



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTRUCTURA COMUNITARIA DE LOS POLIQUETOS
ASOCIADOS A ROCAS DE CORAL MUERTO EN ISLA
COZUMEL, QUINTANA ROO, MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G A
P R E S E N T A
BEATRIZ YAÑEZ RIVERA



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTOR DE TESIS: DR. ALEJANDRO GRANADOS BARBA



2004 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.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO



ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

“Estructura comunitaria de los poliquetos asociados a rocas de coral muerto en la Isla Cozumel, Quintana Roo, México”

realizado por Yáñez Rivera Beatriz

con número de cuenta 09516111-0 , quien cubrió los créditos de la carrera de:
biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis
Propietario Dr. Alejandro Granados Barba

Propietario Dra. Vivianne Solis-Weiss

Propietario Dr. Pablo Hernández Alcántara

Suplente Dr. Francisco Alonso Solis Marin

Suplente M. en C. Alicia Rojas Ascencio

Consejo Departamental de Biología

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

FACULTAD DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

You have made your way from worm to man, and much within you is still worm.

Thus spoke Zarathustra (Nietzsche)

Agradecimientos

Al Dr. Alejandro Granados Barba por dirigir y revisar el presente trabajo. A la Dra. Vivianne Solís-Weiss por proporcionarme un espacio donde desarrollar esta tesis dentro del ICMYL de la UNAM, y revisarla. Al Dr. Pablo Hernández Alcántara, por sus acertados comentarios. Al Dr. Francisco Solís Marín por sus observaciones en las versiones finales y a la M. en C. Alicia Rojas Ascencio por acercarme al estudio de los invertebrados marinos y por su detallada revisión de la tesis.

Al Biol. Víctor Ochoa Rivera, por su ayuda en la identificación del material, particularmente de los sylimidos y a la Dra. Patricia Salazar Silva por auxiliarme en la identificación de los polinoidos.

Al Dr. Zenón Cano-Santana, un excelente biólogo, por enseñar y practicar la biología con esa satisfacción tan particular. Al igual que a los maestros de la Facultad de Ciencias que fueron decisivos durante esta etapa de mi formación.

A todos mis amigos, que compartimos algunas perspectivas de la biología y otros tantos del universo. A los miembros del Equipo de Buceo de la Facultad de Ciencias por lo que me enseñaron y acompañaron, no solo en buceo. A los integrantes del Laboratorio de poliquetos y a todos aquellos que durante mi formación en algún sentido estuvieron involucrados.

Y por supuesto a mi familia, que pese a todas las ocurrencias y divagues sin sentido que tuve durante la carrera y aún, en la elaboración de la tesis, siempre me apoyaron respetando e impulsando mis decisiones. De verdad gracias.

Índice

Resumen	
Introducción	1
Antecedentes	8
Objetivos	11
Área de estudio	12
Método	17
Grupos faunísticos	17
Identificación taxonómica	18
I. Familias	18
II. Especies	18
Estructura comunitaria	19
I. Densidad	19
II. Índice de valor biológico	19
III. Diversidad	20
IV. Hábitos alimentarios	22
Resultados y discusión	23
Características ambientales	23
Grupos faunísticos	24
Identificación taxonómica	25
I. Familias	25
II. Especies	27
Estructura comunitaria	30
I. Densidad	30
II. Índice de valor biológico	34
III. Diversidad	38
IV. Hábitos alimentarios	40
Conclusiones	49
Literatura citada	50
Anexo	61

Resumen

Yáñez-Rivera, B. 2004. *Estructura comunitaria de los poliquetos asociados a rocas de coral muerto en Isla Cozumel, Quintana Roo, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 61pp.

Los arrecifes de coral albergan comunidades con una elevada diversidad y su estructura permite la formación de microhabitats; en las cavidades y hendiduras se establecen un gran número de organismos denominados criptofauna. Los poliquetos son uno de los grupos más abundantes de la macrofauna críptica en ambientes coralinos. La Isla Cozumel se encuentra localizada a 20° 28' N y 86° 55' W, frente a la costa oriental de la Península de Yucatán; a sotavento de la isla, se encuentran formaciones arrecifales a lo largo de más de 9 km. Los trabajos sobre criptofauna realizados en la isla son escasos y han sido básicamente de índole taxonómica; no obstante, en algunos se discuten ciertos aspectos ecológicos. El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la estructura comunitaria de los poliquetos, identificando las especies y evaluando su abundancia, diversidad y hábitos alimentarios. De los 3,581 organismos recolectados, los poliquetos representaron el grupo dominante dentro de la criptofauna (51%), seguidos por los crustáceos, sipuncúlidos, moluscos y equinodermos. Se identificaron 1,843 poliquetos correspondientes a 25 familias y 94 especies. Las familias dominantes fueron Eunicidae, Syllidae y Nereididae, que generalmente son abundantes y frecuentes en los sustratos duros, mientras que la menos representada fue Scalibregmatidae. En el nivel específico, se reconocieron 36 nuevos registros. Las especies dominantes fueron *Eunice cariboea*, *Lysidice ninetta* y *Marphysa longula* que además de ser abundantes, se presentaron en todas las estaciones; *Haplosyllis spongicola* también predominó, aunque su distribución fue más restringida. Los valores de diversidad oscilaron entre 3.16 y 4.57, con valores de riqueza de especies de 28 a 49. Los hábitos alimenticios en orden decreciente por la riqueza de especies, fueron los carnívoros (49), los omnívoros (17), los sedimentívoros subsuperficiales (13), los sedimentívoros superficiales (8), los filtradores (7) y los herbívoros (2). Los valores del índice trófico de importancia (T_i) para cada grupo variaron de 0.1 a 58; siendo los carnívoros los que presentaron el T_i mayor.

