

21



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

ABUNDANCIA, DISTRIBUCIÓN Y DIVERSIDAD DE LOS ANÉLIDOS  
POLIQUETOS (PALPATA: ACICULATA) DE LA PLATAFORMA  
CONTINENTAL DE GUERRERO Y OAXACA, MÉXICO

T E S I S

Que Para Obtener el Título de Bióloga  
Presenta  
**Erika Bistrain Meza**



295005

Dir. Dra. Vivianne Solís Weiss  
Co-Dir. M. en C. Pablo Hernández Alcántara

México, 2001.



FACULTAD DE CIENCIAS  
SECCION ESCOLAR



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**MAT. MARGARITA ELVIRA CHÁVEZ CANO**  
**Jefa de la División de Estudios Profesionales de la**  
**Facultad de Ciencias**  
**Presente**

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo de Tesis:  
Abundancia, distribución y diversidad de los anélidos poliquetos  
(Palpata:Aciculata) de la plataforma continental de Guerrero y  
Oaxaca, México.  
realizado por Erika Bistrain Meza

con número de cuenta 9550410-4 , pasante de la carrera de Biología

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis Propietario Dra. Vivianne Solís Weiss

Propietario M. en C. Pablo Hernández Alcántara

Propietario Dra. María Ana Fernández Alamo

Suplente Dra. Rosaura Mayén Estrada

Suplente Biól. Maricela Elena Vicencio Aguilar *Maricela E. Vicencio A.*

FACULTAD DE CIENCIAS

U.N.A.M.

Consejo Departamental de Biología



Dra. Patricia Ramos Morales

DEPARTAMENTO  
DE BIOLOGIA

EN MEMORIA DE MI ABUELITO RICARDO

A MIS ABUELITOS MARÍA Y MODESTO

## DEDICATORIAS

A MIS PAPAS TERE Y RAUL POR SU APOYO INCONDICIONAL, POR CONFIAR EN MI, POR SU AMOR. GRACIAS POR PREOCUPARSE POR MI EN TODO MOMENTO, POR ESTAR A MI LADO. PORQUE ME HAN TRANSMITIDO LA CONFIANZA Y EL VALOR PARA VENCER OBSTACULOS Y ALCANZAR MIS SUEÑOS. PORQUE USTEDES SON PARTE DE ESTA META.

A GABY POR SER MAS QUE UNA HERMANA, MI MEJOR AMIGA. PORQUE SABES QUE A PESAR DE TANTAS DIFERENCIAS, HEMOS COMPARTIDO MOMENTOS INVALUABLES. POR TU PACIENCIA, AMOR, CONFIANZA Y AYUDA. POR TU CONSEJOS, PORQUE SIEMPRE SABES QUE DECIR, POR ESCUCHARME. TE VOY A EXTRAÑAR MUCHO GABA!

A RUBÉN POR SER MAS QUE UN AMIGO. POR TU CONFIANZA, MADUREZ, APOYO Y CONSEJOS. POR ESTAR CONMIGO EN LOS MOMENTOS MAS IMPORTANTES. PORQUE A PESAR DE DISCUTIR TANTO, TE QUIERO MUCHO.

A ALFONSO POR QUE A PESAR DE LAS DISTANCIAS, ESTUVISTE CONMIGO. POR LA CONFIANZA QUE EXISTIÓ ENTRE LOS DOS DESDE EL PRIMER MOMENTO, POR TU APOYO, AMOR, PACIENCIA. POR LOS MOMENTOS COMPARTIDOS, POR TU COMPAÑÍA.

**GRACIAS POR TODO!**

## AGRADECIMIENTOS

A LA DRA. VIVIANNE SOLÍS WEISS POR LA OPORTUNIDAD DE REALIZAR MI TESIS EN EL LABORATORIO DE POLIQUETOS.

A PABLO HERNÁNDEZ ALCÁNTARA (PABLITO) POR TODA SU AYUDA Y CONFIANZA EN EN LA REALIZACIÓN DE ESTE TRABAJO. GRACIAS!

A MARIA ANA FERNÁNDEZ, ROSAURA MAYÉN Y MARICELA VICENCIO POR SU TIEMPO Y DEDICACIÓN EN LA REVISIÓN DE ESTE TRABAJO, ASI COMO SUS COMENTARIOS QUE ENRIQUECIERON ESTA TESIS.

A LA FAMILIA BISTRAIN Y A LA FAMILIA MEZA PORQUE DE UNA MANERA U OTRA ME HAN BRINDADO SU APOYO.

A BÁRBARA POR TU AMISTAD, PORQUE NUESTRAS DIFERENCIAS Y SEMEJANZAS PERMITIERON QUE ENCONTRARA A UNA GRAN AMIGA Y CONFIDENTE. POR TU CONFIANZA, AYUDA Y CARIÑO. T.Q.M.

A AXA, SARITA Y MARIANA POR SU AMISTAD, POR LA CONVIVENCIA DIARIA, POR SU COMPAÑÍA, POR ESA SEMANA EN HUATULCO Y SOBRE TODO, POR HACER MAS SOPORTABLE MI ESTANCIA EN EL LABORATORIO. GRACIAS!

A VERÓNICA Y A AXA POR LA AYUDA EN LA SEPARACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO.

A VÍCTOR OCHOA POR SU AYUDA EN LA IDENTIFICACIÓN DE ORGANISMOS Y POR SU AMISTAD.

A JORGE ARTURO CASTRO POR LAS INVITACIONES A LOS CRUCEROS, POR SU AYUDA EN LA REALIZACIÓN DE LAS FIGURAS Y POR SU AMISTAD.

A LAS AMIGAS DE LA PREPA: ALE, COZU, JULIA Y MAYRA. PORQUE A PESAR DE TODO, SEGUIMOS JUNTAS, COMPARTIENDO LOS SUEÑOS Y LOGROS DE CADA UNA, LAS ALEGRÍAS Y TRISTEZAS. PORQUE SIGAMOS ASI MUCHO TIEMPO.

A LOS AMIGOS DE LA CARRERA POR SU COMPAÑÍA, PORQUE EN REALIDAD COMPARTI MOMENTOS INOLVIDABLES, PORQUE ME AYUDARON A CRECER: RADAMÉS, KASS, VIKO, OFELIA Y EDMUNDO, ADRIÁN, GIOVANI, GABRIEL G., DANIEL Y ADRIANA, BERNARDO, GERMÁN, MARCELA, JULIETA, GABRIEL DEL ANGEL Y KRIVSOVA, HENRY.

# ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS.....	II
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
I.- INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	17
III. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	18
IV. ANTECEDENTES.....	19
V. ÁREA DE ESTUDIO	
UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	22
GEOLOGÍA.....	22
BATIMETRÍA.....	24
HIDROLOGÍA.....	25
CLIMA.....	25
CORRIENTES.....	25
SEDIMENTOS.....	26
VI. METODOLOGÍA	
A. TRABAJO EN EL CAMPO.....	27
B. TRABAJO EN EL LABORATORIO	
1. DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA.....	29
2. SEPARACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO.....	29
3. TRABAJO TAXONÓMICO.....	30
a. PROBLEMAS TAXONÓMICOS.....	30
b. LISTADO DE ESPECIES.....	30
c. AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.....	31
4. ANÁLISIS DE DATOS	
a. ABUNDANCIA (DENSIDAD) Y RIQUEZA DE ESPECIES (S).....	31
b. DIVERSIDAD.....	32
c. COEFICIENTE DE SIMILITUD (BRAY-CURTIS).....	33
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	
ASPECTOS FÍSICOS	
a. CONDICIONES BATIMÉTRICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	34
b. DISTRIBUCIÓN TEXTURAL DEL SEDIMENTO.....	37
ASPECTOS TAXONÓMICOS	
a. PROBLEMAS TAXONÓMICOS.....	42
b. LISTADO TAXONÓMICO.....	48
c. AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN.....	51
ANÁLISIS DE DATOS.....	60
a. RESULTADOS.....	63
b. DISCUSIÓN.....	82
VII. CONCLUSIONES.....	86
VIII. LITERATURA CITADA.....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b>	Clasificación de Rouse (2000).....	15
<b>TABLA 2.</b>	Ubicación, fecha de muestreo y parámetros físicos de las estaciones....	27
<b>TABLA 3.</b>	Determinación de las clases texturales.....	29
<b>TABLA 4.</b>	Distribución batimétrica de las estaciones.....	34
<b>TABLA 5.</b>	Distribución de las estaciones en los nivel batimétrico.....	36
<b>TABLA 6.</b>	Distribución batimétrica de las texturas sedimentarias.....	39
<b>TABLA 7.</b>	Familias que registraron nuevas especies.....	47
<b>TABLA 8.</b>	Listado de especies de acuerdo a la clasificación de Rouse (2000).....	48
<b>TABLA 9.</b>	Densidad, riqueza de especies, equidad y diversidad por estación.....	63
<b>TABLA 10.</b>	Densidad promedio por cada tipo sedimentario.....	66
<b>TABLA 11.</b>	Densidad promedio por cada nivel batimétrico.....	66
<b>TABLA 12.</b>	Análisis de Varianza de una vía de la densidad por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).....	67
<b>TABLA 13.</b>	Diferencias entre la densidad de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).....	67
<b>TABLA 14.</b>	Análisis de Varianza de una vía de la densidad por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).....	68
<b>TABLA 15.</b>	Densidad y riqueza de especies por familia.....	68
<b>TABLA 16.</b>	Número de especies promedio presentes en cada tipo sedimentario.....	70
<b>TABLA 17.</b>	Número de especies promedio presentes en cada nivel batimétrico.....	72
<b>TABLA 18.</b>	Análisis de Varianza de una vía del número de especies por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).....	73
<b>TABLA 19.</b>	Diferencias entre el número de especies de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).....	73
<b>TABLA 20.</b>	Análisis de Varianza de una vía del número de especies por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).....	73
<b>TABLA 21.</b>	Diferencias entre el número de especies por niveles batimétricos de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).....	74
<b>TABLA 22.</b>	Especies dominantes en sedimentos arenosos.....	74

<b>TABLA 23.</b>	Especies dominantes en sedimentos areno-lodosos.....	75
<b>TABLA 24.</b>	Especies dominantes en sedimentos lodo-arenosos.....	75
<b>TABLA 25.</b>	Especies dominantes en sedimentos lodosos.....	75
<b>TABLA 26.</b>	Especies dominantes en la plataforma interna.....	76
<b>TABLA 27.</b>	Especies dominantes en la plataforma media.....	76
<b>TABLA 28.</b>	Especies dominantes en la plataforma externa.....	77
<b>TABLA 29.</b>	Especies dominantes en el reborde continental.....	77
<b>TABLA 30.</b>	IVI de las especies dominantes.....	77
<b>TABLA 31.</b>	Diversidad promedio presente en cada tipo de sedimento.....	78
<b>TABLA 32.</b>	Diversidad promedio presente en cada nivel batimétrico.....	78
<b>TABLA 33.</b>	Análisis de Varianza de una vía de la diversidad por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).....	79
<b>TABLA 34.</b>	Diferencias entre el número de especies de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).....	79
<b>TABLA 35.</b>	Análisis de Varianza de una vía de la diversidad por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).....	79
<b>TABLA 36.</b>	Diferencias entre la diversidad de cada nivel batimétrico de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).....	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1.</b>	<i>Nephtyidae</i> sp. A. Vista dorsal (Tomado de Blake, 1994); <i>Platynereis</i> sp B. Detalle de la parte anterior; <i>Eunice</i> sp. C. Detalle de la parte anterior (Tomados de Rouse, 2000).....	3
<b>FIGURA 2.</b>	Clasificación básica de los taxa usada por Rouse & Fauchald (1997).....	13
<b>FIGURA 3.</b>	Área de estudio.....	23
<b>FIGURA 4.</b>	Rasgos tectónicos del área de estudio (Modificado de Cadet <i>et al.</i> , 1982).....	24
<b>FIGURA 5.</b>	Sistema de bloques afallados que dan origen al relieve en la región de Punta Maldonado (Tomado de Carranza <i>et al.</i> , 1986).....	25
<b>FIGURA 6.</b>	Distribución de las estaciones.....	28
<b>FIGURA 7.</b>	Distribución batimétrica de las estaciones.....	35
<b>FIGURA 8.</b>	Distribución textural del sedimento.....	38
<b>FIGURA 9.</b>	Distribución de los sedimentos.....	39
<b>FIGURA 10.</b>	Distribución de la materia orgánica.....	40
<b>FIGURA 11.</b>	Harmothoinae. A. Detalle del prostomio (Tomado de Ruff, 1995); <i>Nereiphylla</i> sp. B. Parte anterior (Tomado de Blake, 1994).....	42
<b>FIGURA 12.</b>	<i>Parandalia evelinae</i> . A. Parte anterior y primeros segmentos, donde se muestra el cirro ventral a partir del setífero 6 (Tomado de de León González, 1991); <i>Syllis cf prolifera</i> . B-C. Falcíferos ventrales de la región anterior, D. Falcífero de la región media, E. Acículas redondeadas de los parápodos de los primeros segmentos (Tomados de Imajima, 1966); <i>Scoletoma</i> . F. Ganchos simples cubiertos; <i>Lumbrineris</i> . G. Ganchos compuestos cubiertos con detalle de la cresta y gancho simple cubierto (Tomados de Hilbig, 1995).....	44
<b>FIGURA 13.</b>	<i>Paleanotus heteroseta</i> . A. Palea dorsal, B. Palea lateral, C. Espinífero neuropodial superior, D. Falcífero neuropodial superior, E. Falcífero neuropodial inferior (Tomados de Gathof, 1984); <i>Glycera sphyrabrancha</i> . F. Parápodo posterior, G. Papila proboscideal larga, H. Papila proboscideal inflada (Tomados de Gilbert, 1984).....	53
<b>FIGURA 14.</b>	<i>Goniadides carolinae</i> . A. Notoseta, B. Segmento anterior mostrando parápodos birrámeos, C. Parte anterior, vista dorsal (Tomados de Gilbert, 1984); <i>Heteropodarke heteromorpha</i> . D. Parte anterior, vista dorsal, E-F. Setas dorsales y ventrales (Tomados de Blake, 1994).....	54
<b>FIGURA 15.</b>	<i>Eteone brigittae</i> . A. Parte anterior, vista dorsolateral (Tomado de Blake, 1994); <i>Hesionura coineaui difficilis</i> . B. Parte anterior de un organismo preservado, C. Parte anterior de un organismo vivo, D. Parápodo, E. Seta (Tomados de Banse, 1963).....	56

<b>FIGURA 16.</b> <i>Phyllodoce hartmanae</i> . A. Parte anterior, vista dorsal con detalle de una papila de la región proximal de la proboscis (Tomado de Blake, 1994); <i>Sigambra grubei</i> . B. Seta capilar, C. Seta pectinada, D. Neuroseta denticulada (Tomados de Salazar-Vallejo, 1990b).....	58
<b>FIGURA 17.</b> <i>Dentatisyllis carolinae</i> . A. Parte anterior, vista dorsal, B. Falcígeros superiores de la región anterior, C-F. Falcígeros de la región posterior, C. Falcígero superior, D. Falcígero inferior, E. Seta simple superior, F. Seta simple inferior; <i>Syllis ortizi</i> . G-I. Falcígeros de la región anterior, media y posterior, J. Falcígero de la región media, K. Seta simple inferior, L. Seta simple superior (Tomados de Uebelacker, 1984).....	60
<b>FIGURA 18.</b> <i>Lumbrinerides dayi</i> . A. Vista dorsal de la maxila, B. Ganchos posteriores, C. Ganchos anteriores, D. Parápedo con ganchos y setas limbadas (Tomados de Imajima, 1985); <i>Lumbrineriopsis paradoxa</i> . E. Ganchos cubiertos bidentados anteriores, F. Setas limbadas anteriores, G. Parte anterior, vista dorsal, H. Maxila (Tomados de Uebelacker, 1984).....	61
<b>FIGURA 19.</b> Distribución batimétrica de la densidad.....	64
<b>FIGURA 20.</b> Distribución de la densidad.....	65
<b>FIGURA 21.</b> Distribución de la densidad promedio en cada nivel batimétrico y en cada textura sedimentaria.....	67
<b>FIGURA 22.</b> Número de especies por familias.....	69
<b>FIGURA 23.</b> Densidad a nivel de familia.....	69
<b>FIGURA 24.</b> Distribución de la riqueza de especies.....	71
<b>FIGURA 25.</b> Distribución de la riqueza de especies promedio en cada nivel batimétrico y en cada textura sedimentaria.....	72
<b>FIGURA 26.</b> Densidad relativa de las especies dominantes.....	78
<b>FIGURA 27.</b> Diagrama de similitud entre las estaciones de la zona de estudio.....	80

## I.- INTRODUCCIÓN

Aproximadamente el 71% de la superficie del planeta se encuentra cubierto por sus océanos, es decir, una área equivalente a 361 millones de kilómetros cuadrados se encuentra por debajo del nivel del mar (McConnaughey, 1978). La gran extensión de éstos, impidió durante varios siglos el conocimiento detallado del piso oceánico, así como de la gran diversidad y abundancia de organismos que habitan en él.

El piso marino se divide en tres grandes regiones: los márgenes continentales, las cuencas y las dorsales oceánicas (Duxbury & Duxbury, 1991). Gran parte del piso oceánico se encuentra cubierto por sedimentos marinos, los cuales van de arena gruesa, encontrada en las playas, hasta lodos y arcillas rojas, localizadas a grandes profundidades (Gray, 1974). Más del 60% del total de los sedimentos marinos se encuentran en los márgenes continentales (Kennett, 1982).

Los márgenes continentales constituyen alrededor del 20% del total del área oceánica y se ubican entre los continentes y las cuencas oceánicas. Son zonas de transición entre la corteza oceánica y la continental, aunque geológicamente son parte de la corteza terrestre (Kennett, 1982). Es posible distinguir dos tipos de márgenes continentales: los pasivos, donde la corteza oceánica y la continental se encuentran en la misma placa litosférica y los márgenes activos, donde la corteza oceánica se hunde por subducción bajo la corteza continental. Estos últimos están caracterizados por una fuerte sismicidad y gran actividad volcánica (Boillot, 1984).

Los márgenes continentales se dividen en plataforma, talud y borde continentales. A pesar de que estas tres zonas son claramente diferenciables principalmente en el Océano Atlántico, el Océano Pacífico se distingue por presentar trincheras en el límite entre la plataforma continental y las cuencas oceánicas. Esta morfología tan particular es el resultado de las zonas de subducción presentes en el Pacífico (Kennett, 1982).

La plataforma continental es la región sumergida que rodea a las masas de tierra, presenta una pendiente promedio de  $0^{\circ}07'$ , una amplitud promedio de 75 km y una profundidad promedio de 200 metros (Shepard, 1973; Ross, 1977). Se extiende mar adentro hasta llegar a una zona de transición denominada reborde continental (Lecuanda & Ramos, 1998), la cual separa a la plataforma del talud, región donde hay un cambio abrupto de la pendiente del piso oceánico. Las plataformas continentales ocupan alrededor del 7% del total del piso oceánico (Kennett, 1982), y aproximadamente el 8% del total del agua se encuentra encima de éstas (Tait, 1981).

Las características del ambiente marino permiten que pueda albergar una gran diversidad y abundancia de formas de vida. Las aguas que se encuentran por encima de la plataforma continental se denominan neríticas, y son más ricas y productivas que el agua encontrada a profundidades similares en mar abierto. Esto se debe principalmente a la mezcla producida por las turbulencias, acción de las olas y surgencias eólicas (McConnaughey, 1978). Aunado a estos factores, existen numerosos agentes de transporte, tales como corrientes de marea, aportes fluviales y eólicos (Virgil, 1972), que provocan que los nutrientes se difundan por todos los estratos del agua.

En general se distinguen dos tipos de organismos marinos: pelágicos y benthos. Los pelágicos son aquellos que se encuentran en toda la columna de agua, distinguiéndose por su capacidad natatoria en plancton y necton (Salazar-Vallejo, 1991). Por otro lado, el bentos incluye a los organismos que viven toda o una gran parte de su vida en estrecha relación con el sustrato, ya sea fijos a él, para excavarlo o para permanecer sobre su superficie (Pérès, 1961; Solís-Weiss *et al.*, 2000b).

Debido a que parte de la plataforma continental se encuentra dentro de la zona eufótica, ésta mantiene abundante flora y fauna béntica (McConnaughey, 1978). Los organismos bénticos pueden ser sésiles, semi-sésiles o móviles. Los ambientes bénticos se distinguen por incorporar características tanto del fondo como de la columna de agua adyacente (Davis, 1977), ya que la fauna béntica promueve una interacción entre el fondo y el agua (Postma & Zijlstra, 1988). Estos ambientes se encuentran asociados a diferentes sustratos y abarcan desde las zonas intermareales expuestas, hasta los ambientes hadales, pasando por todo tipo de ecosistemas, por lo que los organismos bénticos varían en las diferentes zonas (Tait, 1981; Solís-Weiss *et al.*, 2000b).

La fauna béntica se divide tradicionalmente en tres grandes grupos de acuerdo con su tamaño: la microfauna que comprende organismos inferiores de 0.062 mm; la meiofauna que incluye organismos entre 0.0625 y 0.5 mm; y la macrofauna con organismos superiores de 0.5 mm (Gray, 1981). La macrofauna dominante de los sedimentos blandos de la plataforma y reborde continentales corresponde a la Clase Polychaeta, quienes generalmente llegan a representar de un 35 a un 50% del macrobentos, aunque en algunos casos hasta un 70%. Contribuyen tanto en número de individuos como de especies, por lo que juegan un papel ecológico importante dentro de las comunidades bénticas (Fauchald, 1977; Knox, 1977; Blake, 1994; Hutchings, 1998). Otros grupos abundantes son los moluscos bivalvos y crustáceos (Brusca & Brusca, 1990).

La mayoría de los poliquetos son gusanos marinos y de vida libre, estando ampliamente distribuidos y bien representados en todos los ambientes bénticos. Es posible encontrarlos desde la zona intermareal hasta el mar profundo, en todas las latitudes. Asimismo, se encuentran en varios tipos de sustratos como sedimentos blandos (de arenas gruesas a lodos), rocas y conchas (Blake, 1994). Sin embargo, también se desarrollan en ambientes salobres, dulceacuícolas y solo dos especies han sido encontradas en ambientes terrestres (Brusca & Brusca, 1990). Algunas familias se encuentran en ambientes pelágicos (meroplancton y holoplancton) (Fauchald, 1977; Fernández-Alamo, 1991). Ocasionalmente son parásitos de peces, equinodermos, celenterados y de otros poliquetos (Fauchald, 1977; Pettibone, 1982; Hernández-Alcántara & Solís-Weiss, 1998b). Algunas formas son comensales y se encuentran asociadas a esponjas, moluscos o crustáceos, entre otros invertebrados (Pettibone, 1982). No obstante, la naturaleza exacta de estas relaciones es todavía poco conocida (Martin & Britayev, 1998).

Como miembros del Phylum Annelida Lamarck 1802, los poliquetos son organismos protostomados, con celoma esquizocélico, con sistema circulatorio cerrado, el cual puede estar reducido o ausente; tracto digestivo completo y un sistema excretor formado por un par de nefridios (Pettibone, 1982; Brusca & Brusca, 1990; Hutchings, 2000). Sin embargo, su principal característica es el metamerismo, es decir, presentan una división del cuerpo en partes o segmentos, en una secuencia lineal a lo largo del eje anteroposterior, que involucra al mesodermo y sus derivados (Pettibone, 1982; Blake, 1994; Ruppert & Barnes, 1996). Esta segmentación puede ser homónoma cuando los segmentos son muy similares entre sí, o heterónoma, cuando los segmentos se especializan y difieren entre sí (Brusca & Brusca, 1990). En algunos casos esta segmentación no es claramente visible, no obstante, puede ser reconocida internamente (Fauchald, 1977).

Los poliquetos presentan numerosas variaciones morfológicas que en ocasiones reflejan la diversidad de modos de vida de estos organismos (Woodin, 1987; Hutchings & Fauchald, 2000). A pesar de esto, es posible distinguir tres regiones básicas: la parte anterior o presegmental formada por el prostomio y peristomio, la región segmentada (tronco) y la parte terminal del cuerpo o postsegmental llamada pigido (Fig. 1.A). Algunos poliquetos presentan un número fijo de segmentos, sin embargo, en otros, los segmentos continúan formándose durante toda su vida (Rouse, 2000).

En el prostomio o lóbulo preoral se encuentra el ganglio cerebral, órganos sensoriales y dos tipos de apéndices: antenas y palpos (Pettibone, 1982; Blake, 1994). Las antenas son estructuras sensoriales, localizadas en la parte dorsal. Los palpos usualmente son ventrales y están asociados a la alimentación. El peristomio alberga a la boca, la cual se encuentra ventralmente. En ocasiones el peristomio se encuentra fusionado con el prostomio o con los primeros segmentos. Estos segmentos fusionados pueden tener de uno a ocho pares de cirros tentaculares o peristomiales (Fig. 1.B-C) (Fauchald, 1977).

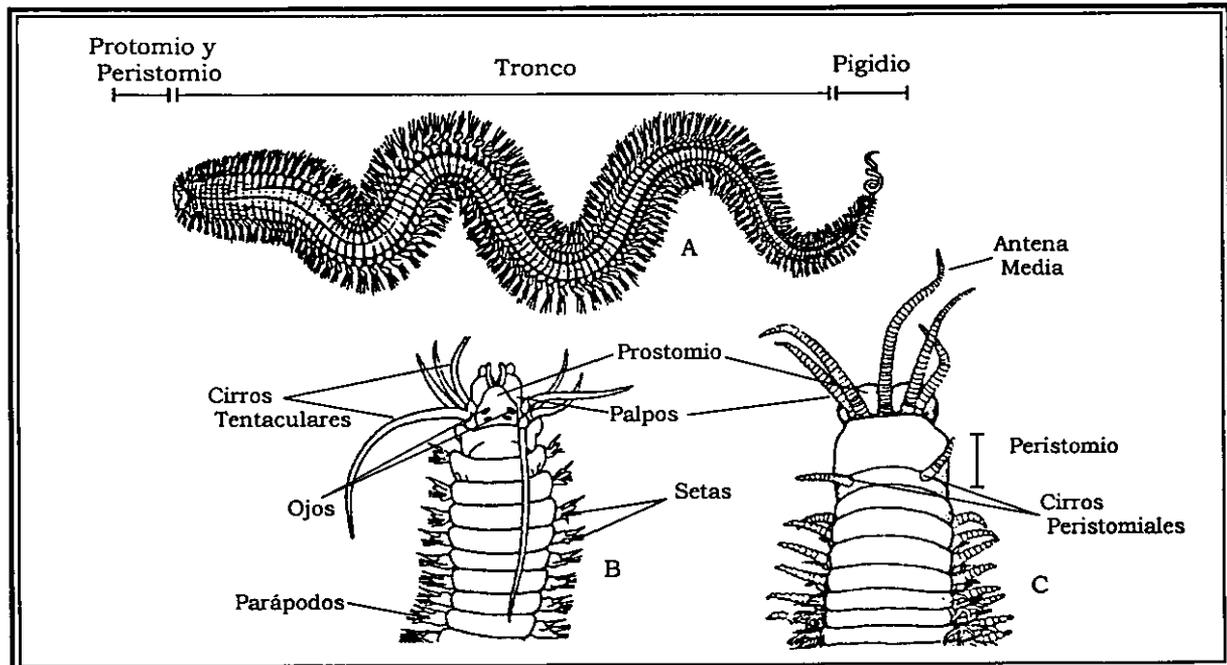


Figura 1. *Nephtyidae* sp. A. Vista dorsal (Tomado de Blake, 1994); *Platynereis* sp. B. Detalle de la parte anterior; *Eunice* sp. C. Detalle de la parte anterior (Tomados de Rouse, 2000).

Hay otros órganos sensoriales asociados a la parte anterior de los poliquetos, tales como ojos (Fig. 1.B), los cuales pueden variar de simples ocelos con fotorreceptores hasta ojos más complejos con células receptoras y lentes, rodeadas por células pigmentadas. Otra estructura sensorial es el órgano nusal, un tipo de quimiorreceptor, del cual se desconoce la fisiología (Blake, 1994).

El pigidio alberga al ano en posición terminal o dorsal y es precisamente en la región anterior del pigidio donde se da la formación de nuevos segmentos (Pettibone, 1982; Blake, 1994; Fauchald & Rouse, 1997; Rouse, 2000).

El intercambio gaseoso se lleva a cabo por medio de branquias. En aquellas especies donde las branquias están ausentes, la respiración se realiza por difusión a través de la pared del cuerpo (Hutchings, 2000).

Cada segmento del tronco presenta un par de apéndices laterales separados: los parapodos, los cuales están formados típicamente por dos ramas bien desarrolladas; un lóbulo dorsal o notópodo y uno ventral o neurópodo. A este tipo de parapodo se le denomina birrámeo, sin embargo, existen otros tipos de parapodos. Se denominan unirrámeos cuando únicamente se encuentran desarrollados los neurópodos y subirrámeos, cuando los notópodos son menos desarrollados que los neurópodos (Fauchald & Rouse, 1997).

En algunas formas es posible encontrar branquias que surgen de la base de los parápodos o de la pared del cuerpo. Los cirros dorsales se localizan en el borde superior de los notópodos o en la pared del cuerpo por encima de éstos, mientras que los cirros ventrales surgen del borde inferior del neurópodo o en la pared del cuerpo. La gran variabilidad en tamaño y estructura de los parápodos refleja las diferentes funciones que desempeñan: intercambio gaseoso, locomoción, protección y anclaje (Hutchings & Fauchald, 2000).

Cada parápodo está usualmente sostenido por una o dos acículas y presenta numerosas setas en fascículos (Ruppert & Barnes, 1996). Las setas son derivados ectodérmicos formadas por glicoproteínas (quitina y proteína) (Fauchald, 1977). Las setas pueden adoptar formas muy variadas, sin embargo es posible distinguir dos formas básicas: las simples y las compuestas.

Los poliquetos presentan una gran gama de estrategias reproductivas. Generalmente son dioicos, aunque algunas especies son hermafroditas. Se reproducen tanto de manera sexual como asexual. La fecundación es generalmente externa y la segmentación es espiral y determinada, dando lugar a una larva trocófora o bien a un estado larval que se desarrolla directamente en juvenil. La reproducción asexual es variable, ya sea por la gemación o división del cuerpo en segmentos, cada uno de los cuales se desarrolla en un individuo completo. Tienen un gran poder de regeneración en la parte anterior del cuerpo (Pettibone, 1982; Blake, 1994). La gran diversidad de formas de reproducción que presentan los poliquetos, ha contribuido a su éxito en el ambiente marino (Knox, 1977).

Los poliquetos están presentes en casi cualquier tipo de sedimento, y en fondos blandos generalmente se encuentran entre los 5 y 10 cm superficiales, formando parte de la infauna. Sin embargo, también pueden habitar encima del fondo, considerándose parte de la epifauna. El tamaño de grano es uno de los factores que más influencia tiene en su distribución y abundancia, ya que, entre otros, determina la porosidad del sedimento y por ello afecta directamente la disponibilidad de oxígeno y de otros gases disueltos, la facilidad de penetración en el sustrato, así como la disponibilidad y contenido de alimento, materia orgánica y agua. Otros factores que afectan tanto la distribución como la composición de las comunidades de poliquetos bénticos son la temperatura, salinidad, profundidad, perturbación del ambiente y disturbios físicos, entre otros (Hutchings, 1998; Snelgrove, 1998). Los factores que ejercen efecto en la distribución de una especie, con frecuencia también afectan su abundancia (Krebs, 1994).

La importancia de los poliquetos en los sedimentos blandos radica en el gran número de organismos y especies presentes en ellos, por lo que su papel ecológico es trascendente (Knox, 1977; Hutchings, 1998). Modifican el sustrato debido a sus modos de vida, a sus formas de alimentación (Knox, 1977) y a que forman parte de la cadena trófica.

Presentan una gran variedad de métodos de alimentación, incluyendo los consumidores de depósito superficial y sub-superficial, suspensívoros, filtradores, carnívoros, horadadores y herbívoros (Fauchald & Jumars, 1979), por lo que están bien representados en todos los niveles de la cadena trófica (Hutchings, 1998). Los suspensívoros y los consumidores de depósito superficial y sub-superficial, son grupos dominantes en sedimentos blandos, por lo que tienen una gran influencia en la distribución del tamaño de grano y también contribuyen en el reciclamiento del sedimento (Rhoads, 1974; Hutchings, 1998). Por otro lado, al atrapar el material suspendido, retiran contaminantes de la columna de agua (Snelgrove, 1998).

En cuanto a su modo de vida, al desplazarse vertical y lateralmente en el sustrato, forman galerías, lo que provoca una mezcla y transporte de partículas, de agua intersticial y gases disueltos (Knox, 1977). Esta bioturbación provocada por la actividad de los poliquetos en el sustrato blando, también causa una redistribución de la materia orgánica y mejora la oxigenación de los sedimentos (Hutchings,

1998). Los poliquetos sésiles también juegan un papel importante, ya que construyen tubos muy estables, creando una gran variedad de microhábitats. Por tal motivo, permiten el establecimiento de otras especies, lo que contribuye al incremento de la riqueza específica (Rhoads, 1974).

Sin embargo, este efecto puede resultar negativo, ya que las densas colonias de tubos que se llegan a formar, pueden provocar una disminución en la riqueza específica de una comunidad. De esta manera, evitan el establecimiento y desarrollo exitoso de otros organismos, incluyendo crustáceos, moluscos y otras especies de poliquetos. También modifican los patrones de flujo y las cantidades de materia suspendida que se depositan en el piso marino. Es evidente que los poliquetos pueden llegar a tener una gran influencia en las condiciones abióticas originales del ambiente, así como en las especies con las que interactúan dentro de la comunidad donde se desarrollan (Knox, 1977; Hutchings, 1998).

Generalmente una comunidad béntica está formada por un gran porcentaje de especies representadas por pocos individuos y pocas especies dominantes, las cuales comparten un mismo espacio y tiempo (Magurran, 1989; Krebs, 1994). Las comunidades presentan una serie de características propias que no son evidentes en sus partes individuales tales como diversidad, especies dominantes, abundancia relativa y estructura trófica (Krebs, 1994; Hutchings, 1998). De todas estas características, la diversidad ha sido la más difícil de definir, ya que es un concepto en el que se toma en cuenta dos aspectos: el número de especies (riqueza de especies) y las abundancias proporcionales de las especies que conforman a la comunidad (Magurran, 1989; Gray, 2000).

Por otro lado, no todas las especies de una comunidad tienen igual importancia dentro de ésta. Algunas se denominan especies dominantes ya sea en virtud de su tamaño, número de individuos o de sus actividades. Estas especies suelen ejercer un control mas o menos intenso sobre el desarrollo de otras, ya que son las mayores consumidoras de alimento y de espacio. En cuanto a la abundancia relativa de cada especie dentro de la comunidad, ésta depende tanto del número de especies, como del número de individuos que contribuye al total de la comunidad (Krebs, 1994).

El modo más sencillo de caracterizar a las comunidades consiste en establecer un recuento de las especies existentes en ella, con lo cual se pueden describir y comparar en función de su número o riqueza de especies (Begon *et al.*, 1988). La riqueza de especies constituyó el primero y más antiguo concepto de diversidad, en el que se considera de igual manera a las especies abundantes y a las que no lo son (Krebs, 1994), no tomando en cuenta la variación de individuos por especie. Por tal motivo, el considerar únicamente el número de especies como un índice de diversidad, solo es aceptable cuando se delimita el área de estudio en espacio y tiempo, identificándose y enumerándose en su totalidad las especies presentes (Magurran, 1989). Sin embargo, ésta práctica resulta difícil principalmente por dos causas. La primera es que generalmente las muestras que se obtienen no siempre resultan del mismo tamaño, a pesar del cuidado que se tenga durante su colecta, y en segundo lugar a que el número de especies depende del tamaño de la muestra (Magurran, 1989; Krebs, 1994).

En otro concepto de diversidad se toma en cuenta tanto la riqueza de especies como la equidad, es decir, la manera en que los organismos están distribuidos entre las especies (Magurran, 1989; Krebs, 1994; Gray, 2000). Esta medida de diversidad, conocida como heterogeneidad (Krebs, 1994; Gray, 2000) es la más utilizada para conocer la estructura de una comunidad. De esta manera, se puede describir su organización en términos de las especies presentes y de la abundancia de cada una (Gray, 1974; Magurran, 1989). Se considera que una comunidad tiene una diversidad mínima cuando todos los individuos pertenecen a la misma especie y máxima cuando cada uno de los individuos pertenecen a especies diferentes (Gray, 1974).

Generalmente, la diversidad se ha medido de dos maneras. Una basada en distribuciones estadísticas de las abundancias relativas de las especies (Gray, 1974; Krebs, 1994). La otra en los

índices de diversidad, los cuales se basan en la abundancia proporcional de las especies, tomando en cuenta tanto la riqueza de especies como su equidad. Una alta equidad indica que las abundancias de las especies de una comunidad son muy similares (Magurran, 1989; Gray, 2000).

En los últimos años, la diversidad se ha medido con base en la teoría de la información, la cual evita hacer referencia a cualquier distribución hipotética. El objetivo principal de esta teoría es intentar la medición del orden de un sistema. Generalmente se enfoca a dos tipos de información relativa al orden de una comunidad: el número de especies y el número de individuos de cada especie (Krebs, 1994). El índice de Shannon-Wiener, derivado de esta teoría, considera los dos componentes de la diversidad. Este índice supone que las muestras son aleatorias, extraídas de una comunidad infinita donde se conoce el número total de especies (Krebs, 1994). El objetivo de los índices de diversidad es el de combinar los datos de abundancias de las especies en un solo número (Washington, 1984). El valor de éste índice oscila generalmente entre 1.5 y 3.5, aunque en raras ocasiones sobrepasa el valor de 4.5 (Magurran, 1989).

El estudio de los poliquetos así como el proceso de determinación a nivel específico puede resultar difícil debido a la complejidad morfológica del grupo, y a que presentan una gran variedad de formas y estructuras en las diferentes familias. Aunado a lo anterior, tanto su riqueza de especies, como su abundancia es muy grande en los sedimentos blandos.

