



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
I Z T A C A L A

"ALGUNOS ASPECTOS ECOLÓGICOS DE LOS ANELIDOS
POLIQUETOS (ORDEN: EUNICIDA) DE LA REGION DE
PLATAFORMAS PETROLERAS Y AREAS ADYACENTES
EN LA SONDA DE CAMPECHE, GOLFO DE MEXICO".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

ALEJANDRO GRANADOS BARBA



LOS REYES IZTACALA, EDO. DE MEX.

1991



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.

"ALGUNOS ASPECTOS ECOLOGICOS DE LOS ANELIDOS POLIQUETOS (ORDEN:
EUNICIDA) DE LA REGION DE PLATAFORMAS PETROLERAS Y AREAS
ADYACENTES EN LA SONDA DE CAMPECHE, GOLFO DE MEXICO"

Este trabajo se realizó en el
Laboratorio de Ecología Costera del
I.C.M. y L., bajo la dirección de
la Dra. Vivianne Solís W.

Indudablemente, no poseemos bien más valioso que la vida misma, y ésta, se halla estrechamente vinculada a la vida en general. Nuestra vida es valiosa porque es rara y porque no podría palpitar, ni "latir" sin el agua, símbolo de vida. La clave del misterio de nuestro origen está en el océano, única reserva del agua, esencia de la vida misma.

Al cobrar, de pronto, conciencia de nuestra responsabilidad como dueños actuales del planeta tierra, en cuanto seres humanos que somos dotados de inteligencia, debemos comprender no sólo la importancia, sino también la vulnerabilidad de nuestros océanos. Para ello bastará con imaginar qué pasaría si los océanos murieran.

Jacques-Yves Cousteau.

A LA MEMORIA DE MI HERMANA LUCIA.

A mis padres:

JUAN ANTONIO Y ELVIRA, CON QUIENES
HE COMPARTIDO MI VIDA, POR SU APOYO
Y COMPRENSION.

A mis hermanos:

Juan Antonio, Elvira, Concepción, Mercedes,
José de Jesús, Lucía, Rafael, Ana Isabel y
Mónica, con mucho cariño.

A mis familiares y amigos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar, de manera especial, mi más sincero agradecimiento a la Dra. Vivianne Solís Weiss, por su dirección, apoyo y confianza durante el desarrollo de este trabajo, así como por la enseñanza brindada. Asimismo al M. en C. Pablo Hernández Alcántara, por su constante asesoramiento y valiosas observaciones en todo momento.

A los revisores de esta tesis, M. en C. Manuel Elías Gutiérrez, M en C. Guillermo Horta Puga, Biol. Rafael Chávez López y Biol. Ma. de Los Angeles Sanabria Espinoza, por sus valiosas observaciones y comentarios en mejora de este trabajo. De igual manera al Biol. Juan Pablo Carricart Gavinet, por sus sugerencias y revisión del anteproyecto.

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

Al personal y tripulación del B/O "Justo Sierra" participante en las campañas IMCA-I y II, por su colaboración en la obtención de muestras.

Al personal del Laboratorio de Química y Contaminación marina, a cargo de la Dra. Leticia Rosáles H., en especial a Susana Santiago Pérez y Susana L. Arias Reynada, por la realización de los análisis de materia orgánica y metales pesados respectivamente.

Al personal del Laboratorio de Sedimentología, a cargo del Dr. Arturo Carranza E., en especial a Roberto Doger Badillo, por la realización del análisis sedimentológico.

A Germán Correa G., Patricia Gómez Q., Julián Díaz P., Gerardo Barrientos M. y Benjamín Álvarez R. por su ayuda en el manejo de las computadoras para el tratamiento de datos.

A la Biol. Rocío Bernal R., por su apoyo constante y ayuda en la elaboración de mapas y figuras.

A Victor Ochoa R., por su ayuda en la toma de diapositivas para la presentación de este trabajo.

A todos los que en su momento integraron y a los que ahora el Laboratorio de Ecología Costera, por su amistad.

A mis amigos y compañeros de clase, por su apoyo y confianza a lo largo de la carrera.

A todas las personas que de algún modo colaboraron en la realización de esta tesis, mil gracias.

INDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
ANTECEDENTES	7
OBJETIVOS	11
AREA DE ESTUDIO	12
CLIMATOLOGIA	12
HIDROLOGIA	14
SEDIMENTOS	14
MATERIALES Y METODOS	16
TRABAJO DE CAMPO	16
TRABAJO DE LABORATORIO	20
TRATAMIENTO DE DATOS	22
RESULTADOS Y DISCUSION	24
PARAMETROS AMBIENTALES	24
ANALISIS FAUNISTICO	31
DOMINANCIA Y FRECUENCIA	36
DISTRIBUCION	41
ABUNDANCIA	59
DIVERSIDAD	74
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	87
LITERATURA CITADA	88

INDICE DE FIGURAS

ESTRUCTURA GENERAL DE UN POLIQUETO	4
UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO	13
LOCALIDADES DE MUESTREO EN LA CAMPANA IMCA-I	17
LOCALIDADES DE MUESTREO EN LA CAMPANA IMCA-II	18
PARAMETROS AMBIENTALES TOMADOS EN LA CAMPANA IMCA-I	25
PARAMETROS AMBIENTALES TOMADOS EN LA CAMPANA IMCA-II	26
DIAGRAMA DE OLMSTED Y TUKEY (CAMPANA IMCA-I)	37
DIAGRAMA DE OLMSTED Y TUKEY (CAMPANA IMCA-II)	38
ANALISIS DE AGRUPAMIENTO DE LAS ESPECIES DOMINANTES	42
MAPAS DE DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DOMINANTES	55
RELACION ENTRE LA DENSIDAD Y LA PROFUNDIDAD	69
UBICACION DE LAS ZONAS ESTUDIADAS	70
VARIACION DE LA DENSIDAD POR ZONAS (CAMPANA IMCA-I)	72
VARIACION DE LA DENSIDAD POR ZONAS (CAMPANA IMCA-II)	73
VARIACION DE LOS PARAMETROS ECOLOGICOS POR PROFUNDIDAD (CAMPANA IMCA-I)	78
VARIACION DE LOS PARAMETROS ECOLOGICOS POR PROFUNDIDAD (CAMPANA IMCA-II)	79
VARIACION DE LOS PARAMETROS ECOLOGICOS POR ZONA (CAMPANA IMCA-I)	81
VARIACION DE LOS PARAMETROS ECOLOGICOS POR ZONA (CAMPANA IMCA-II)	82

INDICE DE TABLAS

PARAMETROS AMBIENTALES TOMADOS EN LA CAMPANA IMCA-I	25
PARAMETROS AMBIENTALES TOMADOS EN LA CAMPANA IMCA-II	26
VALORES PROMEDIO DE LOS PARAMETROS AMBIENTALES	27
RESULTADOS DE LA PRUEBA DE "d"	29
LISTA DE ESPECIES	31
RANGOS DE DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES	43
VALORES DE ABUNDANCIA Y RIQUEZA ESPECIFICA POR CAMPANA	60
DENSIDAD DE ORGANISMOS EN LA CAMPANA IMCA-I	61
DENSIDAD DE ORGANISMOS EN LA CAMPANA IMCA-II	62
ABUNDANCIA DE ORGANISMOS EN LA CAMPANA IMCA-I	63
ABUNDANCIA DE ORGANISMOS EN LA CAMPANA IMCA-II	64
DENSIDAD Y PARAMETROS ECOLOGICOS POR PROFUNDIDAD (CAMPANA IMCA-I) I)	66
DENSIDAD Y PARAMETROS ECOLOGICOS POR PROFUNDIDAD (CAMPANA IMCA-II) II)	67
VALORES PROMEDIO DE DENSIDAD, PARAMETROS ECOLOGICOS Y RIQUEZA DE ESPECIES POR ZONA	71
DENSIDAD Y PARAMETROS ECOLOGICOS POR ZONAS (CAMPANA IMCA-I). . . .	76
DENSIDAD Y PARAMETROS ECOLOGICOS POR ZONAS (CAMPANA IMCA-I). . . .	77

RESUMEN

En el presente estudio se analiza la distribución geográfica, variación estacional, abundancia numérica y diversidad biológica de los Anélidos poliquetos del Orden Eunicida recolectados para el proyecto "Determinación del impacto ambiental provocado por las actividades de extracción petrolera en la Sonda de Campeche, a través de estudios biológicos, geoquímicos y sedimentológicos" (IMCA), durante las campañas oceanográficas IMCA-I y II, realizadas durante 1988 en la Sonda de Campeche, a bordo del B/O "Justo Sierra", así como la influencia que tienen sobre ellos los parámetros ambientales de salinidad, profundidad, temperatura, materia orgánica y tipo de sedimento.

Se consideraron dos periodos, correspondientes a las épocas de secas (IMCA-I) y lluvias (IMCA-II). Las colectas se llevaron a cabo con dragas Van-Veen y Smith-McIntyre, en 45 y 58 localidades respectivamente. Se identificaron 1162 organismos para ambas campañas, 162 y 1000, respectivamente, que se agruparon en 5 familias, 15 géneros y 38 especies; de éstas se registran 7 por primera vez en el Golfo de México, 12 para aguas mexicanas y 6 que son consideradas como potencialmente nuevas para la ciencia.

Los sedimentos fueron predominantemente lodosos, observándose en el 67% de las localidades muestreadas. Al parecer los parámetros ambientales que presentan mayor relación con la abundancia y diversidad de los organismos de este Orden, son la profundidad y el tipo de sedimento.

Destacan nueve especies que, por su abundancia y frecuencia, se consideraron como dominantes. Se discute la distribución geográfica y condiciones ambientales en las que se desarrollan.

Se analiza la densidad y diversidad de las especies tomando en cuenta tres grupos de localidades: A) ubicadas en zonas cercanas a la influencia de aguas continentales (Costeras), B) ubicadas dentro de la zona de plataformas de extracción petrolera (Plataformas) y C) Ubicadas fuera de la zona de plataformas y alejadas de la influencia de las descargas de aguas continentales (Oceánicas).

INTRODUCCION

Actualmente, el océano representa la mayor fuente de recursos naturales del planeta, entendiéndose por éstos, todos los materiales químicos, componentes geológicos, suelo, agua y asociaciones biológicas que forman parte de la naturaleza y que brindan al hombre posibilidades de vida y bienestar.

Los estudios realizados en el área de las ciencias del mar son muy diversos y de gran importancia, ya que proporcionan un conocimiento notable sobre los fenómenos naturales que ocurren en los océanos, así como de los recursos existentes en ellos.

De las numerosas ciencias que contribuyen al conocimiento del mar, una de las más notables e interesantes es, sin duda, la que estudia la vida dentro de él.

Nuestro país destaca, entre otras cosas, por la vasta extensión litoral que presenta, así como por la gran riqueza de especies que dentro de sus mares se encuentran. Una parte de ellas ha sido estudiada pero otra gran parte se desconoce, lo que hace una necesidad el interés por un mejor conocimiento de las mismas.

Dentro del océano habitan una gran variedad de organismos, los cuales pueden encontrarse viviendo de diferentes formas. Los organismos que flotan a la deriva, o que son llevados principalmente por los movimientos del agua más que por el propio, conforman el "Plancton", asimismo aquellos individuos que pueden controlar su dirección y movimiento, constituyen el "Necton" (Mc Connaughey, 1978).

Asimismo los organismos que habitan la mayor parte de su vida en o sobre el lecho marino, son conocidos como bentónicos y forman el bentos (del griego Benthos: fondo del mar); los hay fijos a él, reptantes y caminadores, que constituyen la epifauna o bien excavadores que se introducen en el sustrato, conformando la infauna. Una gran cantidad de organismos de importancia comercial viven en el bentos, como los peces demersales (que viven asociados a él), crustáceos y moluscos, lo que aumenta la importancia e interés por su estudio.

Algunos autores como Gray (1981), han separado a los organismos bentónicos en diferentes categorías según su tamaño:

- 1) Macrofauna, cuyo diámetro es mayor a 1.0 mm
- 2) Meiofauna, cuyo diámetro va de 0.5 a 0.9 mm
- 3) Microfauna, cuyo diámetro es menor a 0.5 mm

Cabe mencionar que esta clasificación puede variar según el autor.

Uno de los grupos de organismos que destacan dentro del bentos es el de los Anélidos poliquetos. El Filo Annelida se encuentra constituido por tres Clases: Polychaeta, Oligochaeta e Hirudinea (Pettibone, 1982, Barnes, 1984), todas ellas con representantes en medios marinos, dulceacuícolas y terrestres.

Los Anélidos comprenden organismos metaméricos (segmentados con estructuras iguales en cada segmento), vermiformes que presentan un sistema nervioso con un cerebro anterior, un anillo circumesofágico y un cordón ventral con un par de ganglios por metámero o segmento. Presentan un tubo digestivo completo con un ano terminal o terminodorsal y un sistema excretor de tipo proto o metanefridial; su sistema circulatorio es de tipo cerrado, y muestran un desarrollo embrionario con segmentación espiral y determinado, con larva trocófora (Barnes, 1984).

En el ambiente marino, los Anélidos más abundantes y diversificados son los poliquetos siendo, en muchos casos, más abundantes que los demás grupos bentónicos (Fauchald, 1977a), motivo por el que se les considera un elemento importante y necesario en el estudio de cualquier comunidad.

La estructura general de un poliqueto presenta las siguientes características:

En el extremo anterior se encuentra la "cabeza" o prostomio en la que se pueden observar o no, ojos, palpos y antenas. La boca se localiza ventralmente entre el prostomio y el primer segmento del cuerpo llamado peristomio; en cada uno de los segmentos del cuerpo o metastomio se encuentran un par de apéndices musculares laterales a manera de remos llamados parapodios, éstos sostienen numerosas "setas" quitinosas. En el segmento terminal o pigidio, generalmente se localiza el ano (fig. 1).

Estas características generales se han visto modificadas evolutivamente de acuerdo con su tipo de alimentación y forma de vida, que puede ser errante o sedentaria.

Los Anélidos poliquetos tradicionalmente han sido separados en dos grandes Ordenes: Errantia y Sedentaria (Audouin y Milne Edwards, 1834). Esta separación está en función del desarrollo de la parte anterior del organismo y de la forma de vida de sus especies (Fauchald, 1977a).

Los errantes se caracterizan por presentar un gran número de segmentos corporales iguales; los apéndices anteriores se encuentran diferenciados en palpos, antenas, cirros tentaculares y otros órganos sensoriales. Además son considerados de vida libre y generalmente de hábitos rapaces. En este Orden se incluyen todos los poliquetos con mandíbulas, no obstante los hábitos tubícolas, temporales o en situaciones de "stress", de

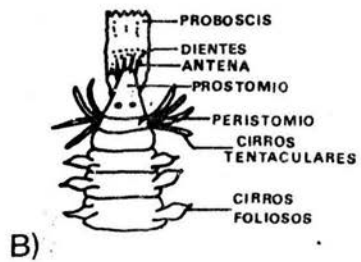
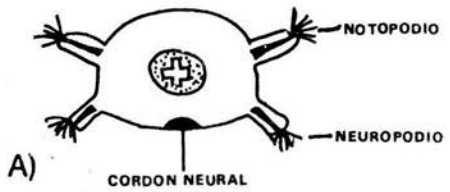
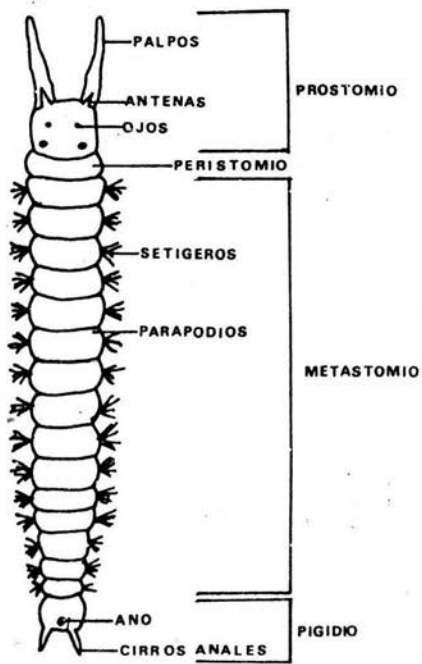


Figura 1.- Estructura general de un poliqueto. A) Corte transversal de un parapodio, B) Estructuras presentes en la familia Phyllodocidae.

algunos de ellos, como los Onúfidos que son cazadores que salen de su tubo (Fauchald y Jumars, 1979).

Los sedentarios se caracterizan por presentar generalmente un número limitado de segmentos del cuerpo, y éste puede ser dividido en dos regiones diferentes, como son tórax y abdomen. En su parte anterior los apéndices son poco numerosos o ausentes; presentan además parapodios muy cortos o reducidos, asociados con sus hábitos tubícolas o excavadores y usualmente son considerados consumidores de depósito y filtradores.

Esta forma de clasificarlos se mantuvo mucho tiempo, gracias a las ventajas, principalmente didácticas, que presenta. Sin embargo, desde el punto de vista filogenético, resulta un tanto insatisfactoria, por lo que Fauchald (1977a) propuso la clasificación filogenética que seguimos en el presente trabajo.

El papel que este grupo desempeña en la economía general del bentos es de gran importancia, ya que representa un importante eslabón en la red trófica, al ser alimento principal de algunos organismos de importancia ecológica y comercial, como peces demersales, crustáceos, moluscos, equinodermos y hasta de otros poliquetos (Ushakov, 1974).

Los poliquetos, debido a sus modos de vida y patrones de alimentación, tienen efectos notables sobre el entorno que ocupan, ya sea perforándolo o construyendo tubos en él (Fauchald y Jumars, 1979). Asimismo, los organismos que se mueven ya sea lateral o verticalmente en el fondo blando, mezclan y transportan las partículas de sedimento, agua intersticial y gases disueltos del mismo (Rhoads, 1974).

Otro aspecto importante de este grupo de Anélidos es su gran relevancia en lo referente a estudios sobre medios contaminados, ya que son abundantes en áreas perturbadas y/o contaminadas (Eagle y Hardiman, 1977, Reish, 1960, 1985, 1986 y 1987, Steimle, *et.al.*, 1990) e incluso por su presencia y abundancia en ciertas zonas, algunas de sus especies se les considera como organismos indicadores de contaminación, sea orgánica (Lizarraga, 1973, Reish, 1957), o por hidrocarburos (González-Macías, 1989, Sanders, *et.al.*, 1980).

Debido a lo anterior es importante tomar en cuenta a los Poliquetos en cálculos sobre la estructura trófica y flujo de energía de cualquier comunidad en el medio marino (Fauchald y Jumars, 1979).

No obstante la importancia que estos organismos representan para el bentos en general, los estudios sobre su papel ecológico son relativamente escasos, además de que no existe un interés generalizado por su estudio.

En nuestro país, las razones al respecto pueden girar en torno a la poca importancia comercial que los organismos representan, el difícil trabajo taxonómico que implican y lo dispersa que se encuentra la literatura (Salazar-Vallejo, 1989).

Las investigaciones sobre poliquetos en México se han llevado a cabo para ambos litorales, calculándose un número aproximado de 1300 especies registradas para aguas mexicanas (Salazar-Vallejo, 1989). Sin embargo aún existen zonas marítimas en las que los trabajos al respecto son muy pocos, por lo que aumenta el interés su estudio.

La Sonda de Campeche, localizada al sur del Golfo de México, es un ejemplo de ello. Es una región de gran importancia comercial e industrial, ya que en ella se llevan a cabo pesquerías importantes de peces de escama, moluscos y crustáceos, además de que en ella se encuentran ubicadas las plataformas de extracción petrolera más desarrolladas de México.

La región se encuentra expuesta a una serie de constantes perturbaciones dadas, principalmente, por las actividades relacionadas con dicha extracción como son, el derrame continuo de hidrocarburos y el constante tráfico de embarcaciones, además de los desechos producto de la actividad humana que son vertidos de manera directa hacia el mar.

La problemática que la zona afronta hace interesante el estudio de la fauna bentónica, la cual no puede moverse con rapidez para tratar de evitar los contaminantes, lo que de alguna forma nos podría dar información sobre los efectos causados a ellos por las actividades antes mencionadas.

Una forma de iniciar el estudio de los organismos existentes en una área determinada, puede ser a través de la realización de estudios taxonómicos y/o sistemáticos que nos permitan conocer el tipo fauna que existe y el papel que desempeña.

Debido a lo anterior y partiendo de la premisa de que los Anélidos poliquetos constituyen uno de los grupos zoológicos de los que se tiene menos conocimiento en México, es una necesidad ampliar su estudio vinculando, de la misma forma, el aspecto descriptivo de la ecología, el cual se basa en el reconocimiento y exposición de la importancia de las distintas especies y su distribución (Padilla-Galicia, 1984).

ANTECEDENTES

En el Golfo de México se han llevado a cabo diversos estudios sobre los poliquetos, siendo su parte norte la que se encuentra mejor estudiada. Destacan ahí una serie de trabajos que en su mayoría engloban aspectos taxonómicos y sistemáticos, dentro de los cuales se pueden mencionar, por cubrir regiones relativamente extensas, los de Hartman (1951 y 1954), Perkins y Savage (1975), Harper *et.al.* (1979) y el atlas del norte del Golfo de México de Uebelacker y Johnson (1984) en donde además, se denotan algunos aspectos ecológicos de los organismos, principalmente a nivel de familia.

Existen variados e importantes estudios sobre poliquetos en la parte centro y sur del Golfo, destacando los de Rioja (1946a y b, 1958 y 1960), llevados a cabo principalmente en playas y zonas cercanas a la costa, el de Horta-Puga (1982) y Moreno-Rivera (1986) en Veracruz (Isla Verde y Tecolutla, respectivamente) y el que realizaron Méndez-Ubach *et.al.* (1986) en 29 playas arenosas del Golfo de México, en donde además analizan la relación entre los organismos y el sustrato que habitan.

Otros trabajos existen en la zona, particularmente en la Laguna de Términos, Campeche. De ahí se pueden mencionar, el de Marrón-Aguilar (1976), Reveles-González (1983), Ibañez-Aguirre y Solís-Weiss (1986), Solís-Weiss y Carreño (1986) y Hernández-Alcántara y Solís-Weiss (en prensa), en los que se discuten aspectos conjuntos de taxonomía y ecología.

La Sonda de Campeche, hasta el momento, muestra tres trabajos referentes a poliquetos: Méndez-Ubach y Solís-Weiss (1987) y Granados *et.al.* (en prensa), los cuales son estudios preliminares de las familias de poliquetos, y Ortiz-Hernández (1990) que analiza los poliquetos y su relación con los hidrocarburos. Se han realizado una gran variedad de estudios sobre otro tipo de organismos, tales como Yañez-Arancibia *et.al.* (1981 y 1986) sobre peces demersales de la plataforma continental, Cruz-Abrego *et.al.* (1987) y Cruz-Abrego (1990) sobre la sistemática y ecología de los moluscos de la zona, Vázquez-Bader (1988), Hernández-Aguilera *et.al.* (1980), Soto (1980) sobre crustáceos y Villalobos y Zamora (1975) sobre la importancia biológica de la Bahía de Campeche, entre los más importantes.

En lo que a contaminación se refiere, algunos trabajos se han hecho en el área de plataformas petroleras de la Sonda de Campeche. Dos de ellos, González-Macías (1989) y Ortiz-Hernández (1990) que estudian la relación entre los poliquetos y los hidrocarburos; Soto *et.al.* (1981) estudian la relación entre algunos crustáceos y los hidrocarburos del petróleo, y Botello y Soto (1981) que cuantifican la cantidad de hidrocarburos fósiles y metales pesados en sedimentos y organismos marinos (peces, crustáceos y moluscos) de la zona de estudio.

Asimismo para la Sonda de Campeche existe un catálogo bibliográfico realizado por Ayala-Castañares et.al. (1984) en el que compilan publicaciones, informes técnicos y tesis realizadas en la Sonda de Campeche y la Laguna de Términos.

Los estudios en el área de trabajo, aunque con otro tipo de organismos bentónicos, son de gran utilidad ya que éstos viven en relación con los poliquetos y nos permiten en algún momento establecer una comparación o al menos inferir al respecto.

Actualmente se clasifica a los Anélidos poliquetos en 17 Ordenes que agrupan un total de 88 familias, casi 1600 géneros y aproximadamente 11,000 especies.

En el presente estudio, se escogió trabajar con el Orden Eunicida, debido a que éste presentó algunas de las familias de poliquetos más abundantes y mejor distribuidas durante el estudio preliminar de las mismas, llevado a cabo en la Sonda de Campeche (Granados-Barba, et.al., en prensa). Otro aspecto importante de este Orden es que la literatura existente es más extensa que en otros, lo que facilita su recopilación.

A continuación se hace una breve descripción para cada una de las siete familias que componen el Orden Eunicida, en la que se mencionan los géneros y especies reconocidos en cada una. Estos datos se basan en el trabajo de Fauchald (1977a), actualizando los mismos, según los trabajos realizados hasta la fecha por diversos autores especialistas en la taxonomía del Orden.

ONUPHIDAE Kinberg, 1865.- Es una familia común en zonas someras (Fauchald, 1977a) bien representada en el Golfo de México (Gathof, 1984). Esta familia incluye 15 géneros y 197 especies. Todos los Onúfidos son tubícolas pero con la capacidad de moverse en situaciones de "stress" (baja disponibilidad de alimento y oxígeno, así como cambios en la salinidad). Sólo un género (Ramphobrachium), es usualmente registrado para profundidades ábisales (Uebelacker y Johnson 1984).

Los Onúfidos son considerados omnívoros cavadores (Fauchald y Jumars 1979), aunque otros autores como Hartman-Schröder (1971) y Schafer (1962) los consideran carnívoros.

EUNICIDAE Savigny, 1818.- Es de las familias más antiguamente reconocidas y grandes de todos los poliquetos, incluye alrededor de 460 especies nombradas pero sólo 250 reconocidas (Fauchald, 1970).

Los Eunicidos son poliquetos errantes o tubícolas que frecuentemente habitan en arrecifes coralinos, arenas y ocasionalmente sustratos lodosos (Uebelacker y Johnson, 1984). En esta familia se encuentran especies carnívoras, depredadoras,

carroñeras y consumidoras de depósito como en el género Eunice o hervivoras, omnivoras y detritivoras como en el género Marphysa (Fauchald y Jumars, 1979).

LUMBRINERIDAE Malmgren, 1867.- En el pasado eran considerados como Eunicidos hasta que fueron reconocidos como una familia dentro de la superfamilia Eunicea (Fauchald, 1977a, Pettibone, 1982). En la actualidad son reconocidos arriba de 10 géneros en esta familia, incluyendo la reciente adición de Kuwaita Mohammad, 1973, Lumbrinerides y Lumbrineriopsis Orensanz, 1973b, Paraninoe Levenstein, 1977, y Arabellonereis Hartman-Schröder, 1979.

Existen alrededor de 210 especies descritas para la familia y continuamente se siguen incluyendo nuevas. Los Lumbrinéridos son principalmente habitantes de sustratos blandos, pero a veces se les encuentra en sustratos duros como arrecifes coralinos (Uebelacker y Johnson, 1984). La mayoría son reptantes de vida libre, aunque algunas especies pueden construir temporalmente tubos mucosos (Fauchald, 1977a).

Todos los Lumbrinéridos, con excepción del género poco conocido Ophiuricola, tienen un complejo aparato mandibular para raspar. La mayoría carnívoros depredadores o excavadores, se alimentan con una combinación de raspar y succionar ayudados con su faringe eversible y maxilas (Fauchald y Jumars, 1979).