Introducción

Los arrecifes de coral, geográficamente restringidos a los mares tropicales, tan sólo ocupan el 0.1% de la superficie terrestre. Sin embargo, tienen importantes implicaciones en la biodiversidad marina, ya que albergan comunidades con una elevada diversidad (Konh, 1999), e incluyen representantes de prácticamente todos los *phyla* de invertebrados. En estos sistemas se aprovechan todos los nichos disponibles, conformándose complejas redes tróficas y una elevada productividad (Chávez e Hidalgo, 1988).

La estructura de los arrecifes coralinos permite la formación de microhabitats donde se establecen un gran número de organismos (Grassle, 1973). Las cabezas de coral que se desprenden quedan expuestas a una serie de fuerzas erosivas físicas, químicas y biológicas (Peyrot-Clausade *et al.*, 1995). En ellas, habita un gran número de fauna en las cavidades y hendiduras, denominada criptofauna, la cual se divide en oportunista y horadora. La primera aprovecha las grietas ya existentes, mientras la segunda presenta estructuras para perforar el coral (Hutchings, 1978; Glynn, 1997).

Dentro de la macrofauna horadora se encuentran poliquetos, moluscos bivalvos, sipuncúlidos y esponjas, mientras que en la oportunista pueden encontrarse moluscos gasterópodos, lamebranquios, crustáceos, poliquetos, equinodermos, nematodos, turbelarios, nemertinos, briozoarios, zoántidos, hidroides, ascidias y esponjas (Hutchings, 1983).

Los poliquetos son uno de los grupos más abundantes de la macrofauna crítica en ambientes coralinos, sobre todo asociados a rocas de coral muerto, destacando por su elevada densidad, frecuencia y riqueza de especies (Grassle, 1973; Davies y Hutchings, 1983; Ibarzábal, 1993; Peyrot-Clausade *et al.*, 1995; Glynn, 1997), hechos que también se han registrado en el Golfo de México y el Mar Caribe mexicano (Ochoa-Rivera, 1996; Ochoa-Rivera *et al.*, 2000; Granados-Barba *et al.*, 2003; Molina-Ramírez, 2003; Valadez-Rocha, 2003).

La clase Polychaeta Grube, 1850 pertenece al *Phyllum* Annelida Lamarck, 1802; es la más numerosa, la componen aproximadamente 80 familias, 1,000 géneros y más de 9,000 especies (Rouse y Pleijel, 2001). Los anélidos son organismos con simetría bilateral, celomados, segmentados metaméricamente, con ganglio cerebral y cordón neural ventral, sistema circulatorio cerrado y sistema excretor protonefridial y nefridial (Rouse, 1999). Los poliquetos se distinguen del resto del grupo porque poseen órganos nucales, un par de estructuras quimiosensoras que se encuentran en el margen posterolateral del peristomio que, al parecer, son la única sinapomorfía que los caracteriza (Rouse y Fauchald, 1995).

El cuerpo de los poliquetos consiste de tres regiones: la presegmental, compuesta por el prostomio y el peristomio; el metastomio o cuerpo del organismo, que es la región segmentada del poliqueto; y la región postsegmental o pigidio, que es la región terminal. Bajo este patrón básico se encuentra una gran diversidad de formas de acuerdo al tipo de vida y los hábitos de las especies (Rouse y Pleijel, 2001).

En el prostomio, donde se ubica el ganglio cerebral, generalmente se encuentran los ojos u ocelos, palpos y antenas. En algunas familias el prostomio y el peristomio están

completamente fusionados y no es posible diferenciarlos. En el peristomio, se encuentra la boca en posición ventral y la faringe que puede ser eversible; además, pueden encontrarse cirros peristomiales (Glasby *et al.*, 2000). En cada segmento del metastomio se encuentran apéndices musculares soportados por acículas, los parápodos. Normalmente son birrámeos, con una región dorsal (notópodo) y una ventral (neurópodo); en ellos se ubican las setas o quetas, que son estructuras quitinosas de donde se deriva el nombre de la clase. En los parápodos también se pueden presentar lóbulos pre- y postsetales, así como branquias y cirros (Rouse y Pleijel, 2001). En el pigidio se ubica el ano, que puede ser terminal o terminodorsal; también pueden presentarse cirros conocidos como anales o pigidiales (Rouse y Fauchald, 1997).

Los poliquetos son básicamente organismos marinos que habitan desde la zona intermareal hasta el mar profundo. Sin embargo, también se desarrollan en ambientes salobres y dulceacuícolas (Brusca y Brusca, 1990; Rouse, 1999). Están ampliamente distribuidos y bien representados en todos los ambientes bentónicos y son uno de los grupos más abundantes y con mayor diversidad (Rouse y Pleijel, 2001). Debido a su ubicuidad ambiental, son partícipes en múltiples interacciones ecológicas; se han registrado relaciones de parasitismo asociadas a invertebrados marinos (moluscos, crustáceos, otros poliquetos, equinodermos y esponjas), peces y pastos marinos, así como especies que son comensales con equinodermos, cnidarios, otros poliquetos y esponjas; sin embargo, aún se conoce poco acerca de estas interacciones (Martín y Britayev, 1998).

