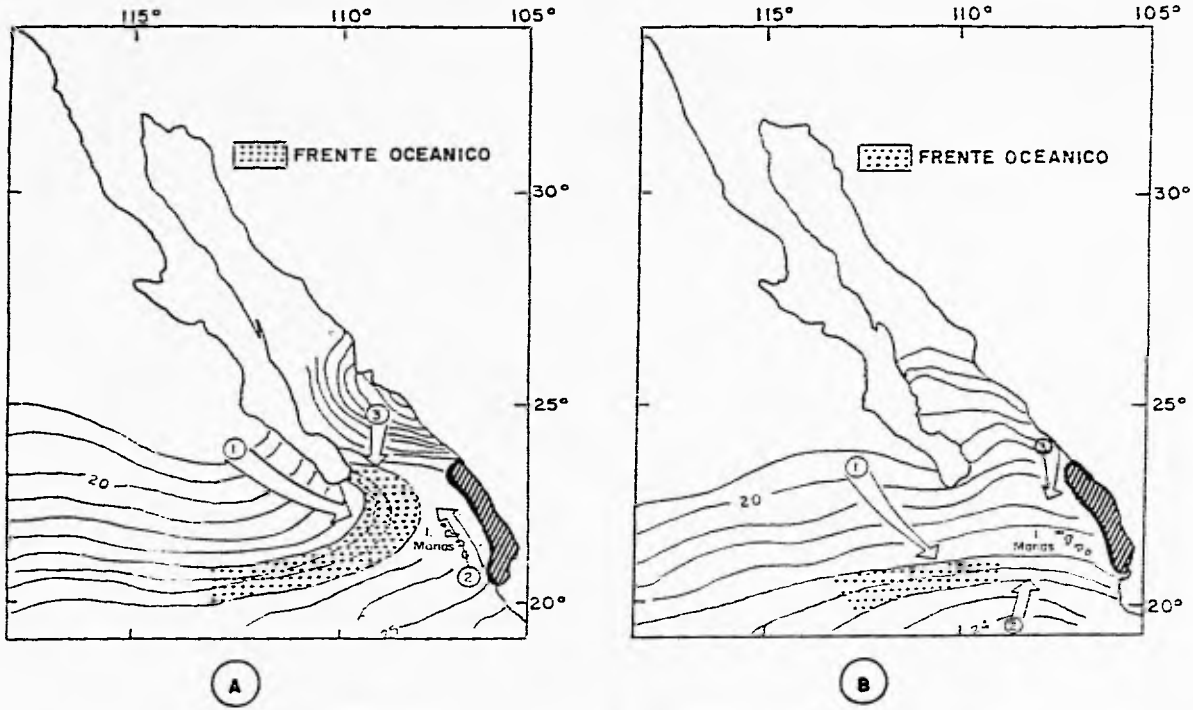


FIG. 3. CIRCULACION Y MASAS DE AGUA EN EL PACIFICO MEXICANO. Distribución de la temperatura en las masa de agua (°C) a 30 m de profundidad, en el Golfo de California y áreas adyacentes para: A) julio y, B) febrero. Los números 1, 2, y 3, representan la Corriente de California, La Corriente Ecuatorial y La Corriente del Golfo de California, respectivamente. (Tomado de Molina-Cruz, 1988).

Area de estudio

débil. La dirección de la corriente es muy constante durante la primavera y extremadamente variable de agosto a diciembre, (Wyrtki, 1965).

Muy lejos de la Plataforma, donde la corriente de California gira al oeste y merge la Corriente Norecuatorial, la variación de la velocidad es casi insignificante. Entre los 30°N y 20°N la mayor parte del agua en la Corriente de California gira al oeste y continúa como parte de la Corriente Norecuatorial.

El agua de la Corriente de Baja California es de temperatura fría y baja salinidad. Mediante su flujo hacia el sur, incrementa tanto su salinidad como la temperatura (Reid, Roden, y Wyllie, 1958) In: Wyrtki, 1967.

En verano, especialmente cuando el fuerte calor forma una termoclina poco profunda (Wyrtki, 1965), la salinidad en esta capa superficial se incrementa más rápidamente.

La zona de estudio se localiza en una región de transición en la que interactúan tres masas de agua mediante una circulación local compleja, dichas masas son:

1) Agua de la corriente de California que es fría y con una salinidad menor a 34.6 Unidades Prácticas de Salinidad (U.P.S); Temperatura < 22°C, fluye hacia el sur y pasa a formar parte de la corriente norecuatorial. Su desplazamiento hacia el interior del Golfo es variable estacionalmente (Molina-Cruz, 1988).

2) Agua del Pacífico Oriental Tropical que es cálida, pero menor que la del Golfo (T > 24°C) y con una salinidad intermedia de 34.65 U.P.S y 34.85 U.P.S., cuyo flujo proviene del sureste.

3) Agua del Golfo de California, cálida (T 22° a 25°C) y altamente salina, 35 U.P.S., (Stevenson, 1970).

El flujo saliente del Golfo de California acarrea agua caliente y de alta salinidad (T > 18°C; S > 35.0 U.P.S.) hacia el sur. La Corriente de California transporta agua fría y de baja salinidad (T = 15°-20°C; S = 33.6-34.6 U.P.S.) hacia el sureste. Estas dos masas de agua se encuentran una con otra en las cercanías del Cabo San Lucas, formando allí frentes termohalinos (Roden, 1958,1972). Como su densidad es similar, las dos masas de agua se encuentran a menudo lado a lado, con isopicnas casi horizontales pero con isotermas fuertemente inclinadas o hasta verticales.

OXIGENO DISUELTO

El Pacífico Tropical Mexicano, es una región de corrientes débiles por lo menos con dos zonas de frentes principales que favorecen la presencia de una capa de oxígeno mínimo. El contenido de oxígeno disuelto en las aguas superficiales del Pacífico Tropical Mexicano, tanto en la costa como en mar abierto, se mantiene por arriba de 4 ml/l. El inicio de la capa de oxígeno mínimo varía de acuerdo a la localidad, obedeciendo a un patrón; en aguas costeras se hace patente en profundidades de hasta 100 m, mientras que en aguas oceánicas es más profunda,

cerca de la costa puede alcanzar niveles menores a 0.01 ml/l, pero es importante mencionar que el contenido de este gas varía tanto local como estacionalmente (Wyrtki, 1965).

Para el área de estudio sólo ha sido reportada la cantidad de oxígeno en la zona de Nayarit, las concentraciones de oxígeno a profundidades de 100 a 200 m son alrededor de 0.5 ml/litro; mientras que a profundidades menores son de 3 ml/litro en promedio (Parker, 1964)

MAREAS

En términos generales, el régimen de mareas que se presenta en las costas del Pacífico Tropical Mexicano son del tipo mixto (Lanza Espino, de la. 1991).

Las corrientes de marea del norte del Golfo de California son famosas por sus amplios rangos de hasta 10 m en Puerto Peñasco, Sonora (Roden y Emilsson, 1980); en tanto, el rango medio de mareas en primavera es de 1.25 m en Mazatlán y alrededor de 0.98 m en San Blas, el promedio es de 0.85 m y 0.70 m, respectivamente. Las mareas son mixtas semidiurnas (Curray, et al. 1969).

METODOLOGIA

METODO DE CAMPO

La colecta de las muestras se efectuó durante las campañas oceanográficas "EVOPAMEX I" y "EVOPAMEX II" realizadas a bordo del B/O "EL PUMA", la primera en el mes de julio de 1993 y la segunda en enero de 1994. Este estudio forma parte del proyecto "EVOLUCION OCEANOGRAFICA DEL PACIFICO MEXICANO" (EVOPAMEX), realizado por el Laboratorio de Ecología de Foraminíferos y Micropaleontología (LEFyM) del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (ICMyL).

El material trabajado, se colectó en 41 estaciones a lo largo de la plataforma continental de Sinaloa y Nayarit, pero sólo se marcan 21 estaciones de colecta, debido a que únicamente se encontraron ostrácodos en esas estaciones, donde 15 corresponden a la primera campaña y 6 a la segunda, (Fig. 4).

Las muestras fueron colectadas por medio de draga tipo Smith McIntyre, y nucleador de caja tipo Reineck dependiendo del tipo de sustrato. Del material colectado se tomó aproximadamente 10 cc de sedimento superficial, el cual fue colocado en bolsas de plástico y etiquetadas con los datos de colecta correspondientes.