A pesar del intenso trabajo realizado en los últimos años, el conocimiento que se tiene de la fauna poliquetológica en el Pacífico Mexicano es limitado, ya que de las 1000 especies que se tienen registradas en esta región, la gran mayoría se concentran en los estados de Baja California, Baja California Sur y Sinaloa (Salazar-Vallejo *et al.*, 1989; Hernández-Alcántara, 1992). Como consecuencia, la riqueza de especies antes mencionada no es representativa de todo el país, ya que muchos estados prácticamente no han sido estudiados, o su estudio carece de cobertura satisfactoria.

Los estudios poliquetológicos en México datan de hace más de 100 años, siendo la mayoría de éstos de carácter taxonómico. A pesar de que se han hecho trabajos con un enfoque ecológico, estos no han sido suficientes, considerando el número de especies e individuos presentes en los sedimentos marinos. Por tal motivo, es necesario intensificar este tipo de estudios para conocer y entender más acerca de la relación entre el ambiente y los poliquetos.

Debido a la ausencia de registros de poliquetos en la región de Punta Maldonado, es necesario la elaboración de un listado faunístico que permita conocer la riqueza de especies en esta zona. Asimismo, los estudios hechos para tener un mejor conocimiento de la zona, permiten realizar un trabajo en que se puedan integrar tanto aspectos biológicos como aspectos físicos de la región. De esta manera, se podrán entender algunos de los factores que determinan la abundancia, distribución y diversidad de los poliquetos en la plataforma y reborde continentales de Guerrero y Oaxaca.

## HISTORIA TAXONÓMICA

El conocimiento de los poliquetos se remonta a la época de Aristóteles y Plinio el Viejo, quienes los reconocían como escolopendras marinas (Salazar-Vallejo, 1998). Las primeras descripciones taxonómicas de poliquetos fueron realizadas por Linneo en 1758, quien incluyó en el taxón Vermes a todos los invertebrados vermiformes (poliquetos, oligoquetos, algunos moluscos y crustáceos, nemátodos, pepinos de mar y cnidarios) (Brusca & Brusca, 1990). En 1802 Lamarck establece el taxón Annelida para agrupar a los gusanos segmentados. Sin embargo, no fue hasta 1850 cuando Grube introduce el término Polychaeta como un orden de Annelida, reconociéndolo como un grupo

uniforme. Esta es la primera clasificación donde se separa a los Clitellata (Oligochaeta e Hirudinea) de los poliquetos (Fauchald & Rouse, 1997). A partir de entonces, los poliquetos se han agrupado tradicionalmente junto con los Clitellata dentro del phylum Annelida (Rouse & Fauchald, 1998; Rouse & Glasby, 2000).

Muchos taxónomos han considerado diferentes caracteres morfológicos para agrupar a los poliquetos, dando como resultado una serie de clasificaciones que hasta la fecha no han tenido una amplia aceptación. Todavía en la actualidad el sistema de clasificación de poliquetos resulta insatisfactorio, debido principalmente a que las clasificaciones se han basado en tan solo una pequeña parte de la evidencia morfológica disponible (Fauchald & Rouse, 1997).

El nivel de familia es la unidad taxonómica básica para entender las diferencias y variaciones de la morfología de los poliquetos (Blake, 1994). Presentan características fácilmente reconocibles y diagnosticables, tales como los tipos de apéndices anteriores, la estructura de la proboscis eversible y el grado de desarrollo de los parápodos (Fauchald, 1974; Rouse & Glasby, 2000). A pesar de esto, no ha habido un solo sistema de agrupación de familias dentro de taxa mayores como superfamilias y órdenes, que permita entender su filogenia y que haya sido universalmente aceptado. Algunas de las razones, radican en la gran diversidad de estructuras morfológicas que presentan los poliquetos, la falta de conocimiento de éstas y a que su sistemática se ha basado principalmente en las características externas. No obstante, el estudio de las estructuras internas ha ayudado a comprender las relaciones entre algunos taxa estudiados. Es importante hacer notar el hecho de que los niveles de familia y género han sido similares en las diferentes clasificaciones, a pesar del número variable de órdenes (Fauchald, & Rouse, 1997).

Una de las clasificaciones que más influencia ha tenido es la propuesta por Quatrefages en 1866, quien separa a los poliquetos en dos grupos: Errantia y Sedentaria. Esta clasificación se basa en el número, tipo y desarrollo de apéndices anteriores relacionados con el modo de vida (Fauchald, 1974). De esta manera, el grupo de los Errantia agrupa a los poliquetos de vida libre, con parápodos bien desarrollados y setas simples y compuestas, apéndices sensoriales en la región anterior y un cuerpo homómero. Por otro lado, el grupo de los Sedentaria incluye a las formas semisésiles y sésiles, parápodos poco desarrollados o ausentes, sin setas compuestas, ausencia de apéndices anteriores o transformados en una corona tentacular y un cuerpo heterómero (Salazar-Vallejo, 1998; Westheide *et al.*, 1999). Aunque es sólo una clasificación práctica y arbitraria ya que reparte de manera casi equitativa el número de especies y familias de poliquetos, ha sido uno de los sistemas de clasificación más ampliamente usados por varios taxónomos (Fauvel, 1923, 1927; Imajima & Hartman, 1964; Day, 1967a,b; Hartman, 1968, 1969). Sin embargo, debido a que una clasificación debe reflejar la historia evolutiva de los organismos (Mayr & Ashlock, 1991) y a que no se ha probado la monofilia de estos dos grupos, es un sistema totalmente inadecuado (Westheide *et al.*, 1999).

Durante la década de los setenta, el conocimiento del anélido ancestral parecía ser necesario para entender la filogenia de los poliquetos y las relaciones entre familias. En 1974, Fauchald recalcó que los intentos por agrupar a las familias en taxa mayores no habían tenido mucho éxito, debido principalmente al poco conocimiento que se tenía acerca de la variabilidad que existe dentro de cada familia y del origen del grupo. Asimismo, señaló que el hecho de decir cual familia era la más primitiva resultaba irrelevante, debido a la antigüedad del grupo y a que cada una presentaba una mezcla de características primitivas y avanzadas.

Otros hechos que marcaron la sistemática de los poliquetos durante mucho tiempo, fue el uso de un sistema taxonómico desarrollado hace más de 150 años, con el cual se interpretan suposiciones de monofilia que actualmente han resultado ser erróneas, basados principalmente en niveles taxonómicos lineanos, tales como orden, clase o phylum (Rouse & Fauchald, 1995). Por tal motivo, la clasificación

tradicional no refleja las relaciones filogenéticas ni de los poliquetos ni de los protostomados en general (McHugh, 1997). Varios autores (Sundberg & Pleijel, 1994) han discutido las deficiencias del sistema lineano y han sugerido sistemas taxonómicos basados en análisis cladísticos para remplazarlo.

A mediados del siglo XX, los intentos por crear clasificaciones que reflejaran la monofilia de los taxa, no había tenido mucho éxito (Mayr & Ashlock, 1991). Como consecuencia, la sistemática en general se transformó en una disciplina enfocada a la reconstrucción de la historia evolutiva con base en análisis cladísticos, en lugar de análisis evolutivos (O'Hara, 1994). El análisis cladista requiere un estudio de las semejanzas (Fauchald & Rouse, 1997), a diferencia del criterio evolucionista basado en las diferencias entre los taxa utilizado por Fauchald en 1977.

El análisis histórico de las clasificaciones indica que las familias incluídas en esta investigación han sufrido variaciones constantes, y que han sido colocadas en diferentes categorías taxonómicas.

A continuación se resumen los cambios que ha sufrido la ubicación sistemática de dichas familias:

Cuvier (1812) agrupa a los anélidos dentro de Articulata, junto con crustáceos, arácnidos e insectos. Annelida incluye a poliquetos, gusanos de tierra, sanguijuelas, equiúridos y sipuncúlidos. Dentro de los Annelida reconoce tres subgrupos: Dorsibranchiata, Tubicoles y Abranches. El subgrupo Dorsibranchiata reúne a la mayoría de los poliquetos de vida libre con branquias en la parte dorsal. En 1816, retoma su clasificación anterior detallando más sus descripciones y especifica a las familias que comprende su ahora subgrupo Dorsibranches:

    Animaux articulés  
        Annélides

            Dorsibranches: (nereidos, eunicidos, *Spio*, gusanos de escamas, amfinómidos y arenicolidos.

Lamarck, en 1818 divide a Annelida en tres subgrupos: Apodes, Antennées y Sédentaires. Incluye dentro del subgrupo Antennés principalmente a poliquetos de vida libre.

    Annélides

        Antennés: nereidos, eunicidos, amfinómidos y gusanos de escamas.

En 1834, Audouin & Milne-Edwards introdujeron el término Errantia, en sustitución de los términos Antennés propuesto por Lamarck (1818) y de Dorsibranchiata de Cuvier (1812). Este grupo reúne a afrodisidos, amfinómidos, eunicidos, nereidos, aricidos, peripátidos, chetoptéridos y arenicolidos.

En 1850, Grube define cinco órdenes dentro de Annelida: Appendiculata, Gymnocopa, Onychophora, Oligochaeta y Discophora. El orden Appendiculata agrupaba a los poliquetos conocidos de esa época. El suborden Rapacia incluía a los poliquetos conocidos como "errantes".

    Annelida

        Appendiculata

            Rapacia: Aphroditea (con escamas), Amphinomiacea, Nephtydeia, Glycera, Phyllodocea, Lycoridea, Amytidea, Eunicea, Ariciea y Syllidea.

Esta clasificación se basa en los modos de alimentación, apéndices anteriores, mandíbulas, branquias y estructuras setales. Rapacia agrupa a los poliquetos carnívoros.

Ehlers (1864), aunque reconoció cuatro órdenes dentro de Annelida (Nereidea, Ariciea, Serpulea y Lumbricina), únicamente realizó descripciones detalladas tanto de morfología como de anatomía de los miembros del orden Nereidae. Este orden agrupa a las familias colocadas dentro de los Errantia.

#### Annelida

O. Nereidea: Amphinomea, Syllidea, Chrysopetalea, Eunicea, aphroditea, Lycoridea, Phyllodocea, Nephthydea, Alciopea, Glycera y Hesionea.

Quatrefages (1866), basándose en una subdivisión propuesta por Blainville (1825), divide a los poliquetos dentro de dos grandes grupos basándose en la presencia o ausencia de regiones distintivas del cuerpo: Erraticae y Sedentariae. Cada grupo se dividió a su vez en “aberrantes” y “propiare”.

#### Annelida

Erraticae propriae: Eunicea, Lombrinerea, Amphinomea, Nephthydea, Nérinien, Cirrhatulea, Chloraemea, Nereidea, Syllidea, Amytidea, Hesionea, Phyllodocea, Glycera y Polyopthalmea.

Hatschek (1893) considera la presencia o ausencia de cirros ventrales y dorsales para separar sus dos grandes grupos: Cirrífera y Acirra. Dentro de cirrífera, reconoce tres grandes grupos: Spiomorpha, Amphinomorpha y Rapacia. Cambia el nivel taxonómico de Annelida, considerándolo como clase y a Polychaeta como orden, quedando de la siguiente manera:

#### Clase Annelida

##### Orden Polychaeta

##### Cirrífera

SO Amphinomorpha : Amphinomidae

SO Rapacia (Nereimorpha): Eunicidae, Glyceridae, Nephthydidae, Hesionidae, Syllidae, Phyllococidae, Aphroditidae, Stephanidae, Nereidae, Stephanidae y Myzostomidae

Considera a los subórdenes como grupos principales, de origen independiente y de desarrollo paralelo (Salazar-Vallejo, 1998).

Benham (1894) propone dos grupos basados en la forma del prostomio y peristomio y en las características setales: Eucephala y Cryptocephala. El grupo Eucephala, se caracteriza por tener un prostomio no cubierto por el peristomio y con segmentos corporales similares. Es equivalente a los Errantia. En 1896 cambia el término Eucephala por Phanerocephala.

#### Orden Polychaeta

##### Phanerocephala

SO Nereidiformia: Syllidae, Hesionidae, Aphroditidae, Phyllococidae, Tomopteridae, Nereidae, Nephthydidae, Amphinomidae, Eunicidae, Glyceridae, Sphaerodoridae, Ariciidae y Typhloscolecidae

Son numerosos los taxónomos que han utilizado la división Errantia-Sedentaria y que han incluido a las familias consideradas en este estudio dentro del primer grupo. Entre ellos podemos mencionar a

Fauvel (1923; 1927), Day (1967a; b) y Hartman (1968; 1969). Mientras estos autores solo enlistan a los poliquetos dentro de estos dos grupos, Hempelmann (1937) y Hartmann-Schröder (1971) dividieron cada grupo en una serie de órdenes.

Uschakov (1955) también reconoce diferentes órdenes dentro de Errantia y Sedentaria para agrupar a las familias de poliquetos:

Polychaeta

Errantia

- O. Phyllodocemorpha: Phyllodocidae, Alciopidae, Tomopteridae, Typhlocolecidae, Aphroditidae, Chrysopetalidae y Glyceridae
- O. Nereimorpha: Syllidae, Hesionidae, Pilargiidae, Nereidae, Nephthyidae y Sphaerodoridae
- O. Eunicemorpha: Eunicidae
- O. Amphinomorpha: Euprosynidae, Spintheridae y Amphinomidae

Hasta este momento es clara la tendencia a separar a los poliquetos en dos grupos. Sin embargo, algunos taxónomos han estado conscientes de lo inadecuado de este sistema, por lo que han reconocido órdenes independientes. La secuencia de estos órdenes, en la mayoría de los casos reflejan ideas de filogenia, sin embargo, no expresan claramente las relaciones entre ellos (Fauchald & Rouse, 1997).

Dales (1962, 1963) desconoce a los grupos Errantia y Sedentaria. Define a las familias basándose en las relaciones estructurales del estomodeo y el sistema excretor (nefridios), aunado al conocimiento previo de apéndices corporales y setas. En esta clasificación, el orden Phyllodocida se caracteriza por la presencia de una faringe muscular fuerte y los órdenes Eunicida y Amphinomida por presentar una proboscis ventral.

Polychaeta

- Phyllodocida: Phyllodocidae, Alciopidae, Tomopteridae, Typhlocolecidae, Aphroditidae, Chrysopetalidae, Glyceridae, Goniadidae, Sphaerodoridae, Pisionidae, Nephthyidae, Syllidae, Hesionidae, Pilargiidae y Nereidae
- Eunicida : Eunicidae, Onuphidae, Lumbrineridae, Arabellidae, Lysaretidae, Dorvilleidae e Histriobdellidae, (Ichthyotomidae).
- Amphinomida: Amphinomidae.

Unos años más tarde (1977), Dales hace unas modificaciones en su clasificación anterior y enfatiza que para entender la filogenia de los poliquetos es necesario conocer las modificaciones del estomodeo.

Fauchald define 17 órdenes en su clasificación de 1977 y realiza claves hasta género. Se basa en las ideas del anélido ancestral propuesto por Clark (1969). Aunque trata de representar una secuencia filogenética, la cantidad de órdenes y familias que considera provoca que su clasificación refleje pobremente la filogenia de los poliquetos.

Polychaeta

O. Phyllodocida

- SO. Phyllodociformia: Phyllodocidae, Alciopidae, Lopadorhynchidae y Pontodoridae
- SO. Aphroditiformia

- SF. Aphroditacea: Aphroditidae, Polynoidae, Polyodontidae, Pholoididae, Eulepethidae y Sigalionidae
- SF. Chrysopetalacea: Chrysopetalidae y Palmyridae
- SF. Pisionacea: Pisionidae
- SO. Nereidiformia: Hesionidae, Pilargidae, Syllidae, Calamyzidae, Nereidae, Antonbruunidae
- SO. Glyceriformia: Glyceridae y Goniadidae
- O. Amphinomida: Amphinomidae y Euphrosinidae
- O. Eunicida
  - SF. Eunicacea: Onuphidae, Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae y Dorvilleidae

Pettibone en 1963, realiza una clave directa hasta familias, no haciendo referencia a órdenes. Sin embargo en 1982, reconoce 25 órdenes, aunque no explica sus razones para clasificarlos así (Rouse & Fauchald, 1998).

#### O. Phyllodocida

- Superfamilia Phyllodocidacea: Phyllodocidae, Alciopidae, Lopadorrhynchidae, Pontodoridae, Lacydoniidae, Iospilidae (aberrante), Tompoteridae (aberrante) y Typhloscolecidae (aberrante)
- SF. Glyceracea: Glyceridae, Goniadidae y Sphaerodoridae (aberrante)
- SF Nereididacea: Hesionidae, Pilargidae, Antonbruuniidae, Syllidae, Ichthyotomidae, Nereididae
- SF. Nephtyidacea: Nephtyidae y Paralacydoniidae
- SF. Aphroditacea: Aphroditidae, Polynoidae, Polyodontidae, Pholoidae, Sigalionidae, Eulepethidae, Chrysopetalidae (aberrante) y Pisionidae

#### O. Amphinomida: Amphinomidae y Euphrosinidae

#### O. Eunicida

- SF. Eunicacea: Onuphidae, Eunicidae, Hartmaniellidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae, Dorvilleidae e Histriobdellidae (aberrante)

George en George & Hartmann-Schröder (1985) reconoce 22 órdenes en un esquema similar al de Fauchald (1977) y Pettibone (1982), introduciendo categorías taxonómicas entre los órdenes y familias.

#### Polychaeta

- O. Phyllodocida
  - Pisionoidea: Pisionidae
- O. Aphroditoidea: Aphroditidae, Polynoidae, Polyodontidae, Peisidicidae (Pholoididae), Sigalionidae y Eulepethidae
- O. Phyllodocoidea: Phyllodocidae, Lacydoniidae, Alciopidae, Lopadorrhynchidae, Pontodoridae.
- O. Glyceroidea: Glyceridae y Goniadidae
- O. Neridoidea: Hesionidae, Helmeotphoridae, Pilargidae, Antonbruniidae, Syllidae, Calamyzidae y Nereididae (Nereidae)
- O. Nephtyoidea: Nephtyidae y Paralacydoniidae
- O. Amphinomida: Amphinomidae y Euphrosinidae
- O. Eunicida

Eunicoidea: Onuphidae, Eunicidae, Hartmaniellidae, Lumbrineridae, Arabellidae, Lysaretidae, Dorvilleidae e Iphitimidae

Orensanz en 1990, hace una detallada revisión de los poliquetos eunicemorfos, incluyendo por primera vez a la Superfamilia Mochtyelloidea, la cual agrupa representantes fósiles. Estableció cuatro superfamilias para los representantes actuales:

#### Superfamilia

Dorvilleoidea: Tetraprionidae, Dorvilleidae, Iphitimidae y Dinophiliidae

Eunicoidea: Paulinitidae, Onuphidae y Eunicidae

Hartmanielloidea: Hartmaniellidae

Oenonoidea: Polychaetaspidae, Kalloprionidae, Oenonidae y Lumbrineridae

Además, incluye dentro de la familia Oenonidae a la familia Arabellidae. El género *Lysarete*, perteneciente a la familia Lysaretidae, queda ubicado dentro de Lumbrineridae, debido a las similitudes en la estructura del aparato maxilar. Por tal motivo no reconoce más a las familias Arabellidae y Lysaretidae.

En los últimos años, han surgido una serie de trabajos basados en análisis cladísticos que han cuestionado la posición de algunos protostomados, así como la monofilia de algunos taxa, modificando los esquemas de las clasificaciones tradicionales.

En 1995 Rouse & Fauchald cuestionan la monofilia de Annelida y muestran incongruencias acerca de la posición de los anélidos y de otros taxa asociados. Resuelven la muy discutida relación de Pogonophora y Vestimentifera (Ivanov 1951, 1955, 1956; Hartman 1951, 1954; Nørrevang 1970a,b), ya que los consideran como grupos hermanos y los unen en el phylum Pogonophora. Concluyen que Annelida no es monofilético y retoman a Articulata (Cuvier, 1812). Incluyen cuatro clados dentro de Articulata: Arthropoda, Clitellata, Polychaeta y Pogonophora (=Pogonophora y Vestimentifera).

Conscientes de la problemática en la sistemática de poliquetos y de los cambios en la sistemática en general, Rouse & Fauchald (1997) realizan una serie de análisis cladísticos con el fin de redefinir la posición taxonómica de Polychaeta, las relaciones filogenéticas entre los miembros del grupo y la monofilia de los taxa. Realizan un análisis de toda la información morfológica disponible actual de los poliquetos, así como de los taxa comúnmente relacionados con ellos. Debido a lo inadecuado del sistema actual de nomenclatura, su nueva clasificación (Fig. 2) no utiliza las categorías lineanas de clase, orden, etc.

A diferencia de las ideas de hace más de 25 años (Fauchald, 1974), Rouse & Fauchald (1997) evitaron hacer referencia a los antecesores hipotéticos, así como de hipótesis acerca de la evolución de los anélidos y poliquetos.

Uno de los resultados más sobresalientes de este trabajo, fue el colocar al phylum Pogonophora dentro de Annelida. Los colocan como un clado derivado de Polychaeta y revierten el nombre del grupo a la primera familia descrita para estos organismos: Siboglinidae Caullery, 1914.

Rouse & Fauchald (1997) dividen a los poliquetos en dos clados mayores: los **Palpata** y los **Scolecida** (Fig. 2).

Los **Palpata** agrupan alrededor de 70 familias. La autopomorfia de éste grupo es la presencia de los palpos y comprende a su vez a dos clados mayores: los **Aciculata** y los **Canalipalpata** (Westheide *et al.*, 1999; Rouse & Glasby, 2000).

Los *Aciculata* forman un clado fuertemente sustentado debido a la autopomorfia del grupo: la presencia de acícula en los parápodos. La presencia de cirros ventrales, antenas prostomiales y palpos, así como cirros dorsales cirriformes, son otras autopomorfias presentes en el clado (Westheide *et al.*, 1999; Rouse & Glasby, 2000).

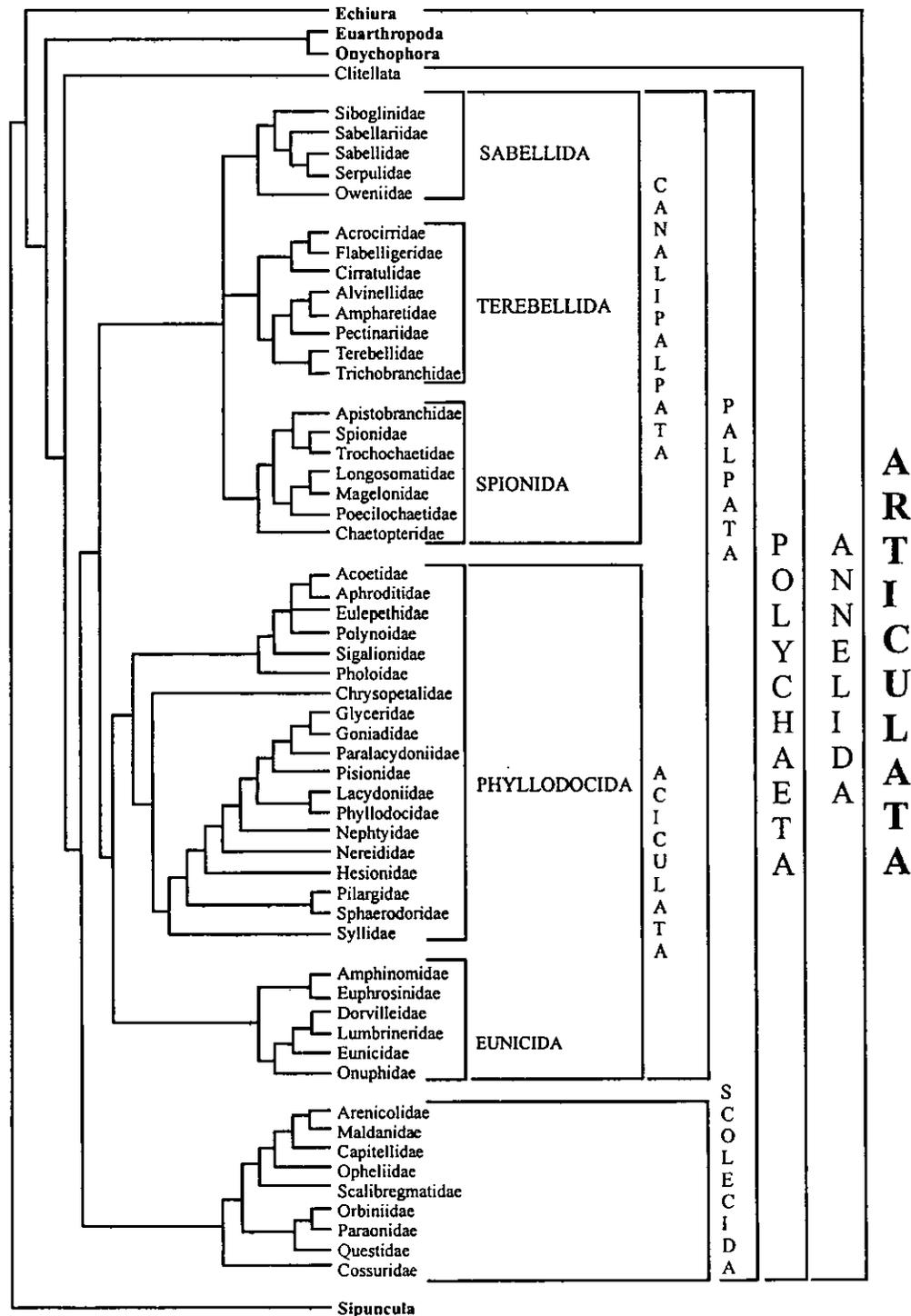


Figura 2. Clasificación básica de los taxa usada por Rouse & Fauchald (1997).

Se identifican dos clados dentro de los Aciculata: los **Eunicida** y los **Phyllodocida** (Fig. 2). Las familias que integran al clado **Eunicida**, tienen como autopomorfia la presencia de una faringe ventral, palpos sensoriales lateroventrales y branquias parapodiales (Rouse, 2000; Rouse & Glasby, 2000). Los **Phyllodocida** forman un clado grande con dos autopomorfias: la presencia de palpos sensoriales ventrales y una faringe axial en ocasiones con mandíbulas (Rouse & Glasby, 2000).

Los estudios hechos por Rouse y Fauchald (1995, 1997), representan los primeros intentos por analizar los datos morfológicos disponibles de poliquetos de una manera sintética. Es también un gran avance en la sistemática de los poliquetos (Rouse & Fauchald, 1998; Westheide *et al.*, 1999).

A pesar de la controversia provocada por estas conclusiones, McHugh (1997) realiza una serie de análisis moleculares, en los cuales afirma que Pogonophora y Echiura son derivados anelidianos. Sus resultados confirman la relación entre Pogonophora y los anélidos poliquetos en particular. Por otro lado, Boore & Brown (2000) al comparar el genoma mitocondrial, también apoyan esta relación.

Otros estudios moleculares han demostrado que Articulata no es monofilético por lo que se considera como un taxón no válido (Rouse & Fauchald, 1998). Asimismo, se asume la monofilia de Polychaeta y se considera la presencia de órganos nucleares como la única sinapomorfia del grupo (Rouse & Fauchald, 1995).

Recientemente Rouse (2000) modificó su propia clasificación publicada en coautoría con Fauchald (1997) en su trabajo sobre la fauna australiana. Los cambios más importantes incluyen el considerar a los Myzostomatidae y a los Siboglinidae como grupos diferentes de los poliquetos. De esta manera, los ubica dentro de la Clase Myzostomida y Clase Pogonophora respectivamente, por lo que las familias incluidas dentro de los Palpata se reducen a 68. Los Myzostomida han sido relacionados con los poliquetos por la presencia de parápodos con ganchos, larva trocófora y al supuesto metamerismo presente en el grupo. Sin embargo, hasta la fecha no hay evidencia molecular que apoye esta relación (Grygier, 2000).

Por otro lado, Rouse (2000) considera a los Palpata como un grupo parafilético, debido a que algunos miembros del clado Scolecida, como los Paraonidae y los Scalibregmatidae, presentan una innervación palpal, lo que indica que pudieron haber perdido palpos. Por tal motivo cuestiona la monofilia de los Palpata.

Rouse aún reconoce cuatro clados dentro de los Aciculata: Phyllodocida, Eunicida *incertae sedis*, Eunicida *sensu stricto* y Amphinomida *sensu stricto* (Tabla 1). El acomodo de las familias dentro de cada clado es en orden alfabético (Tabla 1). Rouse & Fauchald (1997) redefinieron a los Eunicida para que albergara a las familias pertenecientes al orden Amphinomida y Eunicida (Fauchald, 1977), agrupándolas por la presencia de una faringe ventral bien desarrollada (Paxton, 2000). Sin embargo, los Eunicida *sensu stricto* se distinguen por presentar una faringe eversible ventral con un aparato mandibular ventral. Esta característica es una autopomorfia del grupo, lo que los constituye como un grupo monofilético (Paxton, 2000). Los Amphinomida son considerados como un clado hermano de los Eunicida y se agrupan por la presencia de setas calcáreas (Rouse, 2000).

Actualmente se reconocen 81 familias de poliquetos (Rouse, 2000).

Tabla 1. Clasificación de Rouse (2000).

**POLYCHAETA****PALPATA****ACICULATA****PHYLLODOCIDA**

Familia Acoetidae	Familia Nereididae
Familia Alciopidae	Familia Paralacydoniidae
Familia Aphrodotoeidae	Familia Pholoidae
Familia Chrysopetalidae	Familia Phyllodocidae
Familia Eulepethidae	Familia Pilargidae
Familia Glyceridae	Familia Pisionidae
Familia Goniadidae	Familia Polynoidae
Familia Hesionidae	Familia Pontodoridae
Familia Ichthyotomidae	Familia Sigalionidae
Familia Iospilidae	Familia Sphaerodoridae
Familia Lacydoniidae	Familia Syllidae
Familia Lopadorhynchidae	Familia Tomopteridae
Familia Nautilinieliidae	Familia Typhloscolecidae
Familia Nephtyidae	

**EUNICIDA *sensu stricto***

Familia Dorvilleidae
Familia Eunicidae
Familia Hartmaniellidae
Familia Lumbrineridae
Familia Oeonidae
Familia Onuphidae

**EUNICIDA *incertae sedis***

Familia Diurodrilidae
Familia Histriobdellidae

**AMPHINOMIDA *sensu stricto***

Familia Amphinomidae
Familia Euphrosinidae

A lo largo de esta revisión histórica de la sistemática de los poliquetos, queda clara la tendencia de varios taxónomos por agrupar a las familias consideradas en este estudio dentro de los "errantes" (como lo definió Uschakov en 1955) o grupos equivalentes, tales como Appendiculata (Grube, 1850), Cirriferia (Hatschek, 1893) o Phanerocephala (Benham, 1894). En aquellos arreglos taxonómicos donde se consideran órdenes independientes, estas familias se agrupan en órdenes similares en las distintas clasificaciones. Esto se debe principalmente a que son familias muy uniformes y homogéneas, con características morfológicas claras que facilitan su agrupación y su separación del resto de las familias de poliquetos. Orensanz (1990) recalca el hecho de que los poliquetos

eunicemorfos constituyen uno de los grupos mejor definidos y que la presencia de un complejo faríngeo maxilomandibular, los hace un grupo muy homogéneo. Como se mencionó anteriormente, Rouse & Fauchald (1997) se refieren al clado Aciculata como el mejor sustentado por las autopomorfias del grupo antes mencionadas.

En la actualidad, las relaciones entre familias siguen siendo poco entendidas (Rouse & Glasby, 2000).

## II. OBJETIVOS

### **Objetivo General**

Identificar a las especies de Anélidos Poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata y analizar su abundancia y diversidad en relación con las variaciones texturales y batimétricas en la plataforma continental de Guerrero y Oaxaca.

### **Objetivos Particulares**

a) Identificar a los organismos recolectados hasta nivel de especie y realizar un listado faunístico de la plataforma continental de Guerrero y Oaxaca cercana a Punta Maldonado.

b) Evaluar las condiciones batimétricas y texturales de la zona de estudio.

c) Analizar la abundancia, el número de especies y la diversidad presente en los diferentes tipos texturales y niveles batimétricos.

### III. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Debido a la relación entre la fauna béntica y el tipo sedimentario, el mayor número de organismos y especies de poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata, se presentará en los sedimentos arenosos o con mezclas de tamaños, ya que las texturas gruesas facilitan la movilidad de estos organismos errantes.

#### IV. ANTECEDENTES

La alta diversidad y abundancia de los poliquetos en los sedimentos blandos han provocado un gran interés en su estudio, por lo que se han producido numerosos trabajos principalmente de carácter taxonómico. Esto ha dado como resultado que se tengan registradas más de 1000 especies para nuestro país (Salazar-Vallejo *et al.*, 1989; Hernández-Alcántara, 1992).

Los estudios poliquetológicos en el Pacífico Mexicano se iniciaron en 1887 cuando Ehlers registró el primer poliqueto en la bahía de Acapulco, Guerrero. Sin embargo, no fue si no hasta el siglo XX cuando se continuaron e intensificaron las investigaciones del bentos en aguas mexicanas del Pacífico.

En 1914 y 1941, Treadwell registró nuevas especies en el Pacífico Mexicano, no obstante, algunas de ellas fueron sinonimizadas más tarde por Hartman (1956).

Berkeley & Berkeley (1939) describieron varias especies de las costas occidentales de México, recolectadas durante las exploraciones realizadas en 1934 y 1937. En su trabajo registraron cinco nuevas especies, principalmente del Golfo de California, así como especies de Baja California, Baja California Sur y Jalisco.

Hartman realizó numerosos trabajos con material recolectado durante las expediciones de la fundación Allan Hancock en aguas del Pacífico Mexicano. En algunos solo incluyó descripciones (1939a, 1947, 1961), mientras que otros destacan por sus claves hasta género y especie (1939b, 1940, 1944, 1950).

Fauchald (1968) diagnosticó nuevas especies de onúfidos, y realizó un estudio intenso de esta familia en aguas mexicanas, incluyendo claves hasta especie. Hizo un especial énfasis en otras familias pertenecientes a la Superfamilia Eunicea (Fauchald, 1970) haciendo claves, descripciones de nuevas especies y esquemas.

Son pocos los estudios donde se realizan análisis ecológicos cualitativos de las comunidades bénticas. Hartman (1955, 1963) publicó los primeros trabajos de este tipo, haciendo un especial énfasis en el papel de los poliquetos en el bentos. Otros trabajos enfocados a la ecología de los poliquetos son los de Parker (1963); Reish (1968) y Knox (1977), quien concluyó variaciones en el número de especies y en la densidad de los poliquetos de sedimentos blandos con respecto a la profundidad y al sedimento. Hartman & Reish (1959, 1961) modificaron la metodología de las investigaciones sobre ecología del bentos, demostrando la gran abundancia de especies y de individuos de poliquetos en los sedimentos marinos.

Rioja jugó un papel muy importante en el estudio de los poliquetos en México. Fue uno de los impulsores en la investigación en ecología marina en nuestro país. Sus trabajos en el Pacífico Mexicano (1941, 1943, 1944, 1946, 1947a,b,c, 1962), sobresalen por el gran número de especies registradas, siendo algunas de ellas nuevos registros para las zonas estudiadas y otras nuevas especies. Realizó en su mayor parte descripciones de organismos procedentes del Golfo de California, Mazatlán, Guaymas y Acapulco. Lamentablemente, a pesar de su extensa obra enfocada básicamente al estudio de los poliquetos, no ha tenido la repercusión que amerita debido principalmente a que algunas especies que describió no se han vuelto a encontrar y a que sus organismos se perdieron (Salazar-Vallejo, 1988).

A principios de los ochenta, se inició una nueva etapa en el estudio de la fauna poliquetológica mexicana. Se han realizado numerosos trabajos que han incrementado en gran medida su

conocimiento en el Pacífico Mexicano, gracias al registro de nuevas especies (Solís-Weiss, 1983; Salazar-Vallejo, 1987b, 1990a; de León González, 1990a,b, 1992, 1994a; Solís-Weiss & Hernández-Alcántara, 1994a; de León-González & Rodríguez 1996; de León-González & Solís-Weiss, 1998, 2000; de León-González & Díaz-Castañeda, 1998; Hernández-Alcántara & Solís-Weiss, 1998a, 2000) y a la realización de claves taxonómicas (Salazar-Vallejo *et al.*, 1989; Salazar-Vallejo *et al.*, 1990; de León-González, 1991; de León-González & Góngora-Garza, 1992; Góngora-Garza & de León González, 1993).

Los nuevos registros para el país en el Pacífico (Salazar-Vallejo *et al.*, 1983; Calderón-Aguilera & Jorajuria-Corbo, 1986; Salazar-Vallejo *et al.*, 1987; Hernández-Alcántara & Solís-Weiss, 1991, 1993a y González-Ortíz *et al.*, 1996), así como los estudios biogeográficos (Salazar-Vallejo, 1987a; Salazar-Vallejo & Solís-Weiss, 1992; Solís-Weiss *et al.*, 2000a) han incrementado y actualizado la información biogeográfica de los poliquetos en México.

También los trabajos de Salazar-Vallejo (1981; 1985); de León González (1985; 1994b; 1997); Hernández-Alcántara & Solís-Weiss (1998b); Salazar-Vallejo & Stock (1987); Hernández-Alcántara (1992); Solís-Weiss & Hilbig (1992) y Solís-Weiss & Hernández-Alcántara (1994b) han contribuido en gran medida al conocimiento poliquetológico en el país.

Se han realizado pocos estudios donde se incluyen aspectos ecológicos de los poliquetos, entre los que se encuentran los de Sarti-Martínez & Solís-Weiss (1987); Calderón-Aguilera (1992); Hernández-Alcántara & Solís-Weiss, 1993b; Hernández-Alcántara *et al.* (1994); Padilla-Galicia & Solís-Weiss (1992); González-Ortíz *et al.* (1997); Méndez & Green-Ruiz (1998); Hernández-Alcántara & Solís-Weiss (1999) y Rodríguez-Villanueva *et al.* (2000).

A pesar del gran trabajo realizado hasta la fecha, estos estudios se concentran principalmente en la región del Golfo de California, Baja California, Baja California Sur, Sinaloa y en menor medida en el Golfo de Tehuantepec.