Las comunidades, entendidas como ensambles múltiples de poblaciones de especies que interactúan en espacio y tiempo, tienen una serie de características o atributos emergentes diferentes y particulares, por lo que requieren de métodos y conceptos

propios para su estudio (Soberón, 1998). En ecología de comunidades se analiza la estructura y el funcionamiento de los ensambles de las especies que se observan (Begon *et al.*, 1988). En los poliquetos hay representantes de diferentes niveles tróficos, relacionados con la morfología funcional adecuada para la captación del alimento, dando como resultado una serie de importantes y complejas interacciones (Lastra *et al.*, 1991).

Debido a la complejidad de las comunidades, al analizar su composición, cómo interactúan las especies que las componen y las fuerzas que las regulan, es común dividir las con base en diferentes criterios. Los más comunes según Morin (1999), son:

- i) Físicos, es decir por unidades discretas de hábitats, lo cual permite una delimitación espacial sencilla
- ii) Taxonómicos, que representan agrupaciones en un mismo taxón
- iii) Estadísticos, basados en grupos de especies con correlaciones significativas en espacio o tiempo
- iv) Funcionales, agrupamientos basados en diferentes estrategias alimenticias y reproductivas, entre otras
- v) Por interacciones, que se basan en reconocer el límite de la comunidad a partir de las abundancias de las especies que la componen.

También se puede encontrar una serie de combinaciones de criterios para definir los límites de la comunidad a estudiar (Begon *et al.*, 1988). Los patrones de las comunidades pueden ser explicados desde diversos aspectos y no todas las relaciones y atribuciones de las comunidades están perfectamente entendidas, pues son el resultado de una compleja jerarquía de interacciones y procesos (Morin, 1999).

Para conocer la estructura de una comunidad es necesario caracterizar su composición, diversidad y dominancia (Begon *et al.*, 1988; Krebs, 1994). Además, se pueden identificar los grupos funcionales incluidos dentro de la misma comunidad (Morín, 1999). Los grupos tróficos representan una descripción de la comunidad, en la que se puede analizar la importancia de cada uno y hacer inferencias acerca de las relaciones que mantienen entre sí (Yodzis, 1993; Krebs, 1994). En éstos se agrupa a los organismos que adquieren la energía por vías similares; es la descripción de la posición que ocupan los organismos en la red trófica (Morín, 1999). El término se ajusta con el de gremio, que se refiere a los organismos que utilizan los recursos de manera similar (Root, 1967).

Las categorías alimentarias se establecen con propósitos prácticos y no representan ningún tipo de relación filogenética (Rouse, 1999). En el caso de los poliquetos, éstas han derivado del trabajo de Fauchald y Jumars (1979), cuyas categorías principales representan subdivisiones de un continuo de tamaños de presas y tipos de comida (Woodin, 1987):

I. Macrófagos:

- i) Herbívoros: Consumen principalmente algas y pueden tener o no maxilas; algunos miembros de las familias Dorvilleidae, Hesionidae y Syllidae, con sus faringes musculosas o maxilas, rompen las fístulas de las diatomeas y bombean el contenido celular.
- ii) Carnívoros: Se alimentan de presas sésiles o semisésiles como cnidarios, esponjas, crustáceos, bivalvos y otros poliquetos. Entre las familias con numerosas especies que presentan este tipo de alimentación se encuentran:

Amphinomidae, Eunicidae, Glyceridae, Hesionidae, Lumbrineridae, Onuphidae, Phyllodocidae, Polynoidae y Syllidae.

II. Micrófagos:

- i) Depositívoros o sedimentívoros de superficie: Consumen diatomeas, bacterias, detritus y materia orgánica, presente en la superficie del sedimento; algunos emplean los palpos para recolectar las partículas de alimento. Las familias representativas: Capitellidae, Cirratulidae, Flabelligeridae y Terebellidae.
- ii) Depositívoros o sedimentívoros de subsuperficie: Ingieren el contenido de materia orgánica del sedimento subsuperficial, que toman a través de una probóscide muscular, la mayoría permanecen dentro de sus tubos, como algunos miembros de las familias: Maldanidae, Opheliidae y Orbiniidae.
- iii) Filtradores: Cuentan con estructuras modificadas como coronas radiolares cercanas a la boca, con las que generan corrientes de agua y atrapan el alimento suspendido utilizando las pinulas y, por movimientos ciliares, lo dirigen hacia la boca. La mayoría son tubícolas, como las familias Sabellidae y Serpulidae.

Para los poliquetos existe una clasificación basada en los gremios (Fauchald y Jumars, 1979) que relaciona el tamaño y composición de las partículas alimenticias, los mecanismos involucrados en la ingestión y los patrones de movilidad. La clasificación se representa por tres caracteres, el primero se refiere al hábito alimentario, con cinco categorías: D=depositívoros de subsuperficie, C=carnívoros, H=herbívoros, F=filtradores y S=depositívoros de superficie. El segundo representa el patrón de movilidad con tres

categorías: M=móvil, D=discretamente móvil y S=sésil. El tercero se refiere a las estructuras asociadas que posee el organismo para ingerir el alimento: J=mandibulados, P=bombeadores, T=tentaculados y X=otras estructuras. Cabe destacar que no todas las combinaciones de letras son posibles, ya que representan la relación de los mecanismos involucrados en el modo de alimentarse.

Considerando la abundancia de poliquetos en la macrofauna críptica asociada a rocas de coral muerto de ambientes coralinos, es necesario conocer más acerca de su estructura y dinámica comunitaria. Por ello, este trabajo está enfocado a caracterizar puntualmente la comunidad de poliquetos crípticos asociados a rocas de coral muerto de los arrecifes de Isla Cozumel.