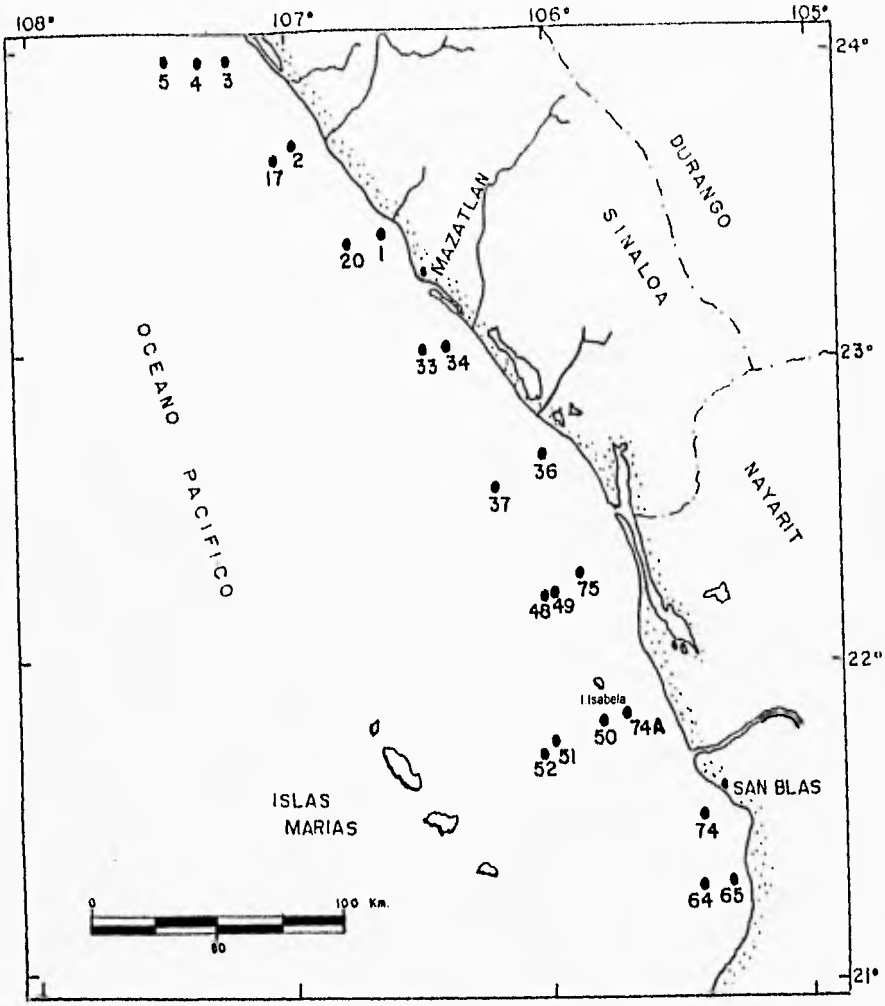


FIG. 4. UBICACION DE MUESTRAS EN EL AREA DE ESTUDIO.
Estaciones de muestreo ●

Además se obtuvieron datos fisicoquímicos con ayuda del equipo CTD (Conductividad, Temperatura y Profundidad), para registrar temperatura y salinidad, y se determinó el oxígeno disuelto en el agua por medio del método de Winkler (Carpenter, 1965).

Por medio de la ecosonda, se tomaron datos batimétricos, en cada una de las estaciones de muestreo, (Fig. 5).

METODO DE GABINETE

El material obtenido, fue trasladado al LEFyM del ICMyL, donde fueron tratadas las muestras, de la siguiente manera:

El sedimento, fue colocado en cápsulas de porcelana y puesto a secar en un horno a una temperatura no mayor de 50 °C.

Se tomaron 100 gr de sedimento seco y se procesó mediante la técnica de Newman (1967), que consiste en el lavado del mismo con agua corriente a poca presión, a través de un tamiz de abertura de malla de 0.0625 mm, para disgregarlo y así eliminar limos y arcillas; por lo que en el tamiz sólo quedan partículas de mayor tamaño, entre las que se encuentran testas de ostrácodos, foraminíferos y micromoluscos.

Con el fin de evitar la contaminación entre una muestra y otra, el tamiz se lavó y se pasó por una solución concentrada de azul de metileno para teñir los restos carbonatados, y de esta

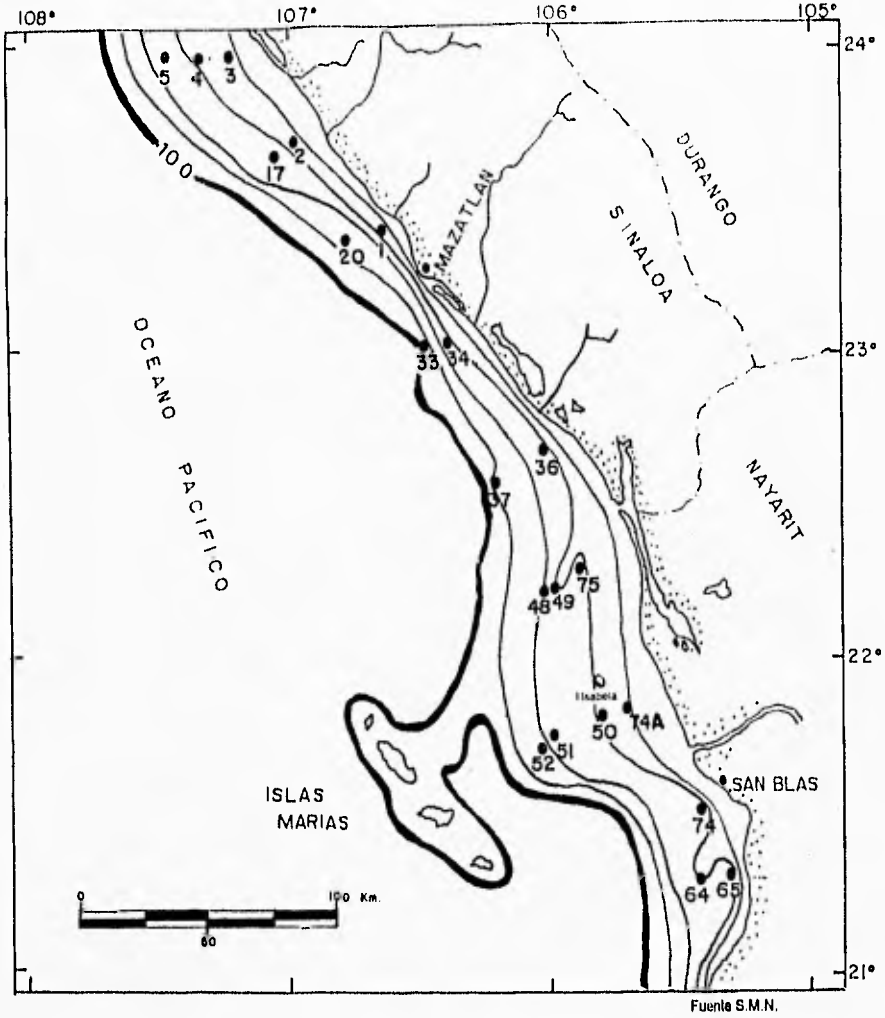


FIG. 5. BATIMETRIA DEL AREA DE ESTUDIO.
(Modificada de la Carta de la S.M.N.)
Equidistancia entre Isobatas 20 m.

manera distinguir una de la otra. Al finalizar lo anterior, se vació el sedimento lavado en cápsulas de porcelana dejándolas secar en el horno a temperatura no mayor de 50 °C. Una vez que se secó, se pesó y vació en frascos de vidrio etiquetados con los datos correspondientes; para conocer la relación entre la fracción revisada y el total de la muestra, se determinó el peso seco del sedimento antes y después de lavado.

Las muestras fueron revisadas con ayuda de un microscopio estereoscópico, y se recuperaron los ostrácodos, que fueron agrupados en placas micropaleontológicas según las características de sus valvas.

Las muestras con gran abundancia de organismos se subdividieron por medio de un fraccionador de Otto para obtener una representación con aproximadamente 300 organismos; y en las muestras donde el número de organismos fue menor, se recuperó el total de los organismos presentes. Sen Gupta (1980) y Krutak et al. (1980), así como Phleger y Parker (1960); consideran que el número mínimo representativo para el análisis de comunidades de microorganismos presentes en el sedimento es de 300 individuos.