Los trabajos de Sarti-Martínez (1984); Lezcano-Bustamante (1989) y Bastida-Zavala (1991), también han ayudado a incrementar el conocimiento poliquetológico en el Golfo de California. Otras zonas donde se han realizado trabajos son en Baja California (Lizarraga-Partida, 1973; Donath-Hernández, 1981; Calderón-Aguilera, 1982); las costas de Sonora (Enriquez-Ocaña, 1999); Sinaloa (Arias-González, 1984; Padilla-Galicia, 1984); Nayarit (Góngora-Garza, 1984) y Jalisco (Varela-Hernández, 1993).

Por el contrario, son pocos los trabajos realizados en las costas del estado de Guerrero, donde se han hecho estudios en la zona de Ixtapa-Zihuatanejo (Hernández-Flores, 1985). En Oaxaca, López-Hernández (1986), Salinas-Rosales (1993) y Mondragón (1992), analizaron la diversidad y distribución de los poliquetos de Salina Cruz. Por su parte, González-Ortiz (1994) se enfocó principalmente en aspectos taxonómicos y biogeográficos, realizando claves hasta especie de los poliquetos del Golfo de Tehuantepec.

La morfología y sedimentología de la plataforma continental del Pacífico Mexicano han sido ampliamente estudiadas, Márquez-García y Morales de la Garza (1984) determinaron la distribución regional de los sedimentos de la plataforma continental de Guerrero, desde el punto vista textural y mineralógico. En 1986, Carranza-Edwards *et al.*, describieron la plataforma de Guerrero, haciendo énfasis en la geología frente a Punta Maldonado. La plataforma de Oaxaca fue estudiada por Montoya-Ayala (1989) y Vega-Saldaña (1989), quienes se enfocaron en los sedimentos del Golfo de Tehuantepec. Durante la campaña oceanográfica SEDIMENTO I, se determinaron las características morfológicas y sedimentológicas de la plataforma continental comprendida entre los 98°00' y 99°00'

de longitud oeste (Altamira, 1998). También como resultado de esta campaña oceanográfica, se ha realizado un análisis en cuanto a la composición química del sedimento marino de esta zona (Sandoval, 2000), haciendo un especial énfasis en el contenido de materia orgánica.

## V. ÁREA DE ESTUDIO

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El área de estudio está situada al sur de México y comprende la plataforma y reborde continentales del Pacífico Mexicano ubicada entre los 98°00' y 99°00' de longitud oeste y los 16°33' y 15°59' de latitud norte. Se ubica frente al río Marquelia, Ometepec y Punta Maldonado, Guerrero y la laguna Corralero y río La Arena, Oaxaca (Fig. 3). La línea de costa es paralela a la Trinchera Mesoamericana (Dengo, 1985; Carranza *et al.*, 1986) y su longitud es de aproximadamente 70 km (Sandoval, 2000).

Sobresalen dos accidentes morfológicos en el área de estudio: el cañón de Ometepec, el cual se prolonga hasta la zona subductiva y vierte sedimento hasta la trinchera, así como el ensanchamiento de la plataforma continental frente a Punta Maldonado (Altamira, 1998).

### GEOLOGÍA

El rasgo morfológico sobresaliente del margen continental del Pacífico Tropical Mexicano es la Trinchera Mesoamericana (Fig. 4). Se extiende de forma paralela a la costa del Pacífico sur de México y de América Central, desde Cabo Corrientes en el estado de Jalisco hasta la Península Osa de Costa Rica (Shor, 1974). Estructuralmente forma parte del límite entre la placa de Norteamérica y la de Cocos (Altamira, 1998), siendo ésta última una placa enteramente oceánica (Boillot, 1984).

La Trinchera Mesoamericana es una característica tectónica continua que se desarrolló como resultado de la subducción de la placa de Cocos bajo la placa norteamericana durante el Cretácico tardío y Mioceno tardío (Dengo, 1985). La placa de Cocos se mueve a lo largo del margen convergente con el continente mesoamericano en una dirección NE con una rapidez de 5 cm/año (Aguayo-Camargo & Carranza-Edwards, 1992). Este proceso ha dado como resultado la formación del complejo montañoso de la Sierra Madre del Sur (Lecuanda, 1995). También como consecuencia de esta convergencia, se producen un gran número de focos sísmicos, siendo una de las áreas de costa con mayor sismicidad en el país (Carranza *et al.*, 1986). Tectónicamente son costas de colisión continental (Inman & Nordstrom, 1971).

La gran actividad tectónica presente en la zona producida por la subducción entre estas dos placas, provoca que la plataforma continental de las costas de Guerrero y Oaxaca sea estrecha (Karig *et al.*, 1978). También las fuerzas compresivas originadas por esta convergencia de placas a fallan la zona, produciendo movimientos verticales de la corteza hacia abajo, provocando un levantamiento de la plataforma frente a Punta Maldonado (Fig. 5). Se presenta un patrón de fallas perpendiculares a la línea de costa y otras casi paralelas (Carranza *et al.*, 1986).

El fallamiento tectónico presente en el curso del río Ometepec y Marquelia, sigue los lineamientos de las fallas hasta la plataforma continental, por lo que el cañón de Ometepec es una continuación de la falla por la que corre el río del mismo nombre (Carranza *et al.*, 1986). De acuerdo con Altamira (1998), lo anterior pone en evidencia una continuidad entre el ambiente emergido y el de plataforma.

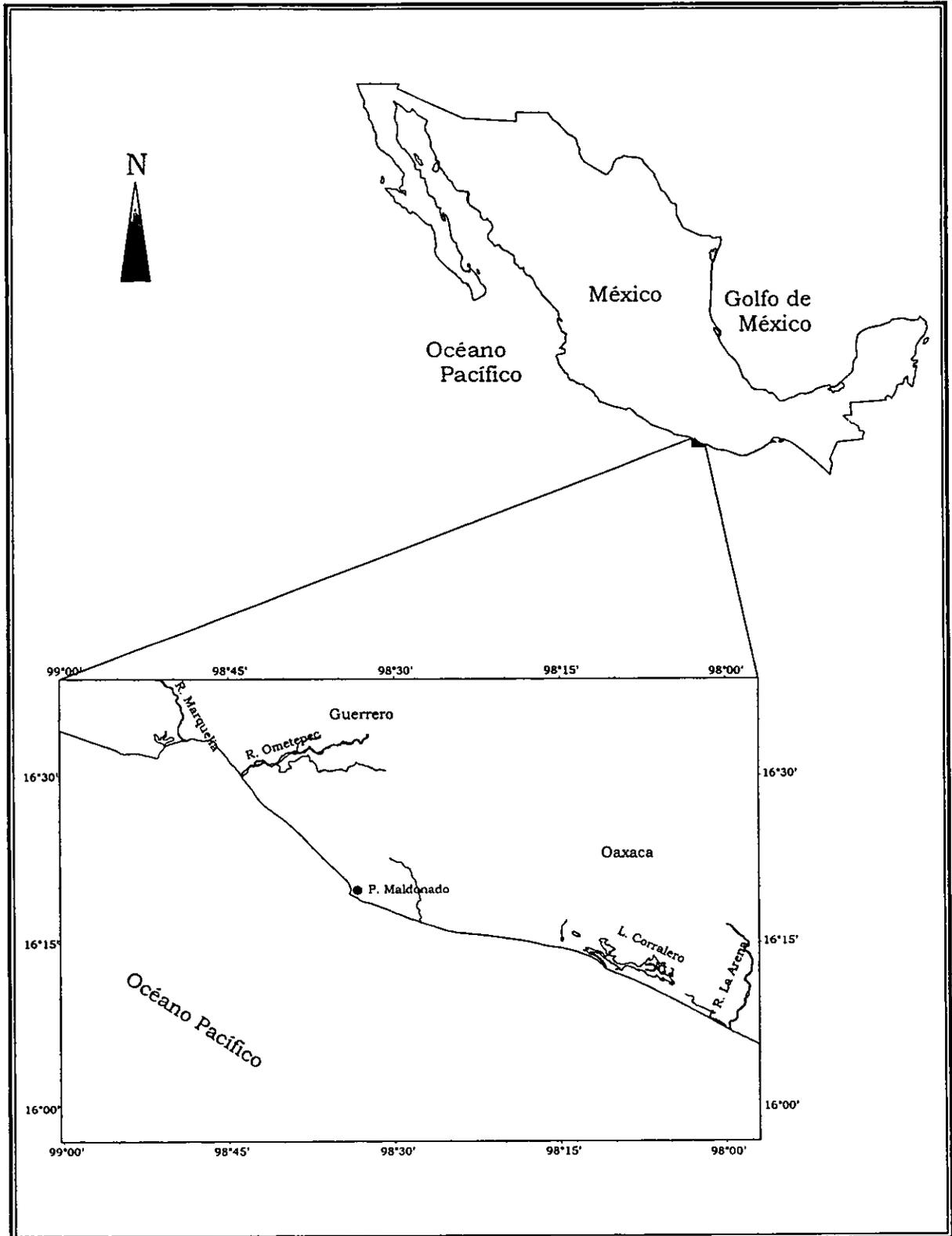


Figura 3. Área de estudio.

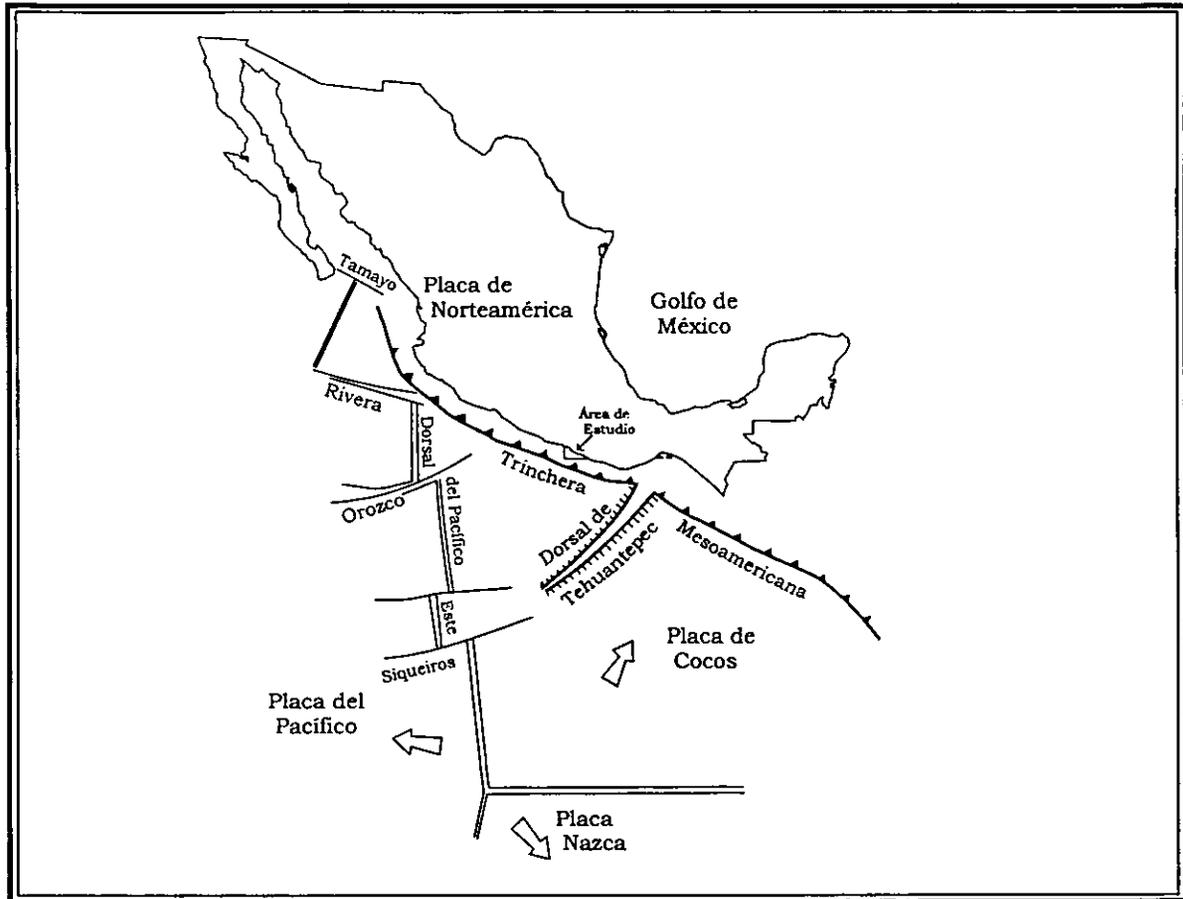


Figura 4. Rasgos tectónicos del área de estudio (Modificado de Cadet *et al.*, 1982).

## BATIMETRÍA

La plataforma continental de la zona de estudio es angosta, sufriendo un ensanchamiento frente a punta Maldonado. El borde continental se localiza a profundidades variables de 100 a 220 m (Carranza *et al.*, 1986).

La plataforma y el talud continental son disecados por dos cañones. El más sobresaliente es el cañón de Ometepec, ya que es el más extenso y profundo de la plataforma de Guerrero, alcanzando una profundidad de 2,600 m. Es el único que se extiende hasta la Trinchera Mesoamericana, vertiendo sedimento hacia ésta. Se localiza aproximadamente a los 99°W y su cabecera se localiza cerca de la desembocadura del río del mismo nombre. El segundo cañón se encuentra en el sureste de la zona de estudio, el cual presenta una configuración cónica y se abre hacia mar adentro (Altamira, 1998).

La zona ubicada al este del cañón de Ometepec es la más ancha del área de estudio, presenta un desarrollo promedio de 15 km y alcanza una anchura máxima de 18 km frente a Punta Maldonado. Posteriormente hay un adelgazamiento paulatino de la plataforma, alcanzando un desarrollo mínimo de alrededor de 4 km de ancho, frente a la laguna Corralero (Carranza *et al.*, 1986; Altamira, 1998).

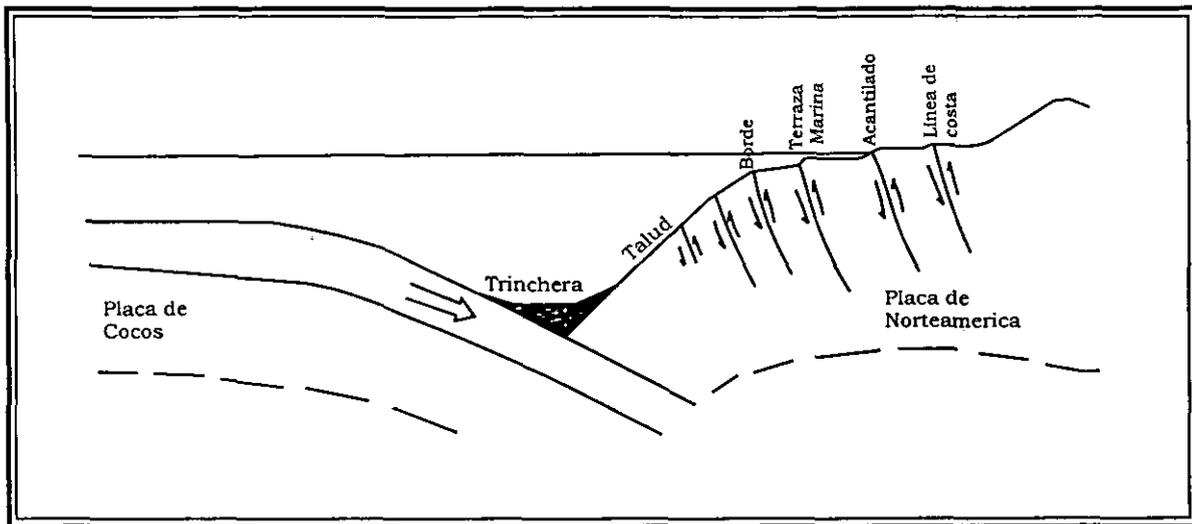


Figura 5. Sistemas de bloques afallados que dan origen al relieve en la región de Punta Maldonado (Tomado de Carranza *et al.*, 1986).

## HIDROLOGÍA

La zona de estudio presenta dos ríos importantes: Ometepec y Marquelia, localizados en la parte oeste de ésta. El río Ometepec presenta un gran caudal, siendo el principal afluente de la cuenca y aportador de sedimento en la zona (Altamira, 1998). En los límites del área de estudio, se encuentran el río Copala, ubicado en el NO de la zona y el río La Arena, situado en el lado SE.

## CLIMA

El clima que predomina en la zona costera de acuerdo con García (1988) es de tipo cálido y muy cálido, subhúmedo con lluvias en verano  $Aw_1(w)igw''$ . La temperatura promedio es de  $26^{\circ}\text{C}$  y las precipitaciones promedio son de 1116 mm anuales. En el mes de noviembre por lo general no se presentan lluvias (García, 1992) y se presentan vientos dominantes con dirección SO y S. La vegetación es de tipo sabana (Pérez-Villegas, 1992).

## CORRIENTES

La mayoría de las masas de agua presentes frente a las costas del Pacífico Mexicano provienen de la Corriente Costera de Costa Rica (CCCR) (Badán, 1997). La temperatura superficial del agua en la zona de estudio, en los meses de noviembre y diciembre es de  $26$  a  $28^{\circ}\text{C}$ . En la parte SE se registran isotermas superiores a los  $28^{\circ}\text{C}$  (Fernández-Eguiarte *et al.*, 1992). En la cabecera del cañón de Ometepec, el aporte de agua fluvial produce un cambio en la dirección de las corrientes provocados por la diferencia de densidades entre agua dulce y marinas (Altamira, 1998).

Se infiere un patrón de corrientes paralelas a la línea de costa, a un km mar adentro con dirección SE y otra con dirección mar adentro. En Punta Maldonado se propone una dirección perpendicular a la línea de costa. Lo anterior está basado en las variaciones de temperatura, así como en la distribución de las diferentes clases texturales (Altamira, 1998).

## SEDIMENTOS

El patrón de corrientes determina la disposición de la textura sedimentaria sobre la plataforma. Se observa una distribución gradual de los sedimentos a partir de la línea de costa hacia mar adentro, variando texturalmente de arena a lodo. Esta disposición está relacionado con la pendiente del piso oceánico y con la amplitud de la plataforma continental (Altamira, 1998).

A pesar de que los sedimentos se presentan en franjas paralelas a la línea de costa, el cañón de Ometepec interrumpe la distribución de los sedimentos superficiales sobre la plataforma continental, debido a las fuertes corrientes que se generan, transportando sedimentos hacia el talud. También los bancos de arena ubicados frente a Punta Maldonado interrumpen esta disposición del sedimento (Carranza *et al.*, 1986).

Los sedimentos del área de estudio se componen mineralógicamente de cuarzo, micas, feldespatos, materia biógena, anfíboles, fragmentos de roca y minerales pesados. El mineral más abundante es el cuarzo (Altamira, 1998).

## VI. MATERIAL Y MÉTODOS

## A) TRABAJO EN EL CAMPO

El material utilizado en este estudio se recolectó durante la Campaña Oceanográfica SEDIMENTO I ("Sedimentología de la Región de Ometepe"), realizada del 12 al 25 de noviembre de 1996 a bordo del B/O "El Puma".

Se muestrearon 27 localidades (Fig. 6) a lo largo de la plataforma y reborde continentales de Guerrero y Oaxaca, ubicadas entre los 98°00' y 99°00' de longitud oeste y los 16°33' y 15°59' de latitud norte (Tabla 2). Los muestreos se llevaron a cabo con una draga Smith-McIntyre (0.1 m<sup>2</sup>).

La ubicación de las estaciones se realizó por medio de posicionamiento satelital y radar, mientras que las profundidades se determinaron por medio de una ecosonda con el fin de conocer el relieve del piso oceánico (Tabla 2).

Tabla 2. Ubicación, fecha de muestreo y parámetros físicos de las estaciones.

ESTACIÓN	FECHA DE MUESTREO	LATITUD	LONGITUD	TEXTURA	PROFUNDIDAD (MTS)
1	17/11/96	15°59.7'	97°59.5'	Arena lodosa	200
2	17/11/96	16°01.3'	98°00.6'	Lodo arenoso	138
4	17/11/96	16°05.8'	97°59.3'	Arena lodosa	45
14	17/11/96	16°08.2'	98°08.1'	Lodo	205
15	18/11/96	16°09.4'	98°08.0'	Lodo arenoso	120
16	18/11/96	16°10.3'	98°08.0'	Lodo	70
32	18/11/96	16°09.2'	98°20.0'	Lodo	210
33	18/11/96	16°10.7'	98°20.0'	Lodo arenoso	108
34	18/11/96	16°14.5'	98°20.0'	Arena	62
48	18/11/96	16°07.0'	98°27.9'	Lodo arenoso	225
50	18/11/96	16°11.0'	98°28.0'	Arena lodosa	85
52	18/11/96	16°14.0'	98°28.0'	Arena	18
76	19/11/96	16°16.3'	98°36.0'	Arena lodosa	40
82	19/11/96	16°09.5'	98°40.0'	Lodo	215
84	19/11/96	16°12.5'	98°40.0'	Lodo arenoso	100
90	19/11/96	16°21.1'	98°40.0'	Lodo arenoso	21
104	19/11/96	16°17.3'	98°44.0'	Arena	45
122	20/11/96	16°15.0'	98°48.0'	Arena lodosa	83
126	20/11/96	16°30.6'	98°48.0'	Lodo	108
132	20/11/96	16°26.9'	98°52.0'	Lodo	120
133	20/11/96	16°28.8'	98°52.0'	Lodo	90
134	20/11/96	16°30.0'	98°52.0'	Arena lodosa	70
139	20/11/96	16°26.0'	98°54.0'	Lodo	175
142	21/11/96	16°31.8'	98°56.0'	Arena	38
147	21/11/96	16°27.6'	98°59.6'	Lodo arenoso	220
149	21/11/96	16°30.9'	99°00.0'	Lodo arenoso	105
151	21/11/96	16°32.8'	99°00.0'	Arena	45

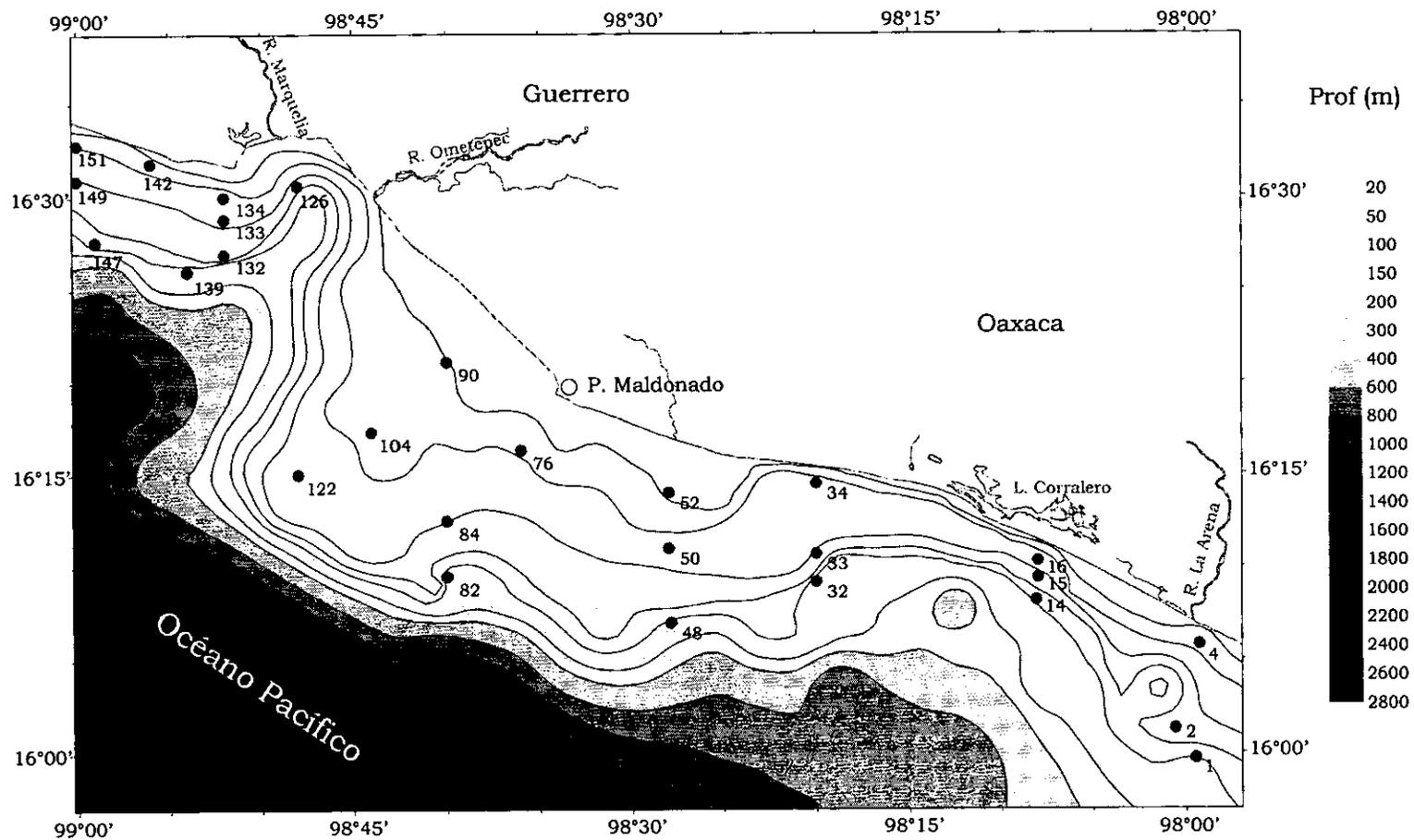


Figura 6. Distribución de las estaciones.

Se obtuvieron muestras de sedimentos superficiales para fines biológicos, texturales y químicos, cuyos volúmenes no fueron siempre los mismos debido a las características texturales del sedimento, a la profundidad y a las condiciones presentes en el área de estudio.

Las muestras destinadas para fines biológicos fueron cernidas en los tamices de 0.5 mm y 0.1 mm de luz de malla. Posteriormente el sedimento y los organismos retenidos por los tamices, se colocaron en bolsas de plástico y fueron fijadas con formol al 10%.

La fracción de sedimento utilizada para los análisis texturales se tamizó por una malla de 4 $\phi$  (0.0625 mm) para separar arena y lodo (limo + arcilla) por vía húmeda. La determinación de la textura sedimentaria fue a partir del porcentaje de arena contenido en éste, de acuerdo con los valores sugeridos por Carranza *et al.* (1986) (Tabla 3).

Tabla 3. Determinación de las clases texturales.

TEXTURA DE LA MUESTRA	CONTENIDO DE ARENA (%)
arena	> 90
arena lodosa	90% > arena $\geq$ 50%
lodo arenoso	50% > arena $\geq$ 10%
lodo	arena < 10%

Los resultados texturales fueron tomados de Altamira (1998).

Por su parte, las muestras recolectadas para su análisis químico fueron obtenidas del sedimento superficial de la draga. Las muestras se colocaron en bolsas previamente lavadas con HNO<sub>3</sub> al 30% y después con agua bidestilada para evitar su contaminación. Se almacenaron en un congelador para minimizar los cambios químicos (-2°C).

## B) TRABAJO EN EL LABORATORIO

### 1) DETERMINACIÓN DE LA MATERIA ORGANICA

El contenido de materia orgánica presente en los sedimentos fue determinado por Sandoval (2000) por medio del "Método por vía húmeda y reducción con dicromato de potasio" propuesto por Walkley-Black (1934) y modificado por Jackson (1958). Los resultados obtenidos por este método se refieren en términos de carbono de glucosa.

### 2) SEPARACIÓN DEL MATERIAL BIOLÓGICO

La separación del material biológico, así como el trabajo taxonómico, fue realizado en el Laboratorio de Ecología Costera del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM. Las muestras se volvieron a lavar y a tamizar con un tamiz de malla de 0.5 mm, con el fin de eliminar el formol y parte del sedimento. Posteriormente se separaron los organismos del sedimento por grupos (poliquetos, crustáceos y moluscos), preservándolos en alcohol etílico al 70%.

### 3)TRABAJO TAXONÓMICO

Los anélidos poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata (Rouse, 2000) se identificaron hasta el nivel de familia utilizando la clave de Fauchald (1977).

La determinación hasta el nivel de especie se llevó a cabo por medio de un gran número de claves específicas para cada familia con el fin de realizar una lista faunística. Sin embargo, debido al mal estado de conservación de algunos organismos, su determinación hasta este nivel taxonómico no fue posible.

Durante el proceso de determinación se cuantificó la abundancia de cada especie por estación.

#### a)PROBLEMAS TAXONÓMICOS

Durante el proceso de determinación hasta el nivel de especie, se encontró que algunos de los organismos observados no coincidieron con las descripciones previas debido a las siguientes causas:

1.- A que se encontraban muy maltratados, lo cual impidió observar estructuras claves para su determinación, o a que se encontraban incompletos, siendo imposible afirmar la presencia o ausencia de caracteres morfológicos determinados. En tal caso, a los organismos en cuestión se les nombró como sp., siendo catalogados como indeterminables.

2.- A que a pesar de que algunos organismos estaban bien conservados y en algunas ocasiones completos, no coincidieron con las descripciones previas, por lo que se consideraron como especies potencialmente nuevas para la ciencia, siendo nombradas como sp. 1, sp. 2, etc.

3.- Aquellos organismos examinados que presentaron diferencias no significativas con respecto a diagnosis previas de la especie, y que por tanto, no son suficientes para ser consideradas como nuevas especies, se les nombró como *cf* (conferido a). De esta manera, se aclara que el organismo observado no coincide completamente con las diagnosis previas.

También se mencionan las eventualidades surgidas durante el trabajo de determinación.

#### b)LISTADO DE ESPECIES

Una vez finalizado el proceso de determinación, se realizó el listado taxonómico para conocer la composición faunística en la zona, el cual se ajustó al arreglo sistemático de Rouse (2000). El acomodo de las especies dentro de cada clado fue en orden alfabético.

Los organismos identificados se catalogaron e incluyeron en la Colección Poliquetológica del Laboratorio de Ecología Costera del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología U.N.A.M. (CPICML-UNAM, DFE.IN.061.0598).

### c) AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN

Se comparó la distribución de las especies identificadas en este estudio con la registrada previamente en aguas mexicanas, con el fin de ubicar aquellas especies que constituyen un primer registro para el Pacífico Mexicano. También se consultaron registros mundiales para determinar las especies que son un primer registro para México.

A cada una de estas especies se les anexó la siguiente información:

**NOMBRE CIENTÍFICO:** Nombre de la especie y descriptor.

**SINONIMIAS:** Citas donde se presentan diagnósis de esa especie.

**MATERIAL EXAMINADO:** Número total de organismos de la especie registrados en este estudio. Estación donde se registra y entre paréntesis el número de organismos por estación [5 org. EST:52(2); 76(2); 90(1)].

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Se especifican los caracteres morfológicos que permitieron determinar a los individuos examinados. Se aclara a que descripción se ajusta y en caso de no coincidir en su totalidad, se mencionan las variaciones de la especie registrada en este estudio con la de la descripción original.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Distribución mundial y en México. Tipo de sedimento o sustrato donde se ha registrado (TS). Parámetros ambientales donde se ha colectado previamente: Profundidad (P); Temperatura en °C (T); Salinidad expresada en UPS (S); Materia Orgánica en el sedimento, representado como el % de carbón orgánico (MO) y Oxígeno Disuelto en ml/l (OD).

**OBSERVACIONES:** Se especifica si la especie representa un primer registro para México o solo para el Pacífico Mexicano, así como su distribución en este estudio. La textura sedimentaria donde se encuentra en este estudio (TS). Parámetros ambientales donde se registra en este trabajo: Profundidad (P) y Materia Orgánica (MO).

**AMPLIACIÓN BIOGEOGRÁFICA:** Se aclara la ampliación de ámbito, especificando si fue latitudinal en el Océano Pacífico o si fue una extensión para ambos océanos de América, considerándola como Anfiamericana.

### 4) ANÁLISIS DE LOS DATOS

La estructura comunitaria de los poliquetos de la zona de estudio se describió en términos de su densidad absoluta y relativa, riqueza de especies, especies dominantes, diversidad y equidad.

#### a) ABUNDANCIA (DENSIDAD) Y RIQUEZA DE ESPECIES (S)

En primer término, se cuantificó la abundancia absoluta, es decir el número total de individuos de cada especie por estación, con el fin de realizar un estudio cuantitativo de los anélidos poliquetos de la zona de estudio. Sin embargo, debido a que los volúmenes de las muestras recolectadas no fueron siempre los mismos, se homogeneizaron los datos para que fueran comparables, por lo que la abundancia absoluta se expresó en términos de densidad (número de individuos por unidad de área) (Krebs, 1994). La densidad se calculó dividiendo la abundancia absoluta de cada especie en cada estación, entre el área de muestreo. Considerando la capacidad de la draga Smith-McIntyre como unidad de muestreo, se obtuvo el número de organismos por  $0.1 \text{ m}^2$ .

Al evaluar la densidad de cada una de las especies recolectadas, se realizó un análisis de la distribución de la densidad y riqueza de especies presentes en cada estación.

Se realizaron análisis de Varianza (ANDEVA) de una vía para determinar diferencias significativas entre la densidad y riqueza específica de cada nivel batimétrico y de cada tipo sedimentario. Con el fin de ratificar dichas diferencias, se realizaron pruebas de Duncan (Marques de Cantu, 1991).

Para entender mejor la composición faunística de los poliquetos estudiados, se evaluó tanto la importancia numérica de las especies, como su frecuencia espacial. De esta manera, se calculó el IVI (Índice de Valor de Importancia) para conocer las especies dominantes de cada tipo sedimentario y de cada nivel batimétrico, así como la dominancia general en este estudio. En este índice se considera la densidad relativa de cada especie y la frecuencia relativa, por lo que su valor máximo es de 200. Se usó la siguiente ecuación (de la Cruz-Agüero, 1994):

$$IVI = \% \rho + \% F = 200\%$$

Donde:

$\% \rho$  (Densidad Relativa) = Porcentaje con el que contribuye una especie al total de la densidad.

$\% F$  (Frecuencia Relativa) = Frecuencia de una especie con respecto a la suma de los valores de frecuencia de todas las especies.

## **b) DIVERSIDAD**

Para cuantificar a la diversidad se consideran dos factores: la riqueza de especies y la equidad.

### **b.1) Índice de diversidad de Shanon-Wiener**

En este índice se toma en cuenta el número de especies y la distribución de los individuos en las diversas especies. Supone que los individuos son muestreados de manera aleatoria de una comunidad infinita y que todas las especies están representadas en la muestra. Se calcula con la siguiente ecuación (Magurran, 1989):

$$H' = - \sum (P_i)(\log P_i)$$

Donde:

$H'$  = Índice de diversidad; contenido de información de la muestra (bits/individuo)

$P_i$  = proporción del número de individuos de la especie  $i$  con respecto al total ( $n_i/N$ )

$n_i$  = Número total de organismos pertenecientes a la especie  $i$

$N$  = Número total de organismos

Para conocer la diversidad máxima se utiliza la siguiente ecuación:

$$H'_{\max} = \text{Log } S$$

Donde:

$H'_{\max}$  = Diversidad de especies bajo condiciones de igualdad máxima

S = Número de especies de la comunidad

En la diversidad máxima se considera que todas las especies de una muestra son igualmente abundantes.

### **b.2) Equidad**

De acuerdo con Pielou (1969), la proporción entre la diversidad encontrada y la diversidad máxima posible puede ser usada como una medida de la distribución del número de individuos en cada especie o de la equidad. Ésta puede variar de un número mínimo de cero, cuando sólo hay una especie, a uno, cuando todas las especies son igualmente abundantes:

$$J' = H' / H'_{\max}$$

Se analizó la distribución de la diversidad en el área de estudio. Para determinar diferencias significativas entre la diversidad presente en cada nivel batimétrico y en cada tipo sedimentario, se realizó también un Análisis de Varianza (ANDEVA) de una vía. Asimismo, para confirmar tales diferencias se realizaron pruebas de Duncan (Marques de Cantu, 1991).

### **c) COEFICIENTE DE SIMILITUD (BRAY-CURTIS)**

El grado de similitud entre las estaciones, de acuerdo con su composición faunística, se calculó por medio del coeficiente de similitud de Bray-Curtis (Bray & Curtis, 1957).

## VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### ASPECTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS

Antes de realizar el análisis de la composición faunística del área de estudio, es necesario caracterizar el hábitat donde se desarrollan los poliquetos. Por tal motivo, se analiza la batimetría de la zona y el tipo de sedimento presente. Asimismo, se presenta un panorama general de la distribución de la materia orgánica en el área de estudio.

### CONDICIONES BATIMÉTRICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La temperatura y salinidad del agua están en función de la profundidad y la densidad del agua de mar depende de estos dos factores, la cual es determinante en la red de corrientes marinas (Weihaupt, 1984). Por otro lado, el incremento en los volúmenes de agua provocados por el aumento de la profundidad, disminuye la velocidad de las corrientes, por lo que éstas dependerán también de la morfología de la zona. De esta manera, la batimetría del fondo oceánico influye de manera directa en el sistema de corrientes marinas, determinando la distribución textural de los sedimentos, los cuales a su vez van a influir en variaciones biológicas y químicas de la zona (Altamira, 1998).

El mapa batimétrico de la zona se realiza con los datos obtenidos del posicionamiento satelital de las estaciones, así como con los de las profundidades de las mismas (Fig. 7). La profundidad de las estaciones en el área de estudio oscila entre 18 y 225 m (Tabla 2).

La morfología de la zona es muy particular, sobresaliendo la gran amplitud de la plataforma continental frente a Punta Maldonado y el Cañón de Ometepec, localizado al oeste de ésta. También es evidente el adelgazamiento que sufre la región frente a la laguna Corralero, donde el cambio abrupto de la pendiente de la plataforma se encuentra muy cercano a la línea de costa (Fig. 7). Estos rasgos morfológicos tan particulares, provocan irregularidades tanto en la presión como en la densidad del agua.

Varios autores (Ross, 1977; McConnaughey, 1978; Hernández-Alcantara, 2001) han dividido la plataforma continental en tres zonas de acuerdo a límites batimétricos, distinguiendo una plataforma interna, media y externa. Sin embargo, cada uno de ellos propone intervalos de profundidad diferentes para cada zona, por lo que los límites entre éstas no están bien definidos. Los límites dependen principalmente de la batimetría particular de cada zona.