Antecedentes

La mayoría de los trabajos que han estudiado a los poliquetos crípticos en el Mar Caribe mexicano, han tenido un énfasis taxonómico; en general son revisiones de géneros o familias donde se describen nuevas especies, o tesis donde se presentan las diagnósis del material recolectado.

Salazar-Vallejo (1992a, b; 1996a, b, c; 1998) revisó los Amphinomidae y describió dos nuevas especies, elaboró una lista de registros con bibliografía para el Gran Caribe; posteriormente, realizó las revisiones de las familias Amphinomidae, Eufrosinidae y Phyllodocidae con claves a nivel de especie y en su tesis doctoral incluyó a Nereididae y Eunicidae.

Jiménez-Cueto y Salazar-Vallejo (1997) estudiaron los Maldanidae. Carrera-Parra y Salazar-Vallejo (1998) revisaron los géneros *Eunice*, *Lysidice*, *Marphysa*, *Nematonereis* y *Palola*, además de erigir a *Fauchaldius* como nuevo género de Eunicidae. Bastida-Zavala y Salazar-Vallejo (2000a, b) revisaron los Serpulidae. Carrera-Parra (2001) revisó los Lumbrineridae, describiendo seis nuevas especies. Bastida-Zavala y de León-González (2002) para México, y Bastida-Zavala y ten Hove (2002) para el Atlántico, revisaron el género *Hydroides* de la familia Serpulidae, al igual que Bastida-Zavala (2002) que además presenta un análisis filogenético. Salazar-Silva (2003a, b) describió tres nuevas especies de *Harmothoe* y en su tesis doctoral revisó los demás géneros de Polynoidae, presentando un análisis filogenético.

Para la Isla Cozumel, Rioja (1958) hizo un reporte de colectas aisladas. De León-González *et al.* (2001) describieron a *Platynereis mucronata*, incluyendo un ejemplar asociado a esponjas. Patiño-del Olmo (2001) y Valadez-Rocha (2003), en sus tesis de licenciatura, presentaron las diagnósicos de los poliquetos recolectados, asociados a rocas de coral muerto y a esponjas respectivamente.

En cuanto a otros temas, Campos-Vázquez *et al.* (1999) trataron algunos aspectos ecológicos sobre criptofauna de rocas de coral muerto de Punta Nizuc y su utilidad como biomonitora potencial. En Isla Cozumel Ochoa-Rivera *et al.* (2000) en el marco de una manifestación de impacto ambiental de una línea de transmisión eléctrica submarina, estudiaron la criptofauna de la región de Playa Caletita. En su tesis de licenciatura, Molina-Ramírez (2003) presentó un análisis de dominancia y diversidad para los poliquetos asociados a esponjas en Isla Contoy, con algunos aspectos de distribución geográfica. Granados-Barba *et al.* (2003) realizaron un análisis de la distribución de la abundancia y diversidad de los poliquetos de la familia Syllidae en el Golfo de México y el Mar Caribe.

La mayor parte de los trabajos que contemplan la caracterización de los hábitos alimentarios se han realizado en fondos blandos, zonas templadas y con muestreos en diferentes fechas para detectar los cambios temporales. En general, relacionan las proporciones de los diferentes gremios con algunas características ambientales como la profundidad, distancia de la plataforma continental, tamaño de grano y contenido de materia orgánica, entre otras, buscando establecer la utilidad de los gremios como indicadores de disturbios. La mayoría son para el Mar Mediterráneo donde, incluso, se ha trabajado en pastos marinos (Gambi *et al.*, 1992) y algas intermareales (López y Viéitez, 1999), así como en arrecifes formados por el poliqueto *Sabellaria alveolata* (Porrás *et al.*,

1996). Algunos ejemplos de estos trabajos realizados en América son los de Carrasco y Carvajal (1998) en la Bahía de San Vicente en Chile; Paiva (1993) en el sur de Brasil; Muñiz y Pires (1999) en el Canal de San Sebastián en Brasil. En México, de León-González (1994) en su tesis de maestría hizo mención de los gremios alimentarios de poliquetos de la plataforma de la costa oeste de Baja California Sur y Hernández-Alcántara (2002), en su tesis doctoral analizó los gremios de poliquetos en el Golfo de California.

Objetivos

El objetivo general es caracterizar la estructura comunitaria de los poliquetos crípticos asociados a rocas de coral muerto de Isla Cozumel.

A partir de éste se tienen los siguientes objetivos particulares:

- i) Describir las características ambientales en las cuales se recolectaron los organismos.
- ii) Identificar los poliquetos hasta el nivel taxonómico de especie y elaborar un listado faunístico.
- iii) Determinar la abundancia de los poliquetos dentro de la macrofauna críptica.
- iv) Caracterizar la comunidad de poliquetos en términos de dominancia, diversidad y hábitos alimentarios.

Área de Estudio

La Isla de Cozumel se encuentra localizada a los 20° 30' N y a los 86° 50' W, en el Mar Caribe, frente a la costa oriental de la Península de Yucatán, en el estado de Quintana Roo (Figura 1). Tiene una superficie de 489 km², 44 km de largo y 17.5 km de ancho (SEGOB-SEMAR, 1987).