La determinación taxonómica de los organismos se realizó con ayuda de bibliografía especializada.

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

PROCESAMIENTO DE DATOS

Se obtuvo la abundancia absoluta, que es el número total de organismos de la misma especie en cada una de las estaciones de muestreo; y la abundancia relativa, que es la abundancia de cada especie en relación a la población total de ostrácodos expresada en porcentaje, con el fin de conocer el total de organismos presentes de cada especie por estación y la distribución de las poblaciones encontradas en el área de estudio. (Anexo A).

Con los datos obtenidos , se realizó un análisis de factores, en su modo "Q" (Imbrie y Van Andel, 1964), utilizando el paquete estadístico SPSS, para ver la tendencia de la distribución de especies encontradas en la zona de estudio.

El análisis de factores es un método para reducir un largo número de datos multivariados por análisis de interdependencia de variables, expresando estas relaciones en términos de un pequeño número de datos nuevos, con variables hipotéticas de cada uno de los factores (Davis, 1973; Kim, 1978) de tal modo que se establezca una relación entre los factores obtenidos. En este estudio, las variables, las constituyen las abundancias relativas de las especies.

El objetivo principal de aplicar este método es el de reducir el número de variables que pueden describir a un factor y determinar si una serie de observaciones multivariables ejemplifican una población simple o una mezcla de poblaciones diferentes.

Además identifica gradientes físicos o composicionales, para que las estaciones sean ordenadas, por lo tanto, se pueden establecer relaciones entre las muestras que representan

localidades geográficas. En la distribución ecológico, los factores resultantes pueden considerarse como asociaciones de especies características o biofacies (Imbrie y Van Andel, 1964; Davies, 1971).

RESULTADOS Y DISCUSION

De las muestras colectadas y procesadas para ambas campañas se obtuvo una población total de 5382 individuos, que corresponden a 33 especies de ostrácodos bentónicos, (Anexo B).

En la tabla nº 1, se muestra la abundancia absoluta de ostrácodos para cada estación de muestreo de ambas campañas oceanográficas.

En la tabla nº 2, puede notarse que la ostracofauna en el área de estudio es poco diversa (sólo hubo 33 especies) comparada con las especies reportadas para otras áreas aledañas del Océano Pacífico, donde se reportan un número mayor de especies.

Esto probablemente se deba a varios factores como son: el tamaño del área muestreada para este trabajo, que comparada con otras áreas tales como el Golfo de California, la Costa Occidental de Baja California, etc, es relativamente pequeña; a que sólo incluye ambientes de plataforma interna y media; a que los rangos de profundidad en el área de estudio no exceden los 100 m, en tanto que en las otras áreas sobrepasa dicha profundidad, y a la dinámica oceánica del área.

En este trabajo, como se muestra en la tabla nº 3, de las 33 especies obtenidas, 17 tuvieron una abundancia relativa por estación mayor al 10 %: **Cativella dispar, Costa? sanfelipensis, Cytherella ovularia, Cytheropteron pacificum, Eucytherura sp 1, Eucytherura sp 2, Kangarina ancyla, Loxoconcha lapidiscola, L. tamarindoidea,**

Tabla 1. ABUNDANCIA Y DISTRIBUCION DE OSTRACODOS EN CADA ESTACION DE MUESTREO

	ESPECIES \ ESTACIONES	1	2	3	4	5	17	20	33	34	36	37	48	49	50	51	52	64	65	74	74A	75	Total de org. por especie
1	*Aurila conradi californica*	0	0	0	2	0	0	6	0	0	17	0	1	0	0	0	12	3	0	0	0	0	41
2	*Basslerites sonorensis*	12	0	0	0	17	10	15	4	2	3	6	18	6	11	6	0	4	0	2	0	4	120
3	*Basslerites sp*	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	10	0	5	0	20
4	*Campylocythere (Acuticythereis)? sp B*	0	0	0	3	19	21	24	8	0	15	7	0	1	0	10	2	34	6	7	0	0	157
5	*Cativella dispar*	37	50	35	21	9	20	4	0	3	114	0	18	3	10	16	296	48	18	251	14	4	971
6	*Costa? sanfelipensis*	61	10	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	0	3	11	13	2	46	0	0	162
7	*Cytherella ovularia*	2	70	44	12	12	18	2	0	1	30	25	48	12	48	10	5	72	82	0	293	0	786
8	*Cytherelloidea paratewarti*	0	8	5	6	2	0	0	0	0	13	0	1	0	0	1	7	1	0	0	0	0	44
9	*Cytherelloidea sp A*	0	18	23	0	1	5	0	0	0	18	1	0	0	0	0	14	4	0	0	0	0	84
10	*Cytherelloidea sp B*	0	0	19	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31
11	*Cytheropteron alutensis*	0	0	0	0	25	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
12	*C. caboensis*	2	1	0	0	27	0	11	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	43
13	*C. pacificum*	0	2	0	3	0	8	13	29	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
14	*Cytherura johnsonoides*	4	25	2	2	7	11	4	11	2	0	0	0	1	6	0	0	2	14	3	0	1	95
15	*Eucytherura sp 1*	24	18	0	0	63	0	0	0	0	22	0	16	0	0	0	1	11	34	12	0	0	201
16	*Eucytherura sp 2*	3	19	0	12	0	35	0	16	0	0	3	13	0	0	6	3	77	20	0	0	0	207
17	*Kangarina ancyla*	14	40	5	14	29	14	13	3	7	5	3	30	0	29	7	0	0	11	0	0	8	232
18	*Leptocythere sp*	1	1	0	2	5	0	5	0	0	9	6	0	4	0	5	2	12	3	6	0	0	61
19	*Loxoconcha lapidiscola*	0	0	0	0	0	2	10	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
20	*Loxoconcha tamarindoidea*	0	16	3	4	10	34	9	19	0	7	0	6	3	67	4	0	22	15	1	0	25	245
21	*Megacythere punctocosta*	12	1	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2	27
22	*Orionina serrulata*	0	0	39	3	0	0	0	0	0	7	0	3	0	0	2	6	2	1	5	0	0	68
23	*Palmoconcha laevimarginata*	0	16	0	0	9	3	1	5	0	0	3	8	0	35	0	4	0	8	0	0	10	96
24	*Parakrithella oblonga*	1	4	15	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	29	0	56
25	*Paracytheridea? pichelinguensis*	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	10	0	0	0	17
26	*Pellucistoma magaiventra*	0	0	0	2	0	3	0	0	0	3	0	1	0	0	9	2	5	6	5	0	0	37
27	*Pellucistoma scrippsi*	0	1	3	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	0	44
28	*Phlyctocythere sp*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	0	1	6	0	22
29	*Pumilocytheridea realejoensis*	0	3	16	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	41
30	*Puriana pacifica*	0	35	93	12	1	1	0	0	18	4	0	32	1	0	4	1	9	8	20	54	0	293
31	*Pterygocythereis delicata*	86	46	24	13	32	61	21	0	1	48	3	17	10	6	11	30	38	64	15	15	15	555
32	*Trachyleberidea? sp*	0	0	0	0	38	77	95	37	0	0	13	50	11	5	22	1	0	20	0	0	2	371
33	*Trachyleberis sp A*	0	0	0	0	7	29	15	1	0	5	13	31	9	0	35	0	2	0	0	0	0	147
	Total de individuos por estación	259	378	330	115	315	369	254	153	58	340	83	295	61	224	142	407	366	332	375	455	71	5382

Tabla 2. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO Y EN OTRAS AREAS DEL OCEANO PACIFICO.