A pesar de lo anterior y a que la plataforma de la zona de estudio es muy heterogénea, debido a los rasgos morfológicos descritos, en este trabajo se distinguen cuatro zonas (Tabla 4; Fig. 7). Sus intervalos se delimitan con base en las profundidades de las estaciones consideradas en este estudio (Tabla 5).

Tabla 4. Distribución batimétrica de las estaciones.

NIVEL BATIMÉTRICO	INTERVALOS DE PROFUNDIDAD (MTS)	NÚMERO DE ESTACIONES
Plataforma Interna	<50	7
Plataforma Media	51-100	7
Plataforma Externa	101-199	7
Reborde Continental	>200	6

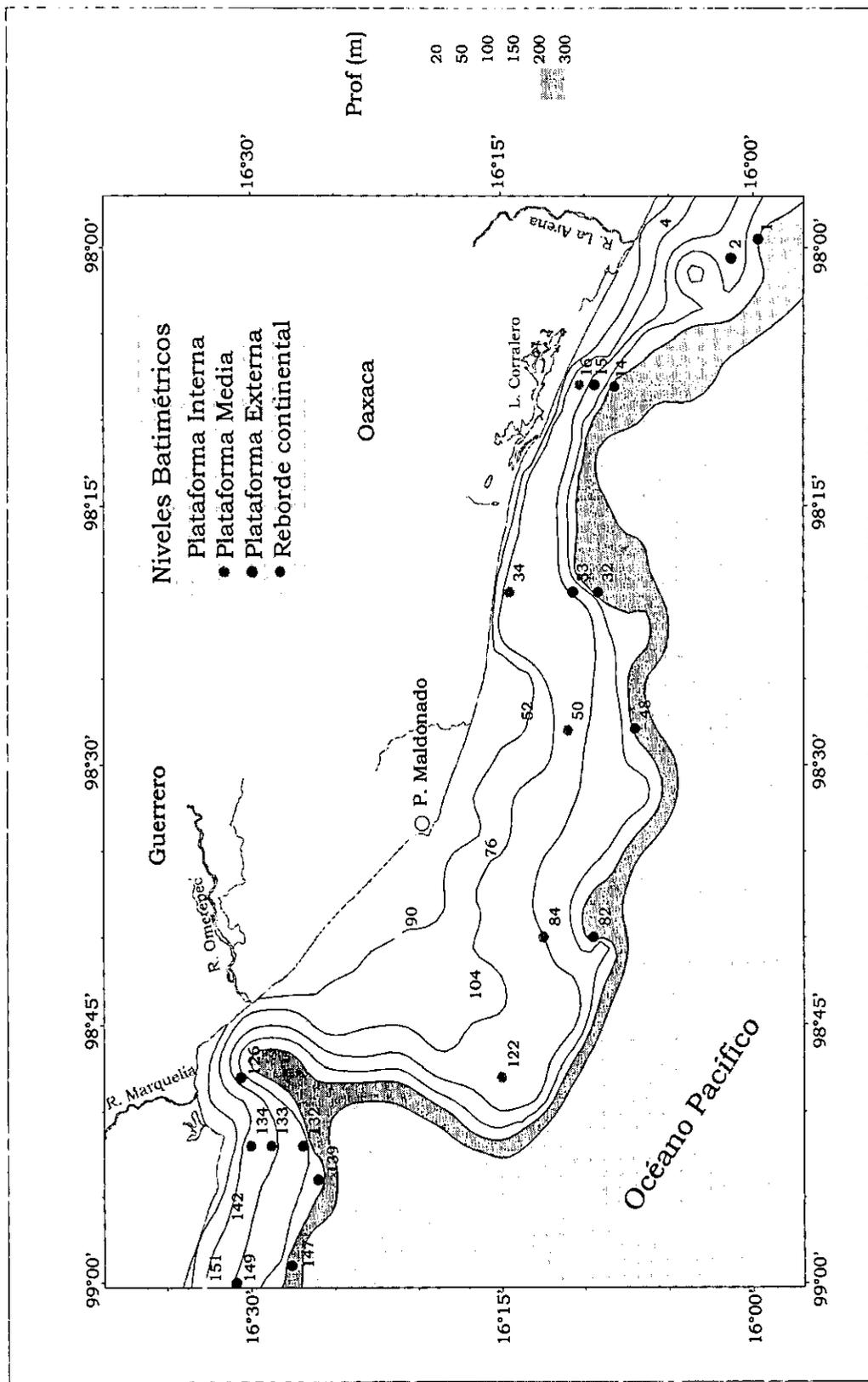


Figura 7. Distribución batimétrica de las estaciones.

Estos niveles se proponen con la finalidad de comparar batimétricamente la densidad, riqueza de especies y diversidad de cada una de las estaciones.

La región somera corresponde a la plataforma continental interna, donde la profundidad de las estaciones oscila entre 18 y 45 m. Las estaciones presentes en la plataforma continental media, presentan profundidades que oscilan entre los 62 y 100 m. En la plataforma continental externa, se encuentran estaciones con profundidades entre 105 y 175 m (Tabla 5).

Tabla 5. Distribución de las estaciones por nivel batimétrico.

NIVELES BATIMÉTRICOS	ESTACIÓN	PROFUNDIDAD
<b>Plataforma Interna</b>	52	18
	90	21
	142	38
	76	40
	4	45
	104	45
	151	45
<b>Plataforma Media</b>	34	62
	16	70
	134	70
	122	83
	50	85
	133	90
	84	100
<b>Plataforma Externa</b>	149	105
	33	108
	126	108
	15	120
	132	120
	2	138
	139	175
<b>Reborde Continental</b>	1	200
	14	205
	32	210
	82	215
	147	220
	48	225

Generalmente se ha utilizado la isobata de los 200 m como límite entre la plataforma y el talud continental, ya que se considera que a esta profundidad ocurre la separación entre los depósitos de mar profundo y los de aguas someras, así como el límite exterior de la plataforma (Emery, 1981). Sin embargo, existe una zona de transición entre estas dos zonas denominada reborde continental (Lecuanda & Ramos, 1998). Por tal motivo, aquellas estaciones con profundidades superiores o iguales a 200 m, se consideran como parte del reborde continental (Tabla 5).

## DISTRIBUCIÓN TEXTURAL DEL SEDIMENTO

Las variaciones texturales en el área de estudio son importantes debido a que uno de los factores que determina la porosidad del sedimento es el tipo y tamaño de grano. La porosidad influye directamente en la mineralogía de la zona, en el contenido de materia orgánica, de agua intersticial y en las concentraciones de gases y nutrientes (Gray, 1974; 1981). Las variaciones en estas características, determinan a su vez el establecimiento de los organismos.

El tipo de sedimento, así como sus patrones de distribución en las plataformas continentales están fuertemente influenciados por la amplitud de ésta, origen del sedimento, y por las características geográficas y geológicas de la costa. Otros factores son el tipo de material suspendido en la columna de agua, incluyendo organismos pelágicos, cambios en el nivel del agua, proximidad a desembocaduras de ríos y lagunas, vientos, interacciones animal-sedimento, patrones de circulación del agua adyacente, así como por el tamaño, forma y densidad de las partículas del sedimento. Todos estos factores, junto con la profundidad, energía del ambiente, velocidad de las corrientes de fondo y las características físicas del fluido, determinan la velocidad de transporte, suspensión y depósito del sedimento (Shepard, 1973; McConnaughey, 1978; Tait, 1981; Kennett, 1982; Duxbury & Duxbury, 1991; Snelgrove & Butman, 1994).

En la zona intermareal y hasta una profundidad de 100 m, las olas son determinantes en el transporte y depositación del sedimento, mientras que por debajo de esta profundidad, las corrientes son la principal influencia (Gray, 1981).

De acuerdo con el porcentaje de arena en el sedimento de la zona de estudio, se distinguen cuatro clases texturales: arena, arena-lodosa, lodo-arenoso y lodo (Tabla 2).

Las arenas son sedimentos gruesos (0.25-1 mm) que se encuentran por lo general cerca de sus fuentes, en ambientes de gran energía, por ejemplo las playas (Gray, 1981). En estas zonas donde hay una intensa actividad oceánica, las olas y corrientes mantienen en suspensión y por más tiempo a las partículas pequeñas, depositándose únicamente las más gruesas. Esto provoca que estas partículas sean transportadas cortas distancias, muy cerca de la costa, como por ejemplo, frente al cañón Ometepec y laguna Corralero, donde la franja de arenas es muy angosta o prácticamente inexistente. Sin embargo, las arenas se distribuyen ampliamente frente a Punta Maldonado, precisamente donde la plataforma continental es más ancha (Fig. 7), debido a la morfología y a la pendiente tan uniforme que presenta esta zona.

Por el contrario, los lodos son sedimentos finos (menor que 0.0625 mm) que generalmente se mantienen en suspensión por más tiempo, siendo acarreados grandes distancias y más lejos de su fuente, en ambientes de baja energía donde las condiciones permitan su depositación. A pesar de esto, en las zonas donde se registra un incremento rápido de la profundidad, como en el cañón Ometepec y frente a la laguna Corralero, las franjas de lodo están muy cerca de la línea de costa (Fig. 8).

Con base en la división propuesta de la plataforma continental, la zona interna presenta un mayor número de estaciones con sedimento arenoso, mientras que en la plataforma media predominan las estaciones areno-lodosas (Fig. 9).

La plataforma externa destaca por presentar un mayor número de estaciones con sedimento lodo-arenoso, mientras que en la zona profunda, las estaciones lodosas son las que predominan (Fig. 9).

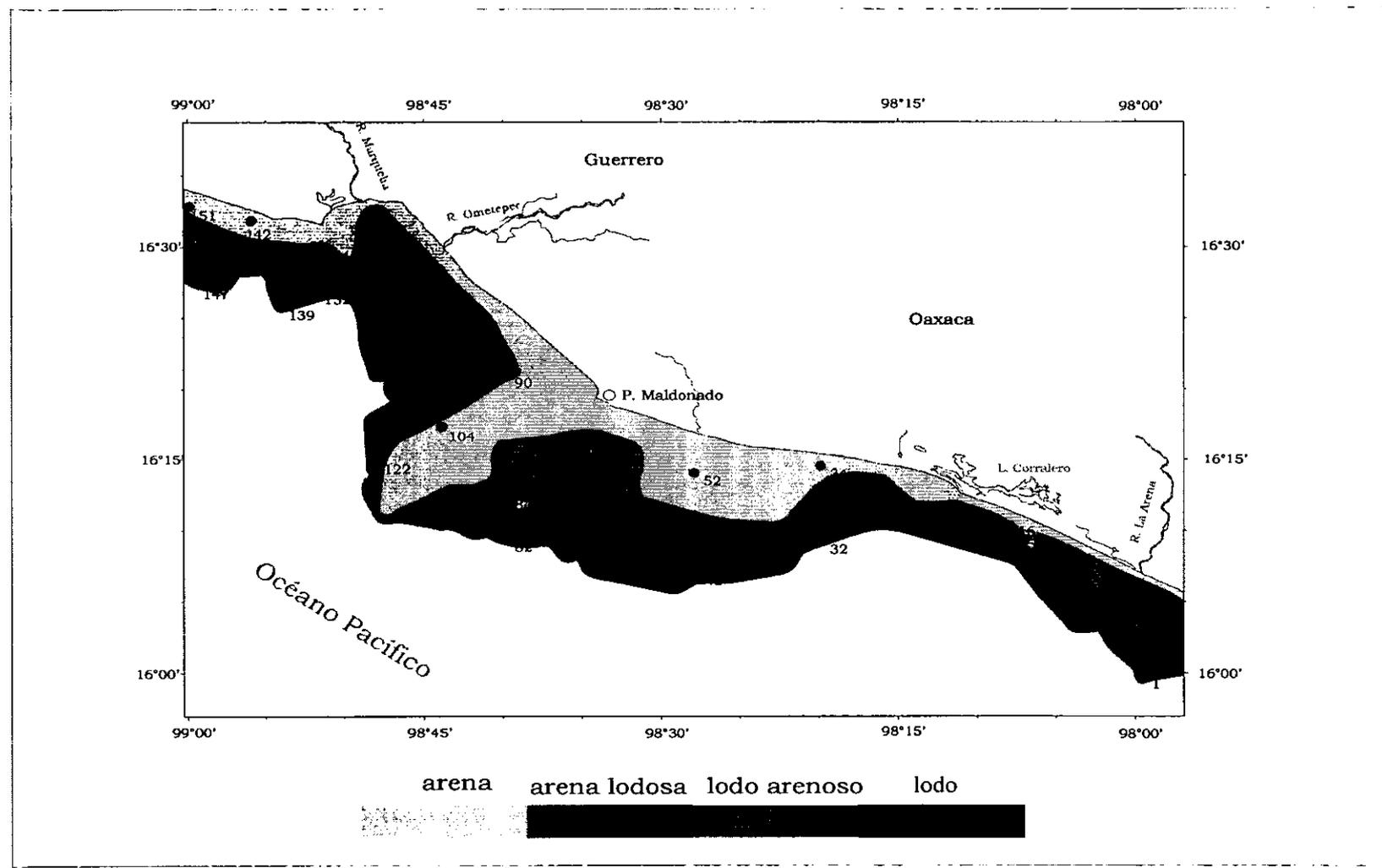


Figura 8. Distribución textural del sedimento.

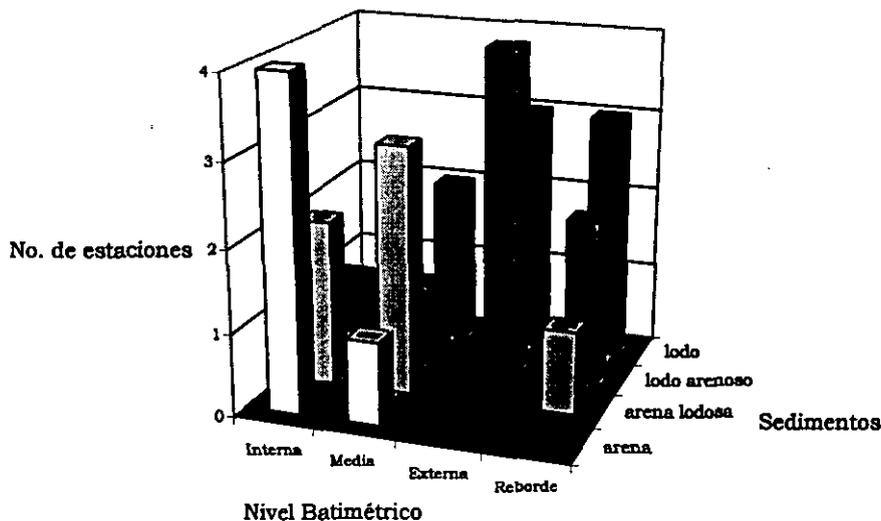


Figura 9. Distribución de los sedimentos.

La distribución de las texturas sedimentarias en la zona de estudio reflejan un cambio gradual en el tamaño de partícula, variando de arena a lodo a partir de la línea de costa (Fig.8-9). Es posible encontrar sedimentos gruesos cerca de la orilla y de su fuente. Conforme nos alejamos de la costa, el sedimento se va haciendo cada vez más fino. La batimetría de la zona tiene gran influencia en la distribución de los sedimentos (Altamira, 1998).

Los sedimentos arenosos se encuentran hasta los 62 m de profundidad, donde probablemente los procesos que se presentan por debajo de ésta, solo permiten la depositación de arenas, manteniendo en suspensión al resto de los sedimentos. Los lodos se encuentran entre los 70 y 215 m de profundidad. La transición de arenas a lodos, se localiza entre los 62 y 70 m, lo cual nos indica que existe un cambio abrupto de condiciones entre estas dos profundidades (Tabla 6).

Tabla 6. Distribución batimétrica de las texturas sedimentarias.

TEXTURA	ESTACIÓN	PROFUNDIDAD
Arena	52	18
	34	62
	142	38
	104	45
	151	45
Arena-Lodosa	76	40
	4	45
	134	70
	122	83
	50	85
	1	200

<b>Lodo-Arenoso</b>	90	21
	84	100
	149	105
	33	108
	15	120
	2	138
	147	220
	48	225
	<b>Lodo</b>	16
133		90
126		108
132		120
139		175
14		205
32		210
82		215

A pesar de que los sedimentos areno-lodosos se encuentran entre los 40 y 200 m de profundidad, se distribuyen principalmente debajo de los 85 m. Por su parte, los sedimentos lodo-arenosos se encuentran principalmente en profundidades superiores a los 100 m, sin embargo, abarcan desde los 21 a los 225 m. (Tabla 6).

La materia orgánica se encuentra asociada al tipo de sedimento, el cual a su vez está asociado a la batimetría de la zona (Sandoval, 2000). La cantidad de materia orgánica presente en los sedimentos es resultado de la sedimentología de las partículas que se encuentran en la columna de agua (Gray, 1981), las cuales pueden ser de origen terrígeno, o bien, producto de la actividad biológica (Manjuata & Shankar, 1995). El contenido de materia orgánica es mayor en las aguas poco profundas, por lo que la mayoría de los sedimentos con carbón orgánico se encuentran en las plataformas continentales (Libes, 1992).

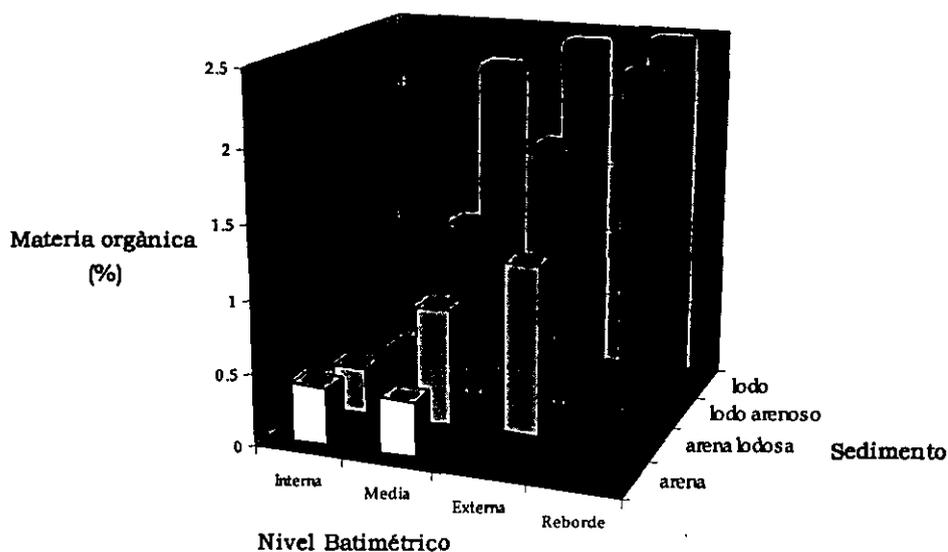


Figura 10. Distribución de la materia orgánica.

De acuerdo con Sandoval (2000), la concentración de materia orgánica en el área de estudio oscila entre 0.1 a 3.27%. Se observa que las mayores concentraciones de materia orgánica están asociados a sedimentos lodosos ubicados principalmente en la plataforma externa y reborde continental, cuyo promedio oscila entre 2.43 y 2.47% respectivamente. Por el contrario, es evidente el bajo porcentaje de materia orgánica presente en sedimentos arenosos de las regiones someras, tales como la plataforma interna y media, con valores promedio de 0.38% y 0.39% (Fig. 10). De esta manera se observa una tendencia en el aumento de la materia orgánica conforme disminuye el porcentaje de arenas en el sedimento, ya que las arenas presentan una gran porosidad, reteniendo poca materia orgánica (Gray, 1981).

## ASPECTOS TAXONÓMICOS

Se identificaron un total de 2299 organismos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata (Rouse, 2000) distribuidos en 19 familias, 51 géneros y 85 especies (Tabla 8).

## a) PROBLEMAS TAXONÓMICOS

Durante el proceso taxonómico, se presentaron diversos problemas que dificultaron la determinación de ciertos organismos hasta el nivel de especie:

## a.1) Organismos maltratados y/o incompletos

La determinación de algunos organismos hasta el nivel de especie no fue posible, debido a que se encuentran incompletos y/o muy maltratados.

Dentro de este estudio, dos individuos presentan este problema. El primer caso, es un ejemplar perteneciente a la familia Polynoidae. Este organismo no presenta élitros (estructuras escamosas presentes de manera dorsal). El número y disposición de éstos en todo el cuerpo son importantes para su determinación hasta el nivel de género y especie. Por tal motivo, se ubica dentro del grupo Harmothoinae, el cual se distingue por el tipo de inserción de la antena lateral en el prostomio (Weston, 1984; Ruff, 1995). En este caso, se observa claramente que los ceratóforos pequeños de las antenas laterales se encuentran situados ventralmente debajo de los márgenes prostomiales y del ceratóforo grande de la antena media, lo que permite ubicarlo dentro de este grupo (Fig. 11.A).

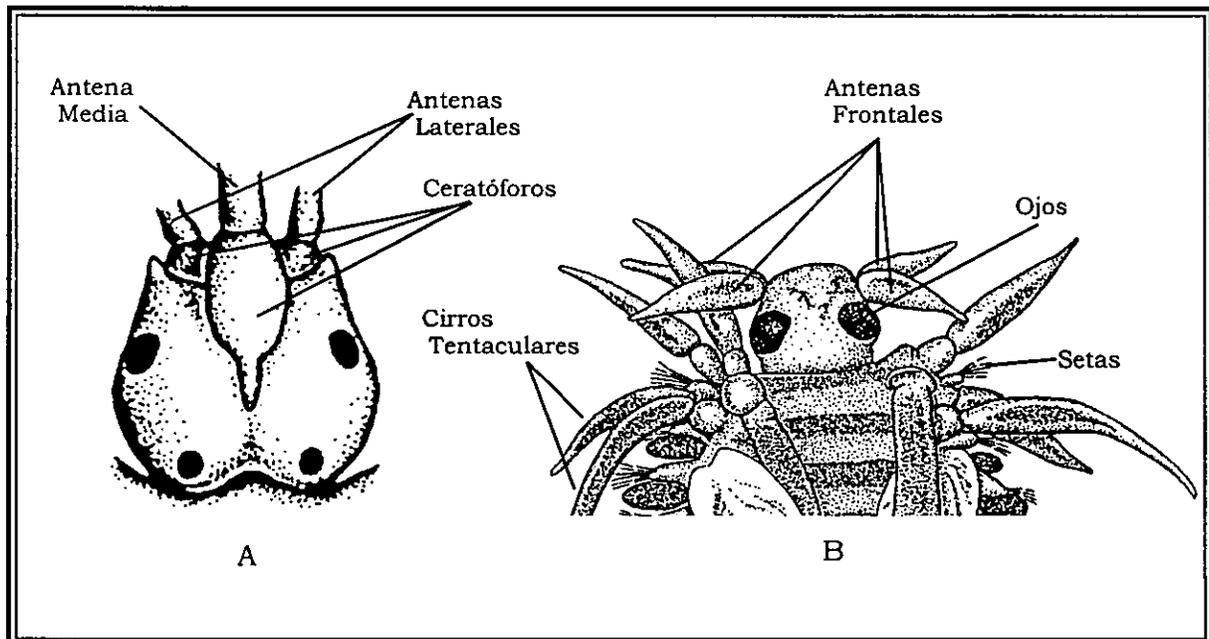


Figura 11. Harmothoinae. A. Detalle del prostomio (Tomado de Ruff, 1995); *Nereiphylla* sp. B. Parte anterior (Tomado de Blake, 1994).

Es importante mencionar que los polinoides han sido divididos en subfamilias por varios autores (Fauchald, 1977; Ruff, 1995; Hutchings, 2000), sin embargo, la clasificación de Rouse (2000), no considera el nivel de subfamilia como taxón válido.

El segundo caso se registra dentro de la familia Phyllococidae, cuyo ejemplar no presenta ni cirros dorsales ni ventrales, estructuras diagnósticas para el nivel de especie dentro de esta familia (Blake, 1994). Las características diagnósticas a nivel de género, son la presencia o ausencia de una antena media, presencia o ausencia de una papila nucal en el margen posterior del prostomio, el grado de fusión entre el prostomio y los primeros dos segmentos, así como la disposición de los cirros tentaculares (Gathof, 1984). En este caso, el organismo presenta un prostomio más ancho que largo, con cuatro antenas frontales, pero sin antena media ni papila nucal y un par de ojos grandes. Los segmentos 1 y 2 se encuentran fusionados. El primer segmento presenta un solo par de cirros tentaculares. Setas a partir de del segmento 2 (Fig. 11.B). Estas características permiten incluirlo como miembro del género *Nereiphylla* Blainville, 1828. Sin embargo, su determinación hasta el nivel de especie no es posible, por lo que se designa como sp.

A pesar de que estos dos organismos son catalogados como indeterminables, son tomados en cuenta para los análisis biológicos. Esta decisión se toma debido a que no se presentan más individuos pertenecientes al género *Nereiphylla* o al grupo Harmothoinae, por lo que se puede asegurar que estos organismos son totalmente diferentes al resto de los individuos examinados en este estudio. De esta manera, se puede afirmar que constituyen entidades ecológicas diferentes dentro de las comunidades de poliquetos registradas.

## a.2) Revisión de paratipos

Los pilargidos constituyen una de las familias de poliquetos menos conocidas, cuyos ejemplares presentan una amplia distribución (de León-González, 1991). Las revisiones taxonómicas más importantes de este grupo son las realizadas por Hartman (1947) y Pettibone (1966). En las costas mexicanas, son pocos los trabajos donde se registran especies de pilargidos (Solís-Weiss, 1983; Salazar-Vallejo, 1987a; de León-González, 1991; Salazar-Vallejo & Solís-Weiss, 1992), por lo que el conocimiento taxonómico acerca de esta familia es limitado.

Durante la revisión de los organismos pertenecientes a la familia Pilargidae, se encontraron 24 poliquetos con características similares a la descripción hecha por de León-González (1991) para *Parandalia evelinae*. Sin embargo, ésta menciona la presencia de un pequeño cirro ventral a partir del setígero seis (Fig. 12.A). La observación y revisión detallada de los organismos en este trabajo, indica que el cirro ventral aparece a partir del setígero cuatro.

A pesar de que las características taxonómicas importantes al nivel de especie son la presencia y estructura de las espinas notopodiales, la presencia o ausencia de antenas y cirros tentaculares, el desarrollo de los parápodos, así como la forma del cuerpo (Wolf, 1984; Blake, 1994), la discrepancia en cuanto a la posición del cirro ventral provocó dudas acerca de su identidad.

Al revisar los paratipos de *P. evelinae* de la colección particular de de León-González, se observa que el cirro ventral aparece a partir del setígero cuatro. Aunque no se pudo revisar el holotipo de esta especie, es necesario enmendar la descripción hecha por de León-González (1991), indicando que por lo menos en los paratipos, el cirro ventral aparece en el setígero cuatro y no en el seis.

### a.3) Variabilidad morfológica

Los sílidos constituyen una de las familias más diversas, cuya sistemática ha sido muy cambiante y problemática (Kudenov & Harris, 1995) debido principalmente a que se han registrado hasta el momento alrededor de 60 géneros y 600 especies (Fauchald, 1977; Pettibone, 1982). Para facilitar el proceso de determinación, Rioja (1925) divide a la familia en cuatro subfamilias: Autolytinae, Exogoninae, Eusyllinae y Syllinae. Esta división se basa en diferencias en cuanto a la fusión de los palpos, ausencia o presencia de cirros ventrales, forma de los cirros dorsales, forma de la faringe, órganos nucales, así como el tamaño y forma del cuerpo.

Algunas de las características más importantes al nivel de especie son el tipo de setas, la acícula y la faringe (Kudenov & Harris, 1995). Sin embargo, en ocasiones es necesario que el organismo este completo para poder observar cambios en la morfología tanto de setas como de acículas a lo largo de todo el cuerpo (Fauchald, 1977).

Otra causa por la cual se dificulta el proceso de determinación es por lo poco que se conocen algunas especies, debido principalmente a descripciones incompletas. También la designación de una misma especie a organismos recolectados en Europa y en Norteamérica, hace evidente la falta de revisiones en ciertas localidades, ya que generalmente aquellas especies consideradas como cosmopolitas, son en realidad especies diferentes (Kudenov & Harris, 1995).

En el Pacífico Mexicano, los estudios sobre los sílidos son en realidad muy pocos, destacando el hecho por Góngora-Garza en Isla Maria Madre (1984) y el de Góngora-Garza y de León-González (1993). Este último trabajo incluye claves hasta el nivel de especie de los sílidos presentes en el Pacífico Mexicano, sin embargo, carece de descripciones.

En este estudio se identificaron 29 sílidos, siendo en su mayoría catalogadas como sp. y al parecer potencialmente nuevas especies.

A pesar de la revisión detallada de los organismos y considerando la dificultad del grupo, se designó a un organismo como *Syllis cf. prolifera* (Krohn, 1852). El individuo presenta 26 hileras de células musculares en el proventrículo. Las setas simples son bidentadas y aserradas. Los falcíferos también son bidentados con el diente secundario más grande y con pectinación a lo largo de la parte distal del falcífero. La parte distal de los falcíferos de los setíferos anteriores son más largos, disminuyendo el tamaño de ésta en los setíferos posteriores (Fig. 12.B-D). Estas características concuerdan con la descripción de Imajima (1966) para esta especie, sin embargo, la variación más importante que presenta este sílido fueron las acículas. Los setíferos anteriores del organismo examinado presentan acículas rectas, saliendo un poco del lóbulo parapodial, mientras que de acuerdo con diagnónisis previas, las acículas son redondeadas en los primeros setíferos (Fig. 12.E). Sin embargo, esta variación no es suficiente para considerarla como nueva especie, por lo que simplemente se nombró como *Syllis cf. prolifera* (Krohn, 1852), para aclarar que el organismo examinado en este trabajo no concuerda en su totalidad con descripciones hechas para esta especie.

Es importante mencionar que la descripción hecha por Imajima (1966) en el Pacífico, corresponde a la zona del Japón. Por tal motivo, es necesario realizar una revisión detallada de los nuevos registros de sílidos del Pacífico Mexicano, para contar con descripciones que se ajusten en su totalidad a las especies mexicanas.

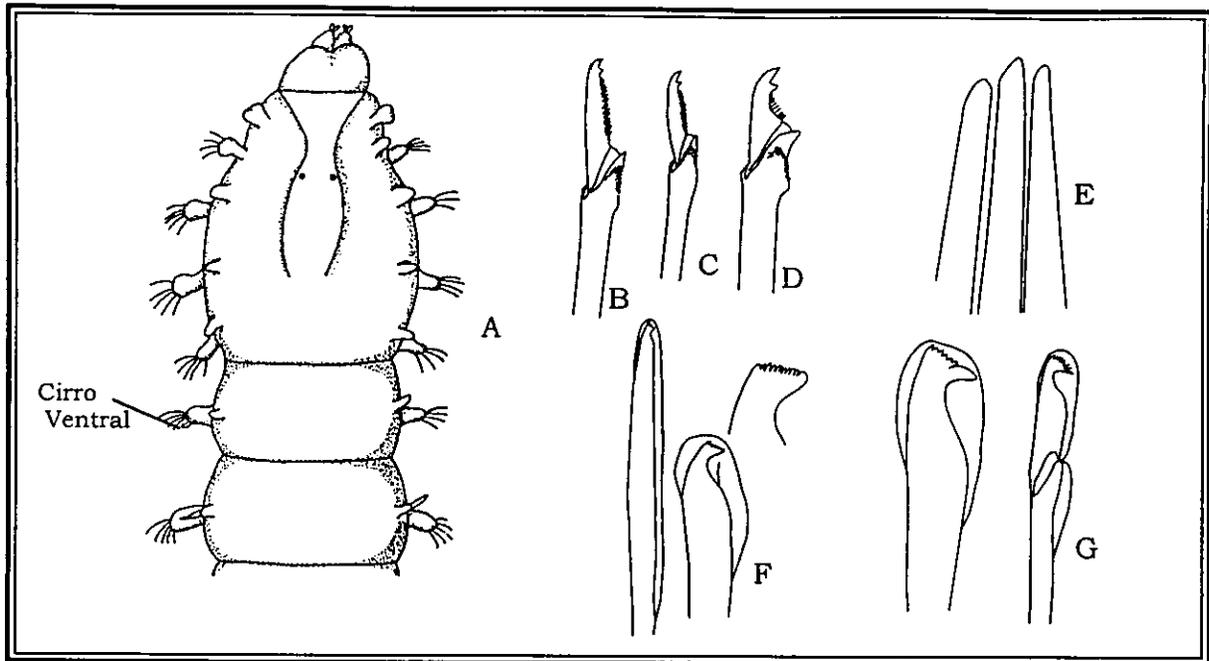


Figura 12. *Parandalia evelinae*. A. Parte anterior y primeros segmentos, donde se muestra el cirro ventral partir del setígero 6 (Tomado de de León-González, 1991); *Syllis cf prolifera*. B-C. Falcigeros ventrales de la región anterior, D. Falcigero de la región media, E. Acículas redondeadas de los parápodos de los primeros segmentos (Tomado de Imajima, 1966); *Scoletoma*. F. Ganchos simples cubiertos; *Lumbrineris*. G. Ganchos compuestos cubiertos con detalle de la cresta y gancho simple cubierto (Tomados de Hilbig, 1995).

#### a.4) Discusión sobre los géneros *Scoletoma* y *Lumbrineris*

Los lumbrinéridos son un grupo morfológicamente homogéneo, lo que aunado a la escasez de características externas, ha dificultado la definición de los géneros desde las primeras descripciones taxonómicas hechas para esta familia (Hilbig, 1995).

A pesar de que la mayoría de las especies descritas en el siglo XIX todavía son válidas, los géneros de éstas han sido cambiados en varias ocasiones (Hilbig, 1995). Algunas de las causas son las escuetas diagnosis originales, así como las redefiniciones posteriores de algunos géneros, lo que ha provocado tanto sinonimizaciones como separaciones entre éstos.

El género *Lumbrineris* ha sido uno de los más problemáticos dentro de esta familia, debido principalmente a la ausencia de holotipos para algunas de las primeras especies descritas, a descripciones incompletas y a que se han descrito alrededor de 125 especies (Hartman, 1944; Frame, 1992). También el hecho de que varios autores (Hartman, 1944; Fauchald, 1977; Orensanz, 1990) han considerado diferentes caracteres morfológicos para separar a las especies pertenecientes a este género, ha provocado confusiones. Aunado a esto, los organismos presentan una variabilidad dependiente del tamaño corporal, lo cual dificulta aún más las determinaciones hasta el nivel de especie (Frame, 1992).

El género *Scoletoma* fue propuesto por Blainville en 1828, teniendo como especie tipo a *Lumbricus fragilis* Müller, 1776. Sin embargo, al no mencionar las características diagnósticas para este nuevo género, Audouin & Milne-Edwards (1833) lo sinonimizaron con *Lumbrineris*.

Debido a las numerosas especies que alberga el género *Lumbrineris*, Hartman (1944) lo divide en tres grupos, de acuerdo principalmente a sus características setales, con el fin de facilitar el proceso de determinación:

- A) Parápodos anteriores con setas limbadas simples y ganchos cubiertos simples.
- B) Parápodos anteriores con setas limbadas simples y ganchos cubiertos compuestos.
- C) Parápodos anteriores con setas compuestas, ganchos cubiertos compuestos y setas limbadas simples.

En 1992, Frame retoma al género *Scoletoma*, dando las características que definen a este género. A pesar de que hay una gran similitud entre los aparatos mandibulares de *Lumbrineris* y *Scoletoma*, este último se diferencia principalmente por las setas, las cuales incluyen setas capilares limbadas y ganchos simples multidentados (Fig. 12.F). Por otro lado, *Lumbrineris* presenta setas simples capilares y ganchos cubiertos simples y compuestos (Fig. 12.G). De esta manera, separa formalmente unos de los grupos de *Lumbrineris* propuestos por Hartman (1944).

Con base en lo anterior, aquellos organismos que están nombrados en la literatura como *Lumbrineris*, pero presentan setas simples y ganchos simples multidentados son enmendados dentro del género *Scoletoma*:

*Scoletoma crassidentata* (Fauchald, 1970)

*Scoletoma erecta* (Moore, 1904)

*Scoletoma platylobata* (Fauchald, 1970)

Es importante mencionar que *Scoletoma* no es el único género que ha sido sinonimizado con *Lumbrineris* y separado de éste posteriormente. *Eranno* fue propuesto por Kinberg en 1865, quién describió a los órganos nucales como un par de antenas occipitales, siendo las antenas, las características con las que define al género (Orensanz, 1990). Por tal motivo, Hartman en 1949 lo sinonimiza con *Lumbrineris*, por considerar a esta característica como inválida. Años más tarde, Orensanz (1990), retoma a *Eranno* y lo define por las características del aparato maxilar.

Por otro lado, el género *Lumbricalus*, propuesto por Frame (1992), tiene como especie tipo a *Lumbrineris januarii* (Grube, 1878). Esta especie fue considerada originalmente perteneciente al género *Lumbrineris* debido a la presencia de ganchos compuestos y simples, así como por las setas limbadas simples. Sin embargo, Frame (1992) los separa debido a los espinígeros compuestos presentes en *Lumbricalus*.

#### a.5) Especies potencialmente nuevas para la ciencia

A pesar de la revisión detallada de los organismos, de la consulta de una extensa literatura específica en la taxonomía de poliquetos, así como de contar con varios organismos en buen estado y en ocasiones completos, los caracteres de algunos poliquetos no coincidieron con las descripciones previas.

Debido a esto, 21 especies son potencialmente nuevas para la ciencia, las cuales son nombradas como sp. 1, sp. 2, etc. para poderlas diferenciar de los organismos indeterminables nombrados simplemente como sp. (ver organismos maltratados y/o incompletos). Estas especies se distribuyen en 12 familias (Tabla 7). El número tan elevado de familias en las que se distribuyen las especies

potencialmente nuevas, así como el gran número de éstas, se debe principalmente a la falta de registros para la parte sur del Pacífico Mexicano, siendo entendible encontrar nuevas especies en esta zona.