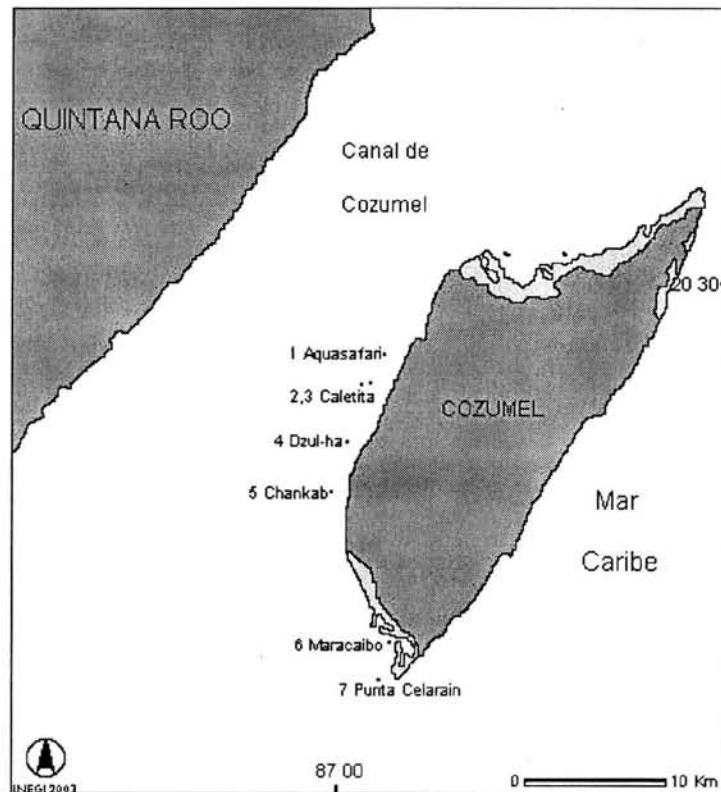


Figura 1. Área de estudio y sitios de muestreo, Isla Cozumel, Quintana Roo, México (modificado de INEGI, 2003).

Las formaciones arrecifales de Cozumel, frente a las costas de Quintana Roo, forman parte del Sistema Arrecifal del Caribe Occidental, que se desarrolla a lo largo de las costas de Belice, Guatemala, Honduras y México; tiene una extensión aproximada de 1,000 km, y en él se encuentran islas y cayos (UNEP-IUCN, 1988). Es considerado como el segundo sistema arrecifal del mundo después de la Gran Barrera Arrecifal Australiana. Además, se encuentra inmerso en el programa del Sistema Arrecifal del Caribe Mesoamericano, enfocado a la caracterización y monitoreo de la condición arrecifal para garantizar su protección y uso sustentable a través de acuerdos y acciones internacionales (INE-SAM, 1997).

El origen de la isla probablemente se debe a un desprendimiento del margen oriental de la península durante la formación de la Cuenca de Yucatán, entre los períodos Mesozoico Tardío y Cenozoico Temprano. La topografía es de tipo kárstica, lo que no favorece la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se percola a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático. Por ello, los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrearán sólidos en suspensión (Jordán, 1988).

La estrecha plataforma insular en Cozumel está conformada por plataformas de abrasión del Holoceno divididas en terrazas y escalones. Hacia el lado W, la primera terraza desciende suavemente desde 0.5 hasta 4 m de profundidad, mientras que el primer escalón cae de 4 hasta 10 m, a una distancia de entre 10 y 50 m fuera de la costa. La segunda terraza se mantiene a una profundidad continua de 10 m, con un ancho de 100 m al N hasta cerca de 1,000 m en la parte S; el segundo escalón desciende de 10 a 15 m. La tercera terraza cae suavemente desde 15 hasta 20 m y se extiende entre 300 y

400 m en dirección NW. El tercer escalón forma el borde de la plataforma en el lado W de la isla. La plataforma de la costa E mantiene mas o menos el mismo patrón de terrazas y escalones; sin embargo, está constituida por terreno rocoso con una cobertura de sedimento mínima. Presenta cañones en forma de embudo, donde la profundidad cambia abruptamente desde 20-30 hasta más de 200 m (Muckelbauer, 1990).

La Isla de Cozumel presenta un clima tipo Am, cálido húmedo con abundantes lluvias de tipo monzónico en verano, superiores a 40 mm en el mes más seco con una temperatura media de 25.5°C (García, 1987).

En la región del Mar Caribe la mayor parte del año soplan vientos del este, por influencia de los Alisios, con velocidades entre 22 y 37 km h⁻¹; de junio a noviembre, se ve afectada por líneas frontales de baja temperatura que generan vientos del noreste, con intensidades de 74 a 129 km h⁻¹. Cuando se presentan ciclones, los vientos llegan a alcanzar velocidades superiores a los 185 km h⁻¹. Estos fenómenos provocan marejadas considerables, alteraciones al patrón de circulación marina y erosión en las playas (INESEMARNAP, 1998).

Las masas de agua circundantes de la Isla de Cozumel se caracterizan por un bajo contenido de nutrimentos, que en las zonas turísticas pueden incrementarse con las descargas orgánicas. La temperatura fluctúa entre 23 y 30°C a lo largo del año, con promedio de 27.5°C. La salinidad en la columna de agua se mantiene con un promedio de 34.5 ups (Merino, 1997).

La costa de sotavento está resguardada de la acción del oleaje la mayor parte del año, ya que los vientos dominantes tienen una dirección E-SE y únicamente se ve afectada durante la temporada invernal donde cambia la dirección del viento al N-NW. Por su parte, la costa de barlovento se encuentra expuesta a la energía del oleaje durante todo el año, con zonas de rompientes en forma de escalones escarpados y pequeños acantilados (INESEMARNAP, 1998).