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	*Aurila convexa californica*		X	X									
2	*Bassleriites sonorensis*		X	X		X	X *		X		X		X
3	*Bassleriites sp*				X								
4	*Campylocythere ? [illegible] sp B*												
5	*Caudona Caspar*			X	X							X	
6	*Costa? sanfelipensis*				X			X P	X				
7	*Cytherella ovidaria*				X	X	X				X		X
8	*Cytherelloidea paraescarii*						X						X
9	*Cytherelloidea sp A*						X						X
10	*Cytherelloidea sp B*				X								
11	*Cytheropteron alabamense*				X								
12	*Cytheropteron californicum*				X								
13	*Cytheropteron pacificum*									X			
14	*Cytheura johannicesi*				X	X				X	X		X
15	*Eucytherura sp 1*												
16	*Eucytherura sp 2*												
17	*Kangarina ancyla*												
18	*Leptocythere sp*						X *						
19	*Loxoconcha alpheusiana*						X					X	
20	*Loxoconcha limaformoidea*			X	X	X	X						
21	*Megacytherе punctocostata*			X	X								
22	*Orionina serrulata*								X				
23	*Palmoconcha nevaparagonia*						X **						
24	*Paracytheridea oblonga*				X								
25	*Paracytheridea? pichelingensis*				X		X						
26	*Pellucistoma magniventra*								X				
27	*Pellucistoma scrippsi*	X					X **	S P S C					X
28	*Pterocythere sp*												
29	*Pumilocytheridea rhodopensis*									X			
30	*Puriana pacifica*	X						X P S C	X	X	X		
31	*Pterygocythereis delicata*				X				X				
32	*Tracheleroideo? sp*				X								
33	*Trachleberis sp A*							X P					
	N° TOTAL DE ESPECIES REPORTADAS	3	5	7	17	7	13	4	8	5	4	2	10

1 Bahia de Todos los Santos, B.C. México.
2 Estero Tastiota, Sonora, México.
3 Laguna Scammon, B.C. Mexico.
4 Golfo de California.
5 Bahia Corinto, Nicaragua.
6 Norte y Centroamérica (Estados Unidos de Norteamérica (*), México (**)).
7 Provincia Panámica (P); Suriana (S) y Californica (C).
8 Plataforma Continental de Nayarit, México.
9 Isla Maria Madre, México.
10 Laguna de la Paz, B.C. Sur, México.
11 El Salvador.
12 San Juan del Sur, Nicaragua.

Tabla 3. ESPECIES CON ABUNDANCIA RELATIVA MAYOR AL 10 % POR ESTACION.

ESPECIE	ESTACION
Cativella dispar	1,2,3,4,36,51,52,64,74
Costa? sanfelipensis	1,74
Cytherella ovularia	2,3,4,48,49,50,64,65,74A
Cytheropteron pacificum	33
Eucytherura sp 1	5,65
Eucytherura sp 2	4,33,64
Kangarina ancyla	2,4,34,48,50,75
Laxoconcha lapidiscola	33
Loxoconcha tamariadoidea	33,50,75
Orionina serrulata	3
Palmoconcha laevimarginata	50,75
Pellucistoma scrippsi	34
Pumilocytheridea realejoensis	34
Puriana pacifica	3,4,34,48,74A
Pterygocythereis delicata	1,2,4,5,17,36,49,65,75
Trachyleberidea? sp	5,17,20,33,37,48,49,51
Trachyleberis sp A	37,48,49,51

Orionina serrulata, Palmoconcha laevimarginata, Pellucistoma scrippsi, Pumilocytheridea realejoensis, Puriana pacífica, Pterygocythereis delicata, Trachyleberidea? sp. *y* **Trachyleberis sp A.** *y el resto de las especies aparece en bajos porcentajes y/o en forma esporádica. Cabe notar que* **Kangarina ancyla** *parece ser una especie reportada por primera vez en esta zona del Pacífico Mexicano, ya que García Vega (1986) reporta a* **Kangarina sp. Cf K. ancyla** *van den Bold, para la plataforma del estado de Nayarit.*

Del análisis sobre las especies que se obtuvieron para la Plataforma de Sinaloa y Nayarit, y que han sido reportadas también para otras áreas adyacentes a ésta área por diferentes autores, se puede notar que las condiciones ambientales en las que se encontraron las especies del área de estudio, concuerdan con las ya reportadas previamente, aún las reportadas en Nicaragua y el Salvador, es decir se han encontrado a profundidades de menos de 20 a más de 100 m de profundidad, en sedimentos que van de arenoso, lodoso a lodo-arcilloso y en zonas con cantidades de oxígeno muy parecidas a las encontradas en la plataforma continental de Sinaloa y Nayarit.

De las 33 especies encontradas en la Plataforma Continental de Sinaloa y Nayarit, la mayoría presenta un amplio rango de distribución latitudinal desde el Sur de Estados Unidos hasta Centroamérica, lo cual indica que abarcan las Provincias Biogeográficas: Sureña, Californiana, y Panámica, (Fig. 6) (por ejemplo: **Basslerites sonorensis, Cytherella ovularia, Loxoconcha tamarindoidea, Puriana pacífica,** *etc).*

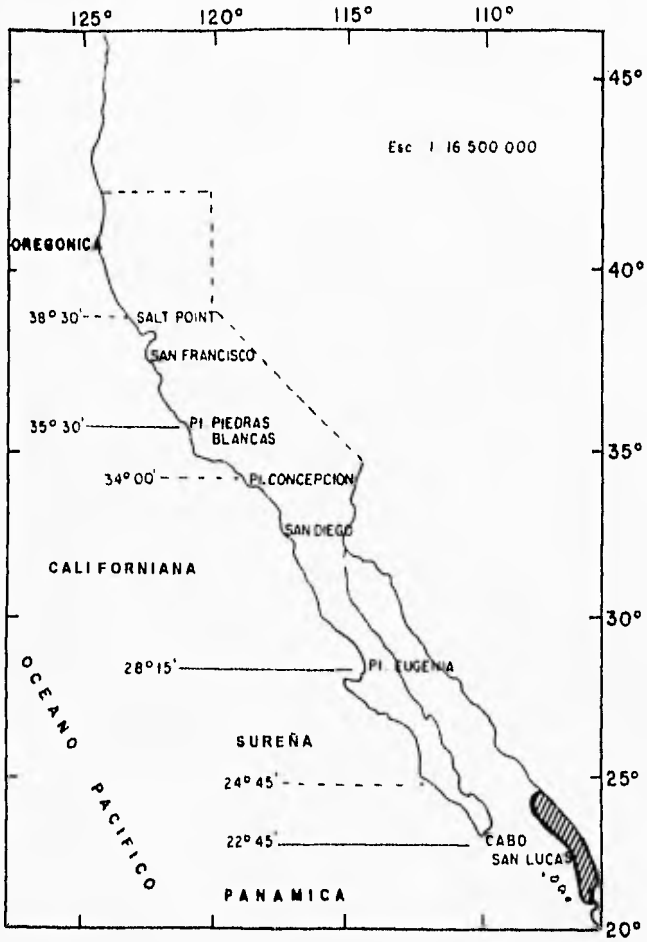


FIG. 6. PROVINCIAS FAUNISTICAS DEL OCEANO PACIFICO.
(Según Valentine, 1976).

Area de estudio.

Once especies sólo se han reportado al Norte de la zona de estudio, Provincia Sureña: **Aurila conradi californica, Basslerites sonorensis, Cativella dispar, Cytheropteron pacificum, Cytherura johnsonoides, Loxoconcha tamarindoidea, Megacythere punctocostata, Palmoconcha laevimarginata, Pellucistoma scrippsi, Pumilocytheridea realejoensis, Puriana pacifica**; *y cuatro exclusivamente en Centroamérica, Provincia Panámica:* **Campylocythere sp B, Cytherelloidea paratewarii, Cytherelloidea sp A.** *y* **Loxoconcha lapidiscola.**

De lo anterior se desprende que la fauna en la zona de estudio está formada por una mezcla de especies sureñas/californianas y panámicas, reflejando la interacción de las masas de agua de la corriente de California, del Golfo de California y del Pacífico Oriental Tropical, y las variaciones de los patrones de circulación presentes en el área de estudio (ver fig. 3).

Esto se puede corroborar con el trabajo realizado por Valentine en 1976, donde menciona que la distribución de ostrácodos está limitada por el clima marino, principalmente por la temperatura del agua, así como por los patrones de circulación de las masas de agua, y donde pudo distinguir la presencia de los géneros **Loxoconcha sp, Aurila sp,** *y* **Cytheropteron sp,** *entre otros, distribuidos en las cuatro povincias (Oregónica, Californiana, Sureña y Panámica), y los géneros* **Kangarina sp, Paracytheridea sp, Cativella sp, Cytherelloidea sp, Pellucistoma sp** *y* **Puriana sp** *que fueron los principales representantes en las provincias californiana, sureña y panámica.*

Las características sedimentológicas y fisicoquímicas del área de estudio se observan en la tabla nº 4, donde la relación entre el tipo de sedimento y alguna especie o conjunto de especies, no es clara y parece no influir de manera determinante en esta área, ya que en ambas asociaciones se presenta sustrato arenoso y limo-arcilloso. La salinidad y la temperatura no presentan grandes variaciones en la zona y tampoco parecen ser determinantes en la distribución de la ostracofauna de este estudio.