ARABELLIDAE Hartman, 1944.- Son usualmente iridiscentes y muy parecidos a los Lumbrinéridos. Se diferencian de estos últimos principalmente por la carencia de ganchos pseudocompuestos en todos los setigeros del cuerpo. Están a su vez muy relacionados con los Lisarétidos (Hartman, 1944). Los Arabélidos comprenden nueve géneros, incluyendo Notopsilus, el cual fué considerado por Orensanz (1974b) como un subgénero de Arabella (Uebelacker y Johnson, 1984).

Los Arabélidos son generalmente organismos de vida libre que se arrastran suavemente sobre la arena o lodo, aunque se han registrado un gran número de especies endoparásitas (Pettibone, 1957). Las formas parásitas se han encontrado infectando equinoideos y otros poliquetos de las familias Onuphidae, Eunicidae, Syllidae y Terebellidae.

Son probablemente carnívoros depredadores o consumidores de depósito altamente selectivos (Fauchald y Jumars, 1979).

LYSARETIDAE Kinberg, 1865.- Están fuertemente relacionados con las familias Eunicidae, Arabellidae y Lumbrineridae, pero se separan de ellas por presentar diferencias en los cirros dorsales y un tercer soporte de maxilas. La familia está representada por 1 género (Lysarete) y 2 especies. Son habitantes de arrecifes tropicales y aguas someras, así como de sustratos arenosos (Uebelacker y Johnson, 1984).

Los Lisarétidos consumen principalmente materiales del sustrato, incluyendo algas, pequeños crustáceos y poliquetos.

*En el presente estudio la familia Lysaretidae no se encontró en la zona de estudio.

DORVILLEIDAE Chamberlin, 1919.- Los Dorvileidos comprenden un complejo grupo de especies en donde se incluyen cerca de 14 géneros y 30 especies. Taxonómicamente han sido poco estudiados, lo que dificulta definir sus generalidades biológicas y ecológicas. Algunas revisiones importantes de la familia fueron hechas por Pettibone (1961 y 1963), Jumars (1974), Wolf (1986) e Hilbig (en prensa).

Actualmente no se ha establecido que tipo de alimentación presentan, pero Fauchald y Jumars (1979), sugieren que todos los Dorvileidos son carnívoros facultativos y que algunas especies están específicamente adaptadas a una dieta de derivados de plantas.

IPHYTHIMIDE Fauchald, 1970.- Esta familia se formó a partir de la separación del género Iphitime de la familia Lysaretidae. Se diferencia por la presencia de branquias y setas compuestas. Es poco común en nuestro país y se conoce muy poco acerca de ella.

DENONIDAE Kinberg, 1865.- Esta familia fue reconocida en 1989 por Colbath con tres géneros, antes pertenecientes a la familia Lysaretidae, que son: Denone Savigny, Costa Halla y Tainokia Knox y Green, y 9 especies. La característica fundamental de este cambio es la composición de la mandíbula, ya que en los lisarétidos es mineralizada mientras que la de los Denonidos es esclerotizada (protéica).

*En el presente estudio las familias Iphytimidae y Denonidae no se encontraron en la zona de estudio.

OBJETIVOS

El presente trabajo parte del objetivo general, que es contribuir al conocimiento de la fauna bentónica de Anélidos Poliquetos de la Sonda de Campeche en el Golfo de México, particularizando a las familias Onuphidae, Eunicidae, Lumbrineridae, Arabellidae y Dorvilleidae (Polychaeta: Eunicida); se analizará su distribución geográfica, abundancia numérica y diversidad biológica, así como la influencia que puedan tener sobre ellos algunos parámetros físicos, químicos y sedimentológicos.

De este objetivo general se desglosan los siguientes objetivos particulares:

1) Identificar hasta el nivel taxonómico de especie a los organismos de este Orden y realizar un listado faunístico.

2) Analizar los parámetros ambientales de profundidad, salinidad, temperatura, contenido de materia orgánica, tipo de sedimento y concentración de los metales Cadmio (Cd), Cobalto (Co) y Vanadio (Vn) en el sedimento.

3) Evaluar la influencia de los parámetros ambientales mencionados sobre la distribución geográfica, diversidad biológica y abundancia numérica del Orden.

4) Determinar la posible influencia de la zona de plataformas petroleras sobre la distribución de los organismos del Orden.

AREA DE ESTUDIO

La Sonda de Campeche se localiza en la parte Sur del Golfo de México, sus límites van: al oeste, desde el río Grijalva en el estado de Tabasco, hasta Cabo Catoche en Quintana Roo. Geográficamente se dispone al norte y oeste de la Península de Yucatán, extendiéndose en una área aproximada de 90,000 Km cuadrados, desde el veril de los 200 m hasta la línea de playa (Villalobos, y Zamora, 1975, Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1986).

El área de estudio se ubica dentro de la Sonda de Campeche, abarcando una amplia región comprendida entre los $18^{\circ} 21' - 20^{\circ} 09'$ de latitud Norte y los $91^{\circ} 33' - 93^{\circ} 55'$ de longitud Oeste. Queda situada entre las zonas costeras frente a las Lagunas de Carmen y Machona en Tabasco y la Laguna de Términos en Campeche, cubriendo toda la región de plataformas petroleras y gran parte de la Plataforma Continental hasta la isobata de los 200 m aproximadamente (fig. 2).

CLIMATOLOGIA

El clima en la región sur del Golfo de México para los estados de Tabasco y Campeche es de tipo Am y Aw, cálido húmedo y subhúmedo, respectivamente, con lluvias en verano (García, 1987). La precipitación anual es de 1100 - 2000 mm, siendo la mayor entre septiembre y octubre y la menor entre marzo y abril.

Los vientos predominantes van en dirección Este-Sureste, durante el período de marzo-abril hasta agosto-septiembre, cambiando en dirección Norte-Noreste, durante el período de octubre a febrero.

La temperatura promedio anual para la Bahía de Campeche rebasa los 26°C (entre $26 - 29^{\circ}\text{C}$), registrándose las temperaturas más altas durante el verano (Villalobos, y Zamora 1975, Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983), considerándose de este modo tres épocas climáticas:

- 1) SECAS, de febrero a mayo.
- 2) LLUVIAS, de junio a octubre.
- 3) NORTES, de noviembre a febrero.

Cabe mencionar que el fenómeno de nortes es responsable de la precipitación y bajas temperaturas que imperan durante el invierno, además de afectar de manera importante el oleaje y las corrientes a lo largo de la costa (Yañez-Correa, 1971).

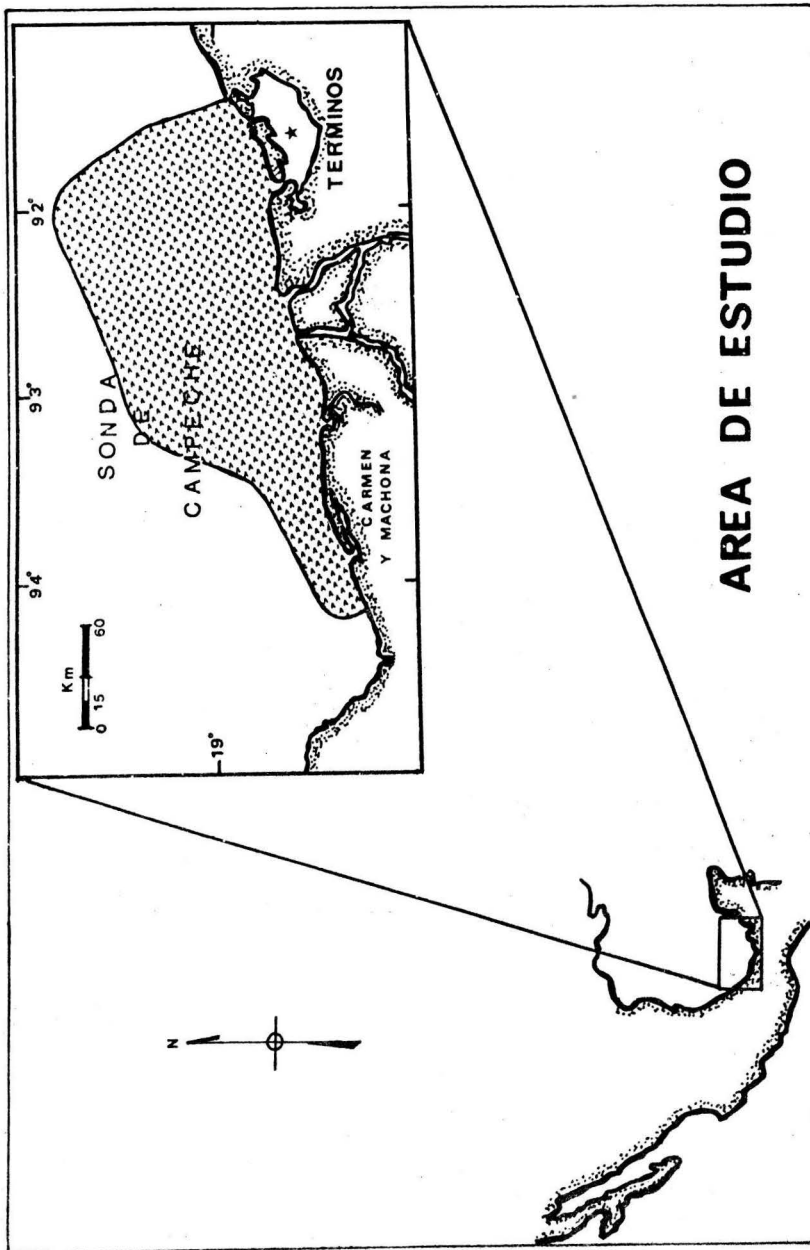


Figura 2.- Ubicación de la zona de estudio en el Golfo de México.

HIDROLOGIA

La zona recibe gran influencia de aguas epicontinentales, siendo las de mayor importancia, los aportes de los ríos Grijalva, que drena casi 60,000 Km cuadrados a partir de la zona montañosa de Chiapas y Guatemala, y Usumacinta que drena aproximadamente 50,000 Km cuadrados (Yañez-Correa, 1971). La influencia de ambos ríos se deja sentir, en ocasiones, hasta el borde de la plataforma continental.

En su parte suroeste, la zona presenta aguas costeras de alta temperatura, salinidad y densidad, mientras que en la parte norte se tiene una influencia de aguas frías provenientes del norte de la Península de Yucatán, aunque con menor salinidad que la anterior (De La Lanza, et.al., 1976).

En la plataforma continental interior el desplazamiento de las masas de agua es hacia el oeste, siguiendo la circulación general de la corriente de Yucatán (Yañez-Correa, 1971).

El sistema de corrientes en esta zona se ve influenciado por las que provienen del Caribe. Estas corrientes superficiales se dirigen hacia el Norte en el canal de Yucatán, alcanzando una velocidad de 1 nudo cerca de la costa oriental del mismo y más de 5 nudos a unas 20 ó 30 millas náuticas (1 milla náutica = 1852 m) al Este de la punta de la Península. Las velocidades son máximas de julio a septiembre y mínimas durante enero y febrero (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983).

La circulación de las aguas de la Bahía de Campeche es el resultado de la misma circulación de la corriente del Golfo, una derivación que describe una elipse y se dirige al Sur y Este formando un remolino en una gran zona de la Sonda de Campeche, donde se localiza el área de mayor productividad ecológica (Villalobos y Zamora, 1975).

SEDIMENTOS

La plataforma continental en el área de estudio es generalmente ancha, alcanzando 150 km en Yucatán. Los sedimentos existentes caen dentro de dos grupos:

1) Terrígenos (deltáicos) vertidos, principalmente por los ríos, de forma directa al mar. A partir de la Laguna de Términos los sedimentos son arrastrados hacia la plataforma, en donde se produce una selectiva distribución de partículas y se forman franjas paralelas de arcillas-limosas y limos-arcillosos. El complejo deltáico del Grijalva-Usumacinta está caracterizado por sedimentos compuestos de arena cuarzosa y material limo-arcilloso rico en materia orgánica y bajo contenido de conchas (Yañez-Correa, op. cit.).

2) Biogénicos (carbonatados), que son el resultado de la gran productividad orgánica, principalmente bentónica, de la plataforma de Campeche de donde son acarreados por el flujo de la corriente de Yucatán hacia el oeste (Yañez-Correa, op. cit.).

De este modo la zona muestra características especiales debido principalmente al intercambio de aguas oceánicas y costeras, además de la transición de materiales terrígenos y sedimentos calcáreos de la región, presentándose variaciones reguladas por la meteorología, climatología y oceanografía locales.

MATERIALES Y METODOS

El material biológico y sedimentológico con el que se trabajó en el presente estudio, se recolectó en el marco del proyecto IMCA: "Determinación del Impacto Ambiental Provocado por las Actividades de Extracción Petrolera en la Sonda de Campeche, a través de Estudios Biológicos, Geoquímicos y Sedimentológicos", en sus campañas IMCA-I y II, a bordo del B/O "Justo Sierra" de la UNAM, llevado a cabo por personal del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología (I.C.M.y L.).

TRABAJO DE CAMPO

En la Sonda de Campeche se han observado tres épocas climáticas, siendo la de "secas" y la de "lluvias" las más contrastantes (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983), por lo tanto, se realizaron dos campañas oceanográficas que cubrieran estas épocas del año: la primera, denominada IMCA-I, se realizó del 4 al 12 de marzo de 1988 (secas) y la segunda, IMCA-II, del 19 al 29 de septiembre del mismo año (lluvias).

Se muestrearon 45 y 58 localidades respectivamente (la diferencia en éstas se debió a problemas de logística). La ubicación de las localidades de colecta se hizo con base en un plan de derrotero previamente establecido, de tal forma que se cubrieran zonas marítimas fuera del área de plataformas petroleras y zonas dentro del área de plataformas de extracción petrolera. En las figuras 3 y 4, se puede ver la ubicación de las localidades por campaña.

Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil (1983) en su estudio del comportamiento ambiental de la Sonda de Campeche, plantean dos subsistemas ecológicos: A) uno, con una fuerte influencia de aportes de los ríos adyacentes y estuarios, con aguas turbias, salinidades de fondo de 35.6 a 37.0 ‰, temperaturas de 23 a 28 °C, sedimentos limo-arcillosos con alto contenido de materia orgánica, y otro B), típicamente marino, con aguas claras, salinidades de 35.7 a 37.2 ‰, temperaturas de 24 a 28 °C y sedimentos arenosos con bajo contenido de materia orgánica. Ellos hacen una comparación entre dichos subsistemas para entender mejor las características ambientales en la zona.

Tomando como base lo propuesto anteriormente y con el fin de establecer una comparación entre las localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas de extracción petrolera y las que se encuentran fuera de ella, se dividieron según su ubicación en tres grupos:

A) "Costeras".- Localidades influenciadas por aguas continentales de los ríos Grijalva-Usumacinta, San Pedro y San Pablo, y lagunas costeras presentes en la zona, Carmen y Machona y la Laguna de Términos. Estas se caracterizan por presentar

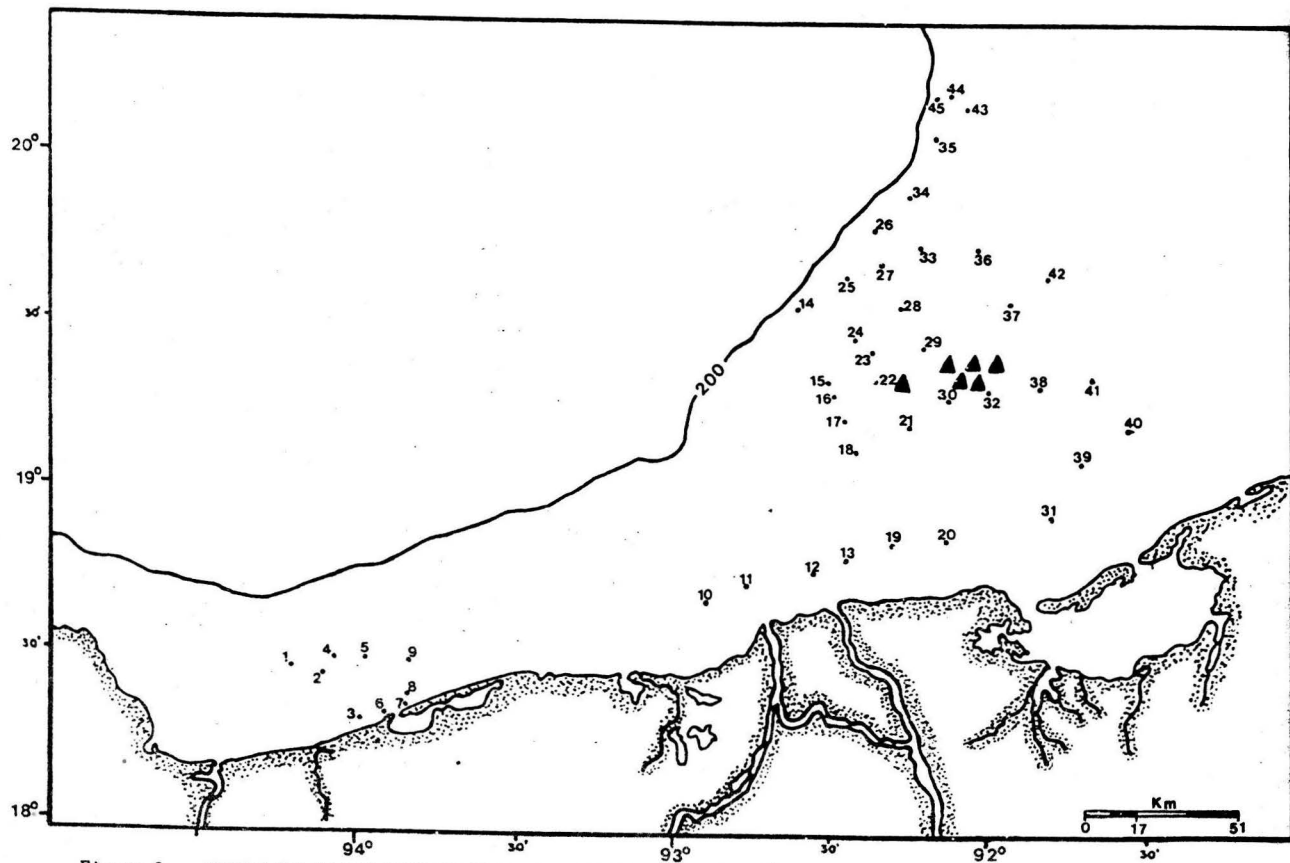


Figura 3 .- UBICACION DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO, EN LA CAMPAÑA IMCA-I.

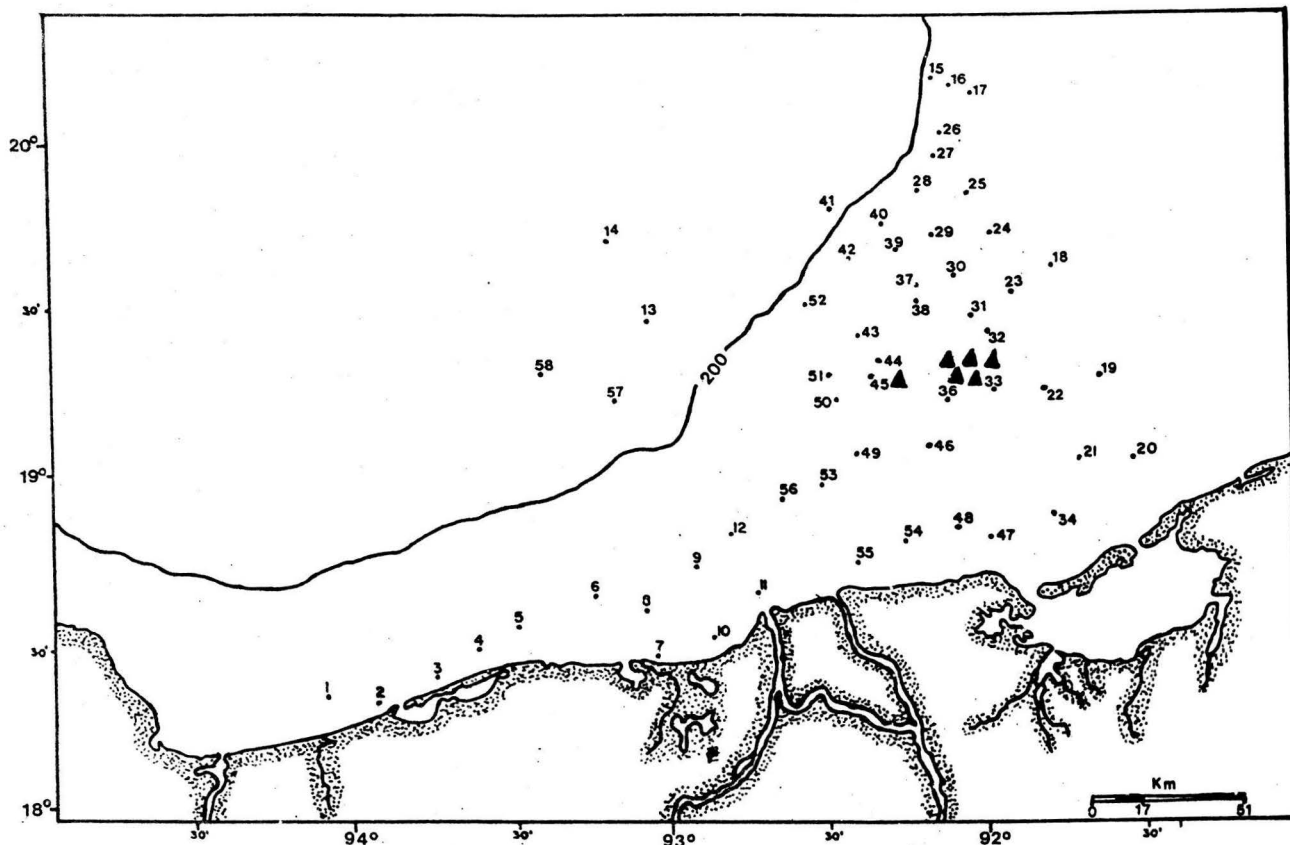


Figura 4.- UBICACION DE LAS LOCALIDADES DE MUESTREO, EN LA CAMPAÑA IMCA-II.

sedimentos predominantemente arenosos y areno-lodosos con regular (comparativamente) contenido de materia orgánica.

B) "Plataformas".- Localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas de extracción petrolera (limitada de acuerdo con lo establecido por Petroleos Mexicanos, según carta de Bahía de Campeche escala 1:250,000, compilada de la carta No.28260). Estas se caracterizan por presentar sedimentos predominantemente lodosos y lodo-arenosos con altos contenidos de materia orgánica.

C) "Océánicas".- Localidades más profundas y alejadas de las descargas continentales y fuera de la zona de plataformas, se puede decir que presentan características típicamente oceánicas, con sedimentos predominantemente lodo-arenosos, con los más bajos contenidos de materia orgánica.

Para la colecta del material se utilizaron dragas tipo Van-Veen y Smith-McIntyre durante la primera campaña, usando durante la segunda campaña sólo la draga Smith-McIntyre, debido a que se puede utilizar con mayor confiabilidad en todos los sustratos y profundidades estudiadas. Se tomaron 40 l. de sedimento para el estudio biológico (muestra mínima de colecta determinada experimentalmente en la zona de estudio), 1/2 l. para el análisis sedimentológico y 1/4 de l. para el análisis de la materia orgánica.

El material para el análisis biológico se pasó por dos tamices con una abertura de malla de 1.0 y 0.5 mm, lavando suavemente con agua de mar y colocándolo inmediatamente en bolsas de plástico, previamente etiquetadas, con formol al 10% para su fijación.

El material sedimentológico se tomó directamente de la draga con una pala y se colocó en bolsas de plástico previamente etiquetadas, para su posterior análisis en el laboratorio. Las muestras para el análisis de la materia orgánica se colocaron en bolsas de plástico negras y se guardaron en un congelador con el fin de evitar su descomposición.

En cada localidad se tomaron datos de los parámetros ambientales de temperatura (°C), salinidad (‰) y profundidad (m) con una sonda C.T.D. Niel Brown. El posicionamiento se obtuvo mediante el uso de un navegador por satélite.

TRABAJO DE LABORATORIO

El material para el estudio biológico fijado en formol, se lavó y tamizó (con la misma abertura de malla), para su separación, la cual se logró empleando una charola metálica y unas pinzas con punta fina. Los organismos se colocaron para su preservación, en frascos con alcohol etílico al 70%, con una etiqueta acompañada del nombre de la campaña, fecha y número de localidad de colecta.

Cabe mencionar que en la campaña IMCA-I la separación fue realizada a bordo del buque, pero debido a que el movimiento del mismo entorpece la tarea, en la segunda campaña el proceso se llevó a cabo en el laboratorio.

Los Poliquetos separados fueron clasificados e identificados hasta el nivel taxonómico de familia, usando un microscopio estereoscópico y basándose en las claves de Fauchald (1977a) y Salazar (1989). Una vez separados a familia y habiendo obtenido las abundancias de las mismas, se escogió trabajar con el Orden Eunicida debido a su gran abundancia y frecuencia en el área de estudio.

La identificación hasta especie de los organismos se llevó a cabo al microscopio, mediante el uso de las claves especializadas de Fauchald (1968, 1969, 1970, 1977a, 1977b, 1980 y 1982a, b, y c), De León (1985), Imajima (1985), Gardiner (1976), Hartman (1942, 1944, 1951, 1954, 1955 y 1965), Orensanz (1973a y b, 1974a y b, y 1975, 1980 y 1982), Perkins (1979), Perkins y Savage (1975), Pettibone (1961 y 1963) y Uebelacker y Johnson (1984), principalmente.

Los organismos ya determinados, fueron colocados en frascos viales con alcohol etílico al 70 % y una etiqueta con los siguientes datos: campaña oceanográfica, fecha, localidad, especie, nombre del descriptor de la misma y nombre del determinador.

Al material sedimentológico se le aplicó un análisis granulométrico para diferenciar los tipos de sedimento, como son arena, grava, limo y arcilla, según lo propuesto por Folk (1969).

Este trabajo se llevó a cabo en el laboratorio de Sedimentología de I.C.M.y L., a cargo del Dr. Arturo Carranza E. responsable del grupo de geología del proyecto "IMCA". El procedimiento empleado fue el siguiente:

- 1.- Se homogeniza manualmente el sedimento y se seca en una estufa a una temperatura de aproximadamente 80-90 °C, tomándose una pequeña muestra de 50-70 g., a partir de la cual se separan manualmente las arenas y gravas de los lodos.

Las gravas son separadas de las arenas con un tamiz de -1ϕ , obteniéndose su porcentaje.

Las arenas son tamizadas en seco en un "Ro-tap", en tamices que van desde -1ϕ a 4ϕ , obteniéndose los tamaños de arenas y el porcentaje de lodo en ellas.

Los lodos se tamizan en húmedo en un tamiz de 4ϕ para separarlos de la porción arenosa, obteniéndose así el porcentaje de los mismos.

La porción sedimentaria separada para la cuantificación de materia orgánica se secó a una temperatura aproximada de $80-90^{\circ}\text{C}$ y se molió en morteros para su análisis; su determinación se realizó en el laboratorio de Química y Contaminación Marina del I.C.N.y L., a cargo de la Dra. Leticia Rosales H., mediante el "Método por vía húmeda y Reducción con Dicromato de Potasio", propuesto por Rosales (1979), cuyo procedimiento fué:

Se pesan 0.5 g de sedimento seco y molido, el cual se coloca en un matraz de ERM de 500 ml, se adicionan 10 ml de dicromato de potasio 1N y se mezclan por un minuto, agregando 20 ml de ácido sulfúrico concentrado, con el fin de que el sedimento entre en contacto con los reactivos. Una vez hecho esto se deja reposar por 30 min.