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud, con un nivel medio máximo de 0.24 m durante las mareas vivas (Muckelbauer, 1990).

La Corriente del Caribe determina el patrón de circulación marina en la región; se deriva de las corrientes Norecuatorial y Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial; ingresan al Mar Caribe a través de las Antillas Menores. En ambos lados del eje de dicha corriente existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. En el Canal de Yucatán, la corriente principal con dirección S-N, tiene una velocidad entre 2 y 5 km h⁻¹, dependiendo de la época del año (Merino, 1997).

Los arrecifes coralinos de la región caribeña son similares en la composición de especies y características generales de desarrollo, pero se diferencian por su fisiografía y abundancia específica relativa. Particularmente, los arrecifes de la Isla Cozumel se distinguen por la ausencia de *Acropora palmata*, principal constructor arrecifal en el área del Mar Caribe. Además, la configuración de la plataforma insular en terrazas y escalones se refleja en la distribución de los organismos: prácticamente todos los arrecifes se encuentran en los escalones de la porción sur y a sotavento de la isla, mientras que las

terrazas generalmente están cubiertas por sedimento. Los crecimientos arrecifales no son continuos, sino que están estructurados en parches de 10 a 30 m de largo, interrumpidos por canales a lo largo del borde de las terrazas (INE-SEMARNAP, 1998).

De acuerdo con Jordán (1988), las formaciones arrecifales de Isla Cozumel presentan dos morfotipos principales: de borde y de plataforma. En ellos se desarrollan un gran número de especies, ya que se registran más de 184 especies de invertebrados y más de 213 especies de ictiofauna. Cabe destacar que por su elevada diversidad y debido a la gran afluencia de turistas, la mayor parte de los arrecifes de Isla Cozumel se encuentran dentro del área natural protegida "Parque Nacional Arrecifes de Cozumel", que tiene como finalidad hacer un uso sustentable de los recursos naturales que se encuentran en la isla (INE-SEMARNAP, 1998).

Método

El muestreo se realizó en el marco del proyecto COSUMI, del 22 al 26 de mayo de 1999, a partir de muestreos prospectivos en 1996 y 1998 llevados a cabo por el personal del Laboratorio de Ecología Costera del ICMYL de la UNAM.

La colecta del material biológico se realizó manualmente, mediante buceo libre y SCUBA, de 1 a 10 m de profundidad, en siete estaciones ubicadas a lo largo de la costa de sotavento de la isla, abarcando la mayoría de las formaciones arrecifales, numeradas en dirección N-S. En cada estación se tomaron 10 rocas de coral muerto con un volumen total promedio de 0.7 dm³. Cada roca se caracterizó morfométricamente y se incluyeron datos de cobertura algal; además, en cada estación se evaluaron los parámetros ambientales con una sonda Hidrolab *DataSonde3*.

La fauna fue extraída provocando un choque osmótico a los organismos sumergiendo las rocas en agua dulce, para inducir la salida de estos de sus galerías; las muestras se lavaron sobre un tamiz de luz de malla de 0.5 mm, de donde se tomaron los organismos. Posteriormente, las rocas se fragmentaron con martillo y cincel para extraer a los organismos que aún se encontraban dentro de sus galerías. Los organismos recolectados fueron fijados con formol al 10% y preservados en alcohol al 70%.

Grupos faunísticos

Todos los organismos encontrados en las rocas de coral fueron separados en grandes grupos: poliquetos, moluscos, sipuncúlidos, equinodermos, crustáceos y otros

invertebrados. En este nivel se comparó la densidad de los grupos, representándola gráficamente para identificar el componente más abundante (Marques-de Cantú, 1998).

Identificación taxonómica

I. Familias

Los poliquetos se identificaron al microscopio a nivel de familia empleando las claves de Fauchald (1977b) y Salazar-Vallejo (1989). En los poliquetos, el nivel taxonómico de familia refleja aspectos biológicos relacionados con la morfología, ecología y reproducción (Blake y Hilbig, 1994). Para analizar cuales fueron las más representativas, se realizó un histograma de la densidad y riqueza de cada una de las familias (Marques-de Cantú, 1998).

II. Especies

Los poliquetos se identificaron a nivel de especie, consultando claves especiales para cada una de las familias y géneros. Se realizó un listado faunístico siguiendo el esquema de clasificación de Rouse (2000). En algunos casos, se enlistaron especies con letra mayúscula (**sp. A, B**), refiriéndose a aquéllas que son potencialmente nuevas para la ciencia, pero que no fueron formalmente descritas por Uebelacker y Johnson (1984). Cuando los organismos presentaron algunas variaciones con respecto a la descripción original se le agregó la abreviación latina **cf.** (conferido a), antes de la especie. En otros casos, se indicó como **spp.** después del género ó taxón inmediato superior, ya que no fue posible asignarlos a algún taxón específico debido al mal estado de conservación de los ejemplares.

Los organismos identificados se incluyeron en la "Colección de poliquetos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM" (CPICOMYL-UNAM).

Estructura comunitaria

I. Densidad

Se cuantificó el número total de organismos de cada especie por roca. Sin embargo, debido a que los volúmenes de éstas no fueron iguales, la abundancia de los poliquetos se expresó en términos de densidad (ind. dm^{-3}) para que fueran comparables (Krebs, 2001). En cada estación se recolectaron 10 rocas y por cuestiones metodológicas no era posible asignar el total de especies a cada una de éstas, por lo cual se promedió la abundancia para cada localidad (Marques-de Cantú, 1998). En el texto, estos valores se redondearon para facilitar su lectura.