La profundidad por otra parte sí presentó influencia en la distribución de la ostracofauna, ya que especies como: **Cytheropteron altatensis, Cytheropteron caboensis, C. pacificum, Eucytherura sp 1,** *y* **E. sp 2,** *se encontraron preferentemente a profundidades mayores de 50 m, mientras que* **Megacythere punctocostata, Pumilocytheridea realejoensis** *y* **Puriana pacifica** *se distribuyeron principalmente a profundidades menores de 50 m.*

En muestras que se obtuvieron a profundidades mayores a los 100 m, no se recuperó ostracofauna. Machain-Castillo y Gío-Argáez, (1994), indican que en varias zonas del Pacífico Tropical Mexicano a profundidades mayores de 100 m, la concentración de oxígeno disuelto disminuye a menos de 1 ml/l, y que éste factor puede ser el responsable de la ausencia de ostrácodos a mayores profundidades. Sin embargo con la información obtenida en este trabajo, no se puede definir claramente que éste haya sido determinante en la distribución de la ostracofauna en esta área de estudio, ya que las muestras de este estudio no sobrepasan los 100 m de profundidad.

Tabla 4. PARAMETROS DE UBICACION, HIDROLOGICOS Y SEDIMENTOLOGICOS DEL AREA DE ESTUDIO

ESTACION	LATITUD	LONGITUD	PROFUNDIDAD	CONCENTRACION DE OXIGENO	TIPO DE SEDIMENTO
				(fondo)	
			(m)	(ml/l)	
1	23°26' 24"	106°39' 24"	35	2.46	Arena
2	23°42' 13"	106°57' 08"	28	3.96	Limo-Arcilloso
3	24°13' 00"	107°13' 13"	21	5.47	Arena
4	24°16' 00"	107°19' 14"	34	5.4	Arena
5	24°00' 12"	107°26' 09"	50	5.4	Limo-Arcilloso
17	23°40' 19"	107°02' 54"	58	5.4	Arena
20	23°22' 38"	106°45' 18"	74	4.8	Limo-Arcilloso
33	23°05' 00"	106°28' 52"	100	4.8	Limo-Arcilloso
34	23°05' 56"	106°24' 58"	41	5.4	Limo-Arcilloso
36	22°40' 51"	106°07' 59"	50	5.6	Arena
37	22°38' 55"	106°12' 54"	78	3.7	Limo-Arcilloso
48	22°11' 47"	106°04' 37"	60	5.4	Limo-Arcilloso
49	22°13' 43"	105°59' 29"	42	4.18	Limo-Arcilloso
50	21°48' 25"	105°50' 00"	39	5.57	Limo-Arcilloso
51	21°44' 52"	105°59' 06"	55	5.3	Limo-Arcilloso
52	21°40' 42"	106°08' 06"	67		Arena
64	21°14' 01"	105°27' 00"	40	2.3	Arena
65	21°15' 58"	105°20' 58"	46	4.3	Limo-Arcilloso
74	21°28' 05"	105°27' 54"	48	3.3	Limo-Arcilloso
74A	21°49' 54"	105°43' 48"	24	4.42	Limo-Arcilloso
75	22°16' 56"	105°58' 00"	45	4.15	Limo-Arcilloso

Con el análisis de factores en su modo "Q", se pudieron establecer dos asociaciones que definen la similitud en la composición faunística entre las muestras.

Como se puede ver, en la tabla nº 5, y Fig. 7, la primera asociación está representada en las estaciones 74A, 64, 34, 49, 75, 74, 5, 36, 17, 52, y 33, donde el rango de profundidad, es de 40 a 100 m, con excepción de la muestra 74A (24 m) presentando un peso de factor muy bajo. Los valores obtenidos de oxígeno fluctúan entre los 2.3 a 5.4 ml/l. Las especies más importantes son: **Pterygocythereis delicata, Cativella dispar, Trachyleberidea? sp, Cytherella ovularia, Eucythrura sp 1, E. sp 2, Loxoconcha tamarindoidea, Costa? sanfelipensis, Cytheropteron caboensis; C. pacificum, C. altatensis, Cytherura johnsonoides** *y* **Phlyctocythere sp.**

La segunda asociación, se distribuye en las estaciones siguientes: 3, 2, 4, 1, 50, 65, 51, 48, 20 y 37, donde el rango de profundidad va de los 21 a 78 m, y el oxígeno de 2.4 a 5.7 ml/l. La asociación II contiene un número mayor de estaciones de plataforma interna y presenta mayor abundancia de **Cytherella ovularia,** *así como un ligero aumento de* **Kangarina ancyla, Megacythere punctocostata, Trachyleberis sp A, Orionina serrulata, Paracytheridea pichelinguensis.** *Estas últimas especies han sido reportadas en ambientes lagunares. Por otra parte, no se encuentra presente* **Phlyctocythere sp,** *una especie característica de plataforma media-externa, por lo que la asociación II parece representar un ambiente de plataforma interna y media.*

Tabla 5. PARAMETROS FISICOQUIMICOS Y SEDIMENTOLOGICOS PARA CADA FACTOR

ASOCIACION I

ESTACION	PESO FACTOR	PROFUNDIDAD (m)	CANTIDAD DE OXIGENO (fondo) (ml/l)	TIPO DE SEDIMENTO	ESPECIES REPRESENTATIVAS
74A	0.30369	24	4.42	Limo-Arcilloso	7,30,24,27,31
64	0.59711	40	2.3	Arena	16,17,5,31,4,28
34	0.81948	41	5.4	Limo-Arcilloso	30,29, 27, 11, 24
49	0.64253	42	4.18	Limo-Arcilloso	7, 32, 31, 33, 2
75	0.25554	45	4.15	Limo-Arcilloso	20, 31, 23, 17, 1, 5
74	0.8537	48	3.3	Limo-Arcilloso	5, 30, 4, 22, 26
5	0.70176	50	5.4	Limo-Arcilloso	32, 31, 17, 12, 4
36	0.81609	50	5.4	Arena	5, 31, 7, 15, 9
17	0.87409	58	5	Arena	32, 31, 16, 20, 33
52	0.80019	67		Arena	5, 31, 9, 1, 6
33	0.80052	100	4.8	Limo-Arcilloso	32, 13, 20, 19, 16

ASOCIACION II

ESTACION	PESO FACTOR	PROFUNDIDAD (m)	CANTIDAD DE OXIGENO (fondo) (ml/l)	TIPO DE SEDIMENTO	ESPECIES REPRESENTATIVAS
3	0.6093	21	5.4	Arena	30, 7, 5, 31, 9, 22
2	0.78211	28	3.96	Limo-Arcilloso	7, 5, 31, 17, 30
4	0.82693	34	5.74	Arena	5, 17, 31, 16, 30, 7
1	0.47657	35	2.46	Arena	31, 6, 5, 15, 17
50	0.80047	39	5.57	Limo-Arcilloso	20, 7, 23, 17, 2, 25
65	0.28712	46	4.3	Limo-Arcilloso	7, 31, 15, 16, 32, 25
51	0.45767	55	5.3	Limo-Arcilloso	33, 32, 5, 31, 4
48	0.72831	60	5.4	Limo-Arcilloso	32, 7, 30, 33, 17
20	0.87248	74	4.8	Limo-Arcilloso	32, 4, 31, 2, 33
37	0.76827	78	3.7	Limo-Arcilloso	7, 32, 33, 4, 18