Pasado ese tiempo se diluye con agua destilada hasta alcanzar un volumen de 100 ml, posteriormente se adicionan 10 ml de ácido fosfórico concentrado, 0.2 g de fluoruro de sodio y 15 gotas del indicador de difenilamina. Finalmente se titula con sulfato ferroso (el color cambia de un café verdoso a azul oscuro y en el punto final pasa a verde brillante).

La materia orgánica se determina con la siguiente fórmula:

$$\text{Carbón Orgánico} = 10(1-T/S) [1.0N (0.003) (100/w)]$$

Donde:

10= vol. de dicromato de potasio en ml adicionado.

T= ml de sulfato ferroso usados en la titulación de la muestra.

S= ml de sulfato ferroso usados en la titulación del blanco.

0.003= $12/400$ = peso meq del carbón.

1.0N= normalidad del dicromato de potasio.

w= peso de la muestra en gramos.

En el mismo Laboratorio se determinó la concentración de los metales Cadmio, Cobalto y Vanadio en el sedimento, utilizando el "Método de Determinación de Metales Pesados por Absorción Atómica", propuesto por Loring y Rantala (1977) cuyo procedimiento fué:

Pesar 0.5 g de sedimento seco y molido, el cual se coloca en un vaso de teflón, adicionando 2 ml de agua regia (1:3) y 6 ml de ácido fluorhídrico, mismo que se pone en una bomba Parr (que impide su volatilización) y se calienta en una estufa a una temperatura de 110 °C por 4 horas, y se dejan enfriar.

Una vez enfriada, la muestra se pasa a matraces aforados de Nalgene (50 ml), que contengan 2.8 g de ácido bórico y 20 ml de agua bidestilada, aforando a 50 ml y se centrifuga en tubos de polipropileno. Las muestras digeridas son leídas en un espectrofotómetro de absorción atómica; la absorbancia obtenida es interpolada en una curva de concentración conocida contra absorbancia.

Para el cálculo de concentración en la muestra se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{ppm} = \frac{\mu\text{g/g} = [*] \times \text{aforo} \times \text{dilución}}{\text{g muestra}}$$

Donde:

* = $\mu\text{g/ml}$ obtenido al interpolar la absorbancia de la muestra dentro de la curva de calibración.

TRATAMIENTO DE DATOS

Durante el muestreo no fué posible recolectar los 40 l. de muestra en todas las localidades, debido al tipo de sustrato (en ocasiones muy duro) que no permite la penetración de la draga, a la marejada (que activa el mecanismo de disparo de dicha draga al entrar al agua) y a fallas técnicas en la misma.

Tomando en cuenta lo anterior, se dificultaba establecer una comparación directa entre las localidades usando la abundancia de los organismos. Para hacerlas comparables entre sí, se calculó la densidad (orgs/l).

Con el fin de conocer si las diferencias discutidas en los resultados son estadísticamente significativas, se utilizaron las pruebas de la desviación normal estandarizada ("d"), para diferenciar dos medias muestrales. Para el caso de comparar tres medias muestrales se realizó un análisis de varianza.

Se obtuvo la importancia relativa de las especies mediante la Prueba de Asociación de Olmsted y Tukey (Sokal y Rohlf, 1979), en la que se grafica la frecuencia de ocurrencia de las especies (en porcentaje), contra la abundancia por muestreo. Se obtiene la media aritmética en los ejes y se cruzan, resultando cuatro cuadrantes en donde:

I = especies frecuentes y abundantes

II = especies poco frecuentes y abundantes

III = especies poco frecuentes y poco abundantes

IV = especies frecuentes y poco abundantes.

Con el propósito de conocer la afinidad de habitat entre las especies dominantes, se realizó un análisis de agrupamiento (Cluster) tomando en cuenta los parámetros ambientales de temperatura, salinidad, profundidad, materia orgánica y porcentaje de lodos.

Los parámetros ecológicos se cuantificaron de la siguiente manera: La diversidad biológica se obtuvo mediante el índice de diversidad de Shannon-Weaver (Pielou, 1977).

$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$

Donde: H' = diversidad (bits/ind.) y
 P_i = proporción del número de individuos de la sp. i con respecto al total (n_i/N_t).

Se calculó el índice de equitatividad de Pielou (1977) que nos indica la relación entre la diversidad específica (H') y la máxima diversidad posible.

$H'^{\text{max}} = \ln S$

Donde: H'^{max} = diversidad bajo condiciones de máxima equitatividad.
 S = número de especies presentes.

De esta manera la equitatividad quedó definida como:

$J' = H' / H'^{\text{max}}$

Donde: J' = equitatividad
 H' = diversidad observada
 H'^{max} = diversidad bajo condiciones de máxima equitatividad.

Se obtuvo también el índice de predominio de Simpson (Odum, 1979), que muestra la dominancia relativa de las especies de manera independiente de la diversidad.

$C = \sum (n_i/N)^2$

Donde: n_i = valor de importancia de cada especie
 N = total de los valores de importancia.

Al notarse tendencias contrastantes en las abundancias de los organismos de las campañas IMCA-I y II, se aprovecharon los datos de abundancia, recientemente obtenidos, de las campañas posteriores a éstas, IMCA-III, IMCA-IV y DINAMO-I (Esta última perteneciente al proyecto "Dinámica Oceánica y su relación con el deterioro Ambiental en la porción Sur del Golfo de México"), con el fin de hacer una comparación preliminar de las abundancias y ver si se sigue la misma tendencia que en las primeras.

RESULTADOS Y DISCUSION

1 .- PARAMETROS AMBIENTALES

En general los parámetros ambientales constituyen una buena base para el estudio y mejor comprensión de las variaciones e interacciones dentro de las comunidades bióticas.

Para caracterizar el habitat en el cual se desarrollan y distribuyen los organismos, es necesario considerar algunos parámetros ambientales que son de importancia capital para ellos, como son: temperatura, salinidad, profundidad, tipo de sedimento y contenido de materia orgánica en el mismo. Odum (1982) considera que la temperatura, la salinidad y la profundidad constituyen una de las barreras principales al movimiento libre de los organismos marinos.

En las tablas I (a, y b), se muestran los valores de los parámetros ambientales registrados en los muestreos y en la tabla II los valores mínimos, máximos y promedios obtenidos en ambas campañas. Dichos valores fueron en general comparables con los encontrados por Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil (1983), que analizan el comportamiento ambiental de la Sonda de Campeche mencionando que las variaciones que ocurren en la zona están controladas principalmente por la Meteorología, Climatología y Oceanografía locales.

En base a lo anterior es conveniente analizar por separado el comportamiento de los parámetros estudiados en este trabajo. Cabe mencionar que todos los datos de los parámetros ambientales obtenidos para cada localidad durante el muestreo, son valores del fondo.

1.1 .- PROFUNDIDAD

Existen cuatro localidades, en la campaña IMCA-II, que se distinguen por mostrar una gran profundidad (la 13, 14, 57 y 58, con 550, 980, 698 y 640 m, respectivamente). Estas sólo se tomarán en cuenta para el aspecto taxonómico, ya que fueron muestreadas con el fin de ver qué especies de poliquetos se encontraban en esas condiciones ambientales, pero sin poderse recolectar cantidades de muestra representativas.

Los valores de profundidad en el área de estudio fueron, en la campaña IMCA-I, de 11.2 m, en la localidad 39 a 154.8 m en la localidad 14, mientras que en la campaña IMCA-II los valores fueron de 11.7 m, en la localidad 21 a 187.5 m en la localidad 27 (tablas I a, y b).

La mayoría de las localidades se encuentran entre 10 y 50 m, constituyendo el 60 % del total en el muestreo, el 27 % entre 51

EST.	POSICION		PROF.	TEMP.	SALIN.	SEDIMENTOS		TIPO DE		MAT. ORG.
	LATITUD	LONGITUD	(mts)	(°C)	(‰)	GRAVA	ARENA	LODO	SEDIMENTO	(%)
1	18 23.0	94 11.7	41.45	22.17	36.30	2.96	95.62	1.42	ARENOSO	0.10
2	18 23.5	94 05.0	37.70	22.21	36.33	17.24	81.73	1.03	ARENOSO	0.00
3	18 16.7	93 58.2	22.75	21.71	35.20	1.66	97.49	0.85	ARENOSO	0.00
4	18 23.1	94 03.3	43.20	22.20	36.31	7.87	91.18	0.95	ARENOSO	0.05
5	18 29.1	93 56.6	40.75	22.49	36.35	2.80	95.63	1.56	ARENOSO	0.00
6	18 18.7	93 52.8	13.65	23.87	34.83	0.01	90.03	9.95	ARENOSO	0.15
7	18 19.7	93 49.0	16.25	23.49	34.83	0.20	87.79	12.01	ARENO-LODOSO	0.08
8	18 22.3	93 49.6	26.50	22.07	35.35	0.03	24.78	75.18	LODOSO	0.64
9	18 29.8	93 49.9	36.60	22.73	36.31	10.80	87.40	1.80	ARENOSO	0.00
10	18 34.2	92 52.3	15.60	22.96	36.34	0.00	4.03	95.97	LODOSO	0.67
11	18 41.8	92 44.5	13.30	23.15	36.45	0.03	2.52	97.45	LODOSO	1.05
12	18 44.4	92 32.7	12.65	23.68	36.50	0.07	0.77	99.16	LODOSO	0.39
13	18 46.1	92 24.8	12.50	24.47	37.02	0.26	3.89	95.85	LODOSO	0.25
14	19 31.6	92 34.5	154.60	14.21	35.83	0.09	3.33	96.58	LODOSO	1.03
15	19 19.0	92 29.6	91.20	20.73	36.41	0.00	0.13	99.87	LODOSO	1.18
16	19 16.1	92 28.2	71.70	22.31	36.55	0.12	0.69	99.19	LODOSO	1.27
17	19 11.8	92 26.1	49.65	23.12	36.71	0.03	0.37	99.60	LODOSO	1.36
18	19 05.7	92 23.3	31.55	23.89	36.88	0.03	0.53	99.43	LODOSO	1.39
19	18 49.4	92 16.6	12.20	24.83	36.98	0.07	2.88	97.05	LODOSO	1.12
20	18 50.1	92 06.7	12.34	24.66	37.19	0.20	1.24	98.56	LODOSO	0.83
21	19 06.0	92 12.6	25.50	23.98	36.91	0.00	0.22	99.78	LODOSO	1.30
22	19 18.9	92 20.3	45.65	23.21	36.72	0.09	0.41	99.50	LODOSO	1.51
23	19 22.7	91 22.2	67.00	22.74	36.62	0.01	0.24	99.75	LODOSO	1.33
24	19 26.8	92 24.4	99.40	21.22	36.44	0.00	0.36	99.63	LODOSO	1.18
25	19 38.8	92 26.3	149.65	14.58	35.88	0.10	6.93	92.97	LODOSO	1.12
26	19 46.4	92 20.5	146.60	16.10	36.12	0.43	11.73	87.83	LODO-ARENOSO	0.98
27	19 40.8	92 18.5	93.70	20.24	36.38	4.36	36.29	59.34	LODO-ARENOSO	0.83
28	19 32.4	92 14.6	73.15	22.15	36.54	0.09	0.59	99.32	LODOSO	1.36
29	19 29.9	92 13.8	47.75	22.23	36.72	0.02	0.53	99.44	LODOSO	1.42
30	19 15.3	92 07.1	25.65	23.94	36.86	0.01	0.28	99.71	LODOSO	1.12
31	18 54.9	97 41.2	14.50	24.72	37.20	0.09	5.76	94.15	LODOSO	0.65
32	19 17.1	91 58.4	26.50	24.09	36.89	0.16	0.63	99.21	LODOSO	0.93
33	19 44.3	92 11.3	87.30	21.02	36.45	0.02	1.24	98.74	LODOSO	1.15
34	19 52.5	92 14.7	147.40	15.69	36.04	0.43	12.85	86.72	LODO-ARENOSO	0.96
35	20 03.2	92 09.2	138.10	16.48	36.20	0.01	0.62	99.37	LODOSO	1.05
36	19 43.8	92 01.5	76.90	22.01	36.54	0.01	0.31	99.68	LODOSO	1.00
37	19 34.0	91 55.2	50.30	22.91	36.65	0.08	5.08	94.84	LODOSO	1.16
38	19 18.2	91 49.2	27.30	24.07	36.88	0.58	0.50	98.92	LODOSO	1.05
39	19 04.3	91 42.0	11.25	24.52	37.06	0.00	1.92	98.08	LODOSO	0.36
40	19 04.5	91 33.0	12.45	24.44	37.09	1.25	6.63	92.10	LODOSO	0.39
41	19 19.3	91 39.5	28.15	24.07	36.92	0.14	0.82	99.02	LODOSO	1.11
42	19 38.0	91 48.3	45.95	23.09	36.70	2.27	17.06	80.66	LODO-ARENOSO	1.11
43	20 08.4	92 03.7	75.70	22.08	36.58	0.05	4.53	95.41	LODOSO	1.14
44	20 10.5	92 07.2	95.65	19.97	36.45	0.06	0.50	99.44	LODOSO	1.16
45	20 09.9	92 09.8	143.20	15.49	36.05	0.01	0.50	99.48	LODOSO	1.05

Tabla I a.- Parámetros físicos, químicos y texturales, tomados en la campaña IMCR-I, durante la época de secas.

EST.	POSICION		PROF.	TEMP.	SALIN.	SEDIMENTOS		TIPO DE		MAT. OPS.
	LAT.	LONG.	(mts)	(C)	(‰)	GRAVA	ARENA	LOOO	SEDIMENTO	(%)
1	18 21.7	94 04.3	31.40	27.02	35.88	0.97	97.16	1.68	ARENOSO	0.22
2	18 21.2	93 55.5	29.75	27.49	35.95	0.00	29.22	70.78	ARENA-LODOSA	0.73
3	18 24.8	93 45.0	27.60	27.09	35.96	32.08	67.06	0.86	GRAVA	0.06
4	18 30.2	93 36.5	29.15	27.18	36.14	0.01	17.55	82.44	LOOO-ARENOSO	0.12
5	18 34.3	93 27.6	27.05	27.19	35.98	11.94	86.76	1.30	ARENOSO	0.09
6	18 39.3	93 15.8	28.15	27.08	36.16	1.53	97.07	1.39	ARENOSO	0.12
7	18 29.1	93 02.6	16.50	27.38	35.89	0.06	79.39	20.56	ARENOSO	0.26
8	18 37.3	93 05.1	27.70	27.39	36.21	23.26	75.11	1.64	ARENOSO	0.51
9	18 44.4	92 56.7	25.90	27.48	36.19	0.00	16.01	83.99	ARENOSO	1.00
10	18 31.5	92 52.4	12.10	27.59	35.63	0.00	7.89	92.11	LOOO-ARENOSO	1.40
11	18 40.9	92 42.5	11.90	27.87	35.71	0.00	6.05	93.95	LODOSO	1.26
12	18 50.5	92 48.7	28.95	26.85	36.11	0.11	5.64	94.25	LODOSO	1.28
13	19 28.3	93 06.4	550.45	07.49	34.95	0.00	2.03	97.77	LODOSO	0.94
14	19 42.8	93 13.2	980.65	05.13	34.91	*	*	*	LODOSO	0.94
15	20 11.5	92 10.2	93.80	22.09	36.51	0.00	0.41	99.59	LODOSO	1.27
16	20 10.6	92 07.1	93.20	21.74	36.50	0.00	0.56	99.44	LODOSO	1.13
17	20 08.4	92 3.5	70.60	22.98	36.50	0.00	7.80	92.20	LOOO-ARENOSO	1.04
18	19 37.7	91 48.4	44.30	26.77	36.22	0.14	12.13	87.71	LODOSO	1.31
19	19 19.3	91 39.4	25.10	27.49	35.67	0.17	1.34	98.49	LODOSO	1.24
20	19 04.6	91 32.8	12.35	27.68	35.51	0.06	13.93	86.01	LOOO-ARENOSO	0.39
21	19 04.6	91 32.8	12.35	27.68	35.51	0.06	13.93	86.01	LOOO-ARENOSO	0.39
22	19 18.2	91 49.2	26.90	27.59	34.29	0.01	5.16	94.83	LOOO-ARENOSO	0.37
23	19 34.0	91 55.7	46.30	27.55	35.62	0.00	0.70	99.30	LODOSO	1.00
24	19 44.3	92 01.3	70.70	24.08	36.40	0.00	0.21	99.79	LODOSO	1.18
25	19 53.3	92 04.5	101.25	21.50	36.50	0.27	0.65	98.88	LOOO-ARENOSO	1.21
26	20 03.3	92 09.2	143.70	18.68	36.41	0.00	0.39	99.61	LODOSO	1.24
27	19 59.3	92 11.7	187.50	16.34	36.15	0.24	0.70	99.06	LODOSO	1.24
28	19 52.5	92 14.6	134.45	19.10	36.41	0.00	1.51	98.49	LODOSO	1.33
29	19 44.2	92 11.2	93.45	21.93	36.50	0.00	0.48	99.52	LODOSO	1.05
30	19 37.3	92 07.6	70.70	23.49	36.46	0.00	0.19	99.81	LODOSO	1.24
31	19 25.5	92 03.0	48.05	27.57	36.49	0.00	0.70	99.30	LODOSO	1.45
32	19 27.6	92 00.7	42.90	27.66	36.27	2.39	1.99	95.62	LOOO-ARENOSO	1.48
33	19 16.9	91 58.3	23.85	27.85	35.44	0.14	1.30	98.56	LOOO-ARENOSO	0.79
34	18 54.7	91 47.3	12.65	27.89	35.22	0.00	8.08	91.92	LOOO-ARENOSO	0.34
35	18 50.9	91 58.7	13.00	27.76	35.36	0.01	2.22	97.77	ARENA-LODOSA	0.69
36	19 15.5	92 07.4	30.10	26.66	35.94	0.00	0.48	99.52	LODOSO	1.34
37	19 36.0	92 13.6	68.95	24.10	36.38	0.00	0.34	99.66	LODOSO	1.39
38	19 32.5	92 14.6	69.85	23.82	36.42	0.00	1.00	99.00	LOOO-ARENOSO	1.33
39	19 40.9	92 18.6	113.10	20.41	36.46	1.40	12.26	86.34	LODOSO	0.97
40	19 46.6	92 20.5	132.60	19.04	36.41	8.13	48.02	43.85	ARENA-LODOSA	0.67
41	19 53.7	92 29.6	102.65	21.07	36.49	*	*	*	LODOSO	1.32
42	19 38.9	92 26.1	131.65	20.49	36.46	0.12	7.47	92.41	LODOSO	1.12
43	19 26.7	92 24.3	106.30	21.40	36.49	*	*	*	LODOSO	0.93
44	19 24.2	92 21.1	66.44	24.44	36.28	0.00	0.21	99.79	LODOSO	1.12
45	19 18.8	92 20.3	47.55	25.58	36.27	0.00	0.47	99.53	LODOSO	1.27
46	19 06.2	92 12.7	25.70	27.23	35.80	0.08	0.71	99.01	LODOSO	1.60
47	18 50.1	92 05.4	12.40	27.92	35.25	0.00	1.85	98.15	LOOO-ARENOSO	1.04
48	18 49.5	92 16.6	16.90	27.33	35.61	0.00	3.04	96.91	LODOSO	0.76
49	19 05.2	92 24.4	32.00	25.48	36.22	0.00	0.47	99.53	LODOSO	0.20
50	19 16.3	92 28.3	73.35	22.91	36.44	0.00	0.07	99.93	LODOSO	1.51
51	19 19.1	92 27.7	98.05	21.13	36.51	0.00	0.59	99.41	LODOSO	1.66
52	19 32.0	92 34.5	153.85	17.55	36.28	0.00	0.42	99.58	LODOSO	1.15
53	18 58.2	92 30.1	28.25	26.18	36.10	0.03	1.65	98.32	LOOO-ARENOSO	1.32
54	18 46.1	92 24.6	12.85	27.51	35.58	0.04	2.40	97.56	LODOSO	1.21
55	18 44.5	92 32.9	12.20	27.10	35.20	0.00	0.78	99.27	LODOSO	1.26
56	18 57.0	92 39.6	36.00	24.25	36.30	0.00	0.88	99.12	LOOO-ARENOSO	1.10
57	19 51.1	93 12.1	698.70	06.75	34.91	0.00	0.50	99.50	LODOSO	1.40
58	19 18.1	93 25.1	640.70	07.10	34.92	*	*	*	LODOSO	1.26

Tabla I b.- Parámetros físicos, químicos y texturales tomados en la campaña IMCA-II, durante la época de lluvias.

* No setienen datos.

	I M C A - I (SECAS)			I M C A - II (LLUVIAS)		
	VAL. MIN.	VAL. MAX.	MEDIA	VAL. MIN.	VAL. MAX.	MEDIA
PROFUNDIDAD (mts)	11.25	154	55.81	11.70	187.0	56.16
TEMPERATURA (°C)	14.21	24.83	21.91	16.34	28.22	24.90
SALINIDAD (ppm)	34.83	37.20	36.44	34.28	36.51	36.08
MAT. ORG. (%)	0.00	1.51	0.84	0.00	1.66	0.98

	I M C A - I (SECAS)	I M C A - II (LLUVIAS)
TIPO DE SEDIMENTO		
LODOSOS	73.3 %	60.4 %
ARENOSOS	15.6 %	10.3 %
LODO-ARENOSO	8.9 %	22.4 %
ARENA-LODOSOS	2.2 %	5.2 %
GRAVA	0.0 %	1.7 %

TABLA II.- Valores promedio y porcentajes de los parametros ambientales.

y 100 m y el 13 % entre 101 y 200 m, en la campaña IMCA-I. En la campaña IMCA-II constituyen el 61, 20 y 19 % respectivamente.

1.2 .- TEMPERATURA

Los valores de temperatura en el área de estudio fueron, para la campaña IMCA-I, de 14.2 °C, en la localidad 14 a 24.8 °C en la localidad 19, con un promedio de 21.9 °C y de 16 °C, en la localidad 27 a 28 °C en la localidad 21, con un promedio de 24.9 °C, durante la campaña IMCA-II (tablas I a, b, y II).

Los valores de temperatura disminuyeron proporcionalmente conforme la profundidad aumentaba, de tal forma que las localidades con temperaturas más altas fueron predominantemente someras, observándose lo contrario con las localidades profundas. Lo anterior concuerda con Margalef (1974), que indica que la temperatura es mayor en zonas superficiales y va disminuyendo conforme aumenta la profundidad.

La diferencia que existe entre ambas campañas (significativa con un α de 0.05, tabla III) es debida principalmente a la época del año en que se muestreó, siendo a finales de invierno (marzo) en época de secas, cuando las aguas son más frías y a principios de otoño (septiembre) en época de lluvias, cuando las aguas son más cálidas (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983).

1.3 .- SALINIDAD

Los valores encontrados para la salinidad fueron, para la campaña IMCA-I, de 34.8 ‰, en la localidades 6 y 7 a 37.2 ‰ en la localidad 31, con un promedio de 36.4 ‰ y de 34.2 ‰, en la localidad 21 a 36.5 ‰ en la localidad 54, con un promedio de 36 ‰ en la campaña IMCA-II (tablas I a, b, y II).

Analizando los datos por campaña se observa que los valores más altos de salinidad se registran para la campaña IMCA-I (época de secas), en donde los aportes de aguas continentales se ven disminuidos. Por su parte los valores más bajos se dieron durante la campaña IMCA-II (época de lluvias), en donde los aportes continentales aumentan.

Sin embargo los promedios de salinidad por campaña, aunque concuerdan con los obtenidos en la zona de estudio para profundidades y épocas del año similares (Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil, 1983), no muestran una diferencia significativa (tabla III).

De manera general las localidades cercanas a (influenciadas por) las descargas de aguas continentales, mostraron una menor concentración de sal durante el muestreo.

	IMCA-I	IMCA-II	d calc.	d tablas	Hipotesis	Resultado
	X	X			0.05	
Temperatura	21.91	24.91	-3.742	1.96	$H_0: \mu_1 = \mu_2$	Rechazamos H_0
Salinidad	36.44	36.08	0.432	1.96	$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$	No rechazamos H_0
Mat. Organica	0.842	0.989	-0.966	1.96		No rechazamos H_0
Densidad	3.62	18.54	-1451	1.96		No rechazamos H_0

TABLA III .- RESULTADOS DE LA PRUEBA DE "d" (desviacion normal estandar).

1.4 .- TIPO DE SEDIMENTO

Los organismos bentónicos ven determinada su distribución, en gran parte, por la composición y tipo de sustrato en el que se desarrollen, pues se encuentran en estrecha relación con él durante casi, o toda, su vida (Padilla-Galicia, 1984).

El sedimento fue predominantemente lodoso en ambas campañas, ocupando un 67 % del total de las localidades en el muestreo (73% en la campaña IMCA-I y un 60.4 % en la campaña IMCA-II), mientras que las arenas se encontraron en el 6 % de las localidades del muestreo (15.6 y 10.3 %, respectivamente).

Por su parte el sustrato tipo lodo-arenoso se encontró en el 20 % de las localidades del muestreo (8.9 % en la campaña IMCA-I y 22.4 % en la campaña IMCA-II), la arena-lodosa en un 5 % (2.2 y 5.2 % respectivamente) y las gravas sólo se encontraron en un 2 % en la campaña IMCA-II (tablas I a, b, y II).

En la campaña IMCA-II, a diferencia de la campaña IMCA-I, se notó un aumento en el porcentaje de sedimentos gruesos como son arenas y gravas. Dicho aumento pudo ser debido a la influencia de los aportes de aguas continentales, que acarrearán sedimentos a todo lo largo de la plataforma continental (Yañez-Correa, 1971).

A pesar que las localidades difieren en su ubicación, se puede establecer una comparación entre ellas ya que los aportes continentales afectan toda el área de estudio.

1.5 .- MATERIA ORGANICA EN EL SEDIMENTO

El contenido de materia orgánica en los sedimentos en la campaña IMCA-I, tuvo valores de 0.0 %, en las localidades 2, 3, 5 y 9 a 1.42 % en la localidad 29, con promedio de 0.84 % y de 0.06 %, en la localidad 3 a 1.66 % en la localidad 51, con un promedio de 0.99 % para la campaña IMCA-II (tablas I a, b, y II).

Las localidades con mayor porcentaje de materia orgánica se presentaron en la campaña IMCA-II (lluvias), en un tipo de sedimento lodoso. Estas fueron la 46, 50 y 51, con 1.60, 1.50 y 1.66 %, respectivamente, mientras que las que presentaron menor porcentaje, fueron la 2, 3, 5 y 9, con 0 %, en la campaña IMCA-I (secas), en un tipo de sedimento arenoso (tablas I a, y b).

Las localidades con los valores más altos de contenido de materia orgánica se encontraron, en su mayoría, en la zona de plataformas petroleras, en profundidades menores a los 100 m y en un tipo de sedimento lodoso. En éstas, los desechos producto de las actividades humanas que son vertidos directamente al mar, pudieron tener algún efecto, mientras que los valores más bajos de este parámetro, se observaron en localidades ubicadas fuera de

dicha zona, en profundidades menores a los 50 m en un tipo de sedimento arenoso.