II. Índice de valor biológico (IVB)

Para evaluar la dominancia de las especies de poliquetos, se calculó el índice de valor biológico (IVB), también conocido como el índice biológico de Sanders (1960), el cual considera que la expresión de la abundancia depende de las condiciones particulares de cada hábitat (de la Cruz-Agüero, 1994).

En el cálculo del IVB se empleó la siguiente fórmula:

$$IVB_i = \sum_{j=1}^z J_{ij}$$

donde:

IVB_i = valor del índice biológico de Sanders de la especie *i*.

J_i = "jerarquía" de la especie i en la estación j (según el orden de importancia de la especie i entre las especies consideradas en la estación j).

Al calcular este índice es necesario proporcionar un *rango*, que se refiere al número de especies que serán consideradas en cada estación. Su determinación se basó en los resultados obtenidos al evaluar el coeficiente simple de dominancia en cada una de las estaciones: este fue de 10 especies.

El coeficiente simple de dominancia estima la importancia de las especies, considerando la densidad total de cada especie con respecto a la densidad total de la matriz de datos y el cociente resultante es multiplicado por cien (de la Cruz-Agüero, 1994).

Este índice se calcula con la siguiente ecuación:

$$\text{CSD} = \frac{d_i}{d_t} \times 100$$

donde:

CSD = valor del coeficiente simple de dominancia

d_i = densidad de la especie i .

d_t = densidad total en la estación.

Tanto el IVB como el coeficiente simple de dominancia se evaluaron por medio del programa ANACOM versión 3.0 (de la Cruz-Agüero, 1994).

III. Diversidad

Para conocer la diversidad se calculó el índice de Shannon-Wiener (Magurran, 1989). Este índice se basa en la teoría de la información por lo que se expresa en bits por individuo. Se refiere a la incertidumbre que tiene un individuo de pertenecer a otra especie y se calcula con la siguiente ecuación:

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

donde:

H' = valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener.

p_i = proporción del número de individuos de la especie i con respecto al total de organismos (n_i/n).

n_i = número total de organismos pertenecientes a la especie i .

n = número total de organismos.

Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson ($p < 0.05$), con el programa STATISTICA versión 6.0 (StatSoft, 1995), para determinar si existe alguna relación entre la diversidad y la profundidad.

Como una medida de la uniformidad de la abundancia de las especies, se calculó el índice de equidad de Pielou, con la siguiente fórmula:

$$J' = H' / \ln S$$

donde:

J' = valor del índice de equidad de Pielou.

H' = valor del índice de diversidad de Shannon-Wiener.

S = número de especies.

El valor máximo de éste índice es 1, cuando todas las especies son igualmente abundantes (Magurran, 1989).

IV. Hábitos alimentarios

Las especies de poliquetos se clasificaron de acuerdo con su tipo de alimentación a partir de los trabajos de Fauchald y Jumars (1979) y Gaston (1987). En algunos casos, cuando no se encontró información acerca de sus actividades tróficas, los hábitos alimentarios se asignaron a partir de estudios realizados con especies cercanas taxonómicamente. Las categorías utilizadas fueron: C=carnívoros, H=herbívoros, S=sedimentívoros superficiales, B=sedimentívoros subsuperficiales, F=filtradores y O=omnívoros.

Para evaluar la importancia de los grupos tróficos se utilizó el índice trófico de importancia (T_i), que reduce el peso específico de la densidad, al aplicar una transformación logarítmica, sin disminuir la riqueza de especies (Paiva, 1993). Su fórmula es:

$$T_i = \frac{1}{S} \sum_{i=1}^S \ln (n_i + 1)$$

donde:

T_i = índice trófico de importancia para cada uno de los grupos.

S = número de especies del grupo trófico en la muestra.

n_i = número de individuos de la i -ésima especie en la muestra.

Los trabajos realizados con poliquetos de fondos blandos indican que existe una relación entre la distribución de los diferentes hábitos alimentarios y algunas variables ambientales como la profundidad, el tamaño de grano y el contenido de materia orgánica

(Muñiz y Paires, 1999). En este caso, la relación entre la profundidad y los valores del T_i para cada tipo alimentario se evaluó con el coeficiente de correlación de Pearson ($\rho < 0.05$), utilizando el programa STATISTICA versión 6.0 (Stat Soft, 1995).

Resultados y discusión

Características ambientales

Antes de presentar los resultados sobre la composición y estructura comunitaria es necesario describir las características ambientales de las estaciones en donde se recolectaron los organismos. El punto de referencia, la posición geográfica, profundidad y temperatura de cada estación se muestran en la Tabla 1.

En cuanto a la temperatura, se observó que el intervalo de variación es inferior a un grado, lo que no representa una fluctuación significativa, ya que es menor a la que se registra a lo largo del año. En general, previamente se han registrado condiciones homogéneas en la capa superficial de agua (INE-SEMARNAP, 1998; Patiño-del Olmo, 2001; Valadez-Rocha, 2003), debido a que una de las masas de agua circundantes de la Isla de Cozumel, el "Agua Superficial del Caribe", se extiende desde la superficie hasta 125 m de profundidad (Merino, 1997; Monreal-Gómez *et al.*, 1999).

Tabla 1. Posición geográfica y condiciones ambientales de las estaciones de muestreo.