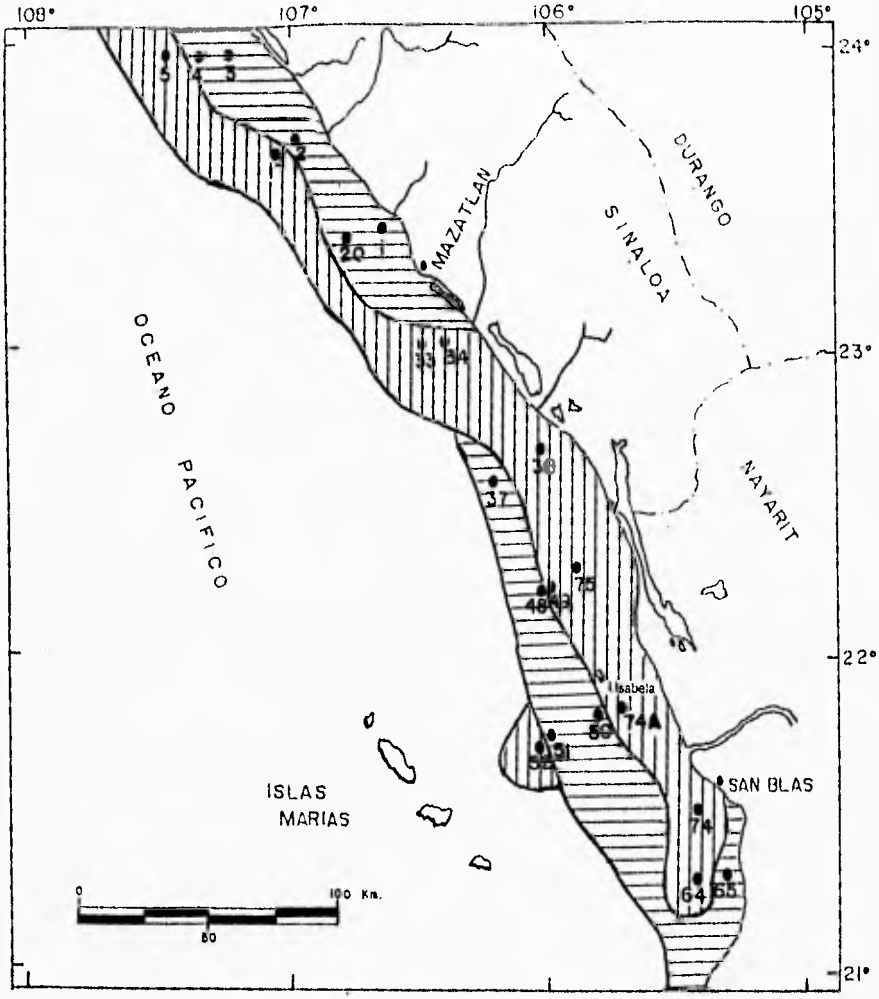


FIG. 7. DISTRIBUCION DE ASOCIACIONES FAUNISTICAS EN EL AREA DE ESTUDIO.

Asociación I *Asociación II*

CONCLUSIONES

De un total de 41 estaciones revisadas para el área de estudio, 21 presentaron ostrácodos, de donde se recuperaron 5 382 individuos, pertenecientes a 33 spp.

En muestras con una profundidad de más de 100 m no se encontraron ostrácodos.

Se reporta la presencia de **Kangarina ancyla** *van den Bold, por primera vez en esta zona de estudio.*

Con base en el análisis de factores en modo "Q" se diferenciaron las siguientes asociaciones:

ASOCIACION I: Caracterizada por **Trachyleberidea? sp, Pterygocythereis delicata, Cativella dispar, Eucytherura sp 1, Eucytherura sp 2, Loxoconcha tamarindoidea, Cytherella ovularia, Costa? sanfelipensis, Cytheropteron pacificum, C. caboensis, C. altatensis, Cytherura johnsonoides** *y* **Phlyctocythere sp.,** *y presenta las mayores profundidades.*

ASOCIACION II: Caracterizada por **Cytherella ovularia,** *en mayor abundancia;* **Kangarina ancyla, Megaythere punctocostata, Orionina serrulata, Trachyleberis sp A** *y* **Paracytheridea pichenlinguensis,** *comprende profundidades someras.*

La temperatura y la salinidad no presentaron variaciones, por lo que no se consideran determinantes en la distribución de ostrácodos en el área de estudio.

En ambas asociaciones el tipo de sustrato es similar, por lo que éste parece no influir de manera determinante en la distribución de las especies encontradas en ésta zona de estudio.

En cuanto a la profundidad, no se observa una diferenciación marcada en ambas asociaciones, pero cabe notar que algunas especies presentan preferencia por cierta profundidad, como se mencionó anteriormente.

La ostracofauna de la zona de estudio es poco diversa comparada con la reportada para otras áreas del Pacífico Oriental. Esto puede deberse a la dinámica de frentes oceánicos en el área de estudio, que solo permite la presencia de las especies tolerantes a las condiciones cambiantes del ambiente.

La fauna en la zona de estudio está formada por una mezcla de especies sureñas/californianas y panámicas, reflejando por un lado las variaciones de los patrones de circulación presentes en la zona y por otro la interacción de las masas de agua de la corriente de California, del Golfo de California y del Pacífico Oriental Tropical.

BIBLIOGRAFIA

- AGUAYO-CAMARGO, J.E., y S. MARIN-CORDOBA. 1987. Origen y evolución de los rasgos postcretácicos de México. Bol. Soc. Geol. Mex. Tomo XLVIII (2): 16-39.

- AGUAYO-CAMARGO, J.E., y M.L. MACHAIN-CASTILLO. 1994. Informe del Proyecto EVOPAMEX. ICMyL. UNAM. 67 p.

- ALCALA HERRERA, J.A., J.S. JACOB., M.L. MACHAIN-CASTILLO and R.W. NECK. 1994. Holocene paleosalinity in a Maya wetland, Belize, as inferred from the microfaunal assemblage. Quaternary Res. 41: 121-130.

- AYALA-CASTAÑARES, A. 1995. Los mares de México. Curso Introducción a la Oceanografía, ICMyL, UNAM, 28-32 p.

- BARKER, D. 1963. Size in relation to salinity in fossil and recent eurihaline ostracods. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 43: 785-795.

- BENSON, R.H and R.L., KAESLER, 1963. Recent marine and lagoonal ostracodes from the estero de Tastiota region, Sonora, México (Northeastern Gulf of California). Kansas Univ. Paleont. Contr. Arthropoda. art. 3: 1-34.

- BENSON, R. H. 1959. Ecology of Recent ostracodes of the Todos los Santos Bay Region, Baja California, México. Kansas Univ. Paleont. Contr. Arthropoda. art. 1, 80p.

- BOLD, W.A. van den. 1978. Distribution of marine Podocopid Ostracoda in the Gulf of Mexico and the caribbean. Sixth. Inter. Ostracod. Symposium, Saalfelden: 175-185.

- BOLD, W.A. van den. 1971. Ostracode association, salinity and depth of deposition in the Neogene of the Caribbean Region. Micropaleontology.,16 (1): 61-75.

- BRASIER, M. D. 1981. Microfossils. George Allen and Univ. London: 122-146.

- CARPENTER J.H. 1965. The Acuracy of Winkler Method for Dissolved Oxigen Analysis. Limnol. Oceang. 10(1): 131-140.

- CIFUENTES-LEMUS J.L., P. TORRES-GARCIA y M. FRIAS-M. 1986. El océano y sus recursos. vol. 12, Fondo de Cultura Económica, México.170 p.

- CRONIN, M.T. 1979. Late Pleistocene Marginal Marine Ostracodes from The Southeastern Atlantic Coastal Plain and their Paleoenviromental implications. Geogr. Phys. Quat., vol.33, nº 2, p.121-173.

- CRONIN, M.T. 1986. Ostracodes from Late Quaternary Deposits, South Texas Coastal Complex. U.S. Geol. Suevey. Prof. Paper. 1328-c: 33-36 p

- CURRAY, J. R., F.J. EMMEL and P. J. S. CRAMPTON. 1969. Holocene history of a strand plain lagoonal coast. Nayari, Mexico, In: Ayala-Castañares. A. y F.B. Phleger, (eds.). Lagunas Costeras, un simposio (Coastal Lagoons, a Symposium). Mem. Simp. Inter. Lagunas. Costeras,. UNAM-UNESCO. México. 63-100 p.

- CHARLON DE RIVERO y BERMUDEZ. 1963. Micropaleontología General. Universidad Nacional de Veneznela. cap. XVIII.

- DAVIES, R.G .1971. Computer programming in quantitative biology. Academic Press, Londres. 492 pp.

- DAVIS, J.C. 1973. Statistics and data analysis in geology. Jhon Wiley and Sons. 646 p.