La familia Syllidae presenta el mayor número de especies potencialmente nuevas para la ciencia. Las revisiones de esta familia hechas principalmente en Cuba y el Mediterráneo (San Martín, 1992), han puesto en evidencia la necesidad de realizar descripciones más detalladas de las especies, ya que organismos considerados dentro de una especie han resultado ser un complejo de varias especies. De acuerdo con Campoy (1982) la mayoría de las especies pertenecientes al género *Syllis* son indeterminables. Por tal motivo, es fundamental el realizar una revisión de los sílidos en el Pacífico Mexicano, para poder contar con descripciones detalladas de estos organismos.

Tabla 7. Familias que registraron nuevas especies.

FAMILIA	NO. DE NUEVAS ESPECIES
Sigalionidae	1
Glyceridae	2
Goniadidae	1
Pisionidae	1
Phyllodocidae	1
Hesionidae	1
Pilargidae	1
Syllidae	9
Dorvilleidae	2
Lumbrineridae	1
Eunicidae	1
Onuphidae	1

**b) LISTADO TAXONÓMICO**

El listado taxonómico sigue la clasificación de Rouse (2000) (Tabla 8). Las especies dentro de cada clado están en orden alfabético.

Tabla 8. Listado de especies de acuerdo a la clasificación de Rouse (2000).

**POLYCHAETA****PALPATA****ACICULATA****PHYLLODOCIDA****Familia Chrysopetalidae**

*Paleanotus heteroseta* Hartman, 1945

**Familia Eulepethidae**

*Grubeulepis mexicana* (Berkeley & Berkeley, 1939)

**Familia Glyceridae**

*Glycera americana* Leidy, 1855

*Glycera convoluta* Keferstein, 1862

*Glycera sphyrabrancha* Schmarda, 1861

*Glycera* sp. 1

*Glycera* sp. 2

**Familia Goniadidae**

*Glycinde armigera* Moore, 1911

*Goniadides carolinae* Day, 1973

*Ophioglycera* sp. 1

**Familia Hesionidae**

*Heteropodarke heteromorpha* Hartmann-Schröder, 1962

*Podarkeopsis* sp. 1

**Familia Nephtyidae**

*Aglaophamus lyrochaeta* (Fauvel, 1902)

*Aglaophamus verrilli* (McIntosh, 1885)

*Nephtys panamensis* Monro, 1928

*Nephtys squamosa* Ehlers, 1887

**Familia Nereididae**

*Ceratocephale papillata* De León-González y Góngora-Garza, 1992

*Neanthes micromma* Harper, 1979

*Nicon moniloceras* (Hartman, 1940)

*Rullierinereis mexicana* (Treadwell, 1942)

**Familia Phyllocidae**

- Eteone brigittae* Blake, 1992
- Eulalia bilineata* (Johnston, 1840)
- Hesionura coineaui difficilis* (Banse, 1963)
- Phyllodoce hartmanae* Blake & Walton, 1977
- Phyllodoce longipes* Kinberg, 1866
- Eteone* sp. 1
- Nereiphylla* sp. 1

**Familia Pilargidae**

- Ancistrosyllis hamata* (Hartman, 1960)
- Ancistrosyllis jonesi* Pettibone, 1966
- Loandalia riojai* Salazar-Vallejo, 1986
- Parandalia evelinae* De León-González, 1991
- Sigambra bassi* (Hartman, 1947)
- Sigambra constricta* (Southern, 1921)
- Sigambra grubei* Müller, 1858
- Sigambra rugosa* Fauchald, 1972
- Sigambra tentaculata* (Treadwell, 1941)
- Sigambra* sp. 1

**Familia Pisionidae**

- Pisione* sp. 1

**Familia Polynoidae**

- Harmothoinae

**Familia Sigalionidae**

- Sigalion lewisii* Berkeley & Berkeley, 1939
- Sthenelais helenae* Kinberg, 1855
- Sthenelanella uniformis* Moore, 1910
- Sthenelais* sp. 1

**Familia Syllidae**

- Dentatisyllis carolinae* (Day, 1976)
- Syllis alternata* Moore, 1908
- Syllis cf. prolifera* Krohn, 1852
- Syllis heterochaeta* (Moore, 1909)
- Syllis ortizi* San Martín, 1992
- Exogone (Paraexogone)* sp. 1
- Exogone (Sylline)* sp. 1
- Eusyllis* sp. 1
- Sphaerosyllis* sp. 1
- Sphaerosyllis* sp. 2
- Sphaerosyllis* sp. 3
- Syllis* sp. 1
- Syllis* sp. 2
- Syllis* sp. 3

**EUNICIDA *sensu stricto***

## Familia Dorvilleidae

- Dorvillea (Schistomeringos) annulata* (Moore, 1906)  
*Protodorvillea gracilis* (Hartman, 1938)  
*Meiodorvillea* sp. 1  
*Pettiboneia* sp. 1

## Familia Eunicidae

- Lysidice ninetta* Audouin & Milne-Edwards, 1833  
*Eunice* sp. 1

## Familia Lumbrineridae

- Lumbrinerides dayi* Perkins, 1979  
*Lumbrineriopsis paradoxa* (Saint-Joseph, 1888)  
*Lumbrineris cruzensis* Hartman, 1944  
*Lumbrineris limicola* Hartman, 1944  
*Scoletoma crassidentata* (Fauchald, 1970)  
*Scoletoma erecta* (Moore, 1904)  
*Scoletoma platylobata* (Fauchald, 1970)  
*Scoletoma tetraura* (Schmarda, 1861)  
*Ninoe* sp. 1

## Familia Oeononidae

- Drilonereis longa* Webster, 1879

## Familia Onuphidae

- Diopatra obliqua* Hartman, 1944  
*Diopatra ornata* Moore, 1911  
*Diopatra splendidissima* Kinberg, 1865  
*Diopatra tridentata* Hartman, 1944  
*Kinbergonuphis cedroensis* (Fauchald, 1968)  
*Kinbergonuphis vermillionensis* (Fauchald, 1968)  
*Mooreonuphis elsiae* De León-González, 1994  
*Mooreonuphis nebulosa* (Moore, 1911)  
*Onuphis eremita* Audouin & Milne Edwards, 1833  
*Paradiopatra parva* (Moore, 1911)  
*Epidiopatra* sp. 1

**EUNICIDA *incertae sedis*****Amphinomida *sensu stricto***

## Familia Amphinomidae

- Linopherus kristiani* Salazar-Vallejo, 1987

### c) AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:

El incremento de los estudios poliquetológicos en México, ha provocado que se tenga más conocimiento de la fauna en Estados poco estudiados de nuestro país. Por tal motivo es común que las especies encontradas en dichas zonas, representen nuevos registros, con lo que se incrementa y actualiza la información biogeográfica de la fauna béntica del país.

Debido a que es la primera vez que se hace un estudio de carácter faunístico en la región frente a Punta Maldonado, todas las especies encontradas en el presente trabajo constituyen un primer registro para la zona. Asimismo, algunas de ellas representan un primer registro para el Pacífico Mexicano y para México, enriqueciendo los registros biogeográficos existentes para los poliquetos mexicanos.

#### NUEVOS REGISTROS PARA MÉXICO:

- ⊕ *Paleanotus heteroseta* Hartman, 1945
- ⊕ *Glycera sphyrabrancha* Schmarda, 1861
- ⊕ *Heteropodarke heteromorpha* Hartmann-Schröder, 1962
- ⊕ *Eteone brigitteae* Blake, 1992
- ⊕ *Hesionura coineaui difficilis* (Banse, 1963)
- ⊕ *Phyllodoce hartmanae* Blake & Walton, 1977
- ⊕ *Sigambra grubei* Müller, 1858
- ⊕ *Lumbrinerides dayi* Perkins, 1979
- ⊕ *Lumbrineriopsis paradoxa* (Saint Joseph, 1888)

#### NUEVOS REGISTROS PARA EL PACÍFICO MEXICANO:

- ⊕ *Goniadides carolinae* Day, 1973
- ⊕ *Dentatisyllis carolinae* (Day, 1973)
- ⊕ *Syllis ortizi* San Martín, 1992

CATÁLOGO DE LAS ESPECIES QUE SON NUEVOS REGISTROS PARA MÉXICO Y PARA EL PACÍFICO MEXICANO

PALPATA  
ACICULATA

PHYLLODOCIDA

Familia Chrysopetalidae Ehlers, 1864

*Paleanotus heteroseta* Hartman, 1945

*Paleanotus heteroseta* Hartman, 1945: 12, pl. 1, Figs. 1-6.—Renaud, 1956:9, Fig. 5.—Day, 1973: 14.—Gardiner, 1976:100, Figs. 5f-i.—Gathof, 1984:26-9 – 26-10, Figs. 26-8a-g.

**MATERIAL EXAMINADO:** 6 org. EST. 52(6).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Las paleas de los organismos observados, al igual que las de los organismos descritos por Gathof (1984), presentan un área hialina cerca de las puntas (Fig. 13.A- B). También se observan tres tipos de neurosetas (Fig. 13.C-E), por lo que las características de los individuos examinados en este estudio coinciden con la descripción de Gathof (1984) para esta especie.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** De Carolina del Norte a Florida (Gardiner, 1976) y en el norte del Golfo de México (Gathof, 1984). TS=arena fina a gruesa, limo arcilloso arenoso, limo arcilloso; P=zona intermareal -82 (Day, 1973; Gathof, 1984).

**OBSERVACIONES:** Este es el primer registro para México. En este estudio se presenta en la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS=arena; P=18.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

Familia Glyceridae Grube, 1850

*Glyceria sphyrabrancha* Schmarda, 1861

*Glyceria sphyrabrancha* —Augener, 1925: 29, Fig.1.—Gardiner, 1976:162-163, Figs. 18b-g.—Gilbert, 1984: 32-13, Figs. 32-8a-g.  
*Glyceria asimmetrica*.—Day, 1973:47, Figs. 6d-g.

**MATERIAL EXAMINADO:** 1 org. EST. 4(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los individuos examinados presentan branquias no retráctiles. Los lóbulos postsetales son pequeños y se encuentran separados ligeramente en los setíferos anteriores. Los lóbulos presetales son largos. Los cirros ventrales son cónicos y más largos

que los lóbulos postsetales. Los cirros dorsales son pequeños y digitiformes (Fig. 13.F). Se observan dos tipos de órganos probosciales (Fig. 13.G-H). Las características del organismo observado coinciden con las características descritas por Gilbert (1984) para esta especie.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Carolina del Norte y Golfo de México (Gardiner, 1976). TS=arena gruesa a media; P=15-37 (Gardiner, 1976; Gilbert, 1984).

**OBSERVACIONES:** Este es el primer registro para el Pacífico Mexicano, encontrándose en la plataforma continental de Oaxaca, frente al río La arena. TS=arena lodosa; P=45.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

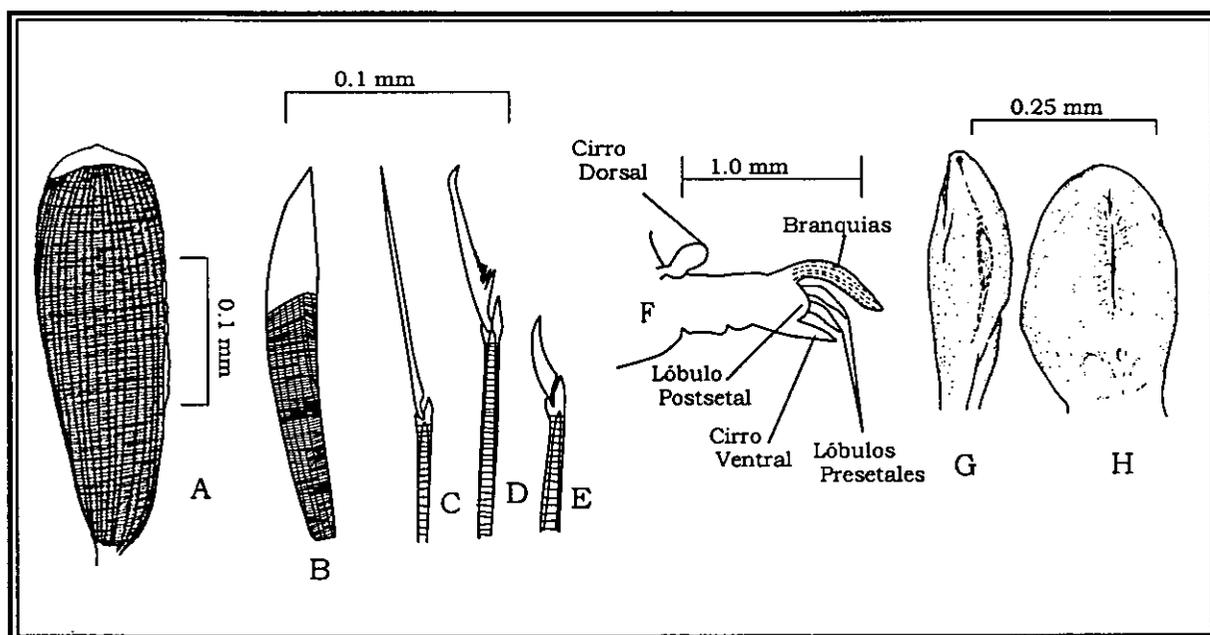


Figura 13. *Paleanotus heteroseta*. A. Palea dorsal, B. Palea lateral, C. Espinigero neuropodal superior, D. Falcigero neuropodal superior, E. Falcigero neuropodal inferior (Tomados de Gathof, 1984); *Glycera sphyrabrancha*. F. Parápodo posterior, G. Papila probosciceal larga, H. Papila probosciceal inflada (Tomados de Gilbert, 1984).

### Familia Goniadidae Kinberg, 1866

#### *Goniadides carolinae* Day, 1973

*Goniadides carolinae* Day, 1973: 48, Figs 7a-h.—Gardiner, 1976: 171, Figs. 20c-h.—Gilbert, 1984:33-17, Figs. 14a-f.

**MATERIAL EXAMINADO:** 32 org. EST. 34(25); 104(7).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** A pesar de que *Goniadides carolinae* no presenta lóbulos notopodiales, en la base del cirro dorsal surgen de una a dos notosetas aciculares curvadas, las cuales son muy características de esta especie (Fig. 14.A- B). Al igual que la descripción hecha por Gilbert (1984) para esta especie, los individuos examinados en este estudio presentan este tipo de notosetas.

Otras características que se observan son un par de cirros laterales en el primer segmento, prostomio con ocho anillos, dos pares de ojos, parápodos unirrameos en los primeros ocho setíferos. Los segmentos son claramente bianillados (Fig. 14.C).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Carolina del Norte y norte del Golfo de México (Day, 1973; Gardiner, 1976; Gilbert, 1984). En México se tienen registros en Veracruz, sur del Golfo de México, Campeche y Yucatán (Rodríguez-Villanueva, 1993). TS=arena media a fina, arena gruesa a media, limo arenoso; P=10-82; T=25; S=36.5-36.8; MO=0.18-0.44. (Day, 1973; Gardiner, 1976; Gilbert, 1984; Rodríguez-Villanueva, 1993).

**OBSERVACIONES:** Es el primer registro para el Pacífico Mexicano. En este estudio se distribuye en la plataforma continental de Guerrero y Oaxaca, al oeste de la Laguna Corralero y frente a Punta Maldonado. TS=arena; P=45-62.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

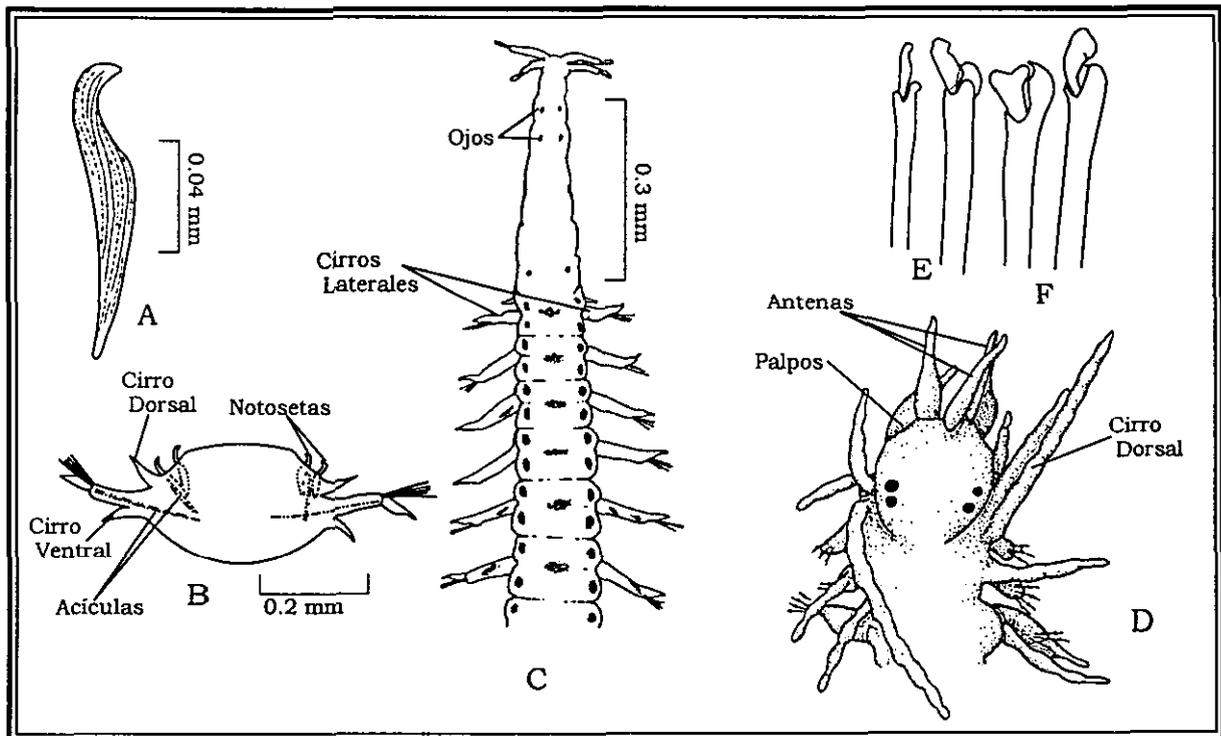


Figura 14. *Goniadides carolinae*. A. Notoseta, B. Segmento anterior mostrando parápodos birrámeos, C. Parte anterior, vista dorsal (Tomados de Gilbert, 1984); *Heteropodarke heteromorpha*. D. Parte anterior, vista dorsal, E-F. Setas dorsales y ventrales (Tomados de Blake, 1994).

### Familia Hesionidae Grube, 1850

#### *Heteropodarke heteromorpha* Hartmann-Schöder, 1962

*Heteropodarke heteromorpha* Hartmann-Schröder, 1962: 118-120, pl. 5, Fig. 30, pl. 6, Figs. 31-34.—  
Lissner *et al.*, 1986: D-8. —Hilbig, 1994:256, Figs. 9.6a-j.

**MATERIAL EXAMINADO:** 16 org. EST 34 (7); 52 (2); 104 (6); 151 (1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** La presencia de falcíferos muy modificados a partir de los primeros setíferos (Fig. 14.E-F) es una de las características diagnósticas de *Heteropodarke heteromorpha*. Los organismos observados presentan dichas setas modificadas en los setíferos anteriores. También presentan un prostomio redondeado con dos palpos y tres antenas. Los cirros dorsales son largos y articulados (Fig. 14.D). Estas características se ajustan a la descripción de Hilbig (1994) para esta especie.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Desde California hasta Perú. P=3-98 (Hilbig, 1994).

**OBSERVACIONES:** Primer registro para México. Se distribuye en la plataforma continental de Guerrero y Oaxaca. TS=arena; P=18-62.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** A pesar de que Hilbig (1994), amplía la distribución de esta especie desde su localidad tipo en Perú hasta California, no se había registrado en aguas mexicanas.

### Familia Phyllodocidae Örsted, 1843

#### *Eteone brigittae* Blake, 1992

*Eteone brigittae* Blake, 1992: 694-696, Fig. 1.—Blake, 1994: 128-130, Figs. 4.4a-g.

**MATERIAL EXAMINADO:** 3 org. EST. 52(2); 90(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los individuos examinados se ajustan a la descripción de Blake (1994) para esta especie. Presenta un prostomio más largo que ancho, con cuatro antenas, sin antena media, dos pares de cirros tentaculares, los dorsales más chicos que los ventrales. Cirros dorsales más largos que anchos, asimétricos principalmente en los setíferos anteriores (Fig. 15.A).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Pacífico oriental, Cuenca de Santa María. TS=arena y limo; P=90-1745 (Blake, 1994).

**OBSERVACIONES:** Es el primer registro para México. En este estudio se encuentra en la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado y frente al Río La arena. TS=arena, arena lodosa; P=18-180.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Se registró una ampliación de norte a sur, de aguas cálidas a tropicales, desde California hasta Oaxaca, México.

#### *Hesionura coineai difficilis* (Banse, 1963)

*Eteonides coineai difficilis* Banse 1963:197.—Hartmann-Schröder, 1963:223-225, Figs. 33-35.

*Hesionura coineai difficilis* Hartman, 1968:285, Figs. 1-3.—Lissner *et al.*, 1986:A-8.—Blake, 1994:142, Figs. 4.11a-c.

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los organismos concuerdan con la descripción de Banse (1963) para esta especie, quien recalcó el hecho de que los individuos preservados (Fig. 15.B) varían de aquellos vivos (Fig. 15.C). El prostomio en los animales preservados es más corto y de forma ovalada. Los ojos son difíciles de distinguir. Los cirróforos de los cirros tentaculares son poco notables y la forma de éstos es más bien globulosa, en lugar de alargada, como se observa en los organismos vivos (Fig. 15.C). Parápodos con cirros dorsales delgados y puntiagudos; los cirros ventrales son largos y cirriformes (Fig. 15.D). Presentan de cuatro a cinco setas compuestas con hojas cortas, con 2-3 dientes distales (Fig. 15.E).

**MATERIAL EXAMINADO:** 6 org. EST. 52(6).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Washington, Oeste de la Isla de Santa Catarina (Hartman, 1968; Blake, 1994). TS=arena gruesa; P=20-100; T=7-10 (Blake, 1994).

**OBSERVACIONES:** Es el primer registro para México. Se distribuye en la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS=arena; P=18.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Su distribución se extiende de norte a sur, de aguas cálidas a tropicales, desde California hasta Oaxaca, México.

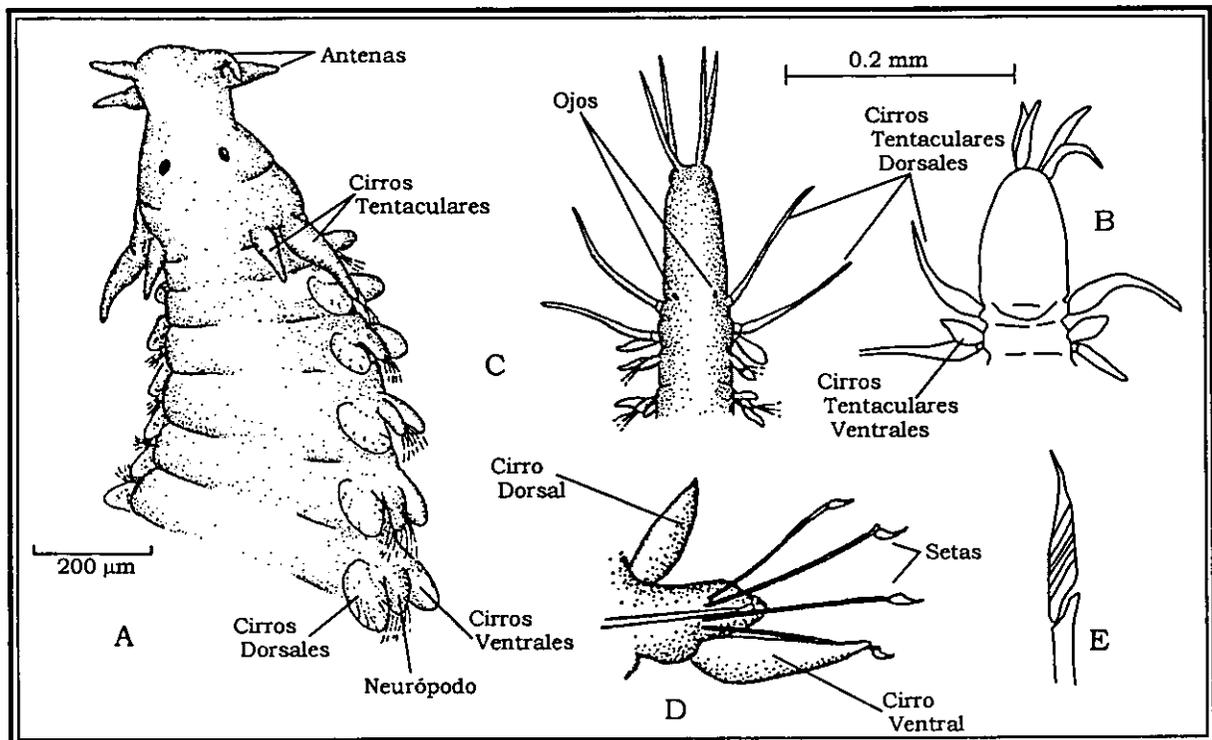


Figura 15. *Eteone brigittae*. A. Parte anterior, vista dorsolateral (Tomado de Blake, 1994); *Hesionura coineaui difficilis*. B. Parte anterior de un organismo preservado, C. Parte anterior de un organismo vivo, D. Parápodo, E. Seta (Tomado de Banse, 1963).

***Phyllodoce hartmanae* Blake & Walton, 1977**

*Phyllodoce hartmanae* Blake & Walton, 1977:308-310, Fig. 1.—Lissner *et al.*, 1986:A-8.—Hyland & Neff, 1988:A-3.—Blake, 1994:168-170, Figs. 4.24a-f.

*Anaitides hartmanae*.—Kravitz & Jones, 1979:15.

*Phyllodoce (Aponaitides) hartmanae*.—McCammon & Montagne, 1979:353-368, Fig. 6.

**MATERIAL EXAMINADO:** 5 org. EST. 52(2); 76(2); 90(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los organismos observados presentan un prostomio tan ancho como largo, en forma de corazón, con cuatro antenas cirriformes y una papila nucal. Cuatro pares de cirros tentaculares. La parte proximal de la proboscis presenta numerosas papilas dispuestas en hileras oblicuas, mientras que la parte distal está dividida en seis lóbulos. Los cirros dorsales son más cortos en la parte anterior, habiendo un cambio progresivo de la forma hasta que en los setígeros posteriores los cirros son en forma de hoja. Segmento uno y dos fusionados dorsalmente. (Fig. 16.A). Estas características concuerdan con la descripción hecha por Blake (1994) para esta especie.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Pacífico Oriental, California. Arena y limo. P=10-150 (Blake, 1994).

**OBSERVACIONES:** Es el primer registro para México. Se distribuye en la plataforma continental de Guerrero y Oaxaca, cerca de Punta Maldonado. TS=arena, arena lodosa y lodos arenosos; P=18-40. MO=0.3.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Su distribución se extiende de norte a sur, de aguas cálidas a tropicales, desde California.

**Familia Pilargidae Saint-Joseph, 1899*****Sigambra grubei* Müller, 1858**

*Sigambra grubei* Müller, 1858: 214-215, pl 6, Figs.7-9.—Hartman, 1959: 194.—Licher & Westheide, 1998: 3-4.

*Sigambra grubii*.—Quatrefages, 1866: 89.—Pettibone, 1966:182, Figs. 13a-c.—Fauchald 1977:78.—Amaral, 1980: 83.—Salazar-Vallejo, 1990b:507-511.

**MATERIAL EXAMINADO:** 1 org. EST. 1(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** *Sigambra grubei* se diferencia de otras especies de pilárgidos por presentar tres tipos de setas: capilares, dentadas y pectinadas (Fig. 16.B-D). En el organismo examinado se observan estos tipos de setas, ajustándose a la descripción de Salazar-Vallejo (1990b). Otras características de esta especie son la ausencia de cirro ventral en el segundo setígero y la presencia de ganchos a partir del setígero 15.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Santa Catarina, Brasil. Suroeste del Océano Atlántico (Pettibone, 1966; Licher & Westheide, 1998).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** En Carolina del Norte (Day, 1973; Gardiner, 1976), norte del Golfo de México, Cuba (Uebelacker, 1984). En México se ha registrado en Yucatán y Campeche (Rodríguez-Villanueva, 1993). TS= arena gruesa a fina y muy fina, arena, arena con grava, arena gruesa calcárea con fragmentos de conchas y coral muerto, limo a limo arenoso; P=10-180; T=27; S=37.32; MO=0.45 (Uebelacker, 1984, Rodríguez-Villanueva, 1993).

**OBSERVACIONES:** Primer registro en el Pacífico Mexicano. En la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS=arena; P=10-180.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

### *Syllis ortizi* San Martín, 1992

*Syllis ortizi* San Martín, 1992: 183, Figs. 7a-h.

*Syllis* (*Typosyllis*) *sp. A.*—Uebelacker, 1984:30-134, Figs. 30-126a-g.

**MATERIAL EXAMINADO:** 1 org. EST. 52(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** El individuo presenta 27 hileras de células musculares. Los falcígeros anteriores son marcadamente bidentados con el diente subterminal grande y con pectinación gruesa en toda la hoja (Fig. 17.G-I). En la región anterior tienen la parte distal del falcígero larga y la pectinación alcanza a sobrepasar el diente subdistal (Fig. 17.G). Los falcígeros de la región media son de tres tipos: los primeros son similares a los de la región anterior (Fig. 17.H). Los segundos tienen la parte distal más corta (Fig. 17.I) y los terceros tienen la parte distal aún más corta y el diente subdistal más agrandado, con pectinación larga (Fig. 17.J). Las setas simples superiores son casi rectas bidentadas, con los dos dientes casi del mismo tamaño y pectinación lateral muy corta y fina (Fig. 17.L). A pesar de que el ejemplar se ajusta a la descripción de Uebelacker (1984), no se observan las setas simples inferiores más gruesas, curvadas y bidentadas con el diente subdistal agrandado (Fig. 17.K), debido a que el organismo está incompleto y estas se encuentran únicamente en la parte posterior.

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Cuba (San Martín, 1992) y norte del Golfo de México (Uebelacker, 1984). En México en Anegada de Afuera, Anegada de Adentro e Isla Lobos, Veracruz; Campeche; Arrecife Alacrán, Yucatán, arrecifes de Cozumel, Quintana Roo (Ochoa-Rivera, 1996; Tovar-Hernández, 2000). TS=limo a limo arenoso, limo arcilloso, arena fina a gruesa, arena gruesa calcárea y fragmentos de coral muerto; P=0.75-106; T=24-27; S=36.21-36.7; MO=0.21-0.64; OD=3.45-4.99 (Uebelacker, 1984; Tovar-Hernández, 2000).

**OBSERVACIONES:** Este es el primer registro para el Pacífico Mexicano, en la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS=arena; P=18.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

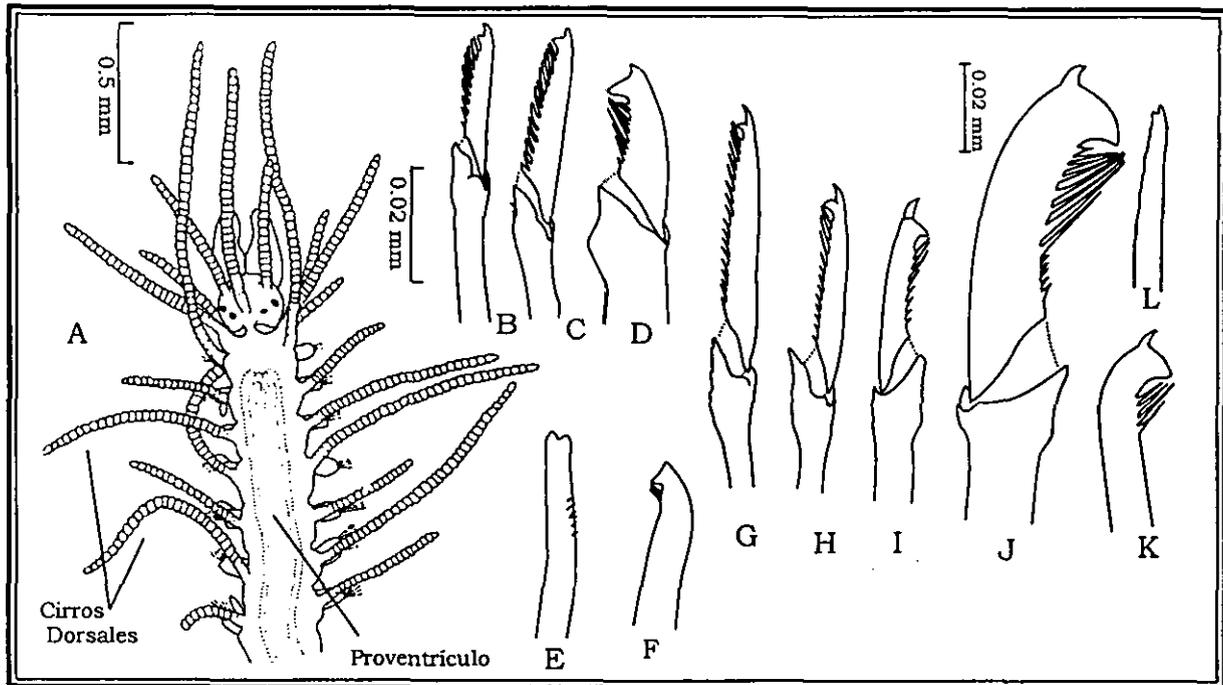


Figura 17. *Dentatisyllis carolinae*. A. Parte anterior, vista dorsal, B. Falcígeros superiores de la región anterior, C-F. Falcígeros de la región posterior, C. Falcígero superior, D. Falcígero inferior, E. Seta simple superior, F. Seta simple inferior; *Syllis ortizi*. G-I. Falcígeros de la región anterior, media y posterior, J. Falcígero de la región media, K. Seta simple inferior, L. Seta simple superior (Tomados de Uebelacker, 1984).

### EUNICIDA *sensu stricto*

#### Familia Lumbrineridae Schmarda, 1861

##### *Lumbrinerides dayi* Perkins, 1979

*Lumbrinerides dayi* Perkins, 1979: 421-423, Figs. 1c-e.—Miura, 1980:1025, Fig. 3B.—Uebelacker, 1984: 41-13, Figs.41-10a-g.—Imajima. 1985:180, Figs. 6a-k.

*Lumbrineris aberrans*.—Day, 1973:59 [no Day, 1963]

*Lumbrinerides acuta*.—Gardiner, 1976:203, Figs. 26f-h [en parte, sólo organismos de Carolina del Norte; no *Lumbriconereis acuta* Verrill, 1875].

**MATERIAL EXAMINADO:** 2 org. EST. 34 (1); 52(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los organismos examinados se ajustan a la descripción hecha por Imajima (1985) para esta especie. Presentan dos dientes auxiliares en la MI o primera maxila (Fig. 18.A). Ganchos bidentados presentes a partir del primero o cuarto setífero (Fig. 18.B-C), acompañadas de setas limbadas (Fig. 18.D).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Carolina del Norte, Florida, Puerto Rico, norte del Golfo de México (Perkins, 1979, Uebelacker, 1984). En el Pacífico, se ha registrado en Japón (Imajima, 1985). En México se tiene registros del sur del Golfo de México, Yucatán, Tabasco y Campeche (Rodríguez-

Villanueva, 1993). TS=arcilla limosa, arena muy fina a arena gruesa y fragmentos de conchas, lodo arenoso, arena y grava; P=20-47; T=22.17-27.19; S=35.88-36.31; MO=0.09-0.22 (Uebelacker, 1984; Solís-Weiss *et al.*, en proceso).

**OBSERVACIONES:** Es el primer registro para el Pacífico Mexicano. Se distribuye en la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS= arena; P= 10-180.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** A pesar de que Imajima (1985) ya ha registrado a esta especie en el Pacífico en aguas de Japón, esta es el primer registro para el Pacífico Mexicano.

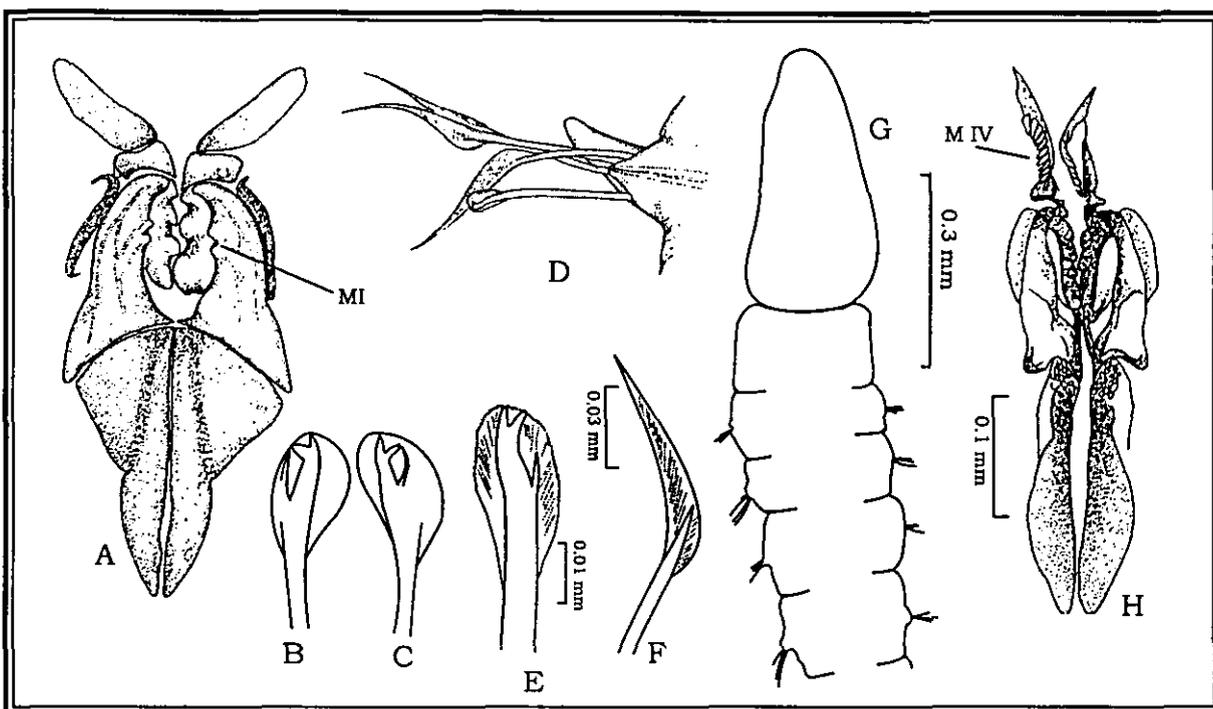


Figura 18. *Lumbrinerides dayi*. A. Vista dorsal de la maxila, B. Ganchos posteriores, C. Ganchos anteriores, D. Parápodo con ganchos y setas limbadas (Tomados de Imajima, 1985); *Lumbrineriopsis paradoxa*. E. Ganchos cubiertos bidentados anteriores, F. Setas limbadas anteriores, G. Parte anterior, vista dorsal, H. Maxila (Tomados de Uebelacker, 1984).