Sin embargo analizando los promedios del contenido de materia orgánica en sedimento obtenidos por campaña, se observa que no existe una diferencia significativa entre ellos (tabla III).

1.6 .- METALES PESADOS EN SEDIMENTO

Las concentraciones de los metales pesados Cadmio (Cd), Cobalto (Co) y Vanadio (Vn), no fueron detectables en los sedimentos, lo que nos hace suponer que se encuentran en muy bajas concentraciones en el área de estudio.

Estos metales se encuentran relacionados con las actividades de extracción petrolera y presencia de hidrocarburos, de tal forma que se esta buscando la posibilidad de considerarlos indicadores de diferentes grados de contaminación por hidrocarburos (Rosales-Hoz, comunicación personal). Tomando en cuenta lo anterior podríamos pensar que la cantidad de hidrocarburos en los sedimentos es también baja.

2 .- ANALISIS FAUNISTICO

En el presente estudio se identificaron un total de 1162 organismos, agrupados en 5 familias, 15 géneros y 38 especies, que a continuación se presentan con el número de lista que servirá para identificarlos en los análisis posteriores que refieran a ésta.

Lista de Especies

Familia Onuphidae

- 1.- Diopatra cuprea (Bosc, 1802).
- 2.- Diopatra neotridens Hartman, 1944.
- 3.- Diopatra tridentata Hartman, 1944.
- 4.- Sarsonuphis hartmanae (Kirkegaard, 1980).
- 5.- Mooreonuphis dangrigae (Fauchald, 1980).
- 6.- Mooreonuphis sp. 1
- 7.- Mooreonuphis sp. 2
- 8.- Mooreonuphis sp. 3
- 9.- Onuphis sp. 1
- 10.- Kinbergonuphis orensanzi (Fauchald, 1982).
- 11.- Kinbergonuphis difficilis (Fauchald, 1982).
- 12.- Kinbergonuphis simoni (Santos, Day and Rice, 1981).
- 13.- Hyalinoecia juvenalis (Moore, 1911).

Familia Eunicidae

- 14.- Nematonereis hebes Verrill, 1900.
- 15.- Marphysa bellii (Audouin and Milne Edwards, 1834).
- 16.- Marphysa cf. bellii (Audouin and Milne Edwards, 1834).
- 17.- Marphysa sp.
- 18.- Eunice vittata (Delle Chiaje, 1828).
- 19.- Eunice sp. 1

Familia Lumbrineridae

- 20.- Ninoë brasiliensis Kinberg, 1865.
- 21.- Ninoë leptognatha Ehlers, 1900.
- 22.- Ninoë ningripes Verrill, 1873.
- 23.- Ninoë cf. falklandica Monro, 1936.
- 24.- Ninoë sp. A Gathof, 1984.
- 25.- Lumbrinerides dayi Perkins, 1979.
- 26.- Lumbrineris brevipes (McIntosh, 1903).
- 27.- Lumbrineris verrilli Perkins, 1979.
- 28.- Lumbrineris tenuis (Verrill, 1873).
- 29.- Lumbrineris ernesti Perkins, 1979.
- 30.- Lumbrineris januarii (Grube, 1878).
- 31.- Lumbrineris coccinea (Renier, 1804).
- 32.- Lumbrineris latreilli (Audouin and Milne Edwards, 1834).
- 33.- Lumbrineris sp. C. Uebelacker, 1984.
- 34.- Lumbrineris sp. D. Uebelacker, 1984.

Familia Arabellidae

- 35.- Arabella iricolor (Montagu, 1804).
- 36.- Arabella mutans (Chamberlain, 1919).
- 37.- Drilonereis spatula (Treadwell, 1911).

Familia Dorvilleidae

- 38.- Protodorvillea kefersteini (McIntosh, 1869)

2.1 .- PROBLEMAS TAXONOMICOS

El Orden Eunicida no presenta realmente grandes problemas taxonómicos hasta el nivel de género, ya que se encuentra, hasta cierto punto, bien estudiado, sobre todo las familias Eunicidae, Onuphidae, Lumbrineridae y Arabellidae. Los problemas comienzan en el nivel de especie y básicamente se deben a que la literatura se encuentra muy dispersa y sus revisiones, en ciertos casos, como en la familia Onuphidae, con algunos problemas. No obstante, los problemas son diferentes según la familia que se revisa; en el presente trabajo se tienen los siguientes:

Se observaron algunos organismos que estaban incompletos, aplastados o demasiado pequeños. Algunos de ellos se pudieron

identificar por comparación con organismos en buen estado, pero en otros fue imposible la identificación hasta el nivel de especie, por lo que quedaron como sp., se encontraron 7:

Sarsonuphis sp., con 2 organismos.

Marphysa sp., con 3 organismos.

Eunice sp., con 2 organismos.

Los organismos que no reunían todas las características mencionadas en la diagnosis de la especie, o bien quedaba en duda su identificación, aparecen con el nombre de la especie a la que más se parecen, precedidos por el prefijo cf., que significa "conferido a", estos fueron:

Marphysa cf. bellii.- El problema que presentó este organismo es que las branquias empiezan a partir del setígero 8 y continúan hasta el 15, con un máximo de 7 filamentos, mientras que en la descripción original se indica que comienzan desde el setígero 11 y continúan hasta el 25, con sólo 5 filamentos branquiales como máximo.

Ninoë cf. falklandica.- En este organismo la diferencia radica en el aparato mandibular, particularmente en la aserración de las maxilas 4, en la cual el número de denticillos varía con respecto a la descripción original.

* En las especies anteriores sólo se recolectó un organismo, lo que no permitió establecer una mejor comparación entre ellos y poder verificar si son características particulares de estos organismos o bien de otra especie diferente.

Aquellos organismos que aparecen como sp., pero además acompañados por letras como A, B, C o D, corresponden a especies cuyas diagnosis aparecen, pero sólo están nombradas hasta el nivel de género por su descriptor, por lo que se decidió dejarlas tal y como las menciona el autor. Todas ellas se encuentran registradas en el Atlas del Norte del Golfo de México (Uebelacker y Johnson, 1984) y son:

Ninoë sp. A

Lumbrineris sp. C.

Lumbrineris sp. D.

Se revisaron seis especies cuyas características no corresponden a las especies a las que se llega por la clave, o bien no se llega a ninguna otra de las revisadas hasta ahora, por lo que hasta el momento y salvo posterior revisión, son consideradas como especies potencialmente nuevas para la ciencia. A éstas, que se incluyen en tres géneros, se les asignó un número consecutivo según fueron apareciendo:

Mooreonuphis sp. 1.

Mooreonuphis sp. 2.

Mooreonuphis sp. 3.

Onuphis sp. 1

Marphysa sp. 1

Eunice sp. 1

Los organismos de la especie Diopatra cuprea no presentaron papilación en los ceratostilos occipitales, como lo registra Hartman (1944). Al respecto, Gatohf (1984), encontró organismos de esta especie, en la parte Norte del Golfo de México, que al igual que los recolectados durante este estudio, tampoco presentaban dicha papilación en los ceratostilos occipitales.

En general, en los géneros Kinbergonuphis y Lumbrineris se presentaron variaciones entre los diferentes organismos. Casi toda la variación es atribuible al estado de madurez en que se encuentran. En muchos casos, algunas de las características diagnósticas, como los ganchos subaciculares en Kinbergonuphis son continuación de los ganchos gruesos y éstos a su vez de las ganchos pseudocompuestos, siendo el número de parapodio en el que se presentan primero lo que prácticamente define la especie.

La problemática radica en la determinación del número del setígero en el que se presenten primero los ganchos y creo que lo anterior depende en gran medida de la madurez del organismo. Tomando en cuenta lo anterior y viendo que los ganchos gruesos en este género surgen a partir de los pseudocompuestos, es muy probable que no en todos los organismos se presenten los ganchos en el setígero que marca la diagnosis.

Considero que se debe tener mucho cuidado en el peso que se le da a estas características diagnósticas del género, y sugiero que se de un mayor rango de variación para su presencia sin olvidar las otras características de importancia taxonómica, como por ejemplo el aparato mandibular. Esto, por las muchas especies que son sinonimizadas al hacer las subsecuentes revisiones.

2.2 .- NUEVOS REGISTROS PARA EL AREA DE ESTUDIO

En el presente estudio se registran por primera vez 18 especies para la Sonda de Campeche (16 en Tabasco y 13 en Campeche), que constituyen el 47 % del total colectado. Estas son las siguientes:

Familia Onuphidae	TABASCO	CAMPECHE
<u>Diopatra tridentata</u>	X	X
<u>Kinbergonuphis oransanzi</u>	X	X
<u>Kinbergonuphis simoni</u>	X	X
<u>Kinbergonuphis difficilis</u>	X	X

	TABASCO	CAMPECHE
<u>Mooreonuphis dangrigae</u>	X	-
<u>Sarsonuphis hartmanae</u>	X	X
<u>Hyalinoecia juvenalis</u>	X	-
Familia Eunicidae		
<u>Marphysa bellii</u>	X	X
<u>Eunice vittata</u>	X	-
Familia Lumbrineridae		
<u>Lumbrineris latreilli</u>	X	X
<u>Lumbrineris brevipes</u>	-	X
<u>Ninoë leptognatha</u>	X	X
<u>Ninoë brasiliensis</u>	X	X
<u>Ninoë nigripes</u>	-	X
Familia Arabellidae		
<u>Arabella iricolor</u>	X	-
<u>Arabella mutans</u>	X	-
<u>Drilonereis spatula</u>	X	X
Familia Dorvilleidae		
<u>Protodorvillea kefersteini</u>	X	X

2.3 .- NUEVOS REGISTROS PARA EL GOLFO DE MEXICO

Se encontraron 7 especies que se registran por primera vez en el Golfo de México en el estado de Tabasco y 5 en el estado de Campeche. Estas constituyen el 18 % del total de la colecta:

	TABASCO	CAMPECHE
Familia Onuphidae		
<u>Kinbergonuphis difficilis</u>	x	x
<u>Kinbergonuphis orensanzi</u>	x	x
<u>Hyalinoecia juvenalis</u>	x	-
<u>Mooreonuphis dangrigae</u>	x	-
Familia Eunicidae		
<u>Marphysa bellii</u>	x	x
Familia Lumbrineridae		
<u>Ninoë leptognatha</u>	x	x
<u>Ninoë brasiliensis</u>	x	x

2.4 .- NUEVOS REGISTROS PARA MEXICO

Se registran por primera vez en aguas mexicanas 12 especies que constituyen el 31.5 % del total colectado:

Familia Onuphidae	TABASCO	CAMPECHE
<u>Kinbergonuphis difficilis</u>	x	x
<u>Kinbergonuphis simoni</u>	x	x
<u>Kinbergonuphis orensanzi</u>	x	x
<u>Sarsonuphis hartmanae</u>	x	x
<u>Mooreonuphis dangrigae</u>	x	-
Familia Eunicidae		
<u>Marphysa bellii</u>	x	x
Familia Lumbrineridae		
<u>Ninoë leptognatha</u>	x	x
<u>Ninoë brasiliensis</u>	x	x
<u>Ninoë ninqripes</u>	-	x
<u>Lumbrineris brevipes</u>	-	x
Familia Arabellidae		
<u>Drilonereis spatula</u>	x	x
Familia Dorvilleidae		
<u>Protodorvillea kefersteini</u>	x	x

3.- DOMINANCIA Y FRECUENCIA

El análisis de dominancia y frecuencia de las especies de Poliquetos se llevó a cabo mediante la "Prueba de Asociación Oimsted y Tukey" (Sokal y Rohlf, 1979), en la cual se obtienen cuatro cuadrantes que agrupan gráficamente a las especies con características similares de abundancia-frecuencia (figs. 5 y 6).

Los valores de abundancia y densidad de las especies por campaña se pueden ver en las tablas VI, VII y VIII, IX respectivamente, que se encuentran en el análisis de abundancia (pags. 59-62).

En las figuras 5 y 6 aparece el número de lista de las especies (ver lista de especies), ubicado según sus valores de abundancia-frecuencia. A continuación se representan los resultados por cuadrante: *

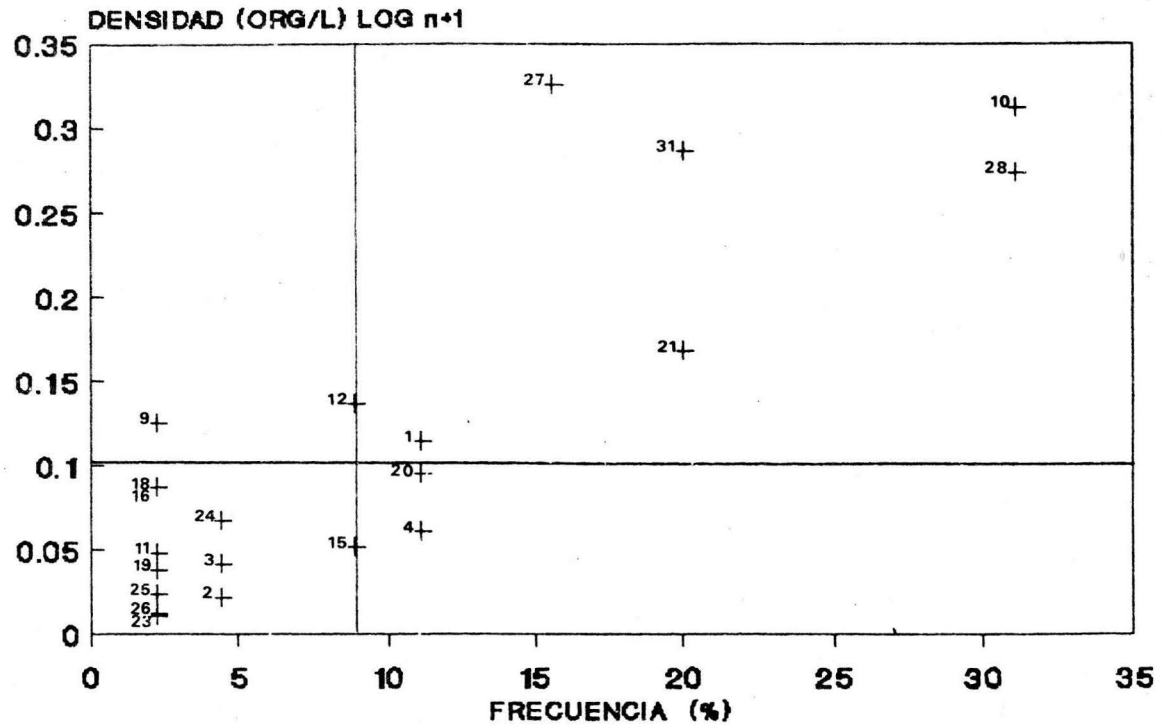


Fig 5.- Diagrama de Olmsted y Tukey para la campaña IMCA-I.

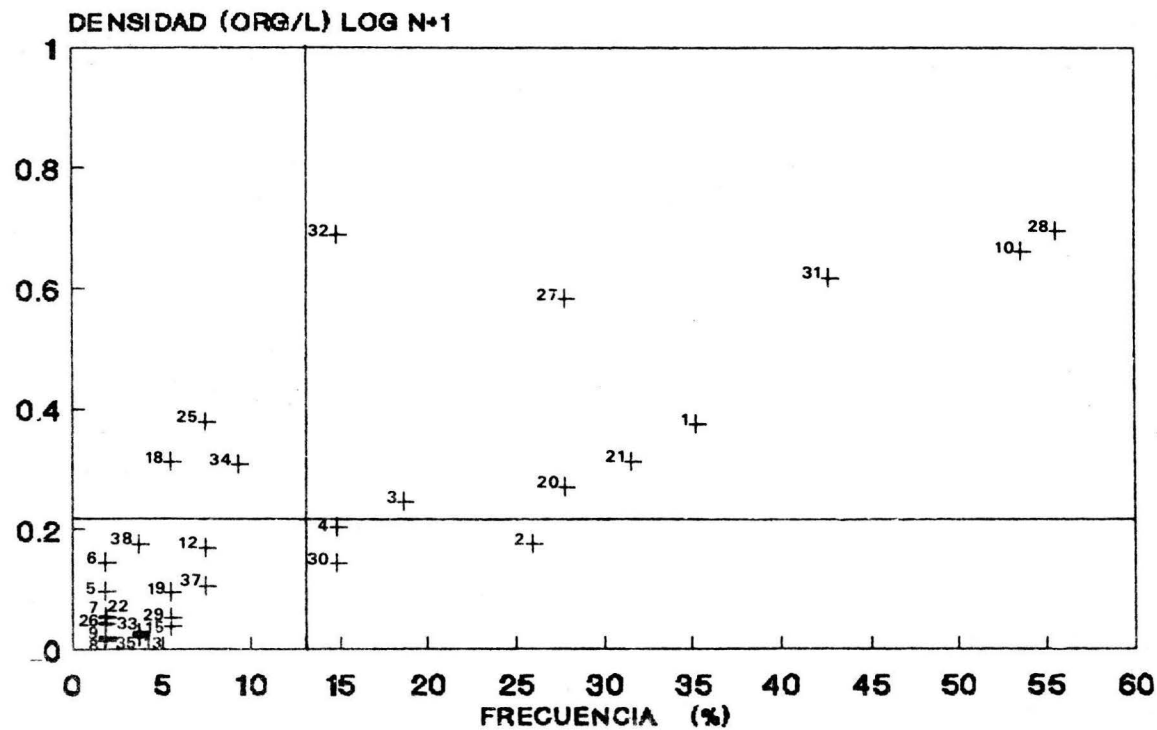


Fig 6.- Diagrama de Olmsted y Tukey para la campaña IMCA-II.

Cuadrante I:

Incluye a las especies más abundantes y más frecuentes del muestreo, las cuales son consideradas como dominantes; éstas constituyen el 26.1 % en la campaña IMCA-I (secas) y el 26.4 % en la campaña IMCA-II. En total suman 9, que constituyen el 23.6 % del total colectado.

Especies comunes para ambas campañas:

- 1 Diopatra cuprea
- 10 Kinbergonuphis orensanzi
- 20 Ninoë leptognatha
- 27 Lumbrineris verrilli
- 28 Lumbrineris tenuis
- 31 Lumbrineris coccinea

Especies diferentes (sólo aparecen en IMCA-II):

- 3 Diopatra tridentata
- 32 Lumbrineris latreilli
- 20 Ninoë brasiliensis

Cuadrante II:

Se encuentran las especies muy abundantes con baja frecuencia que son consideradas como estacionales o locales. Estas son 5, que constituyen el 13 % del total de la colecta:

- 9 Onuphis sp. 1
- 12 Kinbergonuphis simoni
- 18 Eunice vittata
- 25 Lumbrineris dayi
- 34 Lumbrineris sp. D

Cuadrante III:

En este cuadrante se ubican las especies poco abundantes y poco frecuentes, que son consideradas como raras, éstas conforman el 56.5 % de las especies recolectadas en la campaña IMCA-I y el 55.9 % de la campaña IMCA-II. En total suman 21 que constituyen el 55 % del total de la colecta:

- 5 Mooreonuphis danrigae
- 6 Mooreonuphis sp. 1
- 7 Mooreonuphis sp. 2
- 8 Mooreonuphis sp. 3
- 11 Kinbergonuphis difficilis
- 13 Hyalinoecia juvenalis

- 14 Nematonereis hebes
- 15 Marphysa belli
- 16 Marphysa cf. belli
- 17 Marphysa sp. 1
- 19 Eunice sp. 1
- 22 Ninoë ninripes
- 23 Ninoë cf. falklandica
- 24 Ninoë sp. A
- 26 Lumbrineris brevipes
- 29 Lumbrineris ernesti
- 33 Lumbrineris sp. C
- 35 Arabella iricolor
- 36 Arabella mutans
- 37 Drilonereis spatula
- 38 Protodorvillea kefersteini

Cuadrante IV:

El último cuadrante presenta a las especies poco abundantes pero muy frecuentes, las cuales son consideradas comunes, en éste se observa la menor cantidad de especies en el muestreo, siendo de 8.7 % en la campaña IMCA-I y 8.85 % en la campaña IMCA-II:

- 2 Diopatra neotridens
- 4 Sarsonuphis hartmanae
- 30 Lumbrineris januarii

Considerando los resultados obtenidos en este análisis, se observan dos grandes bloques de especies con gran cantidad de ellas, uno que incluye a las consideradas como raras que constituyen el 55 % de las especies colectadas, o sea con baja frecuencia y poca abundancia, y otro que incluye a las especies muy abundantes y muy frecuentes, consideradas como dominantes, que constituyen casi el 25 % del muestreo.

Margalef (1974) y Krebs (1985) sugieren que no todas las especies de la comunidad revisten igual importancia al determinar las características de la misma, por lo que sólo unas cuantas, ya sea por su tamaño, el número de individuos o las actividades que desempeñen, van a ejercer un control importante en la comunidad. Así, las especies dominantes son las que tienen un elevado éxito ecológico y determinan en gran medida las condiciones bajo las cuales se desarrollan las especies con ellas vinculadas.

Debido a lo anterior se realizó un análisis general de la distribución, sólo para las especies consideradas como dominantes en el presente trabajo.

4 .- DISTRIBUCION

Se realizó un análisis de agrupamiento "cluster" en el que se consideraron las especies dominantes y los promedios obtenidos para las mismas de los parámetros ambientales de profundidad, salinidad, temperatura, materia orgánica y porcentaje de lodo (Fig. 7), en el que se separan cuatro grupos, dos de ellos con una sola especie, uno con cuatro y el otro con tres.

En el dendrograma se observa en primera instancia que Lumbrineris latreilli (9) se separa de los demás grupos como una rama única. Esto puede deberse a que es una especie que habita en condiciones ambientales muy propias, como es distribuirse sobre un rango batimétrico muy corto en comparación con las demás especies. L. latreilli prefiere sustratos gruesos (arenas y gravas) con bajo contenido de materia orgánica (Tabla IV). Además de que sólo se recolectó en la campaña IMCA-II, durante la época de lluvias.

Asimismo se separa otro grupo compuesto por 4 especies, Lumbrineris verrilli (6), Diopatra tridentata (2), Lumbrineris coccinea (8) y Diopatra cuprea (1), que se caracterizan por haberse recolectado en aguas predominantemente someras (menores a los 50 m).

Posteriormente existe una rama correspondiente a la especie Lumbrineris tenuis (7), que se une al grupo anterior con una distancia mayor. Esta especie se destaca como una rama única por habitar sobre el más amplio rango batimétrico, encontrándose en prácticamente todos los sustratos y profundidades muestreadas, siendo la especie más abundante en este estudio.

En última instancia se separa un grupo compuesto por Ninoë lptognatha (5), Ninoë brasiliensis (4) y Kinbergonuphis orenzansi (3), que tienen la particularidad de habitar predominantemente en aguas frías, encontrándose hasta los 14°C, en profundidades mayores a los 50 m. Estas especies sólo habían sido registradas en América del Sur en aguas frías.

En seguida se presentan las especies dominantes (algunas de ellas con sus sinonimias) con las referencias en las que se encuentran sus diagnósis y dibujos, su distribución y habitat previamente registrado, así como su distribución y habitat en el área de estudio acompañada de una breve discusión sobre la misma.

Los mapas de distribución de las especies dominantes en el área de estudio (figs. 8 A,B,C, 9 A,B,C y 10 A,B,C,) se encuentran al final de dicho análisis de distribución.

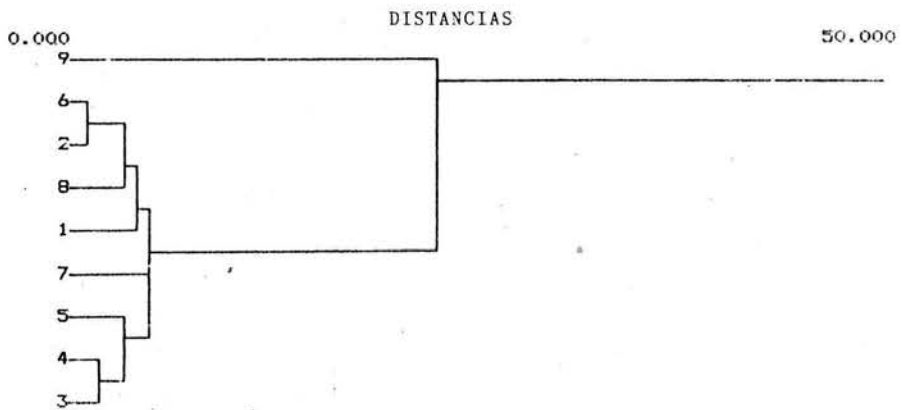


Figura 7.- ANALISIS DE AGRUPAMIENTO ENTRE LAS ESPECIES DOMINANTES Y LOS PARAMETROS AMBIENTALES.