- ESPARZA-CASTILLO, L. 1992. Variación estacional de la microfauna de ostácodos de la zona de plataformas petroleras del sur del Golfo de México. Tesis. Profesional. Facultad de Ciencias. U.N.A.M. 1-92 p.

- GARCIA-VEGA, M. E. 1986. Estudio de los Ostrácodos de la Plataforma Continental de Nayarit, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 1-53 p.

- GASSE, F., J.C. FONTES, J.C.PLAZIAT., P. CARBONE., Y. OKCZMARSOK., P. DE DECKKER., Y. SOULIE-MARSHCHE., Y. CALLOT and P.A. DUPEUBLE. 1987. Biological remains, geochemistry and stable isotopes for the reconstruction of enviromental and hydrological changes in the Holocene Lakes from the North Sahara. Palaeogeography, Paleaeoclimatology, Palaeoecology 60, 1-46.

- HEDGPETH, J.W. 1957. Treatise on Marine Ecology and Paleoecology. Vol.1, Ecology: Geol. Soc. Amer. Mem. 67: 159-184 p.

- IMBRIE J. and Tj. H. VANANDEL. 1964. Vector Analysis in heavy Mineral Data. Geol. Soc. America. Bull. 75: 1131-1156.

- KIM, J.O, 1978. Factor Analysis. In: Nie, et. al. (eds), Statiscal Package for the Social Science: 468-514.

- KORNICKER, L. S. et al, 1963. Factors affecting the distribution of opposing molusk valves. Jour. of Sedim. Petrol., 33 (3): 703-712. fig. 1-7.

- KRUTAK, P.R. 1971. The Recent Ostracoda fo Laguna Mandinga, Veracruz. Mex. Micropaleontology. 17 (1): 1-30.

- KRUTAK, P. R. 1972. Some Relationship between grain size of sustrate and caparace size in modern brackish-water ostracoda. Micropaleontology. 18 (2): 153-159.

- KRUTAK, P. R., S.E. RICKLES., and J.R. GIO-ARGAEZ. 1980. Modern Ostracod, species diversity, dominance and biofacies patterns, Veracruz, Anton Lizardo Reefs, Mexico. An. Centro. Cien. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Aut. Méx. 7 (2): 181-198.

- LANZA ESPINO G. DE LA. 1991. Oceanografía de los Mares Mexicanos. Compiladora. Edit. AGT.

- LUGO-HUBP, J.I. 1989. La geomorfología en México. Ciencia y Desarrollo, CONACYT. 15. (87): 69-79.

- MACHAIN-CASTILLO, M.L y J.R. GIO-ARGAEZ. 1994 La Diversidad de los Ostrácodos de los Mares Mexicanos. Rev. Soc. Hist. Nat. 44: 251-266

- MACHAIN-CASTILLO, M.L; F.R. GIO-ARGAEZ; J.A. ALCALA-HERRERA y J.S. JACOB. 1992. Ostrácodos del Holoceno del norte de Belice y su interpretación paleoambiental. Rev. Soc. Hist. Nat. 43: 87-94

- MARGALEF, R. 1977. Ecología. Omega, Barcelona, 950 p.

- MCKENZIE K.G and F.M SWAIN. 1967. Recent Ostracoda from Scammon Lagoon, Baja California. Jour. of Paleontology. 41 (2): 281-305.

- MENDEZ-CAMACHO, C. 1994. Aspectos de Geología Marina de la Plataforma Continental del Estado de Nayarit, México. Tesis, Profesional, Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. 1- 56 P.

- MOLINA-CRUZ, A. 1988. Late quaternary oceanography of the mouth of the Gulf of California: The Polycystine connection. Paleoceanography. 3(4): 447-459.

- MOORE, R.C. (Ed.), 1961 Treatise on invertebrate paleontology part Q, Ostracoda: Geol. Soc. America and Univ. Kansas Press, 442 p.

- MORKHOVEN, F. P. C. M. VAN, 1980. Notes Post-Paleozoic Ostracoda. In: GIO-ARGAEZ F.R y N. ESCALANTE (Eds). Curso de Micropaleontología aplicada. Instituto de Geol. U.N.A.M. 1-36p.

- NEALE,J.W. 1988. Ostracods and paleosalinity reconstruction. In: P.D. Decker et al. (Eds). "Ostracoda in the Earth Sciences", 125-155 pp. Elsevier, Netherlands.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

- NEWMAN,M. 1967. Manuel de Micropaleontologie des Foraminiferes. Gautjier-Villars, Paris. 297 p.

- PARKER, R. H. 1964. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates, particulary mollusks, in the Gulf of California and the Continental slope off Mexico. Vidensk. medd, Fra Dansk. Naturh. Foren. Bd. 126, 178p., lám. I-XV. 29 figs.

- PILEGER, F. B. 1960. Sedimentary Patterns of Microfaunas in Northern Gulf of Mexico. Am. Assoc. of Petrol. Geol. 267-381 p.

- PILEGER, F.B and F.L, PARKER. 1960. Sedimentary Patterns of Microfaunas in Northern Gulf of Mexico. Am. Assoc. of. Petrol. Geol. 267-381 p.

- POKORNY, V. 1978. Ostracodes. In: Haq, U. Boerma (Eds). Introduction to Marine Micropaleontology. Elsevier North-Holland, Inc. USA: 1-109 .

- PURI, H.S, 1960. Recent Ostracoda from the wets coast Florida. Trans. Gulf. Coast. Assoc. of. Geol. Soc. 10: 108-148.

- PURI, H.S. 1966. Ecologic distribution of Recent Ostracoda. Mar. Biol. Assoc. India. Proc. Symp. Nº 2, symposium on Crustacea. 457-495 p.

- RODEN, G.I ,1958. Oceanographic and metereological aspects of California. Pacific. Sci. 12(1):21-45.

- RODEN,G.I., 1972. Termohaline and baroclinic flow across the Golfo de California and in the Revillagigedo Islands region. Jour. Phys. Oceanogr. 2(2):177-183

- RODEN, G.I and G.W. GROVES. 1959. Recents oceanographic investigations in the Gulf of California. Jour. Marine Res. 18 (1): 10-35 p.

- RODEN, G.I. e I. EMILSSON. 1980.Oceanografía Física del Golfo de California. Centro de Ciencias del Mar y Limnología. U.N.A.M Contribución Nº 290. 67 p.

- RUSNAK, G.A., R.L. FISCHER and F.P. SHEPAR. 1964. Batymetry and faults of the Gulf of California: In Van Andel. T.H. and G.G Jr. Shor. (eds), Marine Geology of the Gulf of California. A simposium Amer. Assoc. Petrol. Geol. Memoir. 3: 59-75 p.

- SAITZ CERALLOS, S., M.J. FERRARA GUERRERO y J. ROMERO JARERO. 1986. Distribución cuantitativa de bacterias y levaduras heterótrofas en las costas de Sinaloa y Nayarit, México. An. Inst. Cien. del Mar y limnol. U.N.A.M 13(3): 87-106 p.

- SANGER, D.B., and J.W. TEETER. 1982. The Distribution of Living and Fossil ostracoda and Their Use in the Interpretation of the Post-Pleistocene History of Little Lake, San Salvador Station. San Salvador, Bahamas, Nº 1.

- SEGURA-VERNIS, L.R and A.L. CARREÑO. 1991. Foraminíferos y Ostrácodos de la Laguna de La Paz, Baja California Sur, México. Inv. Mar. CICIMAR, vol. 6 (1) : 195-224p.

- SEN GUPTA, B. K. 1980. Benthic Foraminifera. In: Gío-Argáez, J.R., N. Escalante (Eds). Curso de Micropaleontología aplicada. Inst. Geol. Univ. Nal. Aut.México. 1-20p.

- SEVILLA, M.L. 1977. Introducción a la ecología marina. IPN. 217 P.

- STEVENSON, M.R. 1970. On the physical and Biological Oceanography near the entrance to the Gulf of California, october 1966-august 1967. Inter. Amer. Trop. Tuna. Comm. Bull. 4 (3): 389-504.

- STOIBER, R. E. and M. J. CARR. 1973. Quaternary volcanic and tectonic segmentation of Central-America. Bull. of Volcanology. 37: 304-325.

- SWAIN, F. M. 1967. Ostracoda from the Gulf of California. Geol. Soc. Amer. Mem. 101: 1-139.