***Lumbrineriopsis paradoxa* (Saint Joseph, 1888)**

*Lumbriconereis paradoxa* Saint Joseph, 1888: 217, pl. 8, Figs. 72, 73, pl. 9, Figs. 74-76.—Fauvel, 1923:434, Figs. 173a-h.

*Lumbrineris paradoxa*.—Hartman, 1965: 119, pl. 20, Figs. a-b.—Day, 1973:59.

*Lumbrineriopsis paradoxa*.—Gardiner, 1976:205, Figs. 26 m-o.—Uebelacker, 1984: 41-15, Figs. 41-12a-h.

*Lumbriconereis mucronata* Ehlers, 1908:95, pl.12, Figs. 9-13.

**MATERIAL EXAMINADO:** 2 org. EST. 34 (1); 52(1).

**OBSERVACIONES TAXONÓMICAS:** Los organismos observados en este estudio concuerdan con la descripción de Uebelacker (1984) para esta especie. El prostomio es alargado (Fig. 18.G), la MIV es

---

multidentada (Fig. 18.H), los ganchos bidentados se encuentran a partir del primer setígero (Fig. 17.E), al igual que las setas limbadas (Fig. 18.F).

**DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:** Francia, oeste de Africa, Islas Azores, Carolina del Norte, Bermudas, Norte del Golfo de México (Day, 1973; Uebelacker, 1984). En México se ha registrado al Sur del Golfo de México, Tabasco, Campeche y Yucatán (Rodríguez-Villanueva, 1993). TS=lodo, lodo arenosos, arena lodosa, arena muy fina a gruesa, grava, limo, limo arenoso, arcilla; P=10-1700; T=17-368; S=35.88-36.8; MO=0.1-0.82; OD=3-3.96 (Day, 1973, Uebelacker, 1984, Rodríguez-Villanueva, 1993).

**OBSERVACIONES:** Primer registro en el Pacífico Mexicano. En la plataforma continental de Oaxaca, al este de Punta Maldonado. TS=arena; P=10-180.

**AMPLIACIÓN DE DISTRIBUCIÓN:** Anfiamericana.

## ANÁLISIS DE DATOS

## a. RESULTADOS

Se analizaron 27 localidades de la plataforma y reborde continental de Guerrero y Oaxaca y se identificaron un total de 2299 organismos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata, incluidos en 19 familias, 51 géneros y 85 especies (Tabla 8).

Tabla 9. Densidad, riqueza de especies, equidad y diversidad por estación.

ESTACIÓN	DENSIDAD TOTAL (org/0.1 m <sup>2</sup> )	%	NÚMERO DE ESPECIES	DIVERSIDAD	EQUIDAD
15	382	26.32 %	6	1.047	0.405
84	330	22.74 %	6	1.261	0.488
33	224	15.43 %	5	0.469	0.202
133	101	6.96 %	9	1.327	0.419
149	80	5.51 %	2	0.901	0.901
134	78.5	5.41 %	21	3.628	0.826
34	39	2.69 %	16	3.504	0.876
16	33	2.27 %	9	2.5	0.789
76	27.986	1.93 %	21	4.14	0.842
132	23	1.58 %	1	0	0
90	20.66	1.42 %	20	4.163	4.322
104	20.5	1.41 %	16	3.876	0.969
50	18.5	1.27 %	8	2.522	0.841
2	14	0.96 %	4	1.569	0.785
52	12.25	0.84 %	23	4.479	0.99
1	10	0.69 %	4	1.664	0.832
4	7	0.48 %	9	3.144	0.992
126	7	0.48 %	3	1.571	0.991
32	6	0.41 %	4	1.971	0.985
142	5	0.34 %	5	2.226	0.996
151	5	0.34 %	8	2.988	0.996
122	4.5	0.31 %	2	0.779	0.779
82	1	0.07 %	1	0	0
139	1	0.07 %	2	1	1
147	0.5	0.03 %	1	0	0
14	-	-	-	-	-
48	-	-	-	-	-

De acuerdo con las densidades obtenidas en este trabajo (Tabla 9), las estaciones se agruparon en cinco niveles, con el fin de visualizar las variaciones en su distribución (Fig. 19).

Las estaciones con densidades muy altas (15, 33 y 84), presentan más de 200 org/0.1 m<sup>2</sup>, albergando aproximadamente el 64.49% del total de la densidad registrada en este estudio. Estas estaciones se ubican en sedimentos lodo-arenosos, en profundidades que oscilan entre los 100 y 120 m (Fig. 19).

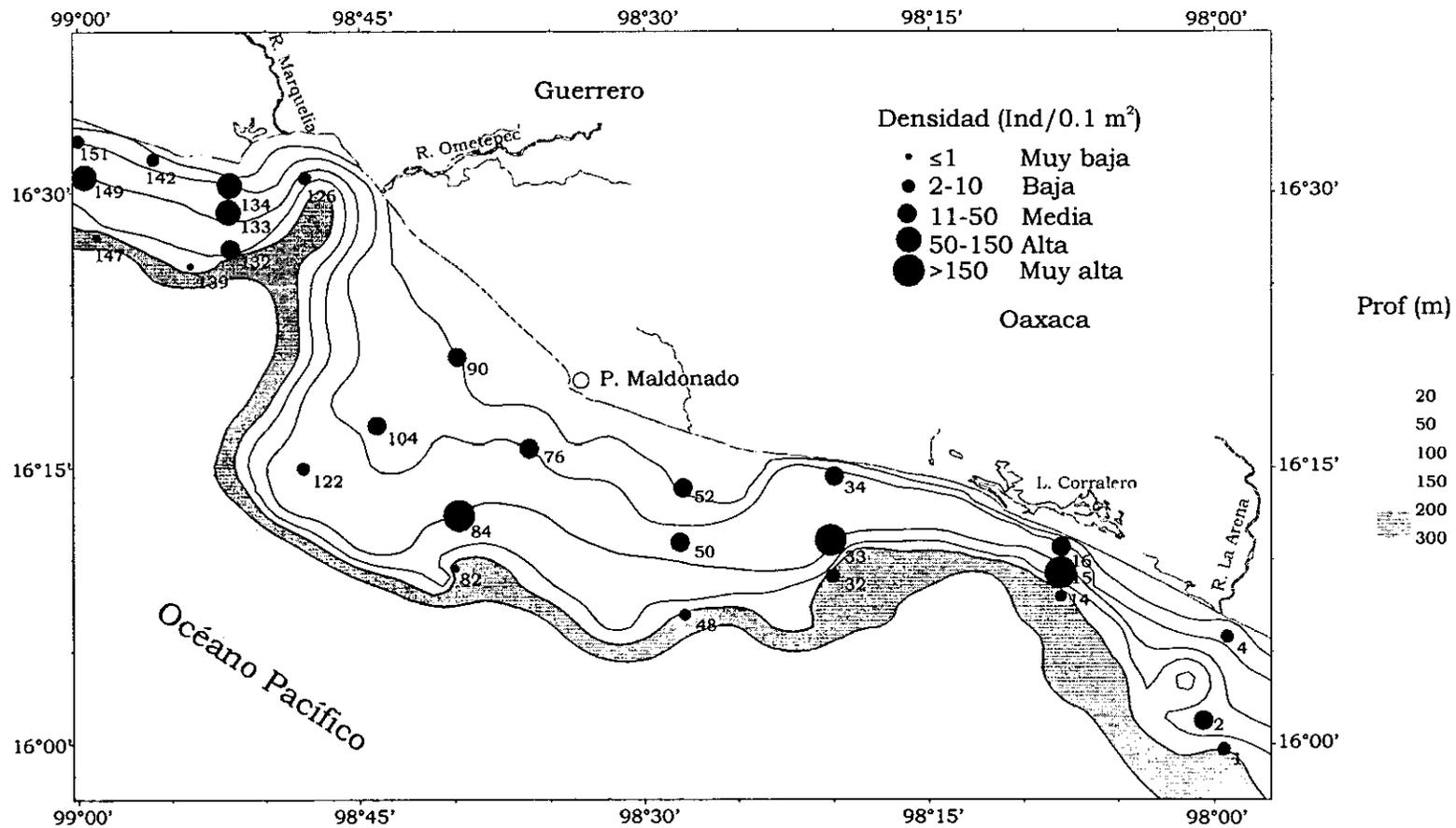


Figura 19. Distribución de la densidad.

En sedimentos areno-lodosos, lodo-arenosos y lodosos localizados entre los 70 y 100 m de profundidad (Fig. 19), se ubican las estaciones con densidades altas (133, 134 y 149), éstas contribuyen con el 17.88% de la densidad total y presentan entre 78.5 y 101 org/0.1m<sup>2</sup>.

Por su parte, las estaciones 14 y 48 no registran organismos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata. Se ubican en sedimentos lodo-arenosos y lodosos, en profundidades superiores a los 200 m (Fig. 19). Sin embargo, en la estación 14 se presentan individuos pertenecientes a la familia Spionidae y Paraonidae, mientras que en la estación 48, organismos de la familia Spionidae y Cossuridae. Los espionidos pertenecen al clado Palpata: Canalpalpata: Spionida, mientras que los paraonidos y cosuridos, al clado Scolecida (Fig. 1). Son familias con una amplia distribución, por lo que es posible encontrarlos desde la zona intermareal hasta el mar profundo (Glasby, 2000; Hutchings, 2000; Wilson, 2000).

El 17.63% de la densidad se distribuye en las 19 estaciones restantes. Como se observa en la figura 20, son más frecuentes las estaciones con densidades media, baja y muy baja (<39 org/0.1m<sup>2</sup>) que aquellas con densidades altas y muy altas (>78.5 org/0.1 m<sup>2</sup>).

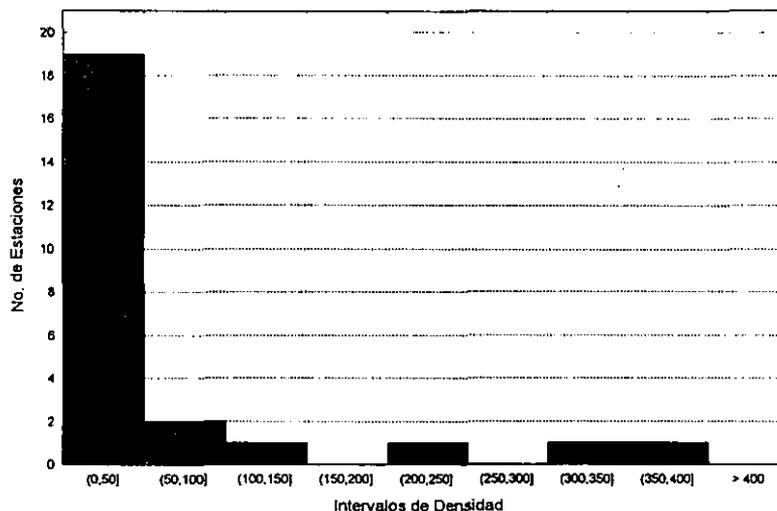


Figura 20. Distribución de la densidad.

Las estaciones con densidad media (2, 16, 34, 50, 52, 76, 90, 104 y 132) contribuyen con el 14.37% del total de la densidad y presentan entre 12.25 y 39 org/0.1 m<sup>2</sup>. Estas estaciones se localizan en los cuatro tipos sedimentarios en profundidades inferiores a los 138 m (Fig. 19).

En las arenas, arenas-lodosas y lodos ubicados entre los 38 y 210 m (Fig. 19), se encuentran las estaciones consideradas con densidad baja (1, 4, 32, 122, 126, 142 y 151), presentan entre 4.5 y 10 org/0.1 m<sup>2</sup>, y albergan el 3.22% de la densidad total.

Por último, las estaciones con densidades muy bajas (82, 139 y 147), se localizan en profundidades superiores a los 175 m (Fig. 19), en sedimentos lodo-arenosos y lodosos. Estas estaciones contribuyen únicamente con el 0.17% del total de la densidad y presentan de 0.5 a 1 org/0.1m<sup>2</sup>.

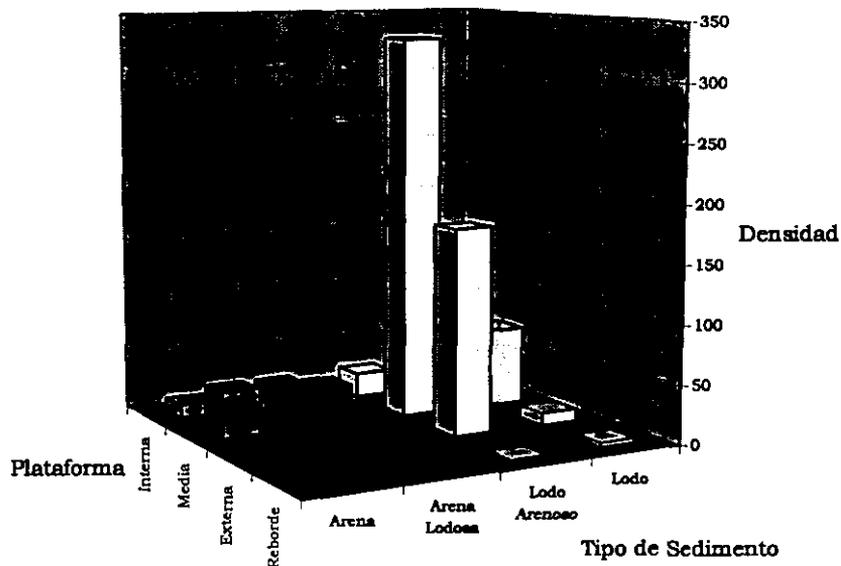


Figura 21. Distribución de la densidad promedio en cada nivel batimétrico y en cada textura sedimentaria.

Las densidades registradas en cada tipo de sedimento provocan que los resultados del ANDEVA (Tabla 12) confirmen diferencias significativas entre las medias de la densidad de los tipos sedimentarios (Tabla 10).

Tabla 12. Análisis de Varianza de una vía de la densidad por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	82725.2	3	27575.05	3.477101	0.034172*
Dentro de las muestras	166539	21	7930.47		

La alta densidad observada en los sedimentos mezclados se verifica en los resultados obtenidos por la prueba de Duncan (Tabla 13). Ésta indica que las densidades presentes en sedimentos lodo-arenosos son *significativamente* más altas, presentando *diferencias con respecto* a las densidades ubicadas en el resto de los tipos sedimentarios. Aunque de acuerdo con las tendencias observadas, se registran variaciones de la densidad en arenas, arenas-lodosas y lodos, estadísticamente estos valores no presentan diferencias entre sí.

Tabla 13. Diferencias entre la densidad de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).

	ARENA 16.35	ARENO-LODOSO 24.415	LODO-ARENOSO 150.1657	LODO 24.5714
ARENA		0.875630	0.023499*	0.880791
ARENO LODOSO	0.875630		0.028032*	0.997690
LODO ARENOSO	0.023499*	0.028032*		0.022333*
LODO	0.880791	0.997690	0.022333*	

A pesar de las variaciones de la densidad registradas en cada nivel batimétrico (Tabla 11), estadísticamente no difieren entre sí, por lo que los resultados del ANDEVA (Tabla 14) indican que el modelo no es significativo.

Tabla 14. Análisis de Varianza de una vía de la densidad por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	45737.5	3	15245.83	1.573066	0.225622
Dentro de las muestras	203527.6	21	9691.79		

Para poder entender las variaciones de la densidad registrada bajo condiciones diferentes de profundidad y de sedimento, es necesario conocer la composición faunística registrada en este trabajo.

Los organismos identificados en este estudio pertenecen a 19 familias (Tabla 15).

Tabla 15. Densidad y riqueza de especies por familia.

FAMILIAS	NO. DE ESPECIES	DENSIDAD ABSOLUTA	%
Onuphidae	11	944.16	65.05%
Amphinomidae	1	309.5	21.32%
Pilargidae	10	65.833	4.54%
Nephtyidae	4	29.33	2.02%
Glyceridae	5	21.082	1.45%
Goniadidae	3	17.833	1.23%
Lumbrineridae	9	16.331	1.13%
Syllidae	14	12.333	0.85%
Dorvilleidae	4	9	0.62%
Hesionidae	2	8	0.55%
Phyllodocidae	6	6.832	0.47%
Nereididae	4	2.833	0.20%
Eunicidae	2	2	0.14%
Sigalionidae	4	1.999	0.14%
Pisionidae	1	1.5	0.10%
Chrysopetalidae	1	1.5	0.10%
Oeonidae	1	0.66	0.05%
Polynoidae	1	0.333	0.02%
Eulepethidae	1	0.333	0.02%

Las familias Syllidae, Onuphidae, Pilargidae y Lumbrineridae agrupan alrededor del 53% del total de las especies, siendo los sílidos los que presentaron la mayor riqueza específica (14 especies). Estas familias, con excepción de los sílidos, se encuentran distribuidas en todos los niveles batimétricos y en todos los tipos sedimentarios.

Los sílidos por su parte, se distribuyen en profundidades inferiores a 70 m, en sedimentos arenosos, arena lodosos y lodo arenosos. Es una familia con un elevado número de especies y una

amplia distribución, encontrándose preferentemente en aguas poco profundas (Kudenov & Harris, 1995).

Las demás especies se distribuyen en las 14 familias restantes, las cuales presentan de una a 6 especies (Fig. 22).

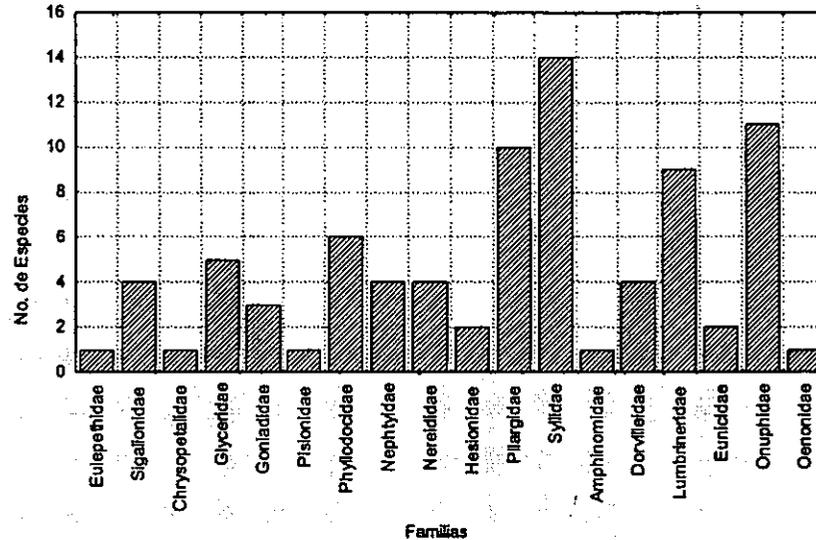


Figura 22. Número de Especies por Familias.

Por su parte, las familias Pilargidae, Onuphidae y Amphinomidae agrupan a más del 90% del total de la densidad (Fig. 23), y se encuentran representadas en todos los niveles batimétricos así como en todas las texturas sedimentarias.

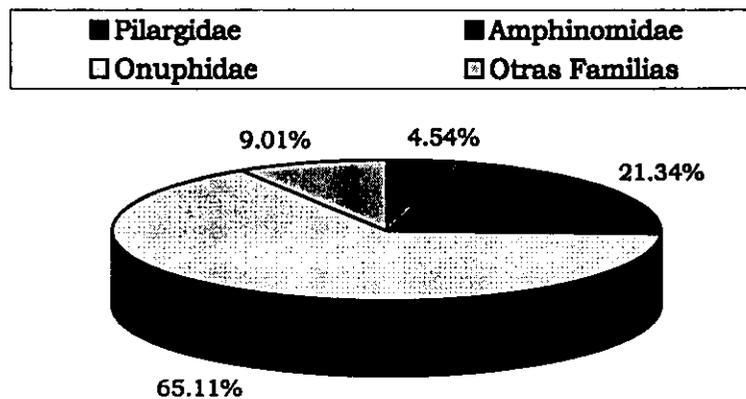


Figura 23. Densidad a nivel de familia.

Se identificaron un total de 85 especies (Tabla 8) y al igual que con la densidad, a partir del número de especies registrado por cada estación (Tabla 9), se establecieron cuatro niveles para poder visualizar las variaciones en su distribución (Fig. 24).

Las estaciones con una riqueza específica muy alta (34, 52, 76, 90, 104 y 134), presentan más de 16 especies. Se localizan en profundidades inferiores a 70 m (Fig. 24), en todos los tipos sedimentarios, excepto en los lodos.

En profundidades inferiores a 120 m (Fig. 24) se encuentran las estaciones con una riqueza de especies alta (4, 15, 16, 50, 84, 133 y 151). Estas se ubican en las cuatro texturas sedimentarias, registrando de 6 a 9 especies.

En las estaciones consideradas con una riqueza específica media (1, 2, 32, 33, 126 y 142), se registran de 3 a 5 especies. Se localizan en los cuatro tipos sedimentarios, principalmente en profundidades superiores a los 108 m (Fig. 24).

Por último, las estaciones que presentan una riqueza de especies baja (82, 122, 132, 139, 147 y 149) se ubican en sedimentos areno-lodosos, lodo-arenosos y lodosos, principalmente en profundidades superiores a los 175 m (Fig. 24). Estas estaciones presentan de 1 a 2 especies.

A diferencia de la densidad, la riqueza de especies no presenta un patrón evidente de distribución en cuanto a la textura sedimentaria, sin embargo, si es posible detectar que las profundidades inferiores a 70 m favorecen un elevado número de especies. Por el contrario, las menores riquezas de especies se localizan en profundidades superiores a los 175 m (Fig. 25). Por tal motivo, se agrupó el número de especies con respecto a cada textura sedimentaria y a cada nivel batimétrico para poder identificar sus variaciones en el área de estudio.

En la tabla 16 se muestra una tendencia en el incremento del número de especies promedio conforme aumenta el porcentaje de arenas en los sedimentos. En sedimentos arenosos y areno-lodosos encontramos estaciones con riquezas específicas muy altas (16-23 especies). Por el contrario, la riqueza de especies decrece drásticamente en sedimentos lodo-arenosos y lodosos, donde se ubican principalmente estaciones en que se registran de 1 a 5 especies.

Tabla 16. Número de especies promedio presentes en cada tipo sedimentario.

SEDIMENTO	PROMEDIO DEL NO. DE ESPECIES
Arena	13.6
Arena Lodosa	10.833
Lodo Arenoso	6.285
Lodo	4.1428

Como muestra la tabla 17, hay una clara tendencia en la reducción del número de especies conforme aumenta la profundidad. Tanto en la plataforma interna como en la externa se registra un elevado número de especies (16-23 especies). A partir de los 100 m de profundidad, el número de especies se reduce drásticamente, por lo que en la plataforma externa y en el reborde continental encontramos estaciones que presentan de 1 a 6 especies.

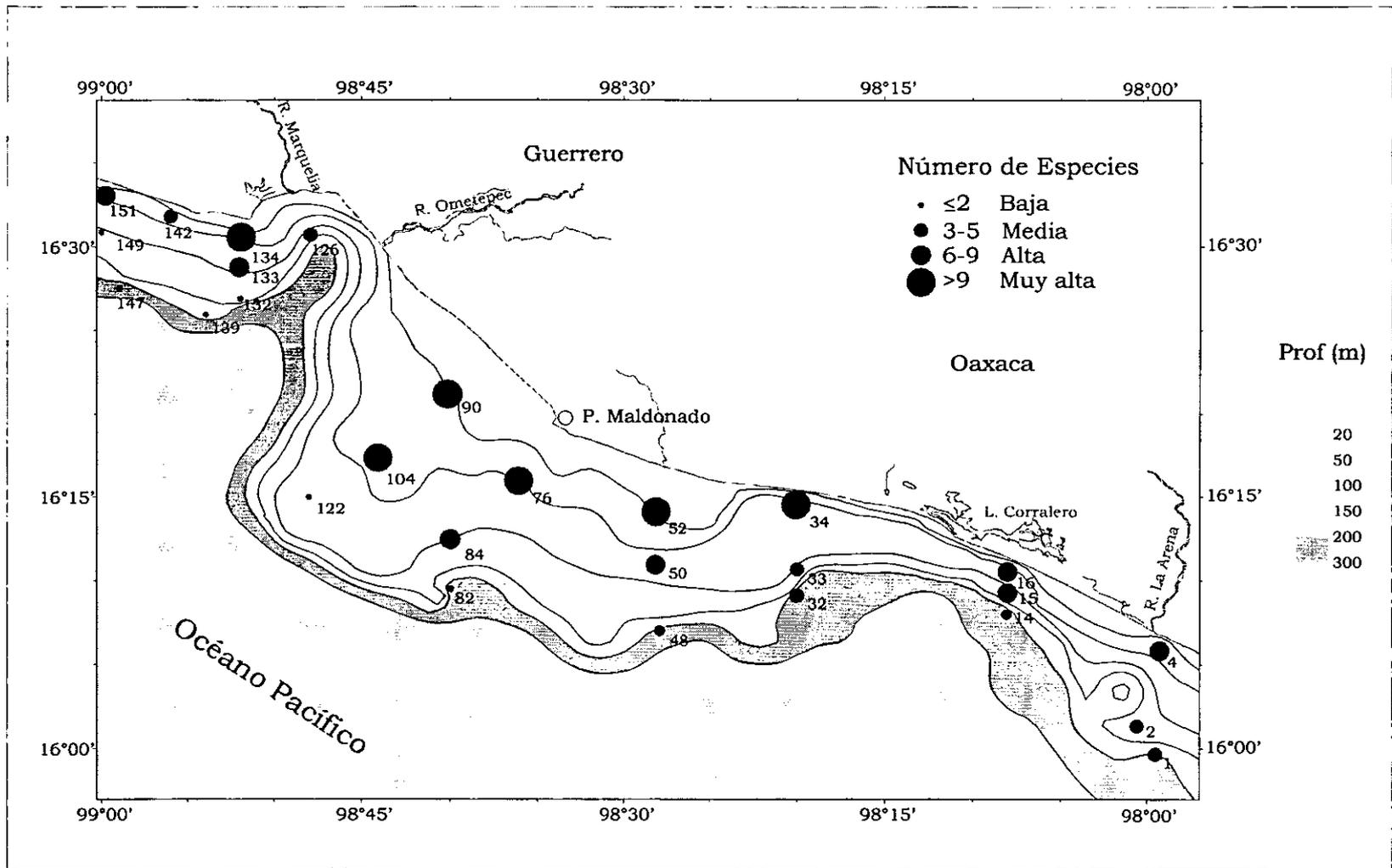


Figura 24. Distribución de la riqueza de especies.

Tabla 17. Número de especies promedio presentes en cada nivel batimétrico.

NIVEL BATIMÉTRICO	PROMEDIO DEL NO. DE ESPECIES
Plataforma Interna	14.57
Plataforma Media	10.14
Plataforma Externa	3.28
Reborde Continental	2.5

Al agrupar la riqueza de especies en relación con los grupos sedimentarios y niveles batimétricos, es claro que el mayor número de especies se encuentra en la plataforma interna y media, en sedimentos arenosos y areno lodosos. A pesar de que la estación 76 ubicada en sedimentos lodos-arenosos de la plataforma interna presenta un elevado número de especies (21), no se considera como una tendencia en la zona, debido a que es solo una estación. Por el contrario, los sedimentos lodo-arenosos y lodosos ubicados en el reborde continental y plataforma externa, presentan una riqueza de especies muy baja y baja de los poliquetos "errantes" (Fig. 25). Como se menciona anteriormente, estas zonas tampoco favorecen las densidades altas de estos poliquetos.

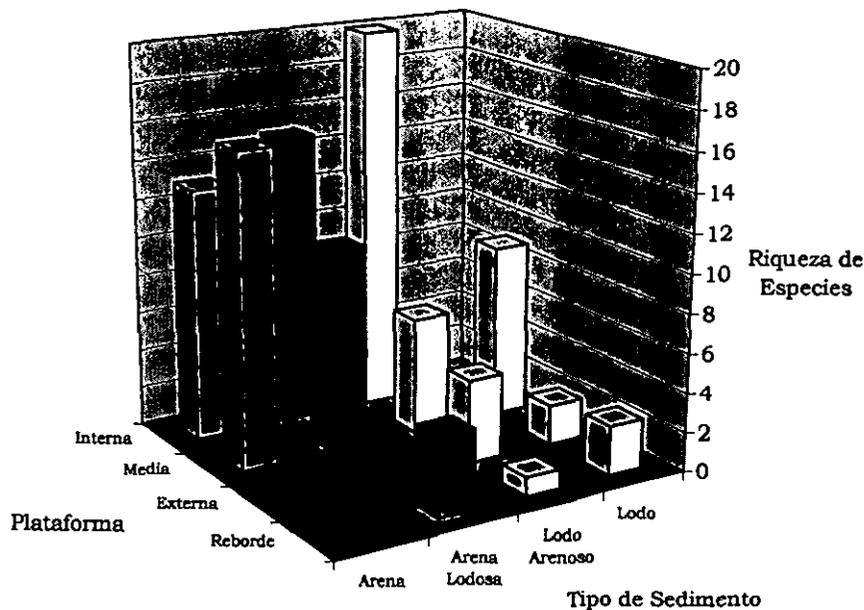


Figura 25. Distribución de la riqueza de especies promedio en cada nivel batimétrico y en cada textura sedimentaria.

Para confirmar las tendencias observadas en cada nivel batimétrico y en cada tipo de sedimento, se realizaron Análisis de Varianza de una vía (ANDEVA's).

Las ligeras variaciones entre las medias del número de especies registrados en cada tipo sedimentario (Tabla 16), provocan que los resultados del ANDEVA (Tabla 18), indiquen que no hay diferencias significativas entre estos valores.

Tabla 18. Análisis de Varianza de una vía del número de especies por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	328.2410	3	109.4137	2.664544	0.074246
Dentro de las muestras	862.319	21	41.0628		

Sin embargo, el valor de "p" es muy cercano a 0.05 (el valor significativo), por lo que los resultados de la prueba de Duncan (Tabla 19) solo muestran diferencias significativas entre el número de especies registrado en arenas y lodos, es decir, en ambientes con características totalmente contrastantes que afectan directamente el desarrollo y establecimiento de los poliquetos "errantes". Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas entre las variaciones del número de especies de los sedimentos areno-lodosos y lodo-arenosos.

Tabla 19. Diferencias entre el número de especies de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).

	ARENA 13.6	ARENA LODOSA 10.833	LODO ARENOSA 6.2857	LODO 4.1428
ARENA		0.458227	0.071216	0.025864*
ARENA LODOSA	0.458227		0.227840	0.097262
LODO ARENOSA	0.071216	0.227840		0.564577
LODO	0.25864*	0.097262	0.564577	

A diferencia de la densidad, la riqueza de especies presente en los niveles batimétricos (Tabla 17), si presentan diferencias significativas, por lo que los resultados obtenidos del ANDEVA (Tabla 20), indican que el modelo es significativo.

Tabla 20. Análisis de Varianza de una vía del número de especies por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	82725.2	3	27575.05	3.477101	0.034172*
Dentro de las muestras	166539	21	7930.47		

Las diferencias entre el número de especies presentes en la plataforma interna y reborde continental (Tabla 17), se verifican en los resultados obtenidos en la prueba de Duncan (Tabla 21). Por tal motivo, se puede afirmar que las condiciones presentes en estos niveles batimétricos tienen una influencia directa en el número de especies del clado Palpata: Aciculata.

Tabla 21. Diferencias entre el número de especies por niveles batimétricos de acuerdo con Duncan ( $p=0.05$ ).

	INTERNA 14.57143	MEDIA 10.14286	EXTERNA 3.2857	REBORDE 2.5
INTERNA		0.163232	0.001948*	0.001327*
MEDIA	0.163232		0.036299*	0.026783*
EXTERNA	0.001948*	0.036299*		0.800211
REBORDE	0.001327*	0.026783*	0.800211	

Al hacer un análisis conjunto de la riqueza específica y de la densidad de las especies, se puede determinar la estructura comunitaria de las diferentes regiones. Asimismo, se puede identificar a las especies dominantes de cada ambiente, las cuales ejercen un control importante sobre el desarrollo de otras, ya que son las mayores consumidoras de alimento y de espacio (Krebs, 1994).

A pesar de la dominancia de los onúfidos en el área de estudio (Fig. 22), la composición faunística de cada tipo sedimentario y nivel batimétrico es diferente, ya que las especies presentan ciertas preferencias a determinado tipo de hábitat, ya sea por la disponibilidad de alimento o por su modo de vida. Debido a esto, las especies dominantes varían en cada zona. Dichas especies se consideran con base a los valores más altos del IVI, así como por albergar alrededor del 50% de la densidad total en cada grupo.

De las 47 especies que se distribuyen en sedimentos arenosos, 39 se encuentran únicamente en este tipo sedimentario, es decir, más del 45% del total de las especies registradas en este trabajo. De acuerdo con el IVI y la densidad de las especies registradas en arenas, las especies dominantes son *Goniadides carolinae*, *Glycera sp. 1*, *Heteropodarke heteromorpha*, *Protodorvillea gracilis* y *Mooreonuphis elisiae* (Tabla 22).

Tabla 22. Especies dominantes en sedimentos arenosos.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Goniadides carolinae</i>	22.51	16	19.57%
<i>Glycera sp. 1</i>	18.78	11.75	14.37%
<i>Heteropodarke heteromorpha</i>	15.06	7.5	9.17%
<i>Protodorvillea gracilis</i>	7.83	4	4.89%
<i>Mooreonuphis elisiae</i>	7.47	2.5	3.06%
<i>Ancistrosyllis hamata</i>	7.22	3.5	4.28%
<i>Dentatisyllis carolinae</i>	5.6	2.5	3.06%
<i>Parandalia evelinae</i>	5.38	2	2.44%

Por otra parte, se presentan 42 especies en sedimentos areno-lodosos, 17 de las cuales, se presentan solamente en esta textura sedimentaria, es decir, el 20% del total de las especies. *Linopherus kristiani*, *Sigambra tentaculata*, *Aglaophamus verrilli* y *Nephtys panamensis* son las especies dominantes de acuerdo con su IVI y su densidad (Tabla 23). Aunque no hay una gran diferencia entre el número de especies registradas en los sedimentos arenosos y areno-lodosos, la composición faunística si difiere, lo cual se ve reflejado en las especies dominantes de cada tipo textural.

Tabla 23. Especies dominantes en sedimentos areno-lodosos.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Linopherus kristiani</i>	36.67	47	32.08%
<i>Sigambra tentaculata</i>	14.004	11.5	7.85%
<i>Aglaophamus verrilli</i>	10.64	8.83	6.030%
<i>Nephtys panamensis</i>	9.33	9.16	6.25%
<i>Kinbergonuphis vermillionensis</i>	8.54	8	5.46%
<i>Glycera</i> sp. 1	7.74	6.83	4.66%
<i>Mooreonuphis elsiae</i>	7.34	4	2.73%
<i>Parandalia evelinae</i>	7.17	6	4.1%

Sólo 29 especies se distribuyen en sedimentos lodo-arenosos, ocho de las cuales se encuentran únicamente en este tipo sedimentario (9.41%). *Paradiopatra parva* es claramente dominante en virtud de su densidad y de su IVI (Tabla 24).

Tabla 24. Especies dominantes en sedimentos lodo-arenoso.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Paradiopatra parva</i>	82.95	776.5	73.86%
<i>Linopherus kristiani</i>	23.64	153	14.55%
<i>Diopatra obliqua</i>	15.46	67.33	6.40%
<i>Sigambra tentaculata</i>	8.15	14	1.33%
<i>Diopatra ornata</i>	4.83	3	0.28%
<i>Ceratocephale papillata</i>	4.7	1.5	0.14%
<i>Diopatra tridentata</i>	4.67	1.33	0.12%
<i>Epidiopatra</i> sp.1	3.19	11	1.046%
<i>Nephtys panamensis</i>	2.68	4.3	0.41%
<i>Kinbergonuphis vermillionensis</i>	2.55	3	0.28%
<i>Sigambra bassi</i>	2.46	2	0.2%
<i>Parandalia evelinae</i>	2.46	2	0.2%
<i>Aglaophamus verrilli</i>	2.43	1.7	0.16%
<i>Nephtys squamosa</i>	2.43	1.7	0.16%
<i>Lumbrineris cruzensis</i>	2.4	1.33	0.12%

Por último, en los sedimentos lodosos, se registraron 14 especies, de las cuales, *Linopherus kristiani* es claramente dominante (Tabla 25).

Tabla 25. Especies dominantes en sedimentos lodosos.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Linopherus kristiani</i>	76.87	108.5	62.0%
<i>Paradiopatra parva</i>	33.81	28.5	16.56%
<i>Diopatra obliqua</i>	17.90	13	7.558%
<i>Loandalia riojai</i>	13.54	5.5	3.19%
<i>Kinbergonuphis cedroensis</i>	10.1	5.5	3.19%
<i>Sigambra tentaculata</i>	8.641	3	1.744%
<i>Scoletoma crassidentata</i>	8.06	2	1.162%
<i>Sigambra bassi</i>	8.06	2	1.162%

En cuanto a las especies dominantes en cada nivel batimétrico, hay un total de 63 especies en la plataforma continental interna, 39 de las cuales se encuentran únicamente en profundidades inferiores a 50 m, es decir casi el 47% del total de las especies registradas en este estudio. El gran número de especies presentes en este nivel batimétrico, provoca que la densidad se distribuya en un mayor número de éstas, por lo que las primeras 11 especies que se muestran en la tabla 26, son las especies dominantes a profundidades inferiores de 50 m.