ESPECIE	PROP. (ms)	TEMP. (C)	SRL. (%)	MAT.ORG. (%)	TIPO DE SEDIMENTO	FRECUENCIA EN: "A" "B" "C"
<i>Diobates euprea</i>	11.2-73.3	22.51-27.85	35.23-37.08	0.06-1.49	L, L-A, A-L, G, A.	4 3 12
<i>Diobates nebridens</i>	12.2-70.2	22.58-27.69	35.23-37.08	0.25-1.51	L, A, L-A.	5 5 4
<i>Diobates tridentata</i>	25.1-70.2	22.51-27.55	35.60-38.88	0.51-1.95	L, A, L-A.	5 4 3
<i>Sarcophaga hermanniae</i>	33.2-113.8	16.1-21.74	35.60-36.52	0.67-1.32	L, L-A, A-L.	4 4 0
<i>Meoconophis dangrigae</i>	31.4	27.02	35.38	0.22	ARENOSO	0 0 1
<i>Meoconophis sp. 1</i>	132.6	15.04	36.41	0.67	ARENA-LODOSA	1 0 0
<i>Meoconophis sp. 2</i>	137.5	19.04	36.41	0.67	ARENA-LODOSA	1 0 0
<i>Meoconophis sp. 3</i>	119.1-132.6	19.04-20.41	36.41-36.46	0.67	ARENOSO	1 1 0
<i>Onchis sp. 1</i>	19.6-16.5	23.67-27.38	34.53-35.85	0.16-0.26	ARENOSO	1 0 2
<i>Kinbergonophis arenseni</i>	11.2-45.4	14.21-27.52	35.23-37.08	0.06-1.24	L, L-A, A-L, A, G.	17 11 9
<i>Kinbergonophis diffoilis</i>	26.5-45.9	22.07-23.09	35.35-36.7	0.64-1.11	LOD-ARENOSO	0 0 2
<i>Kinbergonophis simoni</i>	12.4-143.2	15.49-27.49	34.6-37.08	0.08-1.16	L, L-A, A-L, G, A.	0 2 9
<i>Hyalinocia juvenalis</i>	27.0-43.2	22.2-27.19	35.98-39.31	0.05-0.09	ARENOSO	0 0 2
<i>Neotoponera hobbs</i>	43.2-132.6	19.04-22.2	36.23-36.41	0.67-1.31	A, A-L.	1 0 1
<i>Marphyia belli</i>	15.6-35.4	19.57-25.77	36.23-36.53	0.67-1.31	L, L-A.	1 5 1
<i>Marphyia sp. balli</i>	15.6-28.15	19.24-20.7	36.52	1.14	LODOSO	1 0 0
<i>Marphyia sp. 1</i>	71.7-99.4	21.22-22.91	36.44-36.56	1.13-1.18	LODOSO	1 0 0
<i>Eunice vittata</i>	27.0-43.2	22.2-27.19	35.68-36.44	0.05-0.22	A, G.	0 0 4
<i>Eunice sp. 1</i>	56.5-143.7	18.78-22.73	36.31-36.46	0.00-1.24	L, A, A-L.	2 1 1
<i>Nicos leptognatha</i>	11.2-143.7	18.68-27.52	35.23-37.08	0.36-1.51	L, A, L-A.	8 5 5
<i>Nicos leptognathe</i>	12.6-113.8	14.58-27.66	35.53-36.72	0.34-1.51	L, L-A, A.	5 9 5
<i>Nicos ningshae</i>	53.6	12.09	35.53	1.27	LODOSO	1 0 0
<i>Nicos sp. Pakilandios</i>	149.56	14.58	36.51	1.12	LODOSO	0 1 0
<i>Nicos sp. A</i>	146.8-147.4	15.69-16.1	36.05-36.12	0.96-0.98	LOD-ARENOSO	2 0 0
<i>Lumbrineris dayi</i>	27.0-41.4	22.17-27.19	35.88-36.91	0.09-0.22	A, L-A, G.	0 0 3
<i>Lumbrineris brevipes</i>	148.7-187.5	14.58-18.69	35.68-36.42	1.12	LODOSO	2 1 0
<i>Lumbrineris verillii</i>	11.2-183.1	16.48-21.22	34.29-37.08	0.06-1.96	L, L-A, A, A-L, G.	4 7 8
<i>Lumbrineris tenuis</i>	11.2-187.5	16.34-28.22	34.29-37.08	0.06-1.96	L, L-A, A, A-L, G.	14 14 10
<i>Lumbrineris arnesti</i>	29.6-135.6	19.04-27.85	35.44-36.92	0.51-1.24	L, A, L-A, A-L.	2 1 1
<i>Lumbrineris januari</i>	16.5-85.9	24.1-27.85	35.44-36.5	0.06-1.45	L, A-L, L-A, G, A.	1 4 3
<i>Lumbrineris boeinae</i>	11.7-138.1	16.48-27.66	34.29-36.92	0.00-1.96	L, A, L-A, G.	7 13 11
<i>Lumbrineris isbellii</i>	11.7-31.4	27.02-28.22	34.29-36.21	0.00-0.95	A, L-A, G.	0 0 6
<i>Lumbrineris sp. C</i>	12.6-101.2	22.15-27.85	35.23-36.51	0.34-1.21	L, L-A, G.	1 0 1
<i>Lumbrineris sp. D</i>	16.5-25.7	27.02-27.49	35.23-36.15	0.06-0.73	L-A, A-L, G, A.	0 0 5
<i>Arabella tricolor</i>	29.1-32.0	25.48-27.19	36.15-36.42	0.20-0.12	L, L-A.	0 0 1
<i>Arabella mutans</i>	31.4	27.02	36.88	0.22	ARENOSO	0 0 1
<i>Drilonereis spatula</i>	27.6-31.4	27.02-27.19	35.88-35.96	0.06-0.22	A, G, L-A.	0 0 3
<i>Protodrilus Reuterstani</i>	27.0-28.1	27.06-27.19	35.98-36.16	0.09-0.12	ARENOSO	0 0 2

Tabla IV.- Récords de distribución de las especies y frecuencias en las zonas: "A" (Costeras), "B" (Plataformas) y "C" (Cabanillas) con la que aparecen en localidades ubicadas en las

Diopatra cuprea (Bosc)

Nereis cuprea Bosc, 1802:143-144.

D. frontalis Grube, 1850.

D. brasiliensis Hansen, 1882.

D. spiribranchis Augener, 1906:145-148, pl.5, figs.88-96.

D. cuprea Hartman, 1944:54, pl.1, figs.9-14; Day, 1967:412, fig.17.12a-d, 1973:54; Gardiner, 1976:185, fig.23e-i; Solís-Weiss y Carreño, 1986 y Gathof, 1984:39-8, figs. 39-5 y 39-6.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 58 organismos, distribuidos en 24 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en las localidades número 3 y 12, con 0.13 org/1, de la campaña IMCA-II (época de lluvias). Esta especie no presentó la papilación en los ceratóforos occipitales, como lo registra Hartman (1944).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

D. cuprea se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 8-A), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 73 m.

Temperatura.- Desde 23 hasta 28°C.

Salinidad.- Desde 35 hasta 37 ‰.

Mat. Org..- Desde 0.06 hasta 1.5 ‰

Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso, lodo-arenoso, arena-lodosa y grava.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado en casi toda la costa Oeste del Océano Atlántico, desde Nueva Inglaterra hasta Brasil, Indias Occidentales y Panamá (Hartman, 1944, Suarez y Fraga, 1978), Florida, Alabama, Louisiana y Texas, en E.U. (Gathof, 1984). En México se ha encontrado en la Laguna de Términos, Campeche (Marrón-Aguilar, 1976, Ibañez-Aguirre, 1983, Solís-Weiss y Carreño, 1986) y en Tamiahua, Veracruz (Nava-Montes, 1989).

Los organismos de esta especie se han recolectado en profundidades que van desde la zona intermareal hasta 189 m, en sedimentos lodosos, arenosos, arcillosos, areno-lodosos y mezclas de arena con conchas y grava (Gathof, 1984).

DISCUSION

Diopatra cuprea es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en profundidades someras entre los 25 y los 30 metros, en sustratos lodosos y lodo-arenosos con un contenido de materia orgánica cercano al 1 %. No obstante se distribuyó también en sedimentos arenosos, areno-lodosos y gravas, en donde se obtuvo la mayor densidad.

D. cuprea, se distribuyó con mayor frecuencia (con un 34 %) en localidades cercanas a la influencia de aportes continentales. Asimismo, se encontró también en el 28 % de las localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas petroleras (tabla IV).

Diopatra tridentata Hartman, 1944.

Diopatra tridentata Hartman, 1944:61, pl.2, figs.37-43; pl.17; figs.335-336; Rioja, 1947; Fauchald, 1968:13, pl.2, fig.k; Nonato y Luna, 1970; Gardiner, 1976:185, fig.23j y Gathof, 1984:39-11, figs.39-7 y 39-8.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 33 organismos, distribuidos en 12 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la localidad número 9, con 0.27 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

D. tridentata se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 8-B), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 25 hasta 73 m.
 Temperatura.- Desde 23 hasta 28°C.
 Salinidad.- Desde 35.7 hasta 37 ‰.
 Mat. Org.- Desde 0.5 hasta 1.96 %
 Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso y lodo-arenoso.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado en las costas de las Indias Occidentales, y Mar Caribe, Sur de California hasta Colombia, en el Pacífico (Hartman, 1944, Suarez y Fraga, 1978), Florida, Alabama, Louisiana y Texas, en E.U. (Gathof, 1984). En México se ha registrado en Baja California Sur (Hartman, 1944, Fauchald,

1968), Baja California Norte y Nayarit (Fauchald, 1968), Sinaloa (Hartman, 1944, Padilla-Galicia, 1984) y Guerrero (Hartman, 1944).

Los organismos de esta especie se han recolectado en profundidades desde 10 hasta 189 m., en sedimentos lodosos, arenas finas y medias, arena-arcillosa, lodo-arcilloso y arcilla-lodosa (Gatohf, 1984).

DISCUSION

Diopatra tridentata es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en profundidades alrededor de los 30 metros, en sustratos lodosos y lodo-arenosos con un contenido de materia orgánica que sobrepase el 1%. No obstante se encontró también en sedimentos lodo-arenosos y arenosos, en donde se obtuvo la mayor densidad.

Se distribuyó más frecuentemente (con un 14%) en localidades que se encuentran dentro del área de plataformas petroleras y alejadas de la influencia de aportes continentales (tabla IV). Los organismos que pertenecen a esta especie se encontraron habitando en condiciones ambientales muy similares a las que se encuentra la especie Lumbrineris verrilli (fig. 7).

Kinbergonuphis orensanzi (Fauchald, 1982a)

Onuphis setosa Orensanz, 1974:89.

Onuphis (Onuphis) orensanzi Fauchald, 1982a:27-28, fig.8b.

Kinbergonuphis orensanzi Fauchald, 1982b:205-208, fig.2a-g, tablas 1 y 2.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 159 organismos, distribuidos en 43 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la localidad número 9, con 0.72 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias), siendo de las especies que mayor densidad alcanzaron en todo el muestreo.

Esta especie es muy parecida a K. cedroensis registrada sólo en la Isla de Cedros, Baja California Norte; la diferencia entre ambas especies radica básicamente en que K. orensanzi presenta unos ganchos gruesos pseudocompuestos en los segmentos anteriores. Si no se consideran como ganchos gruesos, la especie a la que se llega por clave es K. cedroensis.

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

K. orensanzi se recolecta por vez primera en aguas mexicanas y Golfo de México, en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 9-C), habitando bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 155 m.
 Temperatura.- Desde 14 hasta 28°C.
 Salinidad.- Desde 35 hasta 37 ‰.
 Mat. Org.- Desde 0.06 hasta 1.51 %
 Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso, lodo-arenoso y arena-lodosa.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado para la parte Sur del Océano Atlántico en Uruguay, Argentina y las Islas Falklándicas, habitando en profundidades que van desde 89 hasta 130 m, (Fauchald, 1982a).

DISCUSION

Kinbergonuphis orensanzi es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en aguas frías y profundidades mayores a los 50 metros, preferentemente en sustratos lodosos y lodo-arenosos, no influyendo de manera considerable el contenido de materia orgánica, ya que se recolectó de igual forma en contenidos con porcentajes altos que bajos. No obstante se distribuyó también en sedimentos arenolodosos y arena gruesa, en donde se obtuvo la mayor densidad.

Se distribuyó con mayor frecuencia (con un 48 %) en localidades alejadas de la zona de plataformas petroleras y descargas continentales, aunque también en el 39 % de las localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas (tabla IV).

Los organismos de esta especie habitan en condiciones ambientales similares a las que se encuentra Ninoë brasiliensis (fig. 7), especies que sólo se habían registrado en aguas frías.

Ninoë brasiliensis Kinberg, 1865

N. brasiliensis Kinberg, 1865: 567.; Orensanz, 1973: 381, lam. XIV.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 42 organismos, distribuidos en 20 localidades. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la

localidad 9, con 0.17 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias) de 0.17 org/l, .

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

N. brasiliensis se recolecta por vez primera en aguas mexicanas y Golfo de México, en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 10-C), habitando bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 144 m.

Temperatura.- Desde 18.7 hasta 28°C.

Salinidad.- Desde 35 hasta 37 ‰.

Mat. Org.- Desde 0.4 hasta 1.51 ‰

Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso y lodo-arenoso.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado para la parte Sur del Océano Atlántico desde Brasil hasta Argentina, en aguas con profundidades que van de 35 a 190 m, en sedimentos arenosos y areno-fangosos, (Orensanz, 1973).

DISCUSION

Ninoë brasiliensis es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en aguas frías con profundidades que rebasen los 50 m, en sustratos lodosos con un contenido de materia orgánica de alrededor del 1 ‰. No obstante se distribuyó también en sedimentos lodo-arenosos y arenosos, en donde se obtuvo la mayor densidad (tabla IV).

Se distribuyó ligeramente con mayor frecuencia, (con un 23 %) en localidades alejadas de la zona de plataformas petroleras y descargas continentales, ya que se encontró asimismo en el 21 % de las localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas petroleras (tabla IV).

Ninoë leptognatha Ehlers, 1900.

N. leptognatha Ehlers, 1900:141-142, lam.XVII, fig.11-20; Wesenberg-Lund, 1962:117, fig.47, mapa 3, tabla 3; Hartman, 1964: lam.39.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 101 organismos, distribuidos en 26 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se

obtuvo en la localidad número 9, con 0.37 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

N. leptognatha se recolecta por vez primera en aguas mexicanas y Golfo de México, en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 10-A), habitando bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 12 hasta 154 m.
 Temperatura.- Desde 14.5 hasta 28 °C.
 Salinidad.- Desde 35 hasta 36.7 ‰.
 Mat. Org.- Desde 0.34 hasta 1.51 ‰
 Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso y lodo-arenoso.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie sólo se había registrado en la parte Sur del Océano Atlántico, en las Islas Falklándicas, Chile y Cabo de Hornos, habitando en profundidades que van desde la zona intermareal hasta 250 m, en sedimentos de arena gruesa y fina, con fragmentos de tubos de poliquetos (Wessenberg-Lund, 1962).

DISCUSION

N. leptognatha es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en aguas frías y profundidades mayores a los 50 m, en sustratos lodosos con un contenido de materia orgánica menor al 1 ‰. No obstante se encontró también en sedimentos lodo-arenosos y arenas en donde se obtuvo la mayor densidad (tabla IV).

Se distribuyó más frecuentemente (con un 32 ‰) en localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas petroleras, aunque se encontró en el 26 ‰ de las estaciones fuera de ella y alejadas de las descargas continentales (tabla IV).

Los organismos de esta especie habitan en condiciones ambientales similares a las que se encuentran Ninoë brasiliensis y Kinbergonuphis prensanzi (fig. 7). Sin embargo se distribuyeron en aguas más frías que estas dos últimas especies, por lo que aparecen unidos a éstas con otro grado de similitud.

Lumbrineris verrilli Perkins, 1979.

L. verrilli Perkins, 1979:441-444, fig.10 y 11; Uebelacker, 1984:41-24, fig.41-19 y 41-20a-h.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 133 organismos, distribuidos en 22 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la localidad 33, con 1.29 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

L. verrilli se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 9-A), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 138 m.

Temperatura.- Desde 16.5 hasta 28 °C.

Salinidad.- Desde 34 hasta 37 ‰.

Mat. Org.- Desde 0.06 hasta 1.96 ‰

Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso, lodo-arenoso, arena-lodosa y grava.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Los organismos de esta especie se han registrado en las costas de Florida (Perkins, 1979; Uebelacker, 1984), Alabama, Louisiana y Texas, en E.U. (Uebelacker, 1984). En México sólo se ha registrado en Tamiagua, Veracruz (Nava-Montes, 1989).

Esta especie se ha recolectado en profundidades que van desde los 3 hasta 189 m, en todo tipo de sedimentos, desde arena gruesa hasta arcilla-lodosa (Uebelacker, 1984).

DISCUSION

Lumbrineris verrilli es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en aguas someras con profundidades menores a los 50 m, en sustratos preferentemente lodosos con un contenido de materia orgánica menor al 1%. No obstante se encontró también en sedimentos lodo-arenosos, en donde se obtuvo la mayor densidad, arenosos, areno-lodosos y raramente en gravas (Tabla IV).

Se distribuyó con mayor frecuencia (con un 25%) en localidades que se ubican dentro de la zona de plataformas petroleras. Asimismo, se encontró con una alta frecuencia en localidades ubicadas cerca a la influencia de aguas continentales (tabla IV).

Lumbrineris tenuis (Verrill)

Lumbriconereis tenuis Verrill, 1873:594.

Lumbriconereis hebes Verrill, 1881.

Lumbrineris bassi Hartman, 1944:150., pl.10, fig.217-223.

Lumbrineris atlantica Orensanz, 1973:349, lam.II.

Lumbrineris tenuis Hartman, 1944:340, pl.49, figs.3-5; Perkins, 1979:433, fig.7a-j; Uebelacker, 1984:41-26, figs.41-22 y 41-23.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 166 organismos, distribuidos en 44 localidades del muestreo, siendo la especie que presentó la mayor abundancia. La mayor densidad de ésta se obtuvo en la localidad número 33, con 0.95 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

L. tenuis se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 8-C), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 188 m.

Temperatura.- Desde 16 hasta 29 °C.

Salinidad.- Desde 34 hasta 37 ‰.

Mat. Org.- Desde 0.06 hasta 1.96 ‰

Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso, lodo-arenoso, arena-lodosa y grava.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado en las costas de Florida (Perkins, 1979), Louisiana, Nueva Inglaterra y Carolina del Norte en E.U. (Uebelacker, 1984) y Indias Occidentales (Suárez y Fraga, 1978). En México se ha encontrado en Sinaloa, Baja California Norte (Hartman, 1944; Padilla-Galicia, 1984) y Campeche (Marrón-Aguilar, 1976; González-Macías, 1989).

Los organismos de esta especie se han recolectado sobre un rango batimétrico muy amplio que va desde la zona intermareal hasta la zona abisal, en sedimentos areno-lodosos, arenas finas y gruesas, con fragmentos de conchas, algas y praderas de pastos marinos (Uebelacker, 1984).

DISCUSION

Lumbrineris tenuis es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en profundidades menores a los 50 m, en sustratos lodosos con un contenido de materia

orgánica de alrededor del 1 %, donde alcanzó la mayor densidad. No obstante se encontró prácticamente en todos los sustratos, areno-lodosos, arenosos, lodo-arenosos y gravas.

Los organismos de esta especie se distribuyeron con mayor frecuencia (con un 50 %) en localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas petroleras, siendo la que mejor distribuida se encuentra en esta zona. L. tenuis ha sido registrada como una especie que se distribuye en zonas de "chapopoterías" en áreas de extracción petrolera, en la Sonda de Campeche (González-Macías, 1989). No obstante se encontró en un buen porcentaje de las localidades fuera de dicha zona y alejadas de la influencia de aguas continentales (tabla IV).

Lumbrineris tenuis habita en condiciones ambientales muy particulares, o al menos, poco similares a las que habitan las demás especies dominantes, ya que se separa como una sola rama en el análisis de agrupamiento que se realizó (fig. 7). Esto está relacionado con su abundancia y frecuencia, pues se recolectó casi de manera general en todas las profundidades y tipo de sustrato muestreados (Tabla IV).

Lumbrineris coccinea (Renier)

Nereis Coccinea Renier, 1804.

Lumbriconereis coccinea Bellan, 1968; Cabioch, et.al, 1966-67.

Lumbrineris coccinea Fauvel, 1923:432, fig.172g-n; Day, 1967: 436, fig.17.6j-m; 1973:59; Gardiner, 1976:198, fig.25r-t; Uebelacker, 1984:41-35., figs.41-31 y 41-32.

OBSERVACIONES

Se recolectaron 132 organismos, distribuidos en 32 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la localidad número 4, con 0.49 org/l, de la campaña IMCA-II (época de lluvias).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

L. coccinea se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 10-B), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 11 hasta 138 m.

Temperatura.- Desde 16 hasta 27.8 °C.

Salinidad.- Desde 34 hasta 37 ‰.

Mat. Org.- Desde 0.0 hasta 1.96 %

Tipo de Sedimento.- Lodoso, arenoso, lodo-arenoso y grava.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado en las costas de Florida, Alabama, Louisiana, Texas, en E.U. y Bermudas (Uebelacker, 1984) Indias Occidentales, Alaska, Africa Sur y Occidental, Inglaterra, Mediterráneo y Japón (Suárez y Fraga, 1978). En México se ha encontrado en el Golfo de California (Suárez y Fraga, 1978).

Los organismos de esta especie se han recolectado sobre un rango batimétrico muy amplio que va desde la zona intermareal hasta 1300 m, en todos los sedimentos finos y gruesos. Es una especie común en corales, rocas y asociaciones de algas (Uebelacker, 1984).

DISCUSION

Lumbrineris coccinea es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, con mayor frecuencia en profundidades menores a los 50 metros, en sustratos lodosos no influyendo en gran medida el contenido de materia orgánica, pues se encontró de igual modo en sedimentos con y sin ella. Sin embargo se distribuyó en sustratos arenosos, lodos-arenosos, donde alcanzó la mayor densidad y raramente en gravas (Tabla IV).

Esta especie se distribuyó en casi el 50% de las localidades ubicadas dentro de la zona de plataformas petroleras. Asimismo se encontró en un porcentaje significativo de las localidades cercanas a la influencia de aguas continentales (Tabla IV).

Es una especie ampliamente distribuida en el área de estudio, encontrándose en todos los sustratos y casi todas las profundidades estudiadas.

Lumbrineris latreilli Audouin y Milne Edwards, 1834.

Lumbriconereis nardonis Grube, 1840.

Lumbriconereis tingens Keferstein, 1862.

Lumbriconereis latreilli Pettibone, 1963; Bellan, 1964 y 1968; Day, 1967:432, fig.17.16p-t; 1973:60; Orensanz, 1973:359, pl.6, figs.1-7; Gardiner, 1976:202, figs.26x, 27a-d.

Lumbrineris latreilli Fauvel, 1923:431, fig.171; Fauchald, 1970:94, pl.15, figs.f-h; 1972; Hartman y Fauchald, 1971; Uebelacker, 1984:41-39., figs.41-35 y 41-36a-h

OBSERVACIONES

Se recolectaron 83 organismos, distribuidos en 8 localidades del muestreo. La mayor densidad de esta especie se obtuvo en la localidad número 6, con 1.94 org/l, en la campaña IMCA-II durante

la época de lluvias (esta especie sólo apareció en dicha campaña).

DISTRIBUCION Y HABITAT EN EL AREA DE ESTUDIO

L. latreilli se recolectó en las costas de los estados de Tabasco y Campeche (fig. 9-B), bajo las siguientes condiciones ambientales:

Profundidad.- Desde 12 hasta 31 m.
 Temperatura.- Desde 27 hasta 28.2 °C.
 Salinidad.- Desde 34 hasta 36 ‰.
 Mat. Org.- Desde 0.06 hasta 0.51 %
 Tipo de Sedimento.- Arenoso, lodo-arenoso y grava.

DISTRIBUCION Y HABITAT PREVIAMENTE REGISTRADO

Esta especie se ha registrado como cosmopolita en aguas templadas y tropicales (Uebelacker, 1984). Se ha encontrado en las costas de Florida y Alabama, en E.U. (Uebelacker, 1984), Cuba, Bermudas, Mar de las Antillas, el Mediterráneo y Francia (Suárez y Fraga, 1978), Islas Galápagos, Perú y desde Colombia hasta Panamá (Hartman, 1944). En México se ha encontrado en Sinaloa (Fauchald, 1970), Baja California Sur, Baja California Norte (Hartman, 1944; Fauchald, 1970), Veracruz (Horta-Puga, 1982), Jalisco, Oaxaca y Guerrero (Hartman, 1944).

Los organismos de esta especie se han recolectado sobre un rango batimétrico muy amplio que va desde la zona intermareal hasta 2360 m, en sustratos finos y gruesos, como arenas, gravas, roca, fragmentos de conchas y algas (Uebelacker, 1984).

DISCUSION

L. latreilli es una especie que se desarrolla, en el área de estudio, sobre un rango de profundidad muy corto, en comparación con las otras especies dominantes, esto puede deberse a que se encontró en una campaña (IMCA-II) y en sólo 8 localidades del muestreo (Tabla IV).

Esta especie aparece con mayor frecuencia en profundidades cercanas a los 25 m, en sustratos arenosos con un contenido de materia orgánica menor al 0.5 %, porcentaje bajo en comparación con los registrados en las demás especies dominantes. No obstante se encontró en sustratos lodo-arenosos y grava, donde alcanzó su mayor densidad.

Se distribuyó únicamente en localidades cercanas a la influencia de aguas continentales (Tabla IV). Habita en condiciones muy diferentes a todo el grupo de especies dominantes separándose como una rama única en el dendrograma (fig. 7).

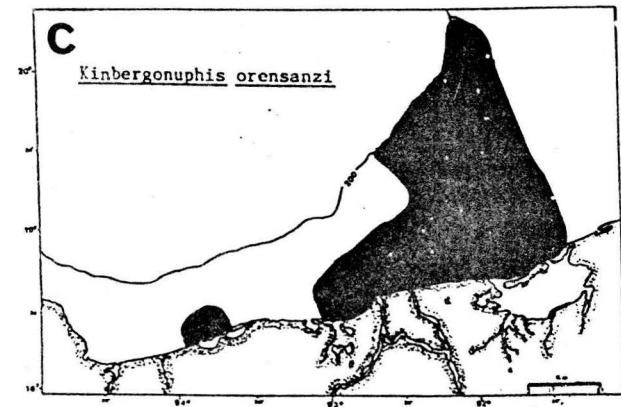
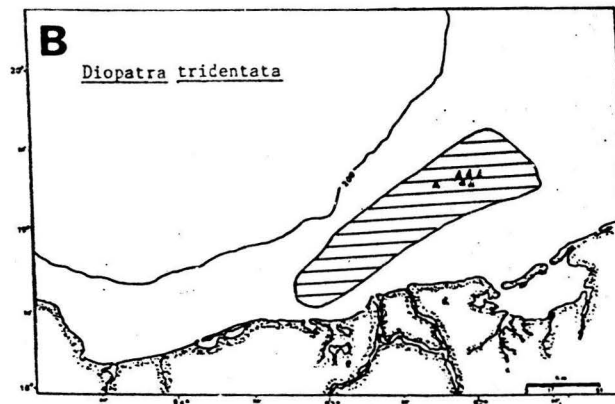
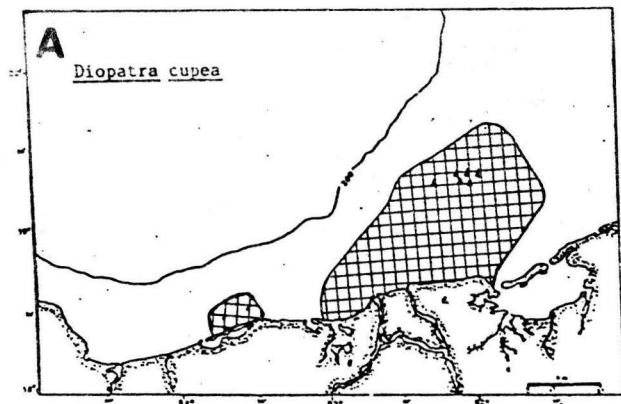


Fig. 8.- Distribución de las especies dominantes:
A) Diopatra cuprea, B) Diopatra tridentata y
C) Kinbergonuphis orensanzi.

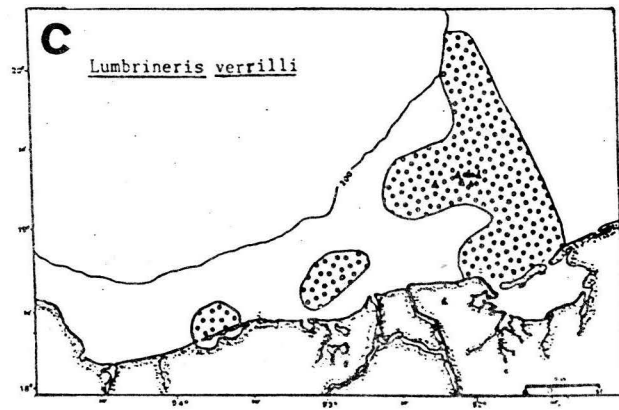
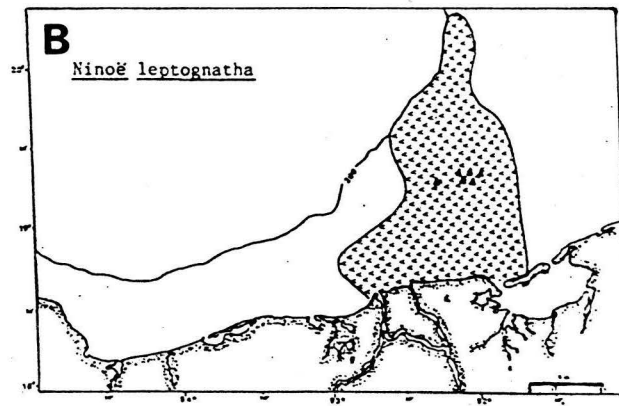
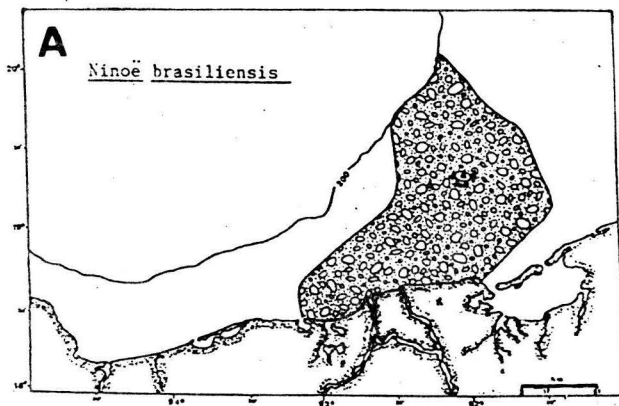


Fig. 9.- Distribución de las especies dominantes:
 A) Ninoë brasiliensis, B) Ninoë leptognatha y
 C) Lumbrineris verrilli.