- SWAIN, F.M. and J.M. GILBY. 1967. Recent Ostracoda from Corinto Bay, Western Nicaragua and their Relationship to some other assemblages of the Pacific Coast. Jour. Paleo. 41 (2): 305-334.

- SWAIN, F.M. and J.M. GILBY. 1974. Marine Holocene Ostracodos from the Coast of North and Central America. Micropaleontology. 20 (3): 257-352.

- VALENTINE, P.C. 1976. Zoogeography of Holocene Ostracoda off Western North America and Paleoclimatic implications. U.S. Geol. Surv. Prof. Paper. 916: 1-47p.

- WEIHAUPT, J.G. 1984. Exploración de los Océanos. Edit. Continental, México. 640 p.

- WYRTKI, K. 1965. Surface currents of the eastern tropical Pacific. Inter-Am. Trop. Tuna Comm. Bull. 9:271-304.

- WYRTKI, K. 1967. Circulation and Water masses in the E. Equatorial Pacific Ocean. Jour. Oceanol. Limnol. 1(2): 117-147.

Anexo A. ABUNDANCIA RELATIVA DE CADA ESPECIE POR ESTACION

ESTACION / ESPECIE	1	2	3	4	5	17	20	33	34	36	37	48	49	50	51	52	64	65	74	74A	75
1	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	0.00	2.36	0.00	0.00	5.90	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	2.95	0.82	0.00	0.00	0.00	0.00
2	4.63	0.00	0.00	0.00	5.40	2.71	5.91	2.61	3.45	0.88	7.23	6.10	9.84	4.91	4.23	0.00	1.09	0.00	0.53	0.00	5.63
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.27	0.00	0.65	0.00	0.00	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.27	3.01	0.00	1.00	0.00
4	0.00	0.00	0.00	2.61	6.03	5.69	9.45	5.23	0.00	4.41	8.43	0.00	1.64	0.00	7.04	0.49	9.29	1.81	1.87	0.00	0.00
5	14.28	13.23	10.61	18.26	2.86	5.42	1.57	0.00	5.17	33.53	0.00	6.10	4.92	4.46	11.27	32.73	13.11	5.42	66.93	3.08	5.63
6	23.55	2.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.71	0.00	0.00	0.00	0.00	2.11	2.70	3.55	0.00	12.27	0.00	0.00
7	0.77	18.52	13.33	10.43	3.81	4.88	0.79	0.00	1.72	8.82	30.12	16.27	19.67	21.43	7.04	1.23	19.67	24.70	0.00	64.49	0.00
8	0.00	2.12	1.52	5.22	0.63	0.00	0.00	0.00	0.00	3.82	0.00	0.34	0.00	0.00	0.70	1.72	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0.00	4.76	6.97	0.00	0.32	1.36	0.00	0.00	0.00	5.29	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	3.44	1.09	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0.00	0.00	5.76	0.00	0.00	3.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	0.00	0.00	0.00	0.00	7.94	0.54	2.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.77	0.26	0.00	0.00	8.57	0.00	4.33	0.00	0.00	0.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
13	0.00	0.53	0.00	2.61	0.00	2.17	5.12	18.95	0.00	6.59	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
14	1.54	6.61	0.61	1.74	2.22	2.98	1.57	7.19	3.45	0.00	0.00	0.00	1.64	2.68	0.00	0.00	0.55	4.22	0.80	0.00	1.41
15	9.27	4.76	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.47	0.00	5.42	0.00	0.00	0.00	0.25	3.01	10.24	3.26	0.00	0.00
16	1.16	5.03	0.00	10.43	0.00	9.49	0.00	10.46	0.00	0.00	3.61	4.41	0.00	0.00	4.23	1.74	21.04	6.02	0.00	0.00	0.00
17	5.41	10.58	1.52	12.17	9.21	3.79	5.12	1.96	12.07	1.47	3.61	10.17	0.00	12.95	4.93	0.00	0.00	3.61	0.00	0.00	11.27
18	0.39	0.26	0.00	1.74	1.59	0.00	1.97	0.00	0.00	2.65	7.23	0.00	6.56	0.00	3.52	0.49	3.28	0.00	1.60	0.00	0.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	3.94	11.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
20	0.00	4.23	0.91	3.48	3.17	9.21	3.54	12.42	0.00	2.06	0.00	2.03	4.92	29.91	2.82	0.00	6.01	4.52	0.27	0.00	35.21
21	4.63	0.26	1.21	3.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.74	0.00	0.00	0.27	0.00	2.82
22	0.00	0.00	11.82	2.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.06	0.00	1.02	0.00	0.00	1.41	1.47	0.55	0.30	1.33	0.00	0.00
23	0.00	2.65	0.00	0.00	2.86	0.81	0.39	3.27	0.00	0.00	3.61	2.71	0.00	15.63	0.00	0.98	0.00	2.41	0.00	0.00	14.08
24	0.39	1.06	4.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.17	0.00	0.00	0.00	0.00	1.34	0.00	0.00	0.27	0.00	0.00	6.37	0.00
25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.32	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.79	0.00	0.00	0.00	3.01	0.00	0.00	0.00
26	0.00	0.00	0.00	1.74	0.00	0.81	0.00	0.00	0.00	0.88	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.49	1.37	1.81	1.33	0.00	0.00
27	0.00	0.26	0.91	0.00	0.00	0.00	0.00	1.31	15.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.37	0.00
28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.72	2.19	0.00	0.27	1.32	0.00
29	0.00	0.79	4.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.26	0.00
30	0.00	9.26	28.18	10.43	0.32	0.27	0.00	0.00	31.03	1.18	0.00	10.85	1.64	0.00	2.82	0.25	2.46	2.41	5.33	11.87	0.00
31	33.20	12.17	7.27	11.30	10.16	16.53	8.27	0.00	1.72	14.12	3.61	5.76	16.39	2.68	7.75	7.37	9.56	19.28	4.00	3.30	21.13
32	0.00	0.00	0.00	0.00	12.06	20.87	37.40	24.18	0.00	0.00	15.66	16.95	18.03	2.23	15.49	0.25	0.00	6.02	0.00	0.00	2.82
33	0.00	0.00	0.00	0.00	2.22	7.86	5.91	0.65	0.00	1.47	15.66	16.51	14.75	0.00	24.65	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00

Anexo B. LISTADO FAUNISTICO DE ESPECIES ENCONTRADAS EN EL AREA DE ESTUDIO

1. *Aurila conradi californica* Benson y Kaesler, 1963.
2. *Basslerites sonorensis* Benson y Kaesler, 1963.
3. *Basslerites sp.* Swain, 1967.
4. *Campylocythere (Acutocythereis)? sp B.* Swain y Gilby, 1974.
5. *Cativella dispar* Hartman, 1959.
6. *Costa? sanfelipensis* Swain, 1967.
7. *Cytherella ovularia* Swain, 1967.
8. *Cytherelloidea paratewarti* Swain y Gilby, 1974.
9. *Cytherelloidea sp A.* Swain, 1969.
10. *Cytherelloidea sp B.* Swain, 1967.
11. *Cytheropteron altatensis* Swain, 1967.
12. *Cytheropteron caboensis* Swain, 1967.
13. *Cytherapteron pacificum* LeRoy, 1943.
14. *Cytherura johnsonoides* Swain, 1967.
15. *Eucytherura sp 1.*
16. *Eucytherura sp 2.*
17. *Kangarina ancyla* Bold, 1963.
18. *Leptocythere sp.* Swain, 1969.
19. *Loxoconcha lopidiscala* Hartman, 1959.
20. *Loxoconcha tamarindoidea* Swain, 1967.
21. *Megacythere punctocostata* Swain, 1967.
22. *Orionina serrulata* Swain, 1964.
23. *Palmoconcha laevimarginata* Swain y Gilby, 1974.
24. *Parakrithella oblonga* Swain, 1967.
25. *Paracytheridea? pichelinguensis* Swain, 1967.
26. *Pellucistoma magniventra* Edwards, 1944.
27. *Pellucistoma scrippsi* Benson, 1959.
28. *Phlyctocythere sp.*
29. *Pumilocytheridea realejoensis* Swain y Gilby, 1967.
30. *Puriana pacifica* Benson, 1959.
31. *Pterygocythereis delicata* Coryell and Fields, 1937.
32. *Trachyleberidea? sp.* Swain, 1967.
33. *Trachyleberis sp A.* Valentine, 1976.