Tabla 26. Especies dominantes en la plataforma interna.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Nephtys panamensis</i>	16.613	13.46	13.66%
<i>Parandalia evelinae</i>	10.013	6	6.09%
<i>Kinbergonuphis vermillionensis</i>	10.013	6	6.09%
<i>Aglaophamus verrilli</i>	8.559	5.53	5.617%
<i>Heteropodarke heteromorpha</i>	7.002	4	4.06%
<i>Glycera</i> sp. 1	6.071	3.71	3.76%
<i>Scoletoma tetraura</i>	5.479	2.5	2.53%
<i>Scoletoma crassidentata</i>	5.176	3.16	3.21%
<i>Diopatra obliqua</i>	5.137	2.16	2.2%
<i>Mooreonuphis elisae</i>	4.972	2	2%
<i>Lumbrineris cruzensis</i>	4.668	2.66	2.7%
<i>Goniadides carolinae</i>	4.534	3.5	3.55%
<i>Phyllodoce hartmanae</i>	4.464	1.49	1.51%
<i>Mooreonuphis nebulosa</i>	4.295	1.33	1.35%
<i>Onuphis eremita</i>	4.122	1.166	1.18%

Por otro lado, 10 de las 39 especies registradas en la plataforma continental media se encuentran sólo en este intervalo de profundidad, es decir, el 11.76% del total de la riqueza específica. Dos especies, *Linopherus kristiani* y *Paradiopatra parva* son las especies dominantes en este nivel batimétrico en virtud de su densidad e IVI (Tabla 27).

Tabla 27. Especies dominantes en la plataforma media.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Linopherus kristiani</i>	52.537	266.5	44.08%
<i>Paradiopatra parva</i>	40.872	204.5	33.82%
<i>Diopatra obliqua</i>	10.682	22	3.63%
<i>Sigambra tentaculata</i>	10.022	9.5	1.57%
<i>Kinbergonuphis cedroensis</i>	7.205	9.5	1.57%
<i>Loandalia riojai</i>	5.880	10	1.65%
<i>Glycera</i> sp. 1	5.381	15.5	2.56%

En la plataforma externa se distribuyen 13 especies. Una sola especie, *Paradiopatra parva*, engloba más del 80% del total de la densidad presente en este nivel batimétrico (Tabla 28).

Tabla 28. Especies dominantes en la plataforma externa.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Paradiopatra parva</i>	103.81	600	82.08%
<i>Linopherus kristiani</i>	22.86	40	5.47%
<i>Diopatra obliqua</i>	21.11	59	8.07%
<i>Sigambra tentaculata</i>	10.33	12	1.64%
<i>Epidiopatra</i> sp. 1	5.85	11	1.50%

Hay 9 especies en el reborde continental de la zona de estudio, dos de las cuales constituyen aproximadamente la mitad de la densidad total, presentando los valores más altos del IVI (Tabla 29): *Sigambra tentaculata* y *Scoletoma crassidentata*.

Tabla 29. Especies dominantes en el reborde continental.

ESPECIES	IVI	DENSIDAD (org/0.1m <sup>2</sup> )	% DE DENSIDAD
<i>Sigambra tentaculata</i>	50	7	40%
<i>Scoletoma crassidentata</i>	28.571	1.5	8.57%
<i>Linopherus kristiani</i>	21.429	2	11.42%
<i>Paradiopatra parva</i>	21.429	2	11.42%

De acuerdo a las especies dominantes de cada nivel batimétrico y de cada tipo sedimentario, así como a la dominancia total obtenida, son cuatro las especies dominantes en este estudio: *Paradiopatra parva*, *Linopherus kristiani*, *Diopatra obliqua* y *Sigambra tentaculata*.

Tabla 30. IVI de las especies dominantes.

ESPECIES	IVI
<i>Paradiopatra parva</i>	62.004
<i>Linopherus kristiani</i>	27.635
<i>Diopatra obliqua</i>	11.070
<i>Sigambra tentaculata</i>	6.333

Estas especies agrupan alrededor del 84.78% de la densidad total (Figura 26), presentando los valores más altos del IVI (Tabla 30).

Esta gran heterogeneidad en la composición faunística y en la distribución de las especies dominantes en los diferentes grupos sedimentarios y niveles batimétricos, se ve reflejado en los valores de la diversidad (Tabla 9).

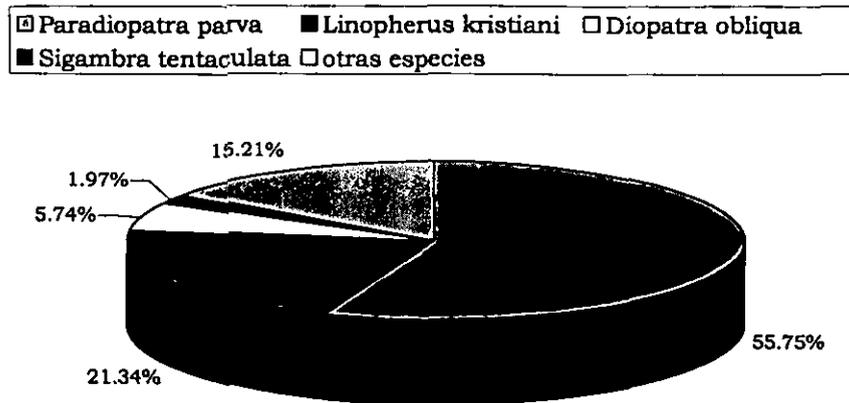


Figura 26. Densidad relativa de las especies dominantes.

Al agrupar la diversidad con respecto a cada grupo sedimentario, se observa una tendencia similar a la registrada por la riqueza de especies: la diversidad disminuye conforme decrece el porcentaje de arenas en los sedimentos (Tabla 31). Las diversidades máximas se localizan en arenas (3.504-4.479) y arenas-lodosas (3.17-4.392), mientras que las diversidades mínimas las encontramos en lodos-arenosos (0.469-1.261) y lodos (1.327-1.571).

Tabla 31. Diversidad promedio presente en cada tipo de sedimento.

SEDIMENTO	PROMEDIO DE DIVERSIDAD
Arena	3.4146
Arena Lodosa	2.646167
Lodo Arenoso	1.344286
Lodo	1.195571

Asimismo, al agrupar la diversidad por nivel batimétrico, se observa una disminución de ésta conforme aumenta la profundidad (Tabla 32), por lo que las máximas diversidades se ubican en la plataforma interna (3.144-4.479) y en la media (2.522-3.628). Por el contrario, las diversidades mínimas se encuentran en la plataforma externa (0.469-1.571) y reborde continental (1.664-1.971).

Tabla 32. Diversidad promedio presente en cada nivel batimétrico.

NIVEL BATIMÉTRICO	PROMEDIO DE DIVERSIDAD
Plataforma Interna	3.573714
Plataforma Media	2.217286
Plataforma Externa	0.936714
Reborde Continental	0.908750

Se realizan Análisis de Varianza (ANDEVA's) para confirmar las tendencias registradas de la diversidad, tanto en los niveles batimétricos, como en los diferentes grupos sedimentarios registrados en el área de estudio.

Las diversidades presentes en las diferentes texturas sedimentarias, provoca que los resultados del ANDEVA (Tabla 33) indiquen la existencia de diferencias significativas entre las medias de la diversidad (Tabla 31).

Tabla 33. Análisis de Varianza de una vía de la diversidad por cada tipo sedimentario ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	20.02886	3	6.676287	5.177881	0.007781*
Dentro de las muestras	27.07711	21	1.289386		

Al igual que con la riqueza de especies, los resultados de la prueba de Duncan confirman diferencias entre la diversidad ubicada en arenas y en lodos principalmente (Tabla 34).

Tabla 34. Diferencias entre el número de especies de cada tipo sedimentario de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).

	ARENA 3.4146	ARENA LODOSA 2.6461	LODO ARENOSA 1.3442	LODO 1.1955
ARENA		0.249411	0.005912*	0.004263*
ARENA LODOSA	0.249411		0.057884	0.045068
LODO ARENOSA	0.005912*	0.057884		0.820972
LODO	0.004263*	0.045068*	0.820972	

Las variaciones de la diversidad presente en los niveles batimétricos, se confirman en los resultados del ANDEVA (Tabla 35), ratificando diferencias significativas entre las diversidades presentes en estos grupos ( $p < 0.05$ ).

Tabla 35. Análisis de Varianza de una vía de la diversidad por niveles batimétricos ( $p < 0.05$ ).

FUENTE DE VARIACIÓN	SC	G.L.	CM	F	P
Entre Muestras	30.32261	3	10.10754	12.64695	0.000061*
Dentro de las muestras	16.78336	21	0.79921		

Las diferencias en la densidad presente en cada nivel batimétrico, se comprueban al realizar la prueba de Duncan. La diversidad de la plataforma interna es significativamente más alta, por lo que presenta diferencias con respecto a las diversidades registradas en el resto de la plataforma.

Tabla 36. Diferencias entre la diversidad de cada nivel batimétrico de acuerdo con Duncan ( $p = 0.05$ ).

	INTERNA 3.57	MEDIA 2.217	EXTERNA 0.936	REBORDE 0.908
INTERNA		0.016685*	0.000134*	0.000132*
MEDIA	0.016685*		0.22823*	0.025788*
EXTERNA	0.000134*	0.022823*		0.957786
REBORDE	0.000132*	0.025788*	0.957786	

Para reafirmar todas estas tendencias, se realizó un análisis de similitud de Bray-Curtis (Fig. 27). A pesar de que reúne a las estaciones en 7 grupos principales de acuerdo a su composición faunística, también reflejan la influencia del sedimento y profundidad en la densidad y número de especies.

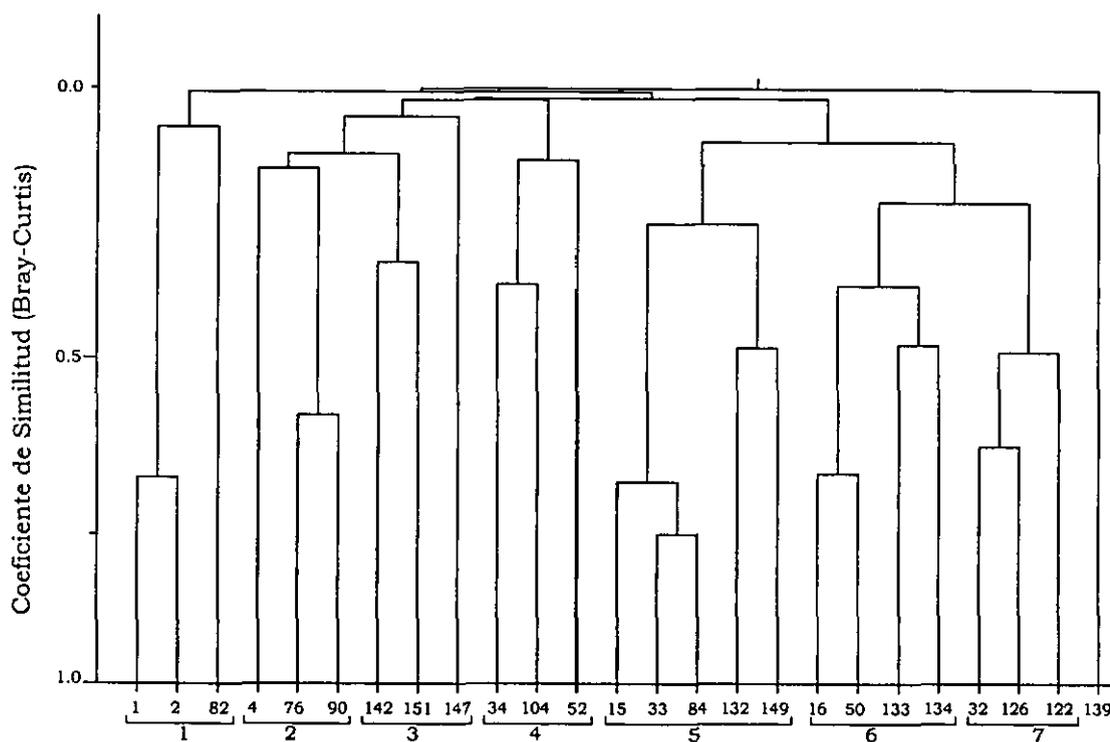


Figura 27. Diagrama de similitud entre las estaciones de la zona de estudio.

El grupo 1 reúne a las estaciones caracterizadas básicamente por pilárgidos, principalmente del género *Sigambra*. Se localizan en profundidades superiores a los 138 m en sedimentos con menos del 90% de arena.

El segundo grupo se conforma por estaciones cuyas densidades están determinadas esencialmente por *Nephtys panamensis*. En general presentan una densidad media, una riqueza específica alta y una equidad alta. Como consecuencia, la diversidad es alta. Se encuentran en sedimentos areno-lodosos y lodo-arenosos de la plataforma interna.

Las estaciones con densidades bajas y muy bajas, ubicadas en sedimentos arenosos y lodosos de la plataforma interna y reborde continental, se reúnen en el tercer grupo. El número de especies oscila de 1 a 8 y las diversidades presentes en este grupo varían de 2.226 a 2.988.

El grupo 4 reúne a las estaciones caracterizadas por *Goniadides carolinae* y *Heteropodarke heteromorpha*. Registran una riqueza de especies muy alta, una densidad media y una equidad alta, por lo que la diversidad también es alta. Se localizan principalmente en la plataforma interna en sedimentos arenosos.

El grupo 5 se caracteriza por presentar estaciones con densidades muy altas y altas, dominadas por *Paradiopatra parva*, por lo que la diversidad es baja. Se ubican en la plataforma media y externa, en sedimentos lodo-arenosos principalmente.

La dominancia de *Linopherus kristiani* caracteriza a las estaciones que forman el sexto grupo, las cuales se encuentran en sedimentos areno-lodosos y lodosos de la plataforma media. Presentan una densidad media y alta, y registran una riqueza específica alta y muy alta. Su equidad varía de 0.419 a 0.841, por lo que su diversidad oscila entre los 1.327 a 3.628.

Por último, el grupo 7 reúne estaciones con densidades bajas cuyas especies dominantes son *Linopherus kristiani* y *Paradiopatra parva*, por tanto, la diversidad es baja. Se localizan en sedimentos lodosos ubicados en profundidades superiores a los 70 m.

## b. DISCUSIÓN

En los sedimentos lodos-arenosos del área de estudio localizados alrededor de la isobata de 100 m se registran las mayores densidades de poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata (Fig. 21; Tabla 13). Sin embargo, a pesar de que este tipo sedimentario ubicado en la plataforma media y externa presenta características que favorecen las densidades altas (80-382 org/0.1 m<sup>2</sup>), a profundidades superiores de 200 m parece que las condiciones cambian radicalmente, por lo que hay una disminución importante de la densidad en estas zonas (1-101 org/0.1m<sup>2</sup>) (Fig. 21). Es importante hacer notar que en los sedimentos lodo-arenosos de la plataforma media y externa se registra un promedio de materia orgánica de 1.23 a 1.83%, mientras que en el reborde continental dicha concentración aumenta a 2.36% (Fig. 10). Esta acumulación de materia orgánica puede reducir el espacio intersticial del sedimento, limitando la presencia de estos poliquetos altamente móviles (Gray, 1981). Probablemente este incremento sea un reflejo del cambio de condiciones a diferentes niveles batimétricos.

De acuerdo con estudios previos, el tamaño de grano es uno de los factores más importantes que determina la distribución y abundancia de los poliquetos en el bentos (Gray, 1974; Rhoads, 1974; Padilla-Galicia & Solís-Weiss, 1992; Méndez & Green-Ruiz, 1998). Sin embargo, aunque las pruebas estadísticas realizadas en este trabajo confirman dicha influencia (Tabla 12, 13, 18, 19, 33, 34), las variaciones de la densidad reflejan el efecto de los diferentes niveles batimétricos sobre los organismos. Por tal motivo, a pesar de que los resultados del ANDEVA indican poca o casi nula influencia de la profundidad en las variaciones de la densidad en la zona (Tabla 14), no se puede descartar su efecto en el desarrollo de los poliquetos "errantes".

Las arenas son sedimentos gruesos (0.25-1 mm) que presentan porcentajes bajos de materia orgánica (0.39%) ya que su gran porosidad provoca una retención mínima de ésta (Fig. 10). A pesar de que estos sedimentos registran densidades medias principalmente (12.25-39 org/0.1m<sup>2</sup>), presentan el mayor número de especies en la plataforma interna (16-23) (Fig. 25; Tabla 19, 21). Lo anterior hace suponer que la disponibilidad de la materia orgánica en el desarrollo de los poliquetos "errantes" podría ser considerado como un factor secundario, ya que dentro de este grupo predominan los carnívoros. Por tanto, la influencia que representa el tamaño de grano en estos poliquetos, versa más sobre su movilidad que sobre su tipo de alimentación y retención de materia orgánica en el sedimento.

Por su parte los lodos son sedimentos finos (0.0625-0.125 mm) que presentan concentraciones altas de materia orgánica (2.37%). En los sedimentos ubicados a profundidades superiores a 200 m se registra un decremento significativo en la densidad y en el número de especies (Tabla 10, 16). De esta manera es evidente que las condiciones en estas zonas son poco favorables para el desarrollo de los poliquetos del clado Palpata: Aciculata.

La distribución de la diversidad en la zona de estudio, es consecuencia de la variabilidad en la riqueza específica, su densidad y equidad. En arenas de la plataforma interna, donde se encuentran los valores más altos de diversidad, la riqueza específica es muy alta, la densidad es media y la equidad alta. Estos valores tan elevados de diversidad y equidad (Tabla 9), reflejan una heterogeneidad en las condiciones del sedimento, las cuales pueden impedir la dominancia de una familia en particular, permitiendo una riqueza tanto de familias como de especies (Rodríguez-Villanueva *et al.*, 2000).

La alta equidad (Tabla 9) de las arenas y arenas-lodosas (0.779-0.99), indica que la densidad se distribuye de manera similar en las especies. Por tal motivo, no hay especies que alberguen altos porcentajes de la densidad, por lo que el número de especies dominantes oscila entre 4 y 5 (Tabla 22-23). En contraste, en sedimentos lodo-arenosos (0.469-1.569) y lodosos (1.571-1) hay una reducción de la diversidad (Tabla 31, 34), debido a la gran heterogeneidad que registra la densidad (0.5-382

org/0.1m<sup>2</sup>) y el número de especies (1-20). Lo anterior se ve reflejado en los valores de equidad (0.202-0.963) y en el número de especies dominantes (1-2) (Tabla 24-25).

La equidad en la plataforma interna y media presenta valores altos (0.779-0.99), a excepción de la estación 133 con una equidad de 0.419 (Tabla 9). Lo anterior indica que en su mayoría, la densidad de las estaciones localizadas a profundidades inferiores a 100 m se distribuye de manera similar en las diferentes especies. Como resultado de lo anterior, las especies dominantes en estos niveles batimétricos oscilan de 2 a 10 (Tabla 26-27) y la diversidad de 0.779 a 4.479. Por el contrario, en la plataforma externa y en el reborde continental se presentan las menores diversidades de poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata (0.469-1). Los valores de la equidad oscilan de 0.202 a 1 y las especies dominantes varían de 1 a 2 (Tabla 28-29). Lo anterior indica una gran variabilidad en cuanto al número de especies y su densidad en estas profundidades.

Al analizar la composición faunística de los poliquetos registrados en este estudio, se observa una clara dominancia de la familia Onuphidae (Fig. 23; Tabla 15). En sedimentos blandos del Pacífico Mexicano, los onúfidos han sido una de las familias mejor representadas en términos de número de especies y de densidad (González-Ortiz *et al.*, 1997). Los onúfidos, además de presentar un elevado número de especies (11), agrupan a más del 65% de la densidad total registrada en este trabajo. Es generalmente una de las familias de poliquetos más abundantes y ampliamente distribuidas en todos los océanos, siendo posible encontrarlos desde la zona intermareal hasta grandes profundidades. Son organismos tubícolas y la mayoría omnívoros, especializándose en la fuente de alimento disponible (Fauchald & Jumars, 1979; Paxton, 1986; Blake, 1994). Sin embargo, debido a su estructura maxilar, algunos autores los consideran carnívoros (Hartmann-Schröder, 1971).

En este trabajo, los onúfidos se encuentran mejor representados en sedimentos areno-lodosos de la plataforma interna y media (10 especies). Por el contrario, en los sedimentos arenosos y lodosos de la plataforma interna y reborde continental, se ubican las estaciones con menos onúfidos (1-2 especies). Las mayores densidades se encuentran en sedimentos lodo-arenosos localizados alrededor de la isobata de 100 m (55-307 org/0.1m<sup>2</sup>) y las menores densidades se ubican principalmente en sedimentos arenosos (0.5-1 org/0.1m<sup>2</sup>), en profundidades inferiores a los 62 m. Debido a que las mayores densidades de onúfidos se localizan en sedimentos lodo-arenosos de la plataforma media y externa, es claro que éstos determinan las mayores densidades registradas en este estudio.

A pesar de la evidente dominancia de los onúfidos en el área de estudio, la gran heterogeneidad de hábitats presentes en la zona y la gran diversidad de modos de vida que presentan los poliquetos provocan que la composición faunística varíe en los cuatro tipos de sedimentos y en los cuatro niveles batimétricos (Tabla 22-29) (Hutchings & Fauchald, 2000).

Se observa una reducción en el número de especies conforme disminuye el porcentaje de arenas en los sedimentos (Tabla 16), por lo que de las 42 a 47 especies presentes en sedimentos arenosos y lodo-arenosos, encontramos de 14 a 29 especies en sedimentos lodo-arenosos y lodosos. De la misma manera se advierte que conforme disminuye el contenido de arenas en los sedimentos, también hay una reducción en el número de especies dominantes. Es decir, al haber más especies en los sedimentos arenosos y areno-lodosos, la densidad se distribuye en un mayor número de éstas (4-5) (Tabla 22, 23). Por el contrario, en los lodos-arenosos y lodos, hay una reducción en la riqueza de especies, por lo que pocas especies (1-2) engloban un mayor porcentaje de la densidad (Tabla 24, 25). Las variaciones en las especies dominantes en cada tipo textural, es consecuencia de las diferentes composiciones faunísticas de cada zona.

Sólo seis especies se encuentran en todas las texturas sedimentarias, sin embargo, la densidad de éstas varía en cada tipo textural, por lo que a pesar de que los diferentes ambientes presentes a lo largo

de la zona de estudio permiten su desarrollo, hay determinadas condiciones que favorecen el incremento de su densidad (Tabla 22-25):

- ⊕ *Diopatra obliqua*
- ⊕ *Kinbergonuphis vermillionensis*
- ⊕ *Linopherus kristiani*
- ⊕ *Paradiopatra parva*
- ⊕ *Parandalia evelinae*
- ⊕ *Scoletoma crassidentata*

Lo anterior se hace evidente al observar las fluctuaciones de densidad de *Paradiopatra parva* y *Linopherus kristiani*, las cuales alcanzan sus valores máximos en los sedimentos lodo-arenosos. De esta manera, se observa que estas especies dominantes determinan no sólo las máximas densidades ubicadas en este tipo sedimentario, si no también de todo el estudio.

Se observa una disminución en el número de especies conforme se incrementa la profundidad (Tabla 26-29), por lo que de las 63 especies que se presentan en la plataforma interna, únicamente encontramos 9 especies en profundidades superiores a los 200 m. También es claro que la estructura comunitaria cambia en los diferentes niveles batimétricos, por lo que las especies dominantes varían en las diferentes profundidades.

Sólo dos especies se localizan en todos los niveles batimétricos:

- ⊕ *Linopherus kristiani*
- ⊕ *Paradiopatra parva*

A pesar de la variaciones de *Linopherus kristiani* a lo largo de la zona de estudio, es claramente dominante en la plataforma media, externa y reborde continental. Por su parte, *Paradiopatra parva* domina principalmente en la plataforma externa, donde encontramos estaciones con densidades que oscilan de 2 a 307 org/0.1 m<sup>2</sup>. Como se mencionó anteriormente, de acuerdo a su ubicación, estas especies son las que determinan las máximas densidades en este estudio. También se observa una reducción en el número de especies dominantes conforme se incrementa la profundidad. De las 10 especies dominantes presentes en la plataforma interna, únicamente encontramos una especie en el reborde continental (Tabla 26-29).

Aunque en este estudio se considera únicamente al clado Palpata: Aciculata (por lo que las comparaciones con otros estudios deben de hacerse con cuidado) los resultados obtenidos en este trabajo difieren de estudios previos. Los trabajos realizados en el Golfo de California por Sarti-Martínez (1984), en las costas de Sinaloa por Padilla-Galicia (1984) y en las costas de Jalisco por Varela-Hernández (1993), muestran una reducción de la densidad y número de especies conforme se incrementa la profundidad, por lo que las mayores densidades y riquezas específicas se registran en profundidades inferiores a 70 m. Sin embargo, las mayores densidades en estos estudios están determinadas principalmente por espionidos. Hernández-Alcántara (1992), a pesar de que también indica esta tendencia en algunas de sus zonas de estudio en el Golfo de California, también registra que la densidad aumenta gradualmente con la profundidad. Estas tendencias dependen principalmente de la composición faunística de cada zona de muestreo, ya que las condiciones que favorecen el modo de vida de determinados organismos, pueden limitar el desarrollo de otros.

A pesar de que los análisis estadísticos confirman la influencia del tamaño de grano en las variaciones de la densidad, número de especies y diversidad de los organismos (Tabla 12; 18; 33), es el conjunto de condiciones el que determina el desarrollo de los poliquetos del clado Palpata:

Aciculata. De esta manera, la profundidad, materia orgánica e interacciones entre los organismos pueden estar limitando o favoreciendo a las comunidades poliquetológicas en la zona, por lo que la estructura comunitaria varía en los diferentes ambientes (dos Santos Brasil & Gonçalves da Silva, 2000).

## VII. CONCLUSIONES

- ↳ Se identificaron 2299 organismos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata incluidos en 19 familias, 51 géneros y 85 especies. De estas, 21 especies son potencialmente nuevas para la ciencia.
- ↳ Nueve especies constituyen un primer registro para México. *Goniadides carolinae*, *Dentatisyllis carolinae* y *Syllis ortizi* son primeros registros para el Pacífico Mexicano.
- ↳ En las costas de Guerrero y Oaxaca, frente a Punta Maldonado, existe un cambio gradual de arenas a lodos.
- ↳ Los sedimentos lodo-arenosos favorecen las altas densidades de poliquetos pertenecientes al clado Palpata:Aciculata, asimismo, las arenas favorecen las riquezas específicas altas.
- ↳ Las mayores densidades se localizan alrededor de la isobata de 100 m en sedimentos lodo arenosos. Por el contrario, las menores densidades se localizan en sedimentos lodosos, en profundidades superiores a 200m.
- ↳ Hay un aumento de la densidad conforme disminuye el porcentaje de arenas, siendo la textura sedimentaria el principal factor que determina la densidad de estos poliquetos
- ↳ Las familias Syllidae, Onuphidae, Pilargidae y Lumbrineridae albergan alrededor del 53% del total de las especies registradas. Los sílidos son los mejores representados con 14 especies. Por otra parte, las familias Onuphidae, Amphinomidae y Pilargidae, agrupan a más del 90% de la densidad total, las cuales están representadas en todos los niveles batimétricos y en todos los tipos sedimentarios.
- ↳ El mayor número de especies se localiza en sedimentos arenosos, en profundidades inferiores a 50 m. El menor número de especies se localiza en profundidades superiores a 200 m, en sedimentos lodosos.
- ↳ Se observa una tendencia en el aumento de la riqueza específica al aumentar el porcentaje de arenas en el sedimento. Asimismo, hay una disminución en el número de especies conforme aumenta la profundidad.
- ↳ Las especies dominantes son *Linopherus kristiani* y *Paradiopatra parva*, las cuales se localizan en todas las texturas sedimentarias y en todos los niveles batimétricos. Sus mayores densidades se ubican en los sedimentos lodo-arenosos de la plataforma media y externa.
- ↳ Los sedimentos gruesos (arenas) favorecen el desarrollo de un gran número de especies de poliquetos pertenecientes al clado Palpata: Aciculata, así como de densidades medias y equidad alta. De esta manera, encontramos diversidades que oscilan de 3.504 a 4.479.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Altamira, A. A. 1998. Estudio de la plataforma continental del Pacífico Sur Mexicano, comprendida entre los 98°00' y 99°00' de longitud oeste. Tesis Profesional, Fac. de Ingeniería, UNAM, México. 46 pp.
- Aguayo-Camargo, J. E. & A. Carranza-Edwards. 1992. Geología Marina. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM. IV.9.5.
- Amaral, A. C. Z. 1980. Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. II. Aspectos ecológicos. *Boletim do Instituto Oceanográfico Universidade São Paulo*. 29:69-87.
- Arias-González, J. E. 1984. Diversidad, distribución y abundancia de anélidos poliquetos en la Bahía de Mazatlán, Sinaloa, durante un ciclo anual. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 102 pp.
- Audouin J. V. & H. Milne-Edwards. 1833. Classification des Annélides, et description de celles qui habitent les côtes de la France. *Ann Sci. Nat.* 28:187-247. Pls.9-10.
- Audouin J. V. & H. Milne-Edwards. 1834. Recherches pour servir a l'histoire naturelle du littoral de la France, ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les moeurs des animaux de nos côtes; ouvrage accompagné de planches faites d'après nature. Vol. 2 *Annélides* Pt.1.Crochard, Paris. 290 pp., 8pl.
- Augener, H. 1925. Uber westindische und einige andere Polychaete-Typen von Grube, Oersted, Krøyer, Morch und Schmarida. *Publ Univ. Zool. Mus. Kbh.* 39:1-47.
- Badan, A. 1997. La corriente costera de Costa Rica en el Pacífico Mexicano. *Contribuciones a la Oceanografía Física en México*. (3):99-112.
- Banse, K. 1963. Polychaetous annelids from Puget sound and the San Juan Archipelago, Washington. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 76:197-208.
- Bastida-Zavala, J. R. 1991. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del sureste de la bahía de la Paz, B. C. S. México: Taxonomía y aspectos biogeográficos. Tesis Profesional, UABCS, La Paz, Baja California Sur. 158 pp.
- Begon, M., J. L. Harper & C. R. Townsend. 1988. Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades. Omega, Barcelona. 886 pp.
- Benham, W. B. 1894. Suggestions for a new classification of the Polychaeta. *Rep. Br. Ass. Advmt. Sci.* 1894:696-697.
- Benham, W. B. 1896. Archiannelida, Polychaeta, Myzostomaria. 239-344. In: Harmer, S. F. & A. E. Shipley (eds). *The Cambridge Natural History*. Macmillan & co, London.
- Berkeley, E. & C. Berkeley. 1939. On a collection of Polychaeta, chiefly from the west coast of Mexico. *Ann. Mag. N. Hist.* Ser. 11. 3: 21-346.
- Blainville, H. de. 1825. Dictionnaire des Sciences naturelles, dans lequel on traite méthodiquement des différens êtres de la nature, considérés soit en eux-mêmes, d'après l'état actuel de nos connaissances, soit relativement à l'utilité qu'en peuvent retirer la médecine, l'agriculture, le comerse et les arts. Suive d'une biographie des plus célèbres naturalistes. Vol 34. F. G. Levrault, Strasbourg.
- Blainville, H. de. 1828. Dictionnaire des Sciences naturelles dans lequel on traite méthodiquement des differens êtres de la nature, considérés soit en eux-mêmes, d'après l'état actuel de nos connaissances, soit relativement a l'utilité qu'en peuvent retirer la médecine, l'agriculture, le commerce et les arts. Suivé d'une biographie des plus célèbres naturalistes. Vol. 57. F. G. Levrault, Strasbourg. 628 pp.

- Blake, J. A. 1992. New species of benthic Phyllodocidae (Polychaeta) from off California. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 105:693-708.
- Blake, J. A. 1994. Introduction to the polychaeta; Phyllodocidae; Pilargidae. In: Blake J. A. & B. Hilbig (eds). Taxonomic Atlas of the benthic fauna of the Santa Maria basin and western Santa Barbara channel. Vol. 4. The Annelida Part I. Oligochaeta and Polychaeta: Phyllodocida (Phyllodocidae to Paralacydoniidae). Santa Barbara Museum of Natural History, California. 377 pp.
- Blake, J. A. & C. P. Walton. 1977. New species and records of Polychaeta from the Gulf of the Farallones, California. In: Reish, D. J. & K. Fauchald (eds). Essays on polychaetous annelids in memory of Dr. Olga Hartman. *Allan Hancock Found.* Los Angeles. 307-321.
- Boillot, G. 1984. Geología de los márgenes continentales. Masson, Barcelona. 141 pp.
- Boore, J. L. & W. M. Brown. 2000. Mitochondrial genomes of *Galathealinum*, *Helobdella* and *Platynereis*: sequence and gene arrangement comparisons indicate that Pogonophora is not a phylum and Annelida and Arthropoda are not sister taxa. *Mol Biol. Evol.* 17(1):87-106.
- Bray, J. R. & J. T. Curtis. 1957. An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. *Ecol. Monogr.* 27: 325-349.
- Brusca R. C. & G. J. Brusca. 1990. Invertebrates. Sinauer Associates, Sunderland. 922 pp.
- Cadet, J. P., A. Pouclet, J. F., Stephan, 1982. Tephra from deep sea drilling project leg 66: Middle America Trench Transect (Southern Mexico): National Science Foundation, National Ocean Sediment coring program, initial report of the Deep sea drilling project, v.66: 687-695.
- Calderón-Aguilera, L. E. 1982. Variaciones estacionales sobre algunas especies de poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Bahía de San Quintín, Baja California, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 79 pp.
- Calderón-Aguilera, L. E. 1992. Análisis de la infauna béntica de Bahía de San Quintín, Baja California, con énfasis en su utilidad en la evaluación de impacto ambiental. *Cienc. Mar.* 18(4):27-46.
- Calderón-Aguilera, L. E. & A. Jorajuria-Corbo. 1986. Nuevos registros de especies de poliquetos (Annelida: Polychaeta) para la Bahía de San Quintín, Baja California, México. *Cienc. Mar.* 12(3):41-61.
- Campoy, A. 1982. Fauna de España. Fauna de Anélidos Poliquetos de la Península Ibérica. EUNSA (Ediciones de la Universidad de Navarra). 781 pp.
- Carranza-Edwards, A., A. Z. Márquez-García & E. A. Morales de la Garza. 1986. Estudio Sedimentológico de la plataforma continental del Estado de Guerrero y su importancia dentro de los recursos minerales del mar. *An. Centro Cienc. del Mar y Limnol.* Univ. Nal. Autón. Méx. 13(3):241-262.
- Clark, R. B. 1969. Systematics and phylogeny: Annelida, Echiura, Sipuncula. 1-68. In: Florkin, M. & B. T. Scheer (eds). *Chemical Zoology*. Vol.4. Academic Press, New York.
- Cuvier, G. 1812. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne Animal. *Ann. Mus. Hist.* 19:73-84.
- Cuvier, G. 1816. Le Règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Vol. 4. Deterville, Paris.
- Dales, R. P. 1962. The polychaete stomodeum and the inter-relationships of the families of polychaeta. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 139:389-428.

- Dales, R. P. 1963. Annelids. Hutchinson University Library, London. 220 pp.
- Dales, R. P. 1977. The polychaete stomodeum and phylogeny. 525-546. In: D. J. Reish & F. Fauchald (eds). Essays on polychaetous Annelids in memory of Dr. Olga Hartman. The Allan Hancock Foundation, University of southern California, Los Angeles. 604 pp.
- Day, J. H., 1967a. A monograph on the Polychaeta of southern Africa. Part I Errantia. British Museum of Natural History. Trustees of the British Museum (Natural History), London. 656: 1-458.
- Day, J. H. 1967b. A monograph on the Polychaeta of Southern Africa. Part II Sedentaria. British Museum of Natural History. Trustees of the British Museum (Natural History), London. 656: 459-878.
- Day, J. H. 1973. New Polychaeta from Beaufort, with a key to all species recorded from North Carolina. *NOAA Technical Report NMFS Circular*. 375:1-140.
- Davis, R. A. 1977. Principles of Oceanography. Addison-Wesley Pub. Comp, Massachusetts. 505 pp.
- De la Cruz-Agüero, G. 1994. ANACOM. Sistema para el análisis de las comunidades. Versión 3.0. Manual del usuario. Departamento de Recursos del Mar. CINVESTAV -IPN Unidad Mérida. 99pp.
- De León-González, J.A. 1985. Eunicidae (Polychaeta) de 10 localidades de las costas mexicanas. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias Biológicas, UANL, Nuevo León. 53 pp.
- De León-González, J. A. 1990a. *Eunice orensanzi* n. sp. from the western coast of Baja California Sur, Mexico and key to the mexican Eunice (Polychaeta:Eunicidae). *Rev. Biol. Trop.* 38(2A):259-266.
- De León-González, J. A. 1990b. Dos serpúlidos nuevos para el Pacífico Mexicano y duplicidad opercular en *Hydroides crucigerus* (Polychaeta: Serpulidae). *Rev. Biol. Trop.* 38(2A):335-338.
- De León-González, J. A. 1991. Poliquetos de fondos blandos de la costa occidental de Baja California Sur, México. I. Pilargidae. *Cah. Biol. Mar.* 32: 311-321.
- De León-González, J. A. 1992. Soft bottom polychaetes from the western coast of Baja California Sur, México: II. Poecilochaetidae. *Cah. Biol. Mar.* 33:109-114.
- De León-González, J.A. 1994a. Soft-bottom polychaetes from western coast of Baja California Sur, México. IV. Onuphidae. *Cah. Biol. Mar.* 35: 57-67.
- De León González, J. A. 1994b. Poliquetos (Annelida:Polychaeta) de la plataforma continental de la costa oeste de Baja California Sur, México: Taxonomía, hábitos alimenticios y distribución. Tesis de Maestría, CICIMAR, IPN, La Paz, Baja California Sur. 177 pp.
- De León-González, J. A. 1997. Nereidos (Polychaeta:Nereididae) de los litorales mexicanos. Sistemática, biogeografía y alimentación. Tesis Doctoral, Fac. de Ciencias Biológicas, UANL, Nuevo León. 298 pp.
- De León-González, J. A. & V. Diaz-Castañeda. 1998. Two new species of *Nereis* (Polychaeta:Nereididae) from Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, México. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 111(4):823-828.
- De León-González, J. A. & G. Góngora-Garza. 1992. Soft-bottom polychaetes from the western coast of Baja California Sur, México. 3. A new species of *Ceratocephale* (Nereididae). *Cah. Biol. Mar.* 33:417-424.
- De León-González, J. A. & A. Rodríguez. 1996. Orbiniidae (Polychaeta) from soft bottom of the western coast of Baja California Peninsula, México. *Bull. Mar. Sci.* 59(1):169-174.