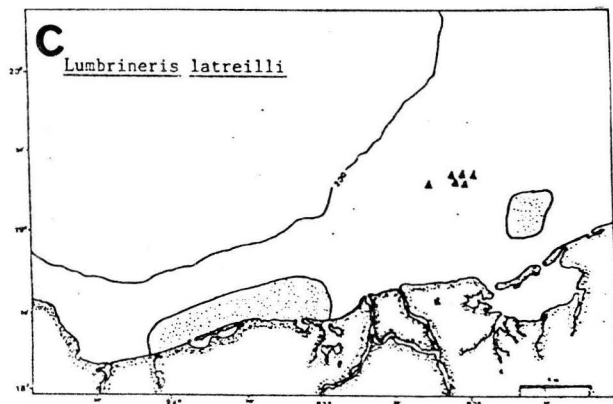
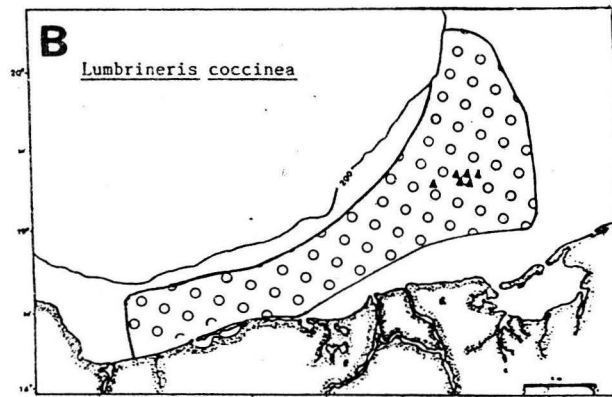
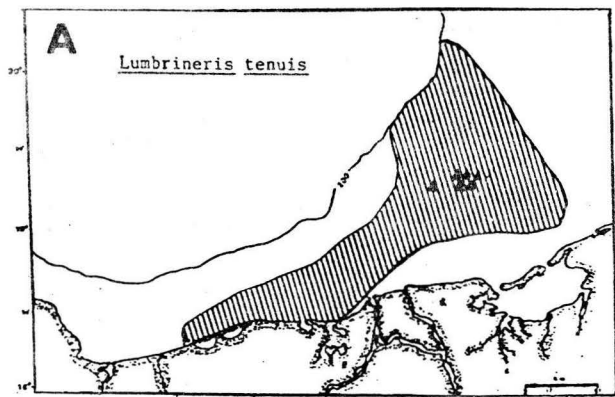


Fig. 10.- Distribución de las especies dominantes:
 A) Lumbrineris tenuis, B) Lumbrineris coccinea
 y C) Lumbrineris latreilli.

4.1 .- DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES EN LA ZONA DE PLATAFORMAS

Al analizar la distribución de los poliquetos de este Orden que se observó que existen 5 especies (Lumbrineris tenuis, L. coccinea, L. verrilli, Kinbergonuphis orensanzi y Ninoë leptognatha), que se recolectaron con frecuencia en la zona de plataformas de extracción petrolera. No obstante, son especies que también se recolectaron con frecuencia fuera de la misma (Tabla IV).

Al analizar y comparar las densidades de las especies dentro y fuera de la zona de plataformas, se observó que las especies que son abundantes dentro, son menos abundantes fuera de ella.

Para comprobar si las diferencias de las densidades son significativas se aplicó un Análisis de Varianza (ayudándose con el paquete estadístico Systat), encontrándose que, con un "p" de 0.05, no existe diferencia significativa en la campaña I, sin embargo en la campaña dos la diferencia es significativa. En la siguiente tabla se pueden ver los valores de densidad de las especies mencionadas:

	ZONA DE PLATAFORMAS		FUERA DE LA ZONA	
	I-1	I-2	I-1	I-2
<u>L. tenuis</u>	0.61	1.67	0.98	2.25
<u>L. coccinea</u>	0.24	1.08	0.63	2.04
<u>L. verrilli</u>	0.30	1.50	0.82	1.28
<u>N. leptognatha</u>	0.20	0.25	0.27	0.76
<u>K. orensanzi</u>	0.11	0.64	0.91	2.93

Lumbrineris tenuis fué registrada por González-Macías, (1989), como una especie tolerante a concentraciones elevadas de hidrocarburos y que probablemente pueda considerarse como bioindicadora de diferentes grados de contaminación por hidrocarburos.

En el presente estudio L. tenuis, fué la especie con mayor abundancia, además de recolectarse con mucha frecuencia en toda el área de estudio. Debido a lo anterior esta especie no sería muy confiable como organismo bioindicador de hidrocarburos

5.- ABUNDANCIA

Se identificaron 1162 organismos, 162 en la campaña IMCA-I, realizada durante la época de secas y 1000 en la campaña IMCA-II, realizada durante la época de lluvias (tabla V). La familia más abundante fué Lumbrineridae con 729 individuos, seguida por Onuphidae con 346, Eunicidae con 66, Arabellidae con 11 y la que presentó menor abundancia Dorvilleidae con 10 individuos (éstas dos últimas solo aparecieron en la campaña IMCA-II).

Al no poder obtener los 40 l. de muestra en todas las localidades, se calculó la densidad en orgs./l (tablas VI y VII) a partir de los valores de abundancia que se muestran en las tablas VIII y IX. Los valores más altos de densidad se presentaron en la campaña IMCA-II durante la época de lluvias, en las localidades 4 y 9 con 2.68 y 2.75 orgs/l, respectivamente.

Estas localidades se caracterizan por encontrarse en profundidades someras, entre 26 y 29 m, con temperaturas de 27 a 28 °C y salinidades de 36 ‰, en un tipo de sustrato de tamaño de grano cualitativamente grueso, como fué el lodo-arenoso en la localidad 4 y arena-gruesa en la 9.

Las localidades con mayor densidad y riqueza de especies se caracterizan por ser esencialmente someras, entre 25.9 y 29.1 m. de profundidad, con temperaturas de 27 °C y salinidades de 35.9 y 36.2 ‰, en un tipo de sustrato que va del lodo-arenoso a las gravas.

Lo anterior parece indicar que, a pesar de que el sustrato predominante en el muestreo es el lodoso, el que favorece una mayor riqueza de especies y densidad, en este Orden, son las arenas gruesas, donde hubo mayor densidad y las gravas en las que se encontró el mayor número de especies, ambos tipos de sustrato encontrados en profundidades someras.

Comparando la densidad en las dos épocas del año estudiadas, se encontró que durante la campaña realizada durante la temporada de lluvias (IMCA-II, septiembre), se obtuvieron los mayores datos de densidad por localidad y por campaña, que fué de 29.48 orgs/l, tres veces más que la obtenida en la campaña realizada durante la temporada de secas (IMCA-I, marzo), que fué de 7.08 org/l. Las diferencias observadas fueron significativas (tabla III).

Asimismo la riqueza específica fué mayor durante la temporada de lluvias, encontrándose 34 especies contra 23 durante la temporada de secas (Tabla V).

Considerando lo antes mencionado, se observa que la época del año esta jugando un papel importante sobre la abundancia y riqueza de especies de este Orden en el área de estudio. Esto se ve en la diferencia de densidad, que aumenta durante la época de

	I M C A - I (SECAS)	I M C A - II (LLUVIAS)	TOTAL
# DE INDIVIDUOS	162	1000	1162
SLMA DE DENSIDADES	7.11	30.07	37.11
DENSIDAD PROMEDIO	3.62	18.54	
# ESPECIES	23	34	38
# FAMILIAS	3	5	5
LUMBRINERIDAE	100	629	729
ONUPHIDAE	51	295	346
ELNICIDAE	11	55	66
ARABELLIDAE	0	11	11
DORVILLEIDAE	0	10	10

TABLA V .- Valores de abundancia de familias y riqueza específica por campaña.

lluvias y disminuye durante la época de secas. Al respecto Rhoads (1974) mencionan que durante la temporada de lluvias existe acarreo de material y sedimento, que afectan directamente la distribución y desarrollo de los organismos bentónicos.

Lo anterior concuerda con lo planteado por Yañez-Arancibia y Sánchez-Gil (1983), que mencionan que con el cambio de época o temporada (sea de secas a lluvias o de lluvias a secas), se dan cambios en las características hidrológicas en la Sonda de Campeche, principalmente en la temperatura, salinidad, materia orgánica y transparencia, que pueden tener efectos sobre la composición de las comunidades. Asimismo, Sánchez-Gil et.al. (1981) en su trabajo sobre peces demersales determinaron que el transporte sedimentario de los ríos, así como su carencia, afecta la composición y metabolismo de la comunidad.

Existe otro aspecto que pudo tener alguna influencia en la gran diferencia de abundancia en este estudio. En la campaña IMCA-I la separación fué realizada a bordo del buque y no en el laboratorio como en la segunda campaña. Esto pudo repercutir sobre la abundancia de las especies cuyos organismos son de un tamaño reducido, ya que a bordo del buque la separación se hace con más dificultad y menos cuidado que en el laboratorio donde se tiene más tiempo para la misma y no existe el movimiento constante del buque.

Sin embargo al comparar los valores de abundancia obtenidos para las campañas posteriores a estas dos (IMCA-III, IMCA-IV y DINAMO-I), realizadas en la misma zona, se observa la misma tendencia en las abundancias de las familias de este Orden. En ellas se puede ver que la época de lluvias, sigue teniendo mayor abundancia que la época de secas, aunque con una diferencia menos marcada a la observada en este estudio. A continuación se muestran los valores de abundancia obtenidos para las campañas mencionadas.

	IMCA-I (secas)	IMCA-II (lluvias)	IMCA-III (secas)	IMCA-IV (lluvias)	DINAMO-I (secas)
Lumbrineridae	100	629	588	524	468
Onuphidae	51	295	227	483	196
Eunicidae	11	55	38	46	49
Arabellidae	0	10	0	4	15
Dorvilleidae	0	11	7	0	4

Analizando los valores de densidad con respecto a la profundidad, se observa que las localidades ubicadas en zonas someras (entre 10 y 50 m) presentaron la mayor densidad, con un promedio de 0.205 org/l, en la campaña IMCA-I y 0.735 org/l, en la campaña IMCA-II (tablas X y XI). La densidad fué disminuyendo conforme las localidades se ubicaban en mayores profundidades,

obteniéndose promedios de 0.083 y 0.267 orgs/l respectivamente, en zonas con profundidades de 51 a 100 m, y promedios de 0.074 y 0.228 org/l en profundidades de 101 a 200 m.

En las figuras 11a y 11b, que nos muestran la relación entre la densidad y la profundidad, se observa que los valores más altos de densidad corresponden a los más bajos de profundidad y viceversa, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Padilla-Galicia (1984) en su estudio sobre los poliquetos del sur de Sinaloa.

De lo anterior podemos decir que la densidad muestra una tendencia a ser mayor en profundidades someras y a disminuir conforme ésta aumenta, siendo menos notorio el cambio entre 100 y 200 m. Para complementar lo observado entre estos dos parámetros se realizó un análisis de correlación, obteniéndose un "r" de -0.589, el cual nos dice que la densidad está relacionada en casi un 59 % con la profundidad (hay que resaltar que el área de estudio es muy grande y entran en juego muchos factores ambientales, por lo que se dificulta obtener, de esta manera, un valor cercano a 1).

5.1 .- ANALISIS POR ZONAS

Basandonos en la división de las localidades de muestreo por zonas propuesta en este estudio: A) Costeras, B) Plataformas y C) Oceánicas (Figs. 12a y 12b), se obtuvieron los promedios de la densidad de los organismos en cada grupo de localidades (Tabla XII), observándose lo siguiente:

Los valores más altos se obtuvieron para el grupo de localidades "A" (costeras), con 0.258 org/l, durante la campaña IMCA-I y 0.958 org/l en la campaña IMCA-II. Las especies más abundantes en este grupo fueron Lumbrineris verrilli, L. coccinea, Kinbergonuphis orenzani y L. latreilli (sólo fue abundante durante la época de lluvias).

Los valores más bajos correspondieron al grupo de localidades "C" (oceánicas), con 0.116 org/l durante la campaña IMCA-I y 0.253 org/l en la campaña IMCA-II, siendo las especies más abundantes en este grupo Lumbrineris tenuis, L. verrilli y L. coccinea.

Por su parte el grupo de localidades "B" (plataformas), presentó valores intermedios entre los grupos anteriores con promedios de 0.138 org/l, durante la campaña IMCA-I y 0.404 org/l en la campaña IMCA-II. En esta zona existen dos localidades que muestran valores altos de densidad (Figs. 13b y 14b); esto puede deberse a que se ubican dentro de la zona de plataformas pero cerca de la influencia de aguas continentales.

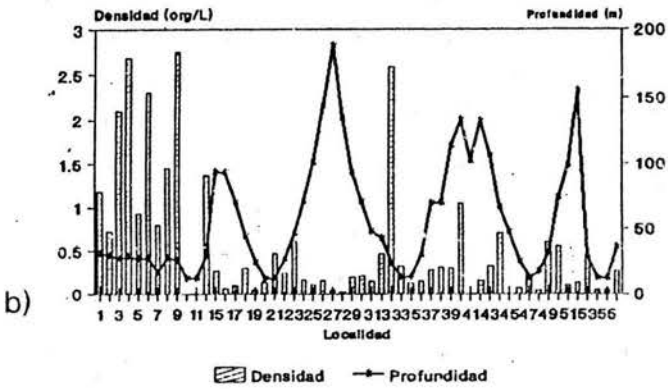
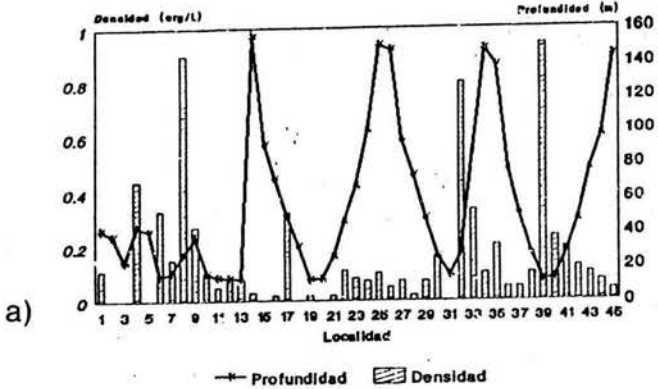


Figura 11.- Relación entre la densidad y la profundidad. a) Campaña IMCA-I
b) Campaña IMCA-II.

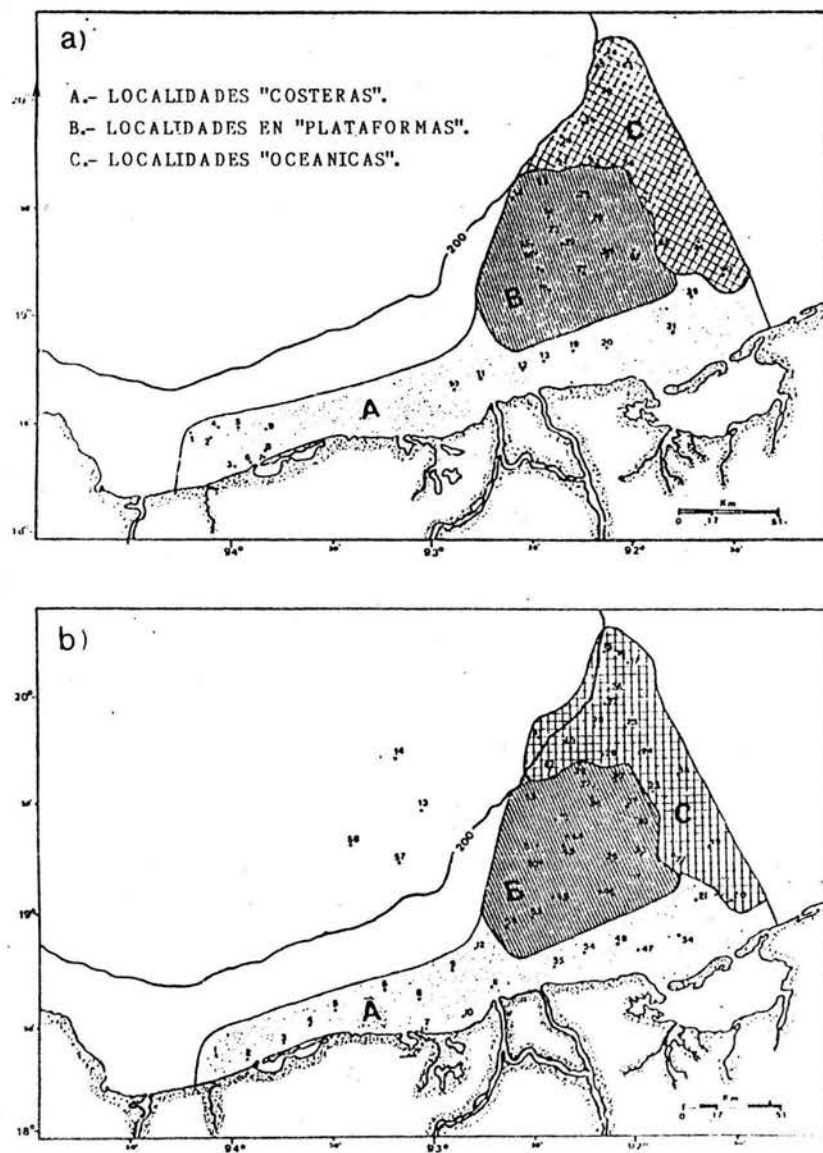


FIGURA 12.- UBICACION DE LAS ZONAS ESTUDIADAS: a)INCA-I, b)INCA-II.

	CAMPANA I M C A - I			CAMPANA I M C A - II		
	"A" Cost.	"B" plat.	"C" ocean.	"A" Cost.	"B" Plat.	"C" Ocean.
DENSIDAD (ORG/L)	0.205	0.138	0.116	0.958	0.404	0.253
DIVERSIDAD (H')	0.390	0.657	0.677	1.096	1.158	1.082
PREDOMINIO (C)	0.535	0.466	0.586	0.349	0.312	0.361
EQUITATIVIDAD (J')	0.400	0.710	0.680	1.409	1.325	1.196
DIVERSIDAD MAX. (H' _{max})	0.460	0.556	0.736	0.660	0.835	0.774
RIQUEZA DE ESPECIES	14	11	15	24	14	23

TABLA XII .- Valores promedio de densidad y parametros ecologicos por zona.

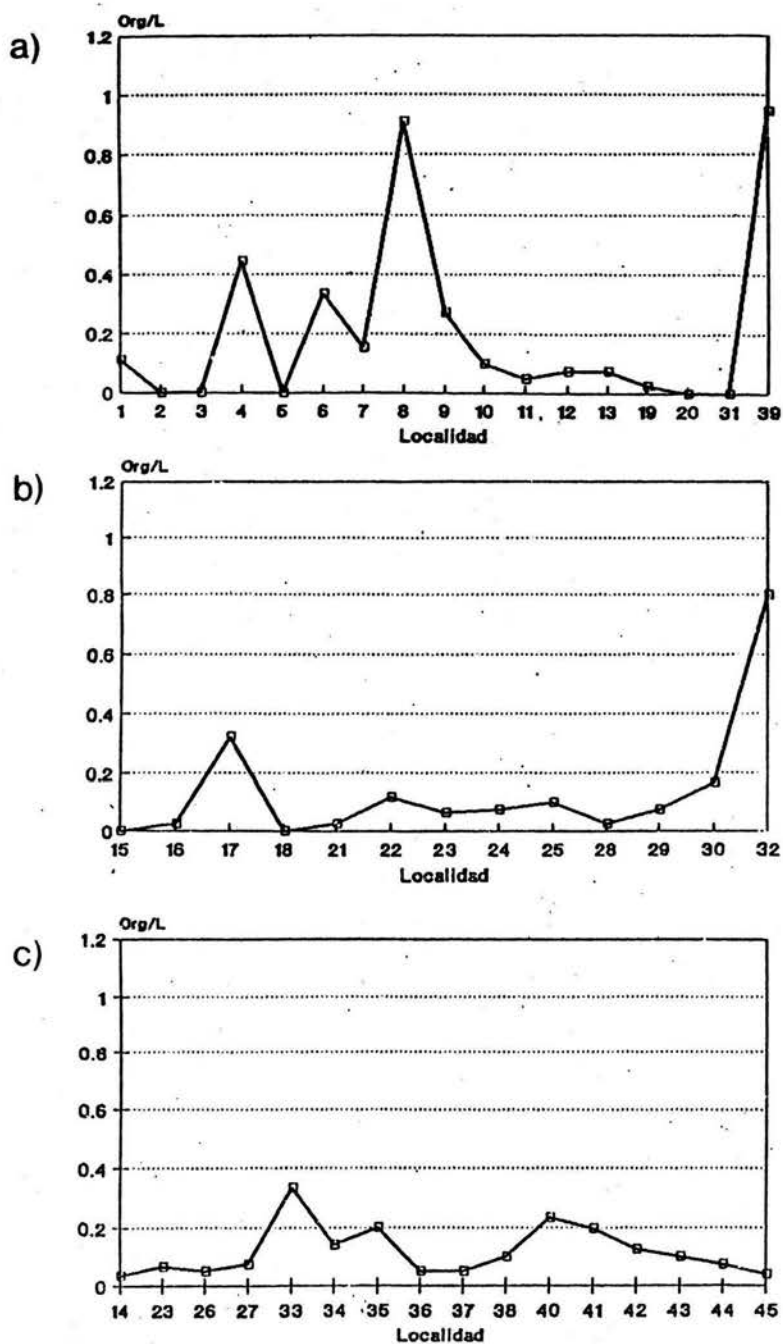


Figura 13.- Distribución de la densidad de organismos durante la campaña INCA-I en el grupo: a) Costeras, b) Plataformas y c) Oceánicas.

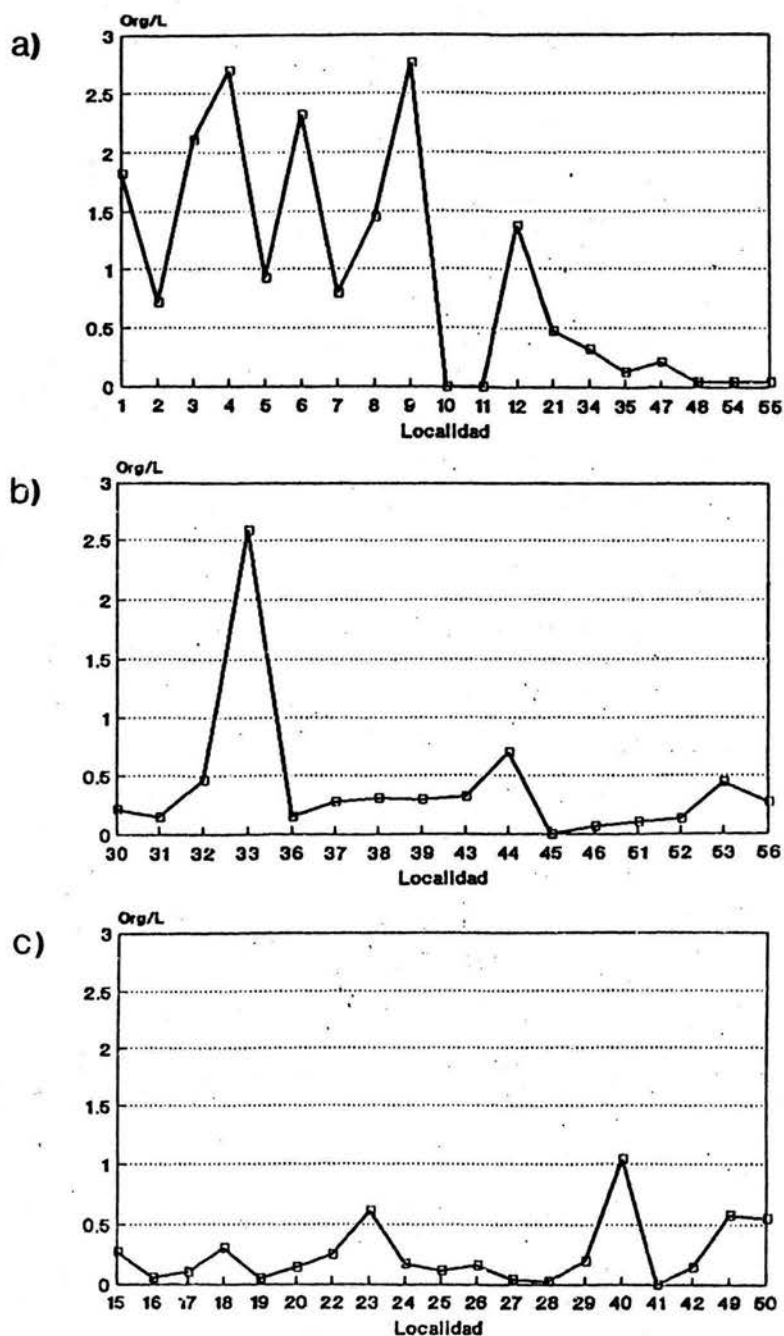


Figura 14.- Distribución de la densidad de organismos durante la campaña IMCA-II, en el grupo: a) Costeras, b) Plataformas y c) Océánicas.

Las especies más abundantes en este grupo fueron Lumbrineris tenuis, L. coccinea, Ninoë leptognatha y Kinbergonuphis orenzansi. En las figuras 13 (a, b y c) y 14 (a, b y c) se observa la distribución de la densidad de los organismos por grupo de localidades y campaña oceanográfica.

Esto nos sugiere que el aporte de aguas continentales, que favorecen el acarreo de sedimentos y materia orgánica y producen cambios en las características hidrológicas de la zona, puede estar influyendo favorablemente, aumentando la densidad de los poliquetos en este Orden. Y conforme se avanza hacia mar adentro ésta va haciéndose menor, hasta llegar a la zona "oceánica", donde se observaron los valores más bajos de la misma.

Para comprobar si existe diferencia significativa entre los promedios de las zonas estudiadas, se realizó un Análisis de varianza encontrándose que las diferencias entre ellas no son significativas.

6.- DIVERSIDAD

La diversidad es la medida de más uso para conocer la estructura de una comunidad y describir su organización en términos de riqueza de especies y abundancia de las mismas. De este modo la diversidad es una herramienta que nos ayuda a establecer la variación y abundancia de especies en una muestra Gray, (1974).

La diversidad puede ser evaluada de diferentes formas, una de ellas es mediante los índices de diversidad, que son razones, o algunas otras expresiones matemáticas, que relacionan a las especies y sus valores de importancia (biomasa, números, productividad etc.) y el análisis de sus componentes principales, como son la riqueza específica (S), dominancia y equitatividad o igualdad de distribución de los organismos entre sus especies. La diversidad es usualmente considerada para sólo ciertas subcomunidades en un tiempo, más que para una comunidad entera (Odum, 1982).

Existe una gran variedad de índices que evalúan la diversidad; en el presente estudio se utilizó el de Shannon-Weaver, (Pielou, 1977), el cual se emplea para comunidades infinitamente grandes, esto es, en comunidades que pueden ser tratadas como infinitas en el sentido de que sacando muestras de las mismas no causen un cambio perceptible en ellas (Pielou, 1966), de tal modo que para grandes comunidades la diversidad debe ser estimada de un conjunto de muestras.

La base de logaritmos utilizada fué 2, debido a que las unidades son expresadas en bits/individuo, lo cual deriva de la realidad de información que involucra el concepto de variedad,

con la ventaja de que cuando tenemos la mínima variedad (un elemento diferente) la información es igual a 1, o sea la mínima cantidad posible y, cuando tenemos un solo elemento en el conjunto (variedad igual a 0), la información contenida es también 0 (Yankelevich, 1971).

En base al índice de diversidad se calcularon la diversidad máxima (H^{max}) y la equitatividad (J^*). Así también se calculó el índice de predominio de Simpson (Odum, 1982).

La diversidad en el área de estudio alcanzó sus índices más altos durante la campaña IMCA-II, correspondiente a la época de lluvias, en las localidades 9 (con 2 bits/ind.), 18 (con 1.9) y 2 (con 1.83), todas ellas con valores bajos de predominio, una alta

equitatividad y muy cercanos a su diversidad máxima (Tablas XIII y XIV). Esto nos indica que en dichas localidades existe el mayor número de especies, encontrándose los organismos distribuidos homogéneamente entre las mismas.

Las localidades anteriores se caracterizan por ubicarse en profundidades esencialmente someras (menores a los 30 m), con temperaturas de 27°C, salinidades de 36 ppm y un tipo de sustrato predominantemente arenoso con bajo contenido de materia orgánica.

Analizando la diversidad en relación a la profundidad, se observa que los mayores valores del índice se presentan en localidades con profundidades someras (de 10 a 50 m), en las cuales se observó un bajo predominio, una alta equitatividad y los valores muy cerca de su diversidad máxima (fig. 15a y 16a).

En localidades ubicadas en profundidades de 51 a 100 m, se observaron valores menores de diversidad y diversidad máxima que en las anteriores, pero más altos y más cerca de su diversidad máxima (además de una mayor equitatividad), que en localidades con profundidades de 101 a 200 m aunque con una menor dominancia (Figs. 15bc y 16bc).

Según lo anterior se observa que la diversidad en el área de estudio es mayor en zonas someras, en donde los organismos se encuentran más homogéneamente distribuidos entre las especies, mostrando baja dominancia. Y va disminuyendo conforme la profundidad es mayor, hasta profundidades de entre 101 y 200 m, donde no se observa claramente esta tendencia, pues hay valores muy altos y valores muy bajos en las localidades ubicadas entre dichas profundidades.

6.1 .- ANALISIS POR ZONAS

Al analizar el número de especies por zona, se observa que las localidades del grupo "C" (oceánicas) presentan la mayor

GRUPO "A" (COSTERAS)																																GRUPO "B" (PLATAFORMAS)												GRUPO "C" (OCEANICAS)																
ESPECIE	LOCALIDAD	MM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	32	MM SUMA	MM	14	23	26	27	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45	MM SUMA												
<i>Gnyphea</i> sp. 1		MM					0.33																																																					
<i>Diopatra</i> <i>suprae</i>		MM																																																										
<i>Diopatra</i> <i>naotridens</i>		MM												0.05																																														
<i>Diopatra</i> <i>bidentata</i>		MM																																																										
<i>Kimbergonuphis</i> <i>orensensis</i>		MM																																																										
<i>Kimbergonuphis</i> <i>difficilis</i>		MM																																																										
<i>Kimbergonuphis</i> <i>sinonis</i>		MM																																																										
<i>Sarsanuphis</i> <i>hartmannae</i>		MM																																																										
<i>Hyalinocoe</i> <i>junonalis</i>		MM																																																										
<i>Eunicia</i> <i>sp. 1</i>		MM																																																										
<i>Eunicia</i> <i>hirtata</i>		MM																																																										
<i>Harpyx</i> <i>bellii</i>		MM																																																										
<i>Harpyx</i> <i>sp. 1</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>arnaei</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>tenuis</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>coccinea</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>varrilli</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>brachipes</i>		MM																																																										
<i>Ninox</i> <i>sp. 1</i>		MM																																																										
<i>Ninox</i> <i>leptognathe</i>		MM																																																										
<i>Ninox</i> <i>brasilianus</i>		MM																																																										
<i>Ninox</i> <i>sp. falklandiae</i>		MM																																																										
<i>Lubricaria</i> <i>loca</i> <i>dayi</i>		MM																																																										
LOCALIDAD		MM	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	21	22	23	24	25	28	29	30	32		14	23	26	27	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	44	45														
INDICE DE DIVERSIDAD		MM	0.11	0	0	0.44	0	0.33	0.15	0.90	0.27	0.11	0.05	0.07	0.07	0	0	0.9	MM5.49	MM	0	0.02	0.32	0	0.02	0.11	0.06	0.07	0.1	0.02	0.07	0.16	0.8	MM1.80																										
INDICE DE PREDACION		MM	0.69	0	0	0.09	0	0	0	0.42	0.64	0.56	0.69	0	0.64	0	0	1.1	MM5.37	MM	0	0	1.5	0	0	1.05	0.5	1.01	1.04	0	0.64	1.33	1.47	MM6.54																										
DIVERSIDAD ABSOLUTA		MM	0	0	0.69	0	0	0	1.6	0.69	0.69	0.69	0	0.69	0	0	0.4	MM6.95	MM	0	1	0.24	0	1	0.36	0.69	0.33	0.37	1	0.55	0.28	0.25	MM6.06																											
EQUIBALDIZ		MM	0	0	0.99	0	0	0	0.99	0.92	0.9	0.99	0	0.92	0	0	0.6	MM 5.2	MM	0	0	0.98	0	0	0.98	0.72	0.91	0.84	0	0.92	0.95	0.91	MM7.29																											

Tabla VIII.- Densidad y parámetros ecológicos en los diferentes grupos de localidades, durante la campaña IMCA-1.

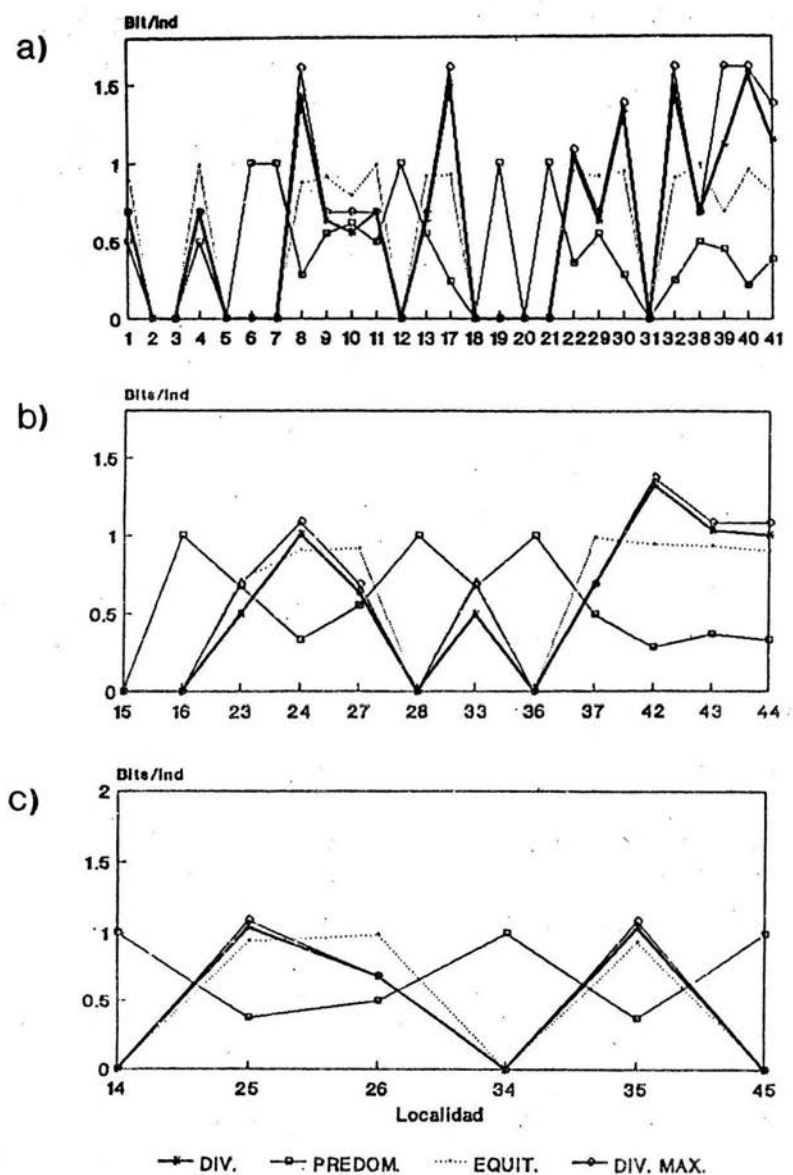


Figura 15.- Distribución de los parámetros ecológicos durante la campaña IMCA-I, en profundidades de: a) 10 a 50 m, b) 51 a 100 m y c) 101 a 200m.

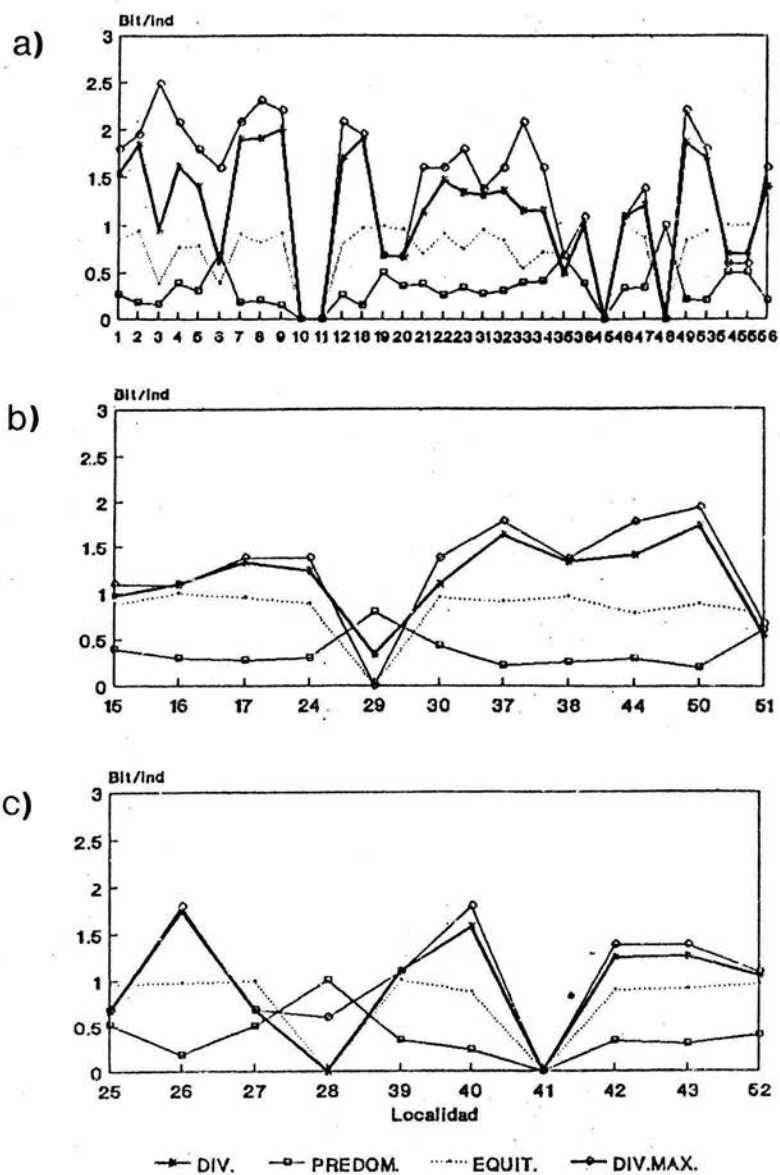


Figura 16.- Distribución de los parámetros ecológicos durante la campaña IMCA-II, en profundidades de: a) 10 a 50 m, b) 51 a 100 m y c) 101 a 200m.

riqueza específica, recolectándose ahí un total de 28 especies. Aquí el tipo de sedimento puede estar jugando un papel importante, pues en el grupo "C" los sedimentos son predominantemente gruesos (arenosos y areno-lodosos con bajo contenido de materia orgánica), mismos que favorecen un mejor desarrollo de los organismos de este Orden (Uebelacker y Johnson, 1984).

Asimismo el grupo "B" (plataformas), en donde existe un tipo de sedimento predominantemente lodoso con un alto contenido de materia orgánica en toda la zona, mostró la menor riqueza específica con 18 especies. El grupo "A" (costeras), también con presencia de sedimentos gruesos (aunque en menor grado), tuvo una riqueza específica intermedia a las anteriores con 25 especies; no obstante fueron muy cercanos a los del grupo "C".

En las tablas XIII y XIV se ven las especies recolectadas en cada grupo y los valores de densidad que se obtuvieron (las especies con densidad 0, no se encontraron en esa zona).

Al comparar los parámetros ecológicos de diversidad, predominio, equitatividad y diversidad máxima, se observa que los mayores valores de diversidad se presentan en el grupo "A", con un bajo predominio y una alta equitatividad; sin embargo, los más cercanos a su diversidad máxima son los del grupo "C". Asimismo las localidades ubicadas en la zona de plataformas (grupo "B"), mostraron los valores más bajos y más alejados de su diversidad máxima con un predominio y equitatividad comparativamente altos.

Al comprobar, mediante un Análisis de varianza, si existe diferencia significativa entre los promedios de las zonas estudiadas, se observó que las diferencias entre ellas no son significativas.

En las figuras 17 (a, b y c) y 18 (a, b y c), se muestra la distribución de los valores de los parámetros ecológicos obtenidos para cada grupo de localidades en cada campaña.

Lo anterior supone que en el grupo donde se presenta la menor densidad de organismos de este Orden (oceánicas), muestra asimismo la mayor diversidad. Esto puede deberse a la alta riqueza de especies encontrada en este grupo, ya que una riqueza específica alta con valores constantes de abundancia va relacionada con valores elevados de diversidad y se observa en localidades más estables (Escobar-Briones, 1983).

Asimismo concuerda con lo mencionado por Odum (1982), que indica que los valores bajos de abundancia se relacionan con un menor predominio y una alta diversidad. Contrariamente, a mayor densidad mayor predominio y menor diversidad.

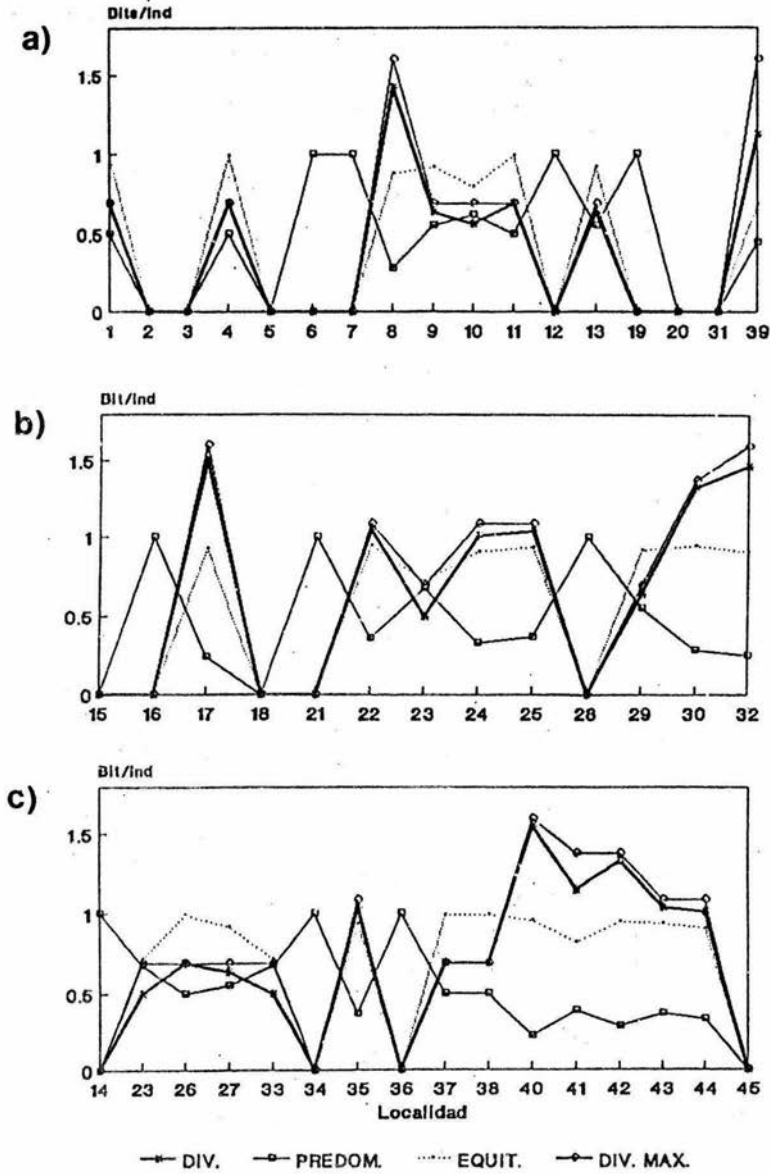


Figura 17.- Distribución de los parámetros ecológicos durante la campaña IMCA-I, en el grupo: a) Costeras, b) Plataformas y c) Oceánicas.

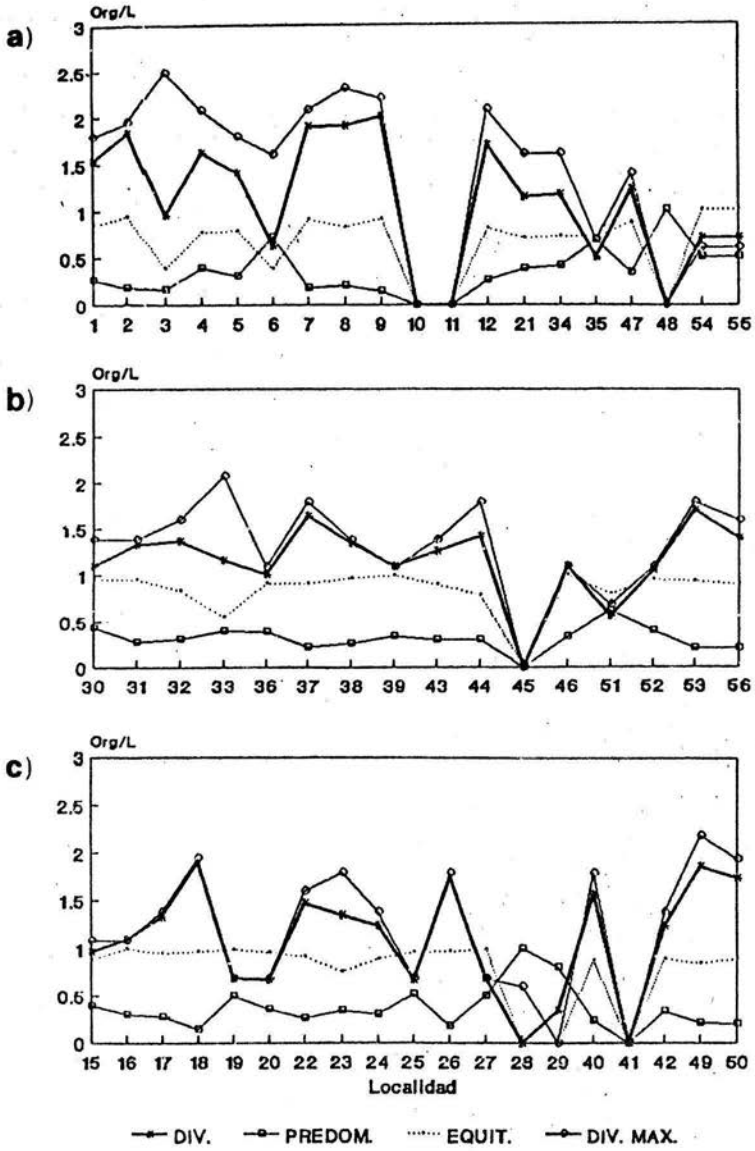


Figura 18.- Distribución de los parámetros ecológicos durante la campaña IMCA-II, en el grupo: a) Costeras, b) Plataformas y c) Oceánicas.

Retomando, a manera de síntesis, los resultados obtenidos en el presente estudio encontramos de manera general que: Para la salinidad se obtuvieron valores de entre 34 y 37 ‰, siendo menor en zonas cercanas a las descargas continentales y durante la época de lluvias, mientras que la temperatura se relacionó directamente con la profundidad.

El tipo de sedimento observado en el área de estudio fué predominantemente lodoso, no obstante el que favorece una mayor densidad y riqueza de especies en este Orden son las arenas y gravas. Por su parte el contenido de materia orgánica en el sedimento fué mayor en la zona de plataformas de extracción petrolera, en donde los aportes de la misma, resultado de las actividades humanas en esa zona, pudieran estar relacionados.

Los metales Cadmio, Cobalto y Vanadio, que se relacionan con la presencia de hidrocarburos, no fueron encontrados en el área de estudio.

Se recolectaron 9 especies que por su amplia distribución se consideraron dominantes, destacándose Lumbrineris tenuis por distribuirse en prácticamente todas las profundidades y sustratos observados en el área de estudio. Asimismo se recolectaron 5 especies (L. tenuis, L. coccinea, L. verrilli, Kinbergonuphis orensanzi y Ninoë leptognatha), bien distribuidas en la zona de plataformas, sin embargo también lo fueron fuera de ella.

La época del año parece tener influencia sobre la densidad, siendo mayor durante la época de lluvias y disminuyendo en la época de secas. La misma tendencia se observa en las campañas IMCA-III, IMCA-IV y DINAMO- I, posteriores a las estudiadas en el éste trabajo, realizadas en la Sonda de Campeche.

La densidad y diversidad fueron mayores en profundidades someras, disminuyendo conforme la profundidad aumentaba.

En el análisis por zona, la mayor densidad se observó en el grupo de localidades "A" (costeras), mientras que en el grupo de localidades "C" (oceánicas) se obtuvo la mayor riqueza de especies. Al parecer el aporte de aguas continentales, en la primera, y el tipo de sedimento presente (arenoso), en la segunda, están influyendo favorablemente sobre estos parámetros en los organismos de este Orden.

Por su parte en la zona de plataformas se obtuvo la menor densidad y riqueza de especies. De la misma forma el sedimento predominantemente en la zona (lodoso) está determinando la distribución de estos organismos, aunque la materia orgánica, que obtuvo sus más altos valores en esta zona, puede estar influyendo en la misma.

De este modo la zona de plataformas de extracción petrolera, no representa un problema para el desarrollo de los Anélidos poliquetos del Orden Eunicida. No obstante los desechos producto de la actividad humana en la misma, que son vertidos directamente al mar, parecen tener relación con el incremento en el contenido de materia orgánica en el sedimento, parámetro que puede afectar la distribución de estos organismos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos planteados para la presente investigación y los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

* Se determinaron 1162 organismos pertenecientes al Orden Eunicida, correspondientes a 5 familias, 15 géneros y 38 especies, siendo la familia Lumbrineridae la más abundante con 729 individuos, seguida por Onuphidae, Eunicidae, Arabellidae y la menos abundante Dorvilleidae.

* Se registran por primera vez 18 especies para la Sonda de Campeche, (16 en el estado de Tabasco y 13 en Campeche) y 7 para el Golfo de México en los estados de Tabasco y Campeche. Asimismo se recolectaron 12 especies que no se habían registrado en aguas mexicanas y 6 que son consideradas como potencialmente nuevas para la ciencia, estas son:

Mooreonuphis sp. 1

Mooreonuphis sp. 2

Mooreonuphis sp. 3

Onuphis sp. 1

Eunice sp. 1

Marphysa sp. 1

* La distribución de las especies de este Orden no mantiene una relación directa con los parámetros ambientales, excepto con la profundidad y el tipo de sedimento. Estas se distribuyen de mejor forma en profundidades predominantemente someras y en un tipo de sedimento cualitativamente grueso que va de las arenas a las gravas.

* De las especies recolectadas, nueve se consideran como dominantes debido a su abundancia y frecuencia, siendo Lumbrineris tenuis, la mejor distribuida, con 166 organismos y una densidad de 4.82 org/l, seguida por Kinbergonuphis orensanzi con 159 organismos (4.63 org/l) y Lumbrineris coccinea con 132 organismos (4.06 org/l).

* Se recolectaron 5 especies que se encuentran ampliamente distribuidas en la zona de plataformas de extracción petrolera, pero también lo son (aunque en menor grado) fuera de ella. Estas son Lumbrineris tenuis, L. coccinea, L. verrilli, Ninoë leptognatha y Kinbergonuphis orensanzi.

* Al parecer la época del año está jugando un papel importante sobre la abundancia y diversidad de los organismos. Esto se ve en la diferencia entre ambas campañas, aumentando los valores durante la época de lluvias y disminuyendo durante las secas.

* La densidad mostró una tendencia a ser mayor en profundidades someras (10 a 50 m), e ir disminuyendo conforme aumenta, hasta profundidades de entre 100 y 200 m, donde no se observa claramente dicha tendencia.

* A pesar de que el sustrato predominante en el área de estudio fué lodoso, el que favorece una mayor densidad y riqueza de especies, en este Orden, son las arenas gruesas y las gravas respectivamente.

* En el análisis por grupo, la zona "A" (localidades costeras), se obtuvo la mayor densidad, mientras que la zona "B" (localidades oceánicas) se obtuvo la mayor riqueza de especies.

* La zona de plataformas de extracción petrolera ("B"), presentó los mayores valores de materia orgánica ~~en el sedimento~~ en el sedimento, siendo la zona que mostró la menor densidad y riqueza de especies.

RECOMENDACIONES

Tomando en consideración los problemas que se tuvieron durante la realización de la presente tesis, y con el fin de facilitar el estudio de los Anélidos poliquetos del Orden Eunicida, se plantean las siguientes recomendaciones:

* Que la separación de los organismos se lleve a cabo en el laboratorio, ya que esto permite que realice con más cuidado y detalle, para evitar al máximo la pérdida de material durante el proceso. Creemos que esto propició que se perdiera material durante la campaña IMCA-I, sobre todo de las especies de tamaño pequeño.

* Que la cantidad de sedimento que se tome, sea lo más uniforme posible, obteniendo si es posible los 40 l de muestra en todas las localidades, para que de este modo se pueda establecer una mejor comparación entre la abundancia de las mismas, y así dar un tratamiento estadístico a los datos más confiable.

* Para la identificación de los organismos de este Orden, y si el tamaño de los mismos lo permite, es preferible montar completo al organismo en el portaobjetos (de preferencia excavado), ya que esto permite observar y contar todos los segmentos del mismo. Esto es factible en las familias Onuphidae, Eunicidae y Dorvilleidae, en donde muchas de sus especies son de talla pequeña.