- De León-González, J. A. & V. Solís-Weiss. 1998. The genus *Perinereis* (Polychaeta: Nereididae) from Mexican littoral waters, including the description of three new species and redescription of *P. anderssoni* and *P. elenacassoae*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 111(3):674-693.
- De León-González & V. Solís-Weiss. 2000. A review of the polychaeta family nereididae from western Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 67(1):549-569.
- Dengo, G. 1985. Mid-America: Tectonic setting for the Pacific margin from southern Mexico to Northwestern Colombia. 123-180. In: Nairn, A. E. M., F. S. Stehler & S. Vyeda (eds). Vol. 7A The Pacific Ocean. Plenum, New York. 733 pp.
- Do Santos Brasil, A. C. & S. H. Gonçalves da Silva. 2000. Spatial distribution of polychaeta in a soft-bottom community Saco Do Céu, Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. *Bull. Mar. Sci.* 67(1):103-112.
- Donath-Hernández, F. E. 1981. El índice trófico de la infauna y su relación con la contaminación marina de la Bahía de Todos Santos, B. C. N., México. Tesis Profesional, Fac. de Biología, Univ. Veracruzana, Veracruz. 41 pp.
- Duxbury, A. C. & A. B. Duxbury. 1991. An introduction to the world's oceans. Brown Company, Dubuque. 446 pp.
- Ehlers, E. 1864. Die borstenwürmer (Annelida Chaetopoda) nach systematischen und anatomischen Untersuchungen dargestellt. Wilhelm Engelmann, Leipzig. 1:1-268.
- Ehlers, von E. 1887. Reports on the results of dredging, under the direction of L. F. Pourtalés, during the years 1868-1370, and of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico (1877-78), and in the Caribbean Sea (1878-79), in the U. S. Coast Survey Steamer Blake. Report on the Annelids. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.* 15:1-355.
- Ehlers, von E. 1908. Die bondensässigen Anneliden aus den Sammlungen der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wiss. Ergebn. Dt. Tiefsee-Exped. "Valdivia" 1898-1899.* 16(1):1-168.
- Emery, K. O. 1981. Geological limits of the "continental shelf". *Ocean Development and Intern. Law Jour.* 10(1/2):1-11.
- Enriquez-Ocaña, L. F. 1999. Estudio de la variación temporal y espacial de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la bahía Las Guásimas, Sonora. Tesis Profesional, Fac. Ciencias, UNAM. 82 pp.
- Fauchald, K. 1968. Onuphidae (Polychaeta) from western Mexico. *Allan Hancock Monogr. Mar. Biol.* (3):1-82.
- Fauchald, K. 1970. Polychaetous annelids of the families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arbellidae, Lysaretidae and Dorvilleidae from western Mexico. *Allan Hancock Monographs in Marine Biology.* 5:1-335.
- Fauchald, K. 1974. Polychaete phylogeny: A problem in protostome evolution. *Sys. Zool.* 23: 493-506.
- Fauchald, K. 1977. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series.* 28:1-190.
- Fauchald, K. & P. A. Jumars. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 17: 193-284.
- Fauchald, K. & G. Rouse. 1997. Polychaete systematics: Past and Present. *Zool. Scr.* 26:71-138.
- Fauvel, P. 1923. Polychète Errantes. Faune Fr. Ed. Le Chevalier, Paris. 5:1-448.
- Fauvel, P. 1927. Polychètes sédentaires. Addenda aux Errantes, Archiannelides, Myzostomaires. Faune Fr. 16:1-494.

- Fernández-Alamo, M. A. 1991. Holoplanktonic polychaetes from the Gulf of California: August-September 1977. *Rep. Ccofi.* 32:97-104.
- Fernandez-Eguiarte, A., A. Gallegos-García & J. Zavala-Hidalgo. 1992. Oceanografía física 2 (aspectos regionales de los mares mexicanos). Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM.. IV.9.2.
- Frame, A. B. 1992. The lumbrinerids (Annelida: Polychaeta) collected in two northwestern Atlantic surveys with descriptions of a new genus and two new species. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 105(2): 185-218.
- García, E. 1988. Modificaciones de la clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. UNAM, México. 246 pp.
- García, E. 1992. Climas. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM. IV.4.10.
- Gardiner, S. L. 1976. Errant polychaete annelids from North Carolina. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society.* 91(3):77-220.
- Gathof, J. M. 1984. Amphinomidae; Chrysopetalidae; Eunicidae; Onuphidae; Phyllodocidae. *In:* Uebelacker, J. M. & P. G. Johnson (eds). 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 & Associates, Inc., Mobile Alabama. vols. III, V y VI.
- George, J. D. & G. Hartmann-Schröder. 1985. Polychaetes. British Amphinomida, Spintherida and Eunicida. Keys and notes for the identification of the species. Ej Brill/Dr. W. Backhuys, London.
- Gilbert, K. M. 1984. Glyceridae; Goniadidae. *In:* Uebelacker, J. M. & P. G. Johnson (eds). 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 & Associates, Inc., Mobile Alabama. vol V.
- Glasby, C. J. 2000. Paraonidae. 82-84. *In:* Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Góngora-Garza, G. 1984. Contribución al conocimiento de los sílidos (Polychaeta: Syllidae) de la Isla Madre, Nayarit, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias Biológicas, UANL, Nuevo León. 54 pp.
- Góngora-Garza, G. & J. A. de León-González. 1993. Dos nuevos sílidos (Polychaeta: Syllidae) y nuevos registros para México. Con una clave a las especies de sílidos del Pacífico Mexicano. *Cah. Biol. Mar.* 34:17-28.
- González-Ortiz, L. 1994. Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 191 pp.
- González-Ortiz, L., P. Hernández-Alcántara & V. Solís-Weiss. 1996. New records of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from the Gulf of Tehuantepec, Mexico. *Bull. Mar. Sci.* 59(1):235-240.
- González-Ortiz, L., P. Hernández-Alcántara & V. Solís-Weiss. 1997. Onuphidae of the Gulf of California and the Gulf of Tehuantepec, Mexican Pacific. *Bull. Mar. Sci.* 60(2):389-395.
- 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 University Press, Cambridge. 185 pp.
- Gray, J. S. 2000. The measurement of marine species diversity, with an application to the benthic fauna of the Norwegian continental shelf. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology.* 250:23-49.

- Grube, A. E. 1850. Die Familien der Anneliden. *Arch. Naturgesch.* 16:249-364.
- Grygier, M. J. 2000. CLASS MYZOSTOMIDA. 297-329. In: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Hartman, O. 1939a. The polychaetous annelids collected on the presidential cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections.* 98(13):1-22.
- Hartman, O. 1939b. Polychaetous annelids Part I. Aphroditidae to Pisionidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 7(1):1-156.
- Hartman, O. 1940. Polychaetous annelids. Part II. Chrysopetalidae to Goniadidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 7(3): 173-287.
- Hartman, O. 1944. Polychaetous annelids. Part 5. Eunicea. *Allan Hancock Pac. Exped.* 10(1): 1-339.
- Hartman, O. 1945. The marine annelids of North Carolina. *Duke University Marine Station Bull.* 2:1-54.
- Hartman, O. 1947. Polychaetous annelids, Part. 8. Pilargidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 10(5):483-523.
- Hartman, O. 1949. A new annelid from Florida. *Proceedings of the U. S. National Museum.* 99: 503-508.
- Hartman, O. 1950. Goniadidae, Glyceridae and Nephtyidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 15(1): 1-181.
- Hartman, O. 1951. Fabricinae (Feather-duster polychaetous annelids) in the Pacific. *Pacif. Sci.* 5:379-391.
- Hartman, O. 1954. Pogonophora Johansson, 1938. *Sys. Zool.* 3:183-185.
- Hartman, O. 1955. Quantitative survey of the benthos of San Pedro Basin, Southern California. Part I. Preliminary results. *Allan Hancock Pac. Exped.* 19:1-185.
- Hartman, O. 1956. Polychaetous annelids erected by Treadwell, 1891 to 1948, together with a brief chronology. *Bulletin of the American Museum of Natural History.* 109(2):239-310.
- Hartman, O. 1959. Catalogue of the polychaetous annelids of the world. Supplement 1960-1965 and index. *Allan Hancock foundation Publications Occasional Paper.* 23:1-197.
- Hartman, O. 1961. Polychaetous annelids from California. *Allan Hancock Pac. Exped.* 25: 1-226.
- Hartman, O. 1963. Submarine canyons of southern California, 2. Biology. *Allan Hancock Pac. Exped.* 27(2):1-424.
- Hartman, O. 1965. Deep-water benthic polychaetous annelids off New England to Bermuda and other North Atlantic areas. *Allan Hancock Found. Occ. Papers.* 28:1-378.
- Hartman, O. 1968. Atlas of the Errantiate Polychaetous annelids from California. Allan Hancock Foundation. University of Southern California, Los Angeles. 828 pp.
- Hartman, O. 1969. Atlas of the Sedentariate polychaetous annelids from California Allan Hancock Foundation. University of Southern California, Los Angeles. 812 pp.
- Hartman, O & D. J. Reish. 1959. A discussion on the importance of the screen size in washing quantitative marine bottom samples. *Ecology.* 40:307-309.

- Hartman, O. & D. J. Reish. 1961. A study of benthic fauna in a recently constructed boat-harbor in southern California. *Ibid.* 42:84-91.
- Hartmann-Schröder, G. 1962. Zweiter Beitrag zur Polychaetenfauna von Peru. *Kieler Meeres-forschung.* 18:109-147.
- Hartmann-Schröder, G. 1963. Revision der Gattung *Mystides* Théel (Phyllodocidae; Polychaeta Errantia). Mit Bemerkungen zur systematik der Gattungen *Eteonides* Hartmann-schröder und *Protomystides* Czerniavsky und mit Beschreibungen zweier neuer Arten aus dem Mittelmeer und einer neuen Art aus Chile. *Zoologischer Anzeiger.* 171:204-243.
- Hartmann-Schröder, G. 1971. Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta. *Tierwelt Dtl.* 58:1-594.
- Hatschek, B. 1893. System der Anneliden, ein vorläufiger Bericht. *Lotos.* 13:123-126.
- Hempelmann, F. 1937. Polychaeta. *Bronn's Kl. Ordn. Tierreichs.* 4:1-106.
- Hernández-Alcántara, P. 1992. Los Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental del Golfo de California, México. Taxonomía, abundancia numérica y distribución geográfica. Tesis de Maestría, U.A.C.P. y P-CCH, UNAM, México. 427 pp.
- Hernández-Alcántara, P. en proceso. Composición y estructura de las comunidades de poliquetos (Annelida:Polychaeta) bénticos de la plataforma continental del Golfo de California. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 253 pp.
- Hernández-Alcántara, P., L. González-Ortiz & V. Solís-Weiss. 1994. Los espionidos (Polychaeta: Spionidae) del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 42(3):567-577.
- Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 1991. New records of errantiate polychaetous annelids from the Gulf of California. *Bull. Mar. Sci.* 48(2): 251-260.
- Hernández-Alcántara, P. & Solís-Weiss. 1993a. New records of sedentarie polychaetous annelids from the continental shelf of the Gulf of California. *Bull. Mar. Sci.* 53(3):1027-1014.
- Hernández-Alcántara, P. & Solís-Weiss. 1993b. Distribución latitudinal y batimétrica de los anélidos poliquetos del orden Terebellomorpha de la plataforma continental del Golfo de California, México. *Cuad. Mex. Zool.* 1(2):65-72.
- Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 1998a. Capitellids (Polychaeta: Capitellidae) from continental shelf of the Gulf of California, Mexico, with description of a new species, *Notomastus angelicae*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 111(3):708-719.
- Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 1998b. Parasitism among polychaetes: A rare case illustrated by a new species: *Labrorostratus zaragozensis*, n. sp. (Oeonidae) found in the Gulf of California, Mexico. *J. Parasitol.* 84(5):978-982.
- Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 1999. Systematics and distribution of the Polychaetes (Annelids: Polychaeta) from the sublittoral zone in the Gulf of California. *Océánides.* 13(2):25-38.
- Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 2000. Magelonidae from the Mexican Pacific and northern Gulf of México, with the description of a new genus (*Meredithia*) and four new species. *Bull. Mar. Sci.* 67(1): 625-644.
- Hernández Flores, J. M. 1985. Poliquetos bénticos de la zona rocosa de Ixtapa-Zihuatanejo, Gro. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 79 pp.

- Hilbig, B., 1994. Hesionidae; Nephtyidae; Nereididae; Glyceridae; Goniadidae. *In*: Blake J. A. & B. Hilbig (eds). Taxonomic Atlas of the benthic fauna of the Santa Maria basin and western Santa Barbara channel. Vol. 4. The Annelida Part I. Oligochaeta and Polychaeta: Phyllodocida (Phyllodocidae to Paralacydoniidae). Santa Barbara Museum of Natural History, California. 377 pp.
- Hilbig, B. 1995. Lumbrineridae; Oeononidae; Onuphidae. *In*: Blake, J., B. Hilbig & Scott (eds.) Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Sant Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Vol. 5. The Annelida Part 2. Polychaeta: Phyllodocida (Syllidae and scalebearing families), Amphinomida and Eunicida, California. 377 pp.
- Hutchings, P. A. 1998. Biodiversity & functioning of polychaetes in benthic sediments. *Biodiversity & Conservation*. 7:1133-1145.
- Hutchings, P. A. 2000. Cossuridae; Natural History; Polynoidae. *In*: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Hutchings, P. A. & K. Fauchald. 2000. Definition & General Description. 1-3. *In*: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Hyland, J. & J. Neff. 1988. California OCS phase II monitoring program. Year-one Annual Report. Vols. I & II. Prepared for the U. S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Pacific OCS Region, under Contract 14-12-0001-30262.
- Inman, D. L. & C. E. Nordstrom. 1971. On the tectonic and morphologic classification of coasts. *J. Geol.* 79(1): 1-21.
- Imajima, M. 1966. The Syllidae (Polychaetous annelids) from Japan (V). *Syllinae* (2). *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.* 14:253-294.
- Imajima, M. 1985. Six species of Lumbrinerides (Polychaeta, Lumbrineridae) from Japan. *Bull. Nat. Sci. Mus.* 11(4): 171-184.
- Imajima, M. & Hartman, O. 1964. The polychaetous annelids of Japan. Part 2. *Allan Hancock Foundation Occasional Papers*. 26:239-452, pls. 36-38.
- Ivanov, A. V. 1951. On including the genus siboglinum Caullery in the class Pogonophora. *Dokl. Akad. Nauk SSSR*. 76:739-742.
- Ivanov, A. V. 1955. The main features of the organization of Pogonophora. On external digestion in Pogonophora. On the assignment of class Pogonophora to a separate phylum of Deuterostomia - Brachiata A. Ivanov, *phyl. Nov. Sys. Zool.* 4:171-177.
- Ivanov, A. V. 1956. On the systematic position of Pogonophora. *Sys. Zool.* 8:96-106.
- Jackson, M. L. 1958. Soil chemical analysis. Prentice-Hall Pub. Englewoos Cliffs, N. J. 498 pp.
- Karig, C., G. F. Moore & D. G. Moore. 1978. Late cenozoic subduction and continental margin along the northern Middle America Trench. *Geol. Soc. Am. Bull.* 89: 265-276.
- Kennett, J. P. 1982. Marine Geology. Prentice-Hall. Englewood Cliffs, N. J. 813 pp.
- Kinberg, J. G. H. 1865. Annulata nova. Ofversigst at K. *Vetenskaps-Akademiens Forhandlingar*. 21:559-574.

- Knox, G. A. 1977. The role of polychaetes in benthic soft-bottom communities. 547-604. In: Reish, D. J. & K. Fauchald (eds). Essays on the polychaetous annelids on the memory of Dr. Olga Hartman. Allan Hancock Found, Los Angeles. 604 pp.
- Kravitz, M. J. & H. R. Jones. 1979. Systematics and ecology of benthic Phyllodocidae (Annelida: Polychaeta) off the Columbia River, U. S. A. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*. 78:1-19.
- Krebs, C. J. 1994. Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance. Harper Collins College Publishers, New York. 801 pp.
- Kudenov, J. D. & L. H. Harris. 1995. Syllidae. 1-97. In: Blake, J., B. Hilbig & Scott (eds.) Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Sant Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Vol. 5. The Annelida Part 2. Polychaeta: Phyllodocida (Syllidae and scalebearing families), Amphinomida and Eunicida, California. 377 pp.
- Lamarck, Jean-B. 1818. Histoire naturelle des Animaux sans verèbres, presentat les caracteres generaux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales especes qui s'y rapportent; precedes d'une introduction offrant la determination des caracteres essentiels de l'Animal, sa distinction du vegetal et des autres corps naturels, enfin, l'Exposition des Principes fondamentaux de la Zoologie. Deterville, Paris Tome 5 , 612 pp.
- Lecuanda, R. T. 1995. El límite exterior de la plataforma continental. Una revisión terminológica y conceptual. *Geografía y Desarrollo*. 13:56-62.
- Lecuanda, R. Y. & F. Ramos-López. 1998. Delimitación de la plataforma continental mediante un criterio geomórfico. *Rev. Invest. Mar.* 19(2-3):75-81.
- Lezcano-Bustamante, B. E. 1989. Estudio prospectivo de la distribución y abundancia de las poblaciones de poliquetos de la porción sur del Golfo de California. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 98 pp.
- Libes, S. M. 1992. An introduction to marine biogeochemistry. John Wiley & Sons, Inc, New York. 734 pp.
- Licher, K. & W. Westheide, 1998. Review of the genus *Sigambra* (Polychaeta:Hesionidae), redescription of *S. bassi* (Hartman, 1947), and descriptions of two new species from Thailand and China. *Steenstrupia*. 23:1-20.
- Lissner, A., C. Phillips, D. Cadien, R. Smith, B. Bernstein, R. Cimberg, T. Kawling & W. Anikouchine. 1986. Assessment of long-term changes in biological communities in the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Phase I. Final Report submitted for the Minerals Management Service, U.S. Department of the Interior, Pacific OCS Regon, under Contract 14-12-0001-30032.
- Lizarraga-Partida, M. L. 1973. Contribución al estudio de los vermes anélidos poliquetos como indicadores de contaminación orgánica. Tesis Profesional, Esc. Sup. Ciencias Marinas, UABC, Ensenada, B.C. 25 pp.
- López-Hernández, M. I. P. 1986. Anélidos poliquetos de las costas de Salina Cruz, Oaxaca. Tesis Profesional. Esc. Nal. de Ciencias Biológicas, IPN, México. 92 pp.
- Magurran, A. E. 1989. Ecological Diversity and its measurement. Princeton University Press, New Jersey. 179 pp.
- Manjuata, B. R. & R. Shankar. 1995. The influence of the river on the geochemistry of the shelf sediments, southwestern coast of India. *Environmental geology*. 31(1/2):107-115.
- Marques de Cantu, M. J. 1991. Probabilidad y estadística para ciencias químico-biológicas. McGraw-Hill, México. 657 pp.
- Márquez García, A. Z. & E. A. Morales de la Garza. 1984. Sedimentología de la plataforma continental del Estado de Guerrero, México. Tesis Profesional. Fac. de Ingeniería. UNAM, México.

- Martín, J. M. & T. A. Britayev. 1998. Symbiotic polychaetes: review of known species. *Oceanogr. Mar Biol. Annu. Rev.* 36:217-340.
- Mayr, E. & P. D. Ashlock. 1991. Principles of systematic zoology. McGraw-Hill, Inc, New. york. 428 pp.
- McCummon, J. A. & D. E. Montagne. 1979. Some species of the genus *Phyllodoce* (Polychaeta) from Southern California. *Zoological Journal of the Linnean Society.* 66:353-368.
- McConnaughey, B. H. 1978. Introduction to Marine Biology. The C. V. Mosby Company, Saint Louis. 624 pp.
- McHugh, D. 1997. Molecular evidence that echiurans and pogonophorans are derived annelids. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 94: 8006-8009.
- Méndez, N. & M. Green-Ruiz. 1998. Superficial sediments and their relation to polychaete families in a subtropical embayment, Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 46(2):237-248.
- Miura, T. 1980. Lumbrineridae (Annélides Polychètes) abyssaux récoltés au cours de campagnes du Centre Océanologique de Bretagne dans l'Atlantique et la Méditerranée. *Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris.* 4:1019-1057.
- Mondragón, J. L. 1992. Contribución al estudio de los anélidos poliuetos bentónicos de Salina Cruz, Oaxaca. Tesis Profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 86 pp.
- Montoya-Ayala, I. 1989. Estudio sedimentológico de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis de Licenciatura, Fac. de Ingeniería, UNAM, México.
- Müller, F. 1858. Einiges über die Annelidenfauna der Insel Santa Catharina an der brasilianischen Küste. *Archiv für Naturgeschichte.* 24:211-220.
- Nørrevang, A. 1970a. On the embryology of *Siboglinum* and its implications for the systematic position of the Pogonophora. *Sarsia.* 42:7-16.
- Nørrevang, A. 1970b. The position of Pogonophora in the phylogenetic system. *Z. Zool. Syst. Evolutionsforsch.* 8:161-172.
- Ochoa-Rivera, V. 1996. La criptofauna poliuetológica de los principales arrecifes del sur del Golfo de México: Cayo Arcas, Triángulos Oeste, Cayo Arenas y Arrecife Alacrán. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 101 pp.
- O'Hara, R. J. 1994. Evolutionary history and the species problem. *Amer. Zool.* 34:12-22.
- Orensanz, J. M. 1990. The Eunicemorph polychaete annelids from Antarctic and Subantarctic seas. Biology of the Antarctic seas XXI. *Antarctic Research Series.* 52: 1-183.
- Padilla-Galicia, E. 1984. Estudio cualitativo y cuantitativo de las poblaciones de anélidos poliuetos de la plataforma continental de Sinaloa. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 106 pp.
- Padilla-Galicia, E. & V. Solís-Weiss. 1992. Distribución y nuevos registros de anélidos poliuetos en la plataforma continental del Estado de Sinaloa, costa pacífica de México. *Biogeography of Mesoamerica. Tulane studies in zoology and botany, Supp. Pub.* (1):249-2263.
- Parker, R. H. 1963. Zoogeography and ecology of macroinvertebrates on the Gulf of California and the continental slope of western Mexico. 331-376. In: Van Andel, T. H. & G. S. Shor (eds.). *Marine geology of the Gulf of California. Mem Tulsa Am. Assn. Petrol. Geol.* 3.

- Paxton, H. 1986. Generic revision and relationships of the family Onuphidae (Annelida: Polychaeta). *Records of the Australian Museum*. 38:1-74.
- Paxton, H. 2000. EUNICIDA; EUNICIDANS'. In: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula*. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Pérès, J. M. 1961. Océanographie biologique et Biologie marine, Tomo 1: La vie benthique. Presses Univ, Francia.
- Pérez-Villegas, G. 1992. Vientos dominantes. Climas. Atlas Nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM.. IV.4.2.
- Perkins, T. H. 1979. Lumbrineridae, Arabellidae, and Dorvilleidae (Polychaeta), principally from Florida, with descriptions of six new species. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 92(3):415-465.
- Perkins, T. H. 1981. Syllidae (Polychaeta), principally from Florida, with descriptions of a new genus and twenty-one species. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 93:1080-1172.
- Pettibone, M. H. 1963. Marine Polychaete worms of the New England Region. 1.- Families Aphroditidae through Trochochaetidae. *Bull. of the United States National Museum*. 227:1-356.
- Pettibone, M. H. 1966. Revision of the Pilargidae (Annelida:Polychaeta), including descriptions of new species, and redescriptions of the pelagic *Podarmus ploa* Chamberlin (Polynoidae). *Proc. of the United States National Museum*. 118(3525):156-207.
- Pettibone, M. H. 1982. Annelida. 1-43. In: Parker, S. P. (ed.). *Synopsis and Classification of living organisms*. Vol. 2. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Pielou, E. C. 1969. *An introduction to mathematical ecology*. Wiley-Interscience, New York.
- Postma, H. & J. J. Zijlstra. 1988. *Continental shelves. Ecosystems of the world*. Elsevier Science Publishers B. V, Netherlands. 421 pp.
- Quatrefages, A. de. 1866. *Histoire naturelle des Annelés marins et d' eau douce*. Paris: Librairie Encyclopédique de Roret.
- Reish, D. J. 1968. A biological survey of Bahia de los Angeles, Gulf of California, Mexico. II. Benthic polychaetous annelids. *Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.* 15:67-106.
- Renaud, J. C. 1956. A report on some Polychaetous Annelids from the Miami-Bimini area. *American Museum Novitates*. (1812):1-40.
- Rhoads, D. C. 1974. Organism-sediment relations on the muddy sea floor. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 12:263-300.
- Rioja, E. 1925. Anélidos poliquetos de San Vicente de la Barquera (Cantrabrico). *Trabajos del Museum Nacional Ciencias de Naturales, Madrid. Ser. Zool.* 53:1-62.
- Rioja, E. 1941. Estudios anelidológicos III. Datos para el conocimiento de la fauna de los poliquetos de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol. UNAM. Méx.* 12:669-742.
- Rioja, E. 1943. Estudios anelidológicos VII. Aportaciones al conocimiento de los exogóninos (Anélidos, Poliquetos) de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol. UNAM. Méx.* 14:207-227.

- Rioja, E. 1944. Estudios anelidológicos. XI. Notas sobre algunas especies de poliquetos de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol. UNAM.* 15 (1):139-145.
- Rioja, E. 1946. Estudios Anelidológicos. XIV. Observaciones sobre algunos poliquetos de las costas del Golfo de México. *An. Inst. Biol. UNAM.* Tomo 17(1 y 2):193-203.
- Rioja, E. 1947a. Estudios Anelidológicos. XVII. Contribución al conocimiento de anélidos poliquetos de Baja California y Mar de Cortés. *An. Inst. Biol. UNAM.* Méx. 18:197-224.
- Rioja, E. 1947b. Estudios Anelidológicos. XVIII. Observaciones y datos sobre algunos anélidos poliquetos del Golfo de California y Costa de Baja California. *An. Inst. Biol. UNAM.* Méx. 18:517-526.
- Rioja, E. 1947c. Estudios anelidológicos XIX. Observaciones sobre algunos neréidos de las costas de México. *An. Inst. Biol. UNAM.* Méx. 18:527-535.
- Rioja, E. 1962. Estudios anelidológicos. XXVI. Algunos anélidos poliquetos de las costas del Pacífico de México. *An. Inst. Biol. UNAM (Univ. Méx.)* 33(1 y 2):131-229.
- Rodríguez-Villanueva, V. 1993. Los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental interna del sur del Golfo de México. Abundancia, distribución y diversidad. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 128 pp.
- Rodríguez-Villanueva, V., R. Martínez-Lara & Díaz-Castañeda, V. 2000. Structure and composition of the benthic polychaete families in bahía de Todos Santos, Baja California, México. *Bull. Mar. Sci.* 67(1):113-126.
- Ross, D. A. 1977. *Introduction to Oceanography.* Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, N. J. 438 pp.
- Rouse, G. W. 2000. ACICULATA; 'AMPHINOMIDANS'; Classification of the Annelida and Polychaeta; Morphology and physiology; PALPATA; PHYLLODOCIDA. In: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds). *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula.* CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Rouse, G. W. & K. Fauchald. 1995. The articulations of annelids. *Zool. Scr.* 24:269-301.
- Rouse, G. W. & K. Fauchald. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zool. Scr.* 26:139-204.
- Rouse, G. W. & K. Fauchald. 1998. Recent views on the status, delineation and classification of the Annelida. *Amer. Zool.* 38:953-964.
- Rouse, G. W. & C. J. Glasby. 2000. Phylogeny. 46-51. In: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds). *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula.* CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Ruff, R. E. 1995. Polynoidae. 189-206. In: Blake, J., B. Hilbig & Scott (eds). *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Sant Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Vol. 5. The Annelida Part 2. Polychaeta: Phyllococida (Syllidae and scalebearing families), Amphinomida and Eunicida, California.* 377 pp.
- Ruppert, E. E. & R. D. Barnes. 1996. *Zoología de los invertebrados.* McGraw-Hill Interamericana, México. 1114 pp.
- Saint-Joseph, A. de. 1888. Les annélides polychètes des côtes de Dinard. *Annls Sci. Nat., Paris.* 5(7):1-338.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1981. Colección de poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Tesis profesional, UANL, Nuevo León, 156 pp.

- Salazar-Vallejo, S. I. 1985. Contribuciones al conocimiento de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Bahía Concepción, Baja California Sur, México. Tesis de Maestría en Ciencias en Ecología Marina, CICESE, Ensenada. 311 pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1987a. Pilargidae (Annelida: Polychaeta) de México: Listas de Especies, nueva especie y biogeografía. *Cah. Biol. Mar.* 27: 193-209.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1987b. A new amphinomid polychaete (Annelida: Polychaeta) from western Mexico. *Rev. Biol. Trop.* 35(1):77-82.
- Salazar-Vallejo, S. I., 1988. Enrique Rioja y su contribución al estudio de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) en México. *Brenesia.* 30:39-65.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1990a. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de fondos blandos de Isla Rasa, Golfo de California. *Cienc. Mar.* 16(4):75-85.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1990b. Redescriptions of *Sigambra grubii* Müller, 1858 and *Hermundura tricuspis* Müller, 1858 from Brazil and designation of neotypes (Polychaeta: Pilargidae). *Journal of the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico.* 3: 35.1- Barry A. Vittor & Associates *Natural History.* 24:507-517.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1991. Contaminación Marina, métodos de evaluación biológica. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Fondo de publicaciones y ediciones gobierno de Quintana Roo, Chetumal. 193 pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1998. Filodocidos, nereidos, anfínomidos, eufrosinidos y eunicidos (Polychaeta) del caribe mexicano. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 202 pp.
- Salazar-Vallejo, S. I., O. del Rincón & A. Jorajuría. 1983. *Ctenodrilus serratus* (Schmidt), primer registro para México de la familia Ctenodrilidae (Annelida: Polychaeta) con consideraciones biogeográficas. *Cienc. Mar.* 9(2):97-107.
- Salazar-Vallejo, S. I. & Stock. 1987. Aparente parasitismo de *Sabella melanostigma* (Polychaeta) por *Ammothella spinifera* (Pycnogonida) del Golfo de California. *Rev. Biol. Trop.* 35(2):269-275.
- Salazar-Vallejo, S. I. & V. Solís-Weiss. 1992. Biogeography of the pilargidae polychaetes (Polychaeta: Pilargidae) of the subfamily Synelminae. *Biogeography of Mesoamerica. Tulane Studies in zoology and botany, Supp. Pub.* (1):273-283.
- Salazar-Vallejo, S. I., J. A. de León-González, G. Góngora-Garza & H. Salaices-Polanco. 1987. Nuevos registros y extensiones de ámbito y poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México. *Inv. Mar. CICIMAR.* 3(1):29-38.
- Salazar-Vallejo, S. I., J. A. de León-González & H. Salaices-Polanco. 1989. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México. Libros Universitarios. UABCS, La Paz, Baja California Sur. 212 pp.
- Salazar-Vallejo, S. I., J. A. De León-González & J. C. Chavez-Comparan. 1990. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de Manzanillo, con una clave ilustrada para todas las especies de Colima, México. *Rev. Biol. Trop.* 38(2A): 211-229.
- Salinas-Rosales, M. P. 1993. Análisis de la diversidad y distribución de los poliquetos bentónicos de Salina Cruz, Oaxaca. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias, UNAM, México. 81 pp.
- Sandoval, F. A. 2000. Análisis químico del sedimento marino de la plataforma continental, adyacente a Punta Maldonado, México. Tesis Profesional, Fac. de Química, UNAM, México. 102 pp.
- San Martín, G. 1992. *Syllis Savigny* in Lamarck, 1818 (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Cuba, the Gulf of Mexico, Florida and North Carolina, with a revision of several species described by Verrill. *Bull. Mar. Sci.* 51(2):167-196.

- Sarti-Martínez, L. A. 1984. Estudio prospectivo de la distribución, abundancia y diversidad de los anélidos poliquetos de la zona norte del Golfo de California. Tesis profesional, Fac. de Ciencias, UNAM, México. 53 pp.
- Sarti-Martínez, A. L. & V. Solís-Weiss. 1987. Estudio prospectivo de la distribución, abundancia y diversidad de los anélidos poliquetos de la zona norte del Golfo de California. 53-70. In: Malagrín, G. & H. Santoyo (eds). Memorias del V Simposium de Biología Marina, La Paz, B. C. S., México.
- Shepard, F.P. 1973. Submarine Geology. Harper & Row, New York. 517 pp.
- Shor, Jr. G. C. 1974. Continental Margin of Middle America. In: Creighton, A. B. & C. L. Drake (eds). The Geology of Continental Margins. Springer-Verlag. New York.
- Snelgrove, P. V. R. 1998. The biodiversity of macrofaunal organisms in marine sediments. *Biodiversity & Conservation*. 7:1123-1132.
- Snelgrove, P. V. R. & C. A. Butman. 1994. Animal-Sediment relationships revisited: cause versus effect. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.* 32:11-177.
- Solís-Weiss, V. 1983. *Parandalia bennei* (Pilargidae) and *Spiophanes lowai* (Spionidae) new species of polychaetous annelids from Mazatlán Bay, Pacific coast of México. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 96:370-378.
- Solís-Weiss, V. & P. Hernández-Alcántara. 1994a. *Amphisamytha fauchaldi*: A new species of ampharetid (Annelida: Polychaeta) from the hydrothermal vents at Guaymas Basin, Mexico. *Bull. south. Calif. Acad. Sci.* 93(3):127-134.
- Solís-Weiss, V. & P. Hernández-Alcántara. 1994b. Polychaete research in Mexico. *Polychaete Research*. (16): 10-13.
- Solís-Weiss, V. & B. Hilbig. 1992. Redescription of *Ophryotroca platycephale* Blake (Polychaeta: Dorvilleidae) from Guaymas basin hydrothermal vents. *Bull Southern California Acad. Sci.* 91(2):92-96.
- Solís-Weiss, V., J. A. de León-González & L. González-Ortiz. 2000a. Un análisis biogeográfico de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) del Golfo de Tehuantepec, México. *Rev. Peru Biol.* 7(1):5-15.
- Solís-Weiss, V., P. Hernández-Alcántara & F. A. Solís-Marín. 2000b. Muestreo del bentos. 353-398. In: Granados-Barba, A., V. Solís-Weiss & R. G. Bernal-Ramírez (eds). Métodos de Muestreo en la Investigación Oceanográfica. Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México. 448 pp.
- Sundberg, P. & F. Pleijel. 1994. Phylogenetic classification and the definition of taxon names. *Zool. Scr.* 23:19-25.
- Tait, R. V. 1981. Elements of Marine Ecology. Butterworths. London. 356 pp.
- Tovar-Hernández, M. A. 2000. Criptofauna poliquetológica del Orden Phyllodocida (Pettibone, 1982) asociada a sustrato de coral muerto del Arrecife Lobos, Veracruz. Tesis Profesional, ENEP-IZTACALA, UNAM, Edo. de México. 135 pp.
- Treadwell, A. L. 1914. Polychaetous annelids of the Pacific Coast in the collections of the Zoological Museum of the University of California. *Univ. Cal. Publ. Zool.* 13:175-234.
- Treadwell, A. L. 1941. Polychaetous annelids from west coast of Mexico and Central America eastern Pacific Expedition of the New York Zoological Society XXIII. *Zoologica*. 26(6):17-24.
- Uebelacker, J. M. 1984. Eulepethidae; Hesionidae; Lumbrineridae; Syllidae. In: Uebelacker, J. M. & P. G. Johnson (eds). 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 & Associates, Inc., Mobile Alabama. vols.III, IV y VI.
- Uschakov, P. 1955. Polychaeta of the far eastern seas of the U.S.S. R. Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR, Moscow. 433 pp. [translated from Russian by the Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1965]
- Varela-Hernández, J. J. 1993. Anélidos poliquetos de la plataforma continental de Jalisco, México. Tesis Profesional, Facultad de Ciencias Biológicas, U de G, Guadalajara. 113 pp.
- Vega-Saldaña, J. A. 1989. Estudio se sedimentos de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, México. Tesis Profesional, Fac. de Ingeniería, UNAM, México.
- Virgil, C. 1972. El límite de los océanos. 1-34. *In*: Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Ecología Marina. Dossat, S. A. Caracas. 711 pp.
- Walkley, A. & I. A. Black. 1934. An examination of the Degthareff method for determining soil organic matter and a proposed modificactionof the chromic acid titration method. *Soil Science*. 27:29-38.
- Washington, H. G. 1984. Diversity, biotic and similarity indices. A review with special relevance to aquatic ecosystems. *Water Res.* 18(6):653-694.
- Weihaupt, J. G. 1984. Exploración de los océanos. Introducción a la oceanografía. CECSA, México. 640 pp.
- Westheide, W., D. McHugh, G. Purschke & G. W. Rouse. 1999. Systematization of the Annelida: Different approaches. *Hydrobiologia*. 402:291-307.
- Weston, D. 1984. Polynoidae. *In*: Uebelacker, J. M. & P. G. Johnson (eds). 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 & Associates, Inc., Mobile Alabama. vol. V.
- Wilson, R. S. 2000. Spionidae. 196-200. *In*: Beesley, P. L. ; G. J. B. Ross & C. J. Glasby (eds) Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 4A Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula. CSIRO Publishing, Melbourne xii 465 pp.
- Wolf, P. S. 1984. Dorvilleidae; Pilargidae; Pisionidae; Sigalionidae. *In*: Uebelacker, J. M. & P. G. Johnson (eds). 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 & Associates, Inc., Mobile Alabama. vols.III, IV y VI.
- Woodin, S. A. 1987. External morphology of the polychaeta: Design constraints by life habit?. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 7:295-309.