* Las especies de este Orden se desarrollan en mayor cantidad y número en sedimentos gruesos como arenas y gravas, por lo que es conveniente, si se quiere conocer más sobre las mismas, intensificar los muestreos en este tipo de sedimentos.

* Continuar con el estudio taxonómico de los Anélidos poliquetos de la Sonda de Campeche y de nuestro país en general, ligándolo a aspectos ecológicos que aumentarán el conocimiento de las especies conocidas y de las que aún faltan por conocer, así como el papel ecológico que representan.

* Se recomienda el uso de la draga Smith-McIntyre, por mostrar una mayor confiabilidad en el cerrado y una mejor capacidad de trabajo a mayores profundidades.

LITERATURA CITADA

- AUDOUIN, J.V. AND H. MILNE EDWARDS, 1834. Recherches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France, ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les mœurs des animaux de nos côtes; ouvrage accompagné des planches faites d'après nature. 2. Annélides, 1e. pt. 290 pp.
- AUGENER, H., 1906. Westindische polychaeten. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Univ., 43:91-197.
- AYALA-CASTAÑARES, A., A. YAREZ-ARANCIBIA, P. SANCHEZ-GIL y A.L. LARA-DOMINGUEZ, 1984. Catálogo bibliográfico: Laguna de Términos y Sonda de Campeche (sur del Golfo de México). ICML, UNAM. Informe Técnico UNAM-ICML/COI-UNESCO, 133 pp.
- BARNES, R.D., 1984. Zoología de los Invertebrados. Ed. Interamericana. 4a.edición. México, D.F., 1155 pp.
- BELLAN, G., 1964. Contribution à l'étude systématique, bionomique et écologique des Annélides Polychètes de la Méditerranée. Rep. Trav. Sta. mar., Endoume 49(33):5-371.
- , 1968. Contribution à l'étude des Polychètes des substrats solides circalittoraux des environs de Marseille II. Polychètes (Serpulidae exclus) des grottes sousmarines. Ibid. 60(44):109-121.
- , 1977. A discussion of the relationship between systematics and ecology in Polychaetous Annelids. In: Reish, D.J. and K. Fauchald (Eds.) Essays on Polychaetous Annelids. In memory of Dr. Olga Hartman. 603 pp.
- BOSC, L.A., 1802. Histoire naturelle des vers, contenant leur description et leurs mœurs, avec figures dessinées d'après nature. vol.1:1-324.
- BOTELLO, A.V., 1981. Cuantificación de hidrocarburos fósiles y metales pesados en sedimentos y organismos marinos de la Sonda de Campeche. Primer Informe Final, PCEESC/UNAM/ICMYL, 80 pp.
- BOTELLO, A.V. y L.A. SOTO, 1981. Cuantificación de hidrocarburos fósiles y metales pesados en sedimentos y organismos marinos (camarones, moluscos y peces) de la Sonda de Campeche. Ibid. 66 pp.
- CABIOCH, L., L. Hardy y F. Rullier, 1966-67. Inventaire de la faune marine de Roscoff: Annélides (nouvelle édition). Trav.Sta. Biologique de Roscoff, Nouvelle série, tome XVII.

- COLBATH, K.G., 1989. Revision of the family Lysaretidae, and recognition of the family Oenonidae Kinberg, 1865 (Eunicida Polychaeta). Proc. Biol. Soc. Wash. 102 (1):116-123.
- CRUZ-ABREGO, F.M., 1984. Sistemática y algunos aspectos ecológicos de los moluscos de la Sonda de Campeche. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM., 123 pp.
- CRUZ-ABREGO, F.M., 1991. Análisis de la distribución de los moluscos bentónicos de los abanicos costeros de los principales ríos del Golfo de México (Tuxpan, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva-San Pedro y San Pablo), y su relación con condiciones ambientales y sedimentos. Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias, UNAM., 103 pp.
- CHAMBERLIN, R.V., 1919. The Annelida Polychaeta. Mus. Comp. Zool. Harvard, Mem. 48:1-514.
- DAY, J.H., 1967. A monograph on the polychaeta of the Southern Africa. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Publ., 656:38+878.
- , 1973. New Polychaeta from Beaufort, with a key to all species recorded from North Carolina. NOAA Technical Report NMFS Circ.-375, 139 pp.
- DE LA LANZA, G., M.A. RODRIGUEZ y J. ESTRADA., 1976. Hidrología de la Bania de Campeche y Norte de Yucatán. Vol.II, 1a. Reunión Latinoamericana sobre Ciencia y Tecnología de los Océanos. Secretaría de Marina.
- DE LEON-GONZALEZ, J.A., 1985. Eunicidae (Polychaeta) de 10 localidades de las costas mexicanas. Tesis Profesional, UANL, 53 pp.
- DELLE CHIAJE, S., 1928. Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebra del regno di Napoli. Napoli, 3:1-142.
- EAGLE, R.A. and P.A. HARDIMAN., 1977. Some observations on the relative abundance of species in a benthic community. In: Booden, P.J.S. (Ed). Biology of benthic organisms. Pergamon Press, N.Y., 197-208.
- EHLERS, E., 1887. Report on the Annelids. Mem. Mus. Comp. Zool., Harv., 15: 1-355.
- , 1900. Magellanische Anneliden gesammelt während der awedischen expedition nach den Magellansländern. Nachr. k. Ges. Wiss. Göttingen, 206-22.
- ESCOBAR-BRIONES, E.G., 1983. Comunidades de macroinvertebrados bentónicos en la Laguna de Términos, Campeche: Composición y estructura. Tesis ICMyL, UNAM., 191 pp.

- FAUCHALD, K., 1968. Onuphidae (Polychaeta) from Western Mexico. Allan Hancock Monogr. Mar. Biol., 3: 1-82.
- , 1969. A revision of six species of the flavus-bidentatus group of Eunice (Eunicidae: Polychaeta). Smiths. Contrib. to Zool. 6: 15 pp.
- , 1970. Polychaetous Annelids of the families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvilleidae from Western Mexico. Allan Hancock Monographs in Mar. Biol. Los Angeles, CA. 335 pp.
- , 1977a. The Polychaete Worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. Nat. Mus. Hist. of Los Angeles Sci. Ser. 28: 1-190.
- , 1977b. Polychaetes from intertidal areas in Panama, with a review of previous shallow-water records. Smiths. Contrib. to Zool. 221: 81 pp.
- , 1980. Onuphidae (Polychaeta) from Belize Central America, with notes on related taxa. Proc. Biol. Soc. Wash. 93: 797-829.
- , 1982a. Revision of Onuphis, Nothria and Paradiopatra (Polychaeta: Onuphidae) based upon type material. Ibid. 356: 1-109.
- , 1982b. Some species of Onuphis (Polychaeta: Onuphidae) from the Atlantic Ocean. Ibid. 95(2): 238-250.
- , 1982c. Two new species of Onuphis (Onuphidae: Polychaeta) from Uruguay. Ibid. (1): 203-209.
- , and P.A. JUMARS., 1979. The diet of worms: a study of Polychaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 17: 193-284.
- FAUVEL, P., 1923. Polychètes errantes. Faune de France 16: 1-494.
- 1927. Polychètes sédentaires. Addenda aux errantes, Archianélides, Myzostomaires. Ibid. 5: 1-448.
- FOLK, R.L., 1969. Petrología de las rocas sedimentarias. (traducida del inglés por Carmen Schlaepfer y Rebeca Schmitter) Instituto de Geología, U.N.A.M., México, 405 p.
- GARCIA, E., 1983. Apuntes de climatología. 3a ed. Laríos e hijos impresores. México, D.F., 153 pp.
- GARDINER, S.L., 1976. Errant Polychaete Annelids from North Carolina. J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 91: 77-270.

- GATHOF, 1984. Onuphidae, Kinberg, 1865. In: Uebelacker, J.M. y P.G. Johnson, (eds). 1984. Taxonomic guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico. Final report to the Minerals Management Service, contract 14-12-001-29091. Barry A. Vittor & Assoc., Inc., Mobile, Alabama. vols. VI y I.
- GONZALEZ-MACIAS, M. DEL C., 1989. Las comunidades bentónicas y su relación con afloramientos naturales de hidrocarburos en el Golfo de México: Crucero Chapo I. Universidad y Ciencia, 6(11):17-28.
- GRANADOS-BARBA, A., E. LOPEZ-GRANADOS Y V. SOLIS-WEISS, (en prensa). Estudio preliminar de las Familias de Anélidos Poliquetos en la región de plataformas petroleras de la Sonda de Campeche. Memorias del X Congreso Nacional de Zoología, Fac. Cienc., México, D.F.
- GRAY, J.S., 1974. Animal-sediment relationships. Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev. 12:223-261.
- GRAY, J.S., 1981. The ecology of marine sediments. An introduction to the structure and function of benthic communities. Cambridge Univ. Press. 185 pp.
- GRUBE, A.E., 1850. Die familien der Anneliden. Arch. Naturgesch. Berlin, 16:249-364.
- , 1878. Systematischen untersuchungen über die familie Eunicea. Jahresber. Schles. Gesells. Vaterl. Kultur, Breslau, 55:79-104.
- HANSEN, G. A., 1882 (1882). Annelider fra den norske Nordhavsexpedition i 1887. Nyt Mag. Naturv. Oslo, 24:267-272.
- HARPER, D.E., 1971. Keys to the Polychaetes of the Northwestern Gulf of Mexico. Texas A. and M Univ. Mimeo Unpubl., 70 pp.
- , et.al., 1979. The occurrence of Pisionodans indica (Polychaeta: Pisionidae) in the Western Gulf of Mexico. Tex. J. Sci. 31:39-41.
- HARTMAN, O., 1938. Descriptions of new records of the Polychaetous Annelids from California of the families Glyceridae, Euniceidae, Stauronereidae (Dorvilleidae) and Ophelidae. University Ca. Press 43: (3):93-112.
- , 1942. The identity of some marine Annelids worms in the United States National Museum. Proc. of the U.S.N.M. 92 (142):101-132.
- , 1944. Polychaetous Annelids, part 5, Eunicea. Allan Hancock Pacific Expedition. 10 (1):1-237.

- HARTMAN, O., 1951. The littoral marine Annelids of the Gulf of Mexico. Pub.Tex.Univ.Inst.Mar.Sci. 2:7-124.
- , 1954. Polychaetous Annelids of the Gulf of Mexico. Fish.Bull. 82:413-417.
- , 1955. Polychaetous Annelids erected by Treadweell, 1891-1948, together with a brief chronology. Bull. of the Amer.Mus. of Nat.Hist. 109:article 2, 309 pp.
- , 1964. Polychaeta errantia of Antarctica. Antartic Res. Ser. 3:1-131.
- , 1965. Deep-water benthic Polychaetous Annelids off New England to Bermuda and other North Atlantic areas. Allan Hancock Foundation Publ. (28):376 pp.
- HARTMAN, O. Y K. FAUCHALD, 1971. Deep-water benthic polychaetous annelids of New England to Bermuda and other North Atlantic Seas. part II. Allan Hancock Monogr. in Mar.Biol., 6:1-327.
- HARTMAN-SHROEDER, G., 1971. Annelida, borstenwumer, Polychaeta. Die Tierwelt Deutschlands. 58:1-59.
- , 1979. Die Polychaeten der atlantischen kuppenfahrt von F. S. Meteor (Fahrt 9c, 1967). 1 Proben aus schleppgeraten Meteor. Forsch.Ergebnisse, Reihe D.(31):63-90.
- HERNANDEZ-AGUILERA, J. L. y H. VILLALOBOS, 1980. Contribución al conocimiento de los crustáceos decápodos y estomatópodos de la Sonda de Campeche. Inv. Ocean. B., 1(5):1-117.
- HERNANDEZ-ALCANTARA, P. y V. SOLIS-WEISS, (en prensa). Ecological Aspects of the Polychaetous populations associated with the red mangrove Rhizophora mangle at the Laguna de Términos, southern part of the Gulf of Mexico. Ophelia.
- HILBIG, B. and A. BLAKE, (en prensa). Dorvilleidae (Annelida: Polychaeta) from the U.S. Atlantic slope and rise I. Description of two new genera and 14 new species, with a generic revision of Ophryotrocha. Zoologica scripta.
- HORTA-PUGA, G.J., 1982. Descripción de algunas especies de Poliquetos bentónicos de Isla Verde, Veracruz. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM. 142 pp.
- IBÁÑEZ-AGUIRRE, A.L y V. SOLIS-WEISS, 1986. Anélidos Poliquetos de las praderas de Thalassia testudinum del noroeste de la Laguna de Términos, Campeche, México. Rev.Biol.Trop. 34 (1):35-47.

- IMAJIMA, M., 1985. Six species of Lumbrinerides (Polychaeta, Lumbrineridae) from Japan. Bull. of the Nat.Sci.Mus. 11 (4):172-183.
- JUMARS, P.A., 1974. A generic revision of the Dorvilleidae (Polychaeta) with six new species from the deep North Atlantic. Zool. J. Limnol.Soc. 54:101-135.
- KEFERSTEIN, W., 1862. Untersuchungen über niedere Seethiere. Zeits. Wiss. Zool., 12:1-147.
- KINBERG, J. G .H., 1865. Annulata nova. öfv. Svenska Vetensk. Akad. Förh., 21:559-574.
- KIRKEGAARD, J.B., 1980. Abyssal benthic Polychaetes from the northeast Atlantic Ocean, southwest of the British Isles. Steenstrupia, Zool.Univ.Copenhagen, 6(8):81-92.
- KREBS, J.CH., 1985. Ecología, Estudio de la distribución y abundancia. 2a ed. Harla, S.A. de C.V., México, D.F. cap.19 414-424.
- LEVENSTEIN, R.V., 1977. A new genus and species of the Polychaeta (Family Lumbrineridae) from the deep-water trenches of the North Pacific. In: Reish, D.J. and K. Fauchald (eds.) Essays on Polychaetous Annelids in memory of Dr. Olga Hartman. Allan Hancock Foundation, Los Angeles. 189-195.
- LIZARRAGA, L., 1973. Contribución al estudio de los Anélidos Poliquetos como indicadores de contaminación orgánica. Tesis Profesional, UABC Escuela Superior de Ciencias Marinas, Ensenada, B.C., 25 pp.
- LORING, D.H. and R.T. RANTALA., 1975. Multielement analysis of silicate rocks and marine sediments by atomic absorption spectrophotometry. Atomic Absorption Newsletter. 14 (5):117-120.
- MALMGREN, A.J., 1967. Spetsbergens, Grölands, Islands och den Skandinaviaska halföns hittills kända annulata Polychaeta. öfv.Svenska Vetensk.Akad.Förh.(1):1-126.
- MARGALEF, R., 1974. Ecología. Ed. Omega, Barcelona, Esp., 951 pp.
- MARRON-AGUILAR, M.A., 1976. Estudio cuantitativo y sistemático de los Poliquetos (Annelida:Polychaeta) bentónicos de la Laguna de Términos, Campeche, México. Tesis Doctoral, Fac.Cienc., UNAM. 149 pp.
- MCCONNAUGHEY, B.H., 1978. Introduction to marine biology. 3a ed. C.V. Mosby Co., San Louis, Missouri. 64-67.

- McINTOSH, W.C., 1869. On the structure of the British nemerteans, and some new British Annelids. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, 25:305-433.
- MENDEZ-UBACH, M.N., V. SOLIS-WEISS y A. CARRANZA-EDWARDS, 1986. La importancia de la granulometría en la distribución de organismos bentónicos. Estudio de playas del Edo. de Veracruz, Méx. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, 13 (3):45-46.
- y V. SOLIS-WEISS, 1987. Estudio preliminar de las familias de Anélidos poliquetos y su relación con el tipo de sedimento y contenido de materia orgánica en el sureste del Golfo de México. Mem. IX Congreso Nacional de zooloqía, Villahermosa, Tabasco, 49-53.
- MOHAMMAD, M., 1973. New species and records of Polychaete Annelids from Kuwait, Arabian Gulf. Zool. J. Linn. Soc. London, 52:23-44.
- MONRO, C.A., 1936. Polychaete worms. II. Discovery Reports 12: 57-198.
- MONTAGU, G., 1804. Descriptions of several marine animals found on the south coast of Devonshire. Trans. Linn. Soc. London 2:108-111.
- MOORE, D.R., 1911. The Polychaetous Annelids dredged by the U.S.S. Albatross off the coast of southern California in 1904. 3. Euprosynidae to Goniadidae. Proc. Acad. Natur. Sci. Phila., 63:234-318.
- MORENO-RIVERA, L.G., 1986. Descripción de algunas especies de Poliquetos del sistema estuarino de Tecolutla, Ver., y su relación con el sustrato. Tesis Profesional, ENEP-Iztacala, UNAM. 75 pp.
- NAVA-MONTES, A. D., 1989. Los Anélidos poliquetos de la Laguna de Tamiahua, Veracruz. Tesis Profesional, Fac. Cienc. UNAM. 82 pp.
- NONATO, E. F. Y J. A. LUNA, 1970. Anelídeos poliquetas do nordeste do Brasil. Bol. Inst. Oceanogr. Sñ. Paulo., 15(1):1-327.
- ODUM, E.P., 1982. Ecología. Ed. Interamericana, 3a edición. México, D.F., 639 pp.
- ORENSANZ, J.M., 1973a. Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina III. Dorvilleidae. Physis (secc. A), 32 (85):325-342.

- ORENSANZ, J.M., 1973b. Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina IV. Lumbrineridae. Ibid.:343-393.
- , 1974a. Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina V. Onuphidae. Ibid. 33 (86):75-122.
- , 1974b. Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina VI. Arabellidae. Ibid. (87):381-408.
- , 1975. Los Anélidos Poliquetos de la provincia biogeográfica Argentina VII. Eunicidae y Lysaretidae. Ibid 34 (88):85-111.
- ORTIZ-HERNANDEZ, Ma. C., 1990. Los poliquetos de la Sonda de Campeche y Canal de Yucatán. Su relación con los hidrocarburos. Tesis de Maestría, CINVESTAVP, IPN. Mérida, Yucatán. 99 pp.
- PADILLA-GALICIA, E., 1984. Estudio cualitativo y cuantitativo de las poblaciones de Anélidos Poliquetos de la plataforma continental del Sur de Sinaloa. Tesis Profesional, Fac.Cienc., UNAM 106 pp.
- PERKINS, T.H., 1979. Lumbrineridae, Arabellidae and Dorvilleidae (Polychaeta), principally from Florida with descriptions of six new species. Proc.Biol.Soc.Wash. 92:415-465.
- PERKINS, T.H. and T. SAVAGE, 1975. A bibliography and checklist of Polychaetous Annelids of Florida, the Gulf of Mexico and the Caribbean region. Fla.Mar.Res.Publ. 14:1-62.
- PETTIBONE, M.H., 1957. Endoparasitic Polychaetous Annelids of the family Arabellidae with descriptions of new species. Biol.Bull. 113:170-187.
- , 1961. New species of Polychaete worms from the Atlantic Ocean, with a revision of the Dorvilleidae. Proc.Biol.Soc.Wash. 74:167-186.
- , 1963. Marine Polychaete worms of the New England region. Proc. of the U.S.Nat.Mus. 357 pp.
- , 1982. Synopsis and classification of living organisms. Annelida, Mc Graw-Hill, vol.2:1-43.
- PIELOU, E.C., 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. J. Theoret. Biol., 13:131-144.
- , 1977. Mathematical Ecology. Ed. J.Wiley and Son, USA. 385 pp.

- REISH, D.J., 1957. The relationship of the Polychaetous Annelids Capitella capitata to waste discharge of biological origin. In: Biological Problems in Water Pollution, U.S. 195-200.
- , 1960. The use of marine invertebrates as indicators of the water quality. In: Pearson, E.A., (ed.) Waste dispersal in the marine environment. 103 pp.
- , 1977. The role of life history studies in polychaete systematics. In: Reish, D.J. and K. Fauchald (Eds.) Essays on Polychaetous Annelids. In Memory of Dr. Olga Hartman. 603 pp.
- , 1985. The use of the Annelid Neanthes arenaceodentata as a laboratory experimental animal. Tethys, 11 (3-4): 335-341.
- , 1986. Benthic invertebrates as indicators of marine pollution: 35 years of study. In: IEEE Oceans '86 Conference Proceedings. 985-987.
- , 1987. The transfer of cadmium from the polychaete Neanthes arenaceodentata, to the Arrow Goby, Clevelandia ios. Mem. V Simposium de Biología Marina. Univ. Autón. de B.C.S., Méx., 31-37.
- RENIER, S.A., 1804. Prospecto della Classe dei Vermi nominati e ordinati secondo il sistema di Bosc. Padua. 15-27.
- REVELES-GONZALEZ, M.B., 1983. Contribución al estudio de los Anélidos Poliquetos asociados a praderas de Thalassia testudinum en la porción Este-Sur de la Laguna de Términos, Campeche. Tesis Profesional Fac.Cienc., UNAM 170 pp.
- RHOADS, C.D., 1974. Organism-sediment relations on the muddy sea floor. Oceanogr.Mar.Rev. 12:263-300.
- RIOJA, E., 1946a. Estudios anelidológicos XIV. Observaciones sobre algunos Poliquetos de las costas del Golfo de México. An.Inst.Biol.Méx. XVII (1):205-214.
- , 1946b. Estudios anelidológicos XV. Nereidos de agua salobre de los esteros del litoral del Golfo de México. Ibid. 17:205-214.
- , 1947. Contribución al conocimiento de los Anélidos poliquetos de Baja California y Mar de Cortéz. Ibid. 18:197-224.
- , 1958. Estudios anelidológicos XXII. Datos para el conocimiento de la fauna de Anélidos Poliquetos de las costas orientales de México. Ibid. 29 (1-2):219-301.

- RIOJA, E., 1960. Estudios anelidológicos XXIV. Adiciones a la fauna de Anélidos Poliquetos de las costas orientales de México. Ibid. XXXI:289-316.
- ROSALES-HOZ, L., 1979. Manual de Laboratorio de Oceanografía Química. UNAM-DCMyL, PNUD-UNESCO, proyecto 77/010. 203 pp.
- SALAZAR-VALLEJO, S., 1985. Contribución al conocimiento de los Poliquetos (Annelida:Polychaeta) de Bahía Concepción, B.C.S., Méx. Tesis de Maestría en Ciencias en Ecología Marina. CICESE. 311 pp.
- , 1989. Poliquetos (Annelida:Polychaeta) de México. UABCS, Libros Universitarios, La Paz, BCS. 211 pp.
- SANCHEZ-GIL, P., A. YAÑEZ-ARANCIBIA Y F. AMEZCUA-LINARES, 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (verano, 1978). An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, México, 8 (1):209-240.
- SANDERS, M. L., J. F. GRASSLE, et.al., 1980. Anatomy of an oil spill: long-term effect from the grounding of the barge Florida off West Falmouth Massachusetts. Journ. of Mar. Res. 32 (2):265-380.
- SANTOS, S.L., R. DAY AND S.A. RICE, 1981. Onuphis simoni, a new species of polychaete (Polychaeta: Onuphidae) from South Florida. Proc. Biol. Soc. Wash., 94 (3): 663-668.
- SAVIGNY, J.S., 1818. Section on the Annelida in Lamarck, 1818.
- SHAFER, W., 1962. Aktuo-Palaontologie nach studien in der Nordsee. W. Kramer, Frankfurt am main, 666 pp.
- SOKAL, R.R. and F.J. ROHLF, 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Ed. Blume, Madrid, Esp. 832 pp.
- SOTO, L.A., 1980. Decapod crustacean shelf fauna of the Campeche Bank: Fisheries aspects and ecology. Gulf. Caribb. Fish. Inst. Proc. 32th. Ann., Sess., Nov., 1979.:66-81.
- , A. GRACIA y A.V. BOTELLO, 1981. Study of the Penaeid population in relation to petroleum hydrocarbons in Campeche Bank. Proc of the 33th An. Meet. of the Gulf and Caribbean Fish. Inst. San José, Costa Rica. Nov. 1980. 81-100.
- SPIES, R.B. AND P.H. DAVIS, 1979. The infauna benthos of natural oil seep in the Santa Bárbara Channel. Mar. Biol., 50(3):227-237.

- SOLIS-WEISS, V. Y S. CARREÑO, 1986. Estudio prospectivo de la macrofauna béntica asociada a las praderas de Thalassia testudinum en la Laguna de Términos, Campeche, México. An.Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Unam., 13(3):201-217.
- STEIMLE, F. W., ET.AL., 1990. Polychaetous populations dynamic and productivity in the New York bight associated with variable levels of sediments contamination. Ophelia, 31(2):105-123.
- SUAREZ, A. M. Y R. FRAGA, 1978. Poliquetos bentónicos cubanos I: Lista de poliquetos errantes. Investigaciones marinas, serie S, num.33:60 pp.
- UEBELACKER, J. M., 1984. Lumbrineridae, Malmgren, 1867. In: Uebelacker, J.M. y P.G. Johnson, (eds). 1984. Taxonomic guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of México. Final report to the Minerals Management Service, contract 14-12-001-29091. Barry A. Vittor & Assoc., Inc. ,Mobile, Alabama. vols.VI y I.
- UEBELACKER, J.M. and P.G. JOHONSON (Eds). 1984. Taxonomic guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of México. Final report to the Minerals Management Service, contract 14-12-001-29091. Barry A. Vittor & Assoc., Inc., Mobile, Alabama. vols.VI y I.
- USHAKOV, P.V., 1974. Fauna of the U.S.S.R. Polychaetes. vol I. Academy of Sciences of the U.S.S.R. 259 pp.
- VAN DER HEIDEN, A. M. y M. E. HENDRIX, 1982. Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. 29 informe, Inst. de Cienc. del Mar y Limnol., UNAM., 135 pp.
- VAZQUEZ-BADER, A. R., 1988. Comunidades de macroinvertebrados de la plataforma continental del Suroeste del Golfo de México: Abundancia, distribución y asociaciones faunísticas. Tesis M. en C., Inst. de Cienc. del Mar y Limnol. U.A.C.P.Y P., UNAM., 141 pp.
- VERRILL, A. E., 1873. Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters, with an account of the physical characters of the region. Rep. U.S. Comm. Fish. 1871-72: 295 778.
- , 1881. New England Annelida. pt. 1. Historical sketch, with annotated lists of the species hitherto recorded. Trans. Connecticut Acad. Arts Sci., 4(2):285-324.
- VILLALOBOS-FIGUEROA, A. y M.E. ZAMORA, 1975. Importancia biológica de la Bahía de Campeche. Mem I Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol. (México), 25-29 Nov. 1974. 375-394.

- WESENBERG-LUND, E., 1962. Polychaeta errantia. Report Lund Univ. Chile Exped. 1948-49. Lunds Univ. Arsskr., N.F., 57(12):1-137.
- YANKELEVICH, G., et.al., 1971. Selección de un grupo óptimo de características para la identificación taxonómica automatizada. An. Inst. Biol. UNAM, México., 42 Ser. Biol. Exp. (1):1-22.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL., 1983. Environment behavior of Campeche Sound ecological system, off Términos Lagoon, Mexico; preliminary results. An.Inst.Cienc. Mar y Limnol., UNAM, 10 (1):117-136.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. y P. SANCHEZ-GIL., 1986. Los peces demersales de la plataforma Continental del Sur del Golfo de México. Publ.Esp.Inst.Cienc.Mar y Limnol. U.N.A.M. 9:1-230.
- YANES-CORREA, A., 1971. Procesos Costeros y Sedimentos Recientes de la Plataforma Continental al Sur de la Bahía de Campeche. Biol.Soc.Geol.Mexicana. 32(2):75-115.