Estación	Referencia	Latitud	Longitud	Profundidad Temperatura	
				(m)	(°C)
1	Aquasafari	20°30'33"	86°57'10"	1.2	28.02
2	Caletita (somero)	20°29'39"	86°57'51"	1	28.60
3	Caletita (profundo)	20°29'45"	86°57'58"	7.2	28.08
4	Dzul-ha	20°27'38"	86°59'10"	1.2	28.60
5	Chankanab	20°25'40"	87°01'10"	7.6	28.14
6	Maracaibo	20°16'80"	86°00'25"	10.5	28.11
7	Punta Celarain	20°17'27"	86°57'46"	1	28.07

El volumen, el porcentaje de cobertura algal y "enterramiento" de cada una de las rocas, se presentan en el Anexo, ya que no se emplean en los análisis subsiguientes porque no fue posible asociar a cada especie con alguna roca en particular.

El volumen promedio de las rocas fue de 0.67 dm³. En la estación 1 es donde se registraron las rocas con los mayores volúmenes (2.96 dm³), mientras que las de menor volumen se encontraron en la estación 4 (0.16 dm³) y 6 (0.12 dm³).

La cobertura algal promedio fue de 21%; los máximos valores se registraron en las estaciones 3 (80%) y 7 (75%), pero, se presentaron varias rocas sin cobertura algal.

En cuanto al porcentaje de "enterramiento" de las rocas el valor promedio fue de 14%, siendo en la estación 3 donde se registraron los valores máximos de 60 y 50%, mientras que en las demás estaciones se recolectaron algunas rocas sin enterrar.

Grupos faunísticos

Dentro de la macrofauna asociada a las rocas de coral muerto de Isla Cozumel, se recolectaron 3,581 organismos pertenecientes a cinco grupos faunísticos. Los poliquetos constituyeron el grupo más abundante, al representar el 53% del total, les siguen en importancia los crustáceos que representan el 27%, los simpuncúlidos con el 11%, los moluscos con el 4% y los equinodermos (2%), mientras que los demás grupos son muy raros y solo constituyen el 3% del total (Figura 2). Estos resultados son consistentes con lo observado para este tipo de ambientes en el Mar Caribe, en rocas de coral muerto (Ibarzábal, 1993; Granados-Barba *et al.*, 2003) y esponjas (Molina-Ramírez, 2003; Valadez-Rocha, 2003).

Las variaciones de la abundancia de poliquetos se asocian con sus diferentes procesos de reproducción sexual y asexual y su elevada variedad de formas, tamaños y conductas

(Glasby y Read, 1998), por ser uno de los grupos predominantes en el bentos (Alongi, 1989, 1990; Escobar-Briones y Soto, 1997).

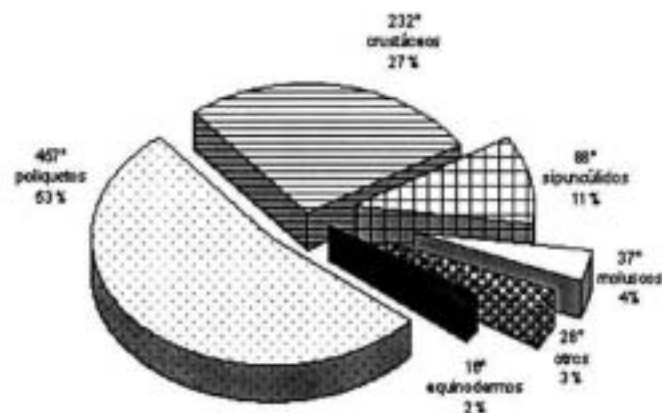


Figura 2. Porcentaje y densidad promedio por estación (*Ind. dm⁻³) de los grupos faunísticos asociados a rocas de coral muerto en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Identificación taxonómica

I. Familias

Se identificaron 1,843 poliquetos correspondientes a 25 familias, registrándose una densidad promedio de 52 ind. dm⁻³. Las familias con mayor densidad y riqueza de especies (S) fueron los Eunicidae (174 ind. dm⁻³, S=13), Syllidae (58 ind. dm⁻³, S=19) y Nereididae (22 ind. dm⁻³, S=8). Es común observar una dominancia de estas familias en ambientes coralinos del Caribe mexicano, particularmente de los Eunicidae (Ochoa-Rivera, 1996; Ochoa-Rivera *et al.*, 2000; Patiño-del Olmo, 2001), asociada con su capacidad para horadar el coral (Paxton, 2000).

La familia con mayor riqueza de especies fue Syllidae, lo cual concuerda con lo registrado para Isla Cozumel en los listados de Patiño-del Olmo (2001) y Valadez-Rocha (2003); y en el Golfo de México y Mar Caribe (Granados-Barba *et al.*, 2003). Sin embargo, Ochoa-Rivera *et al.* (2000) observaron una mayor riqueza específica para los Eunicidae, en dos estaciones que corresponden geográficamente con las estaciones 2 y 3 del presente estudio. Cabe destacar, que Eunicidae es una familia que se ha registrado como la de mayor riqueza entre la fauna asociada a esponjas de ambientes arrecifales del Golfo de México y Mar Caribe (Carrera-Parra y Vargas-Hernández, 1996-1997; Molina-Ramírez, 2003).

La familia con menor densidad fue Scalebrigmatidae (0.06 ind. dm⁻³), su presencia en estos ambientes es rara, ya que es poco abundante y generalmente se encuentra en fondos blandos donde permanece en sus galerías (Rouse, 2001). Junto con las familias Opheliidae, Orbiniidae, Oenonidae, Glyceridae, Pilargidae y Flabelligeridae registraron una sola especie (Figura 3). Estas familias generalmente se desarrollan en sedimentos arenosos (Beesley *et al.*, 2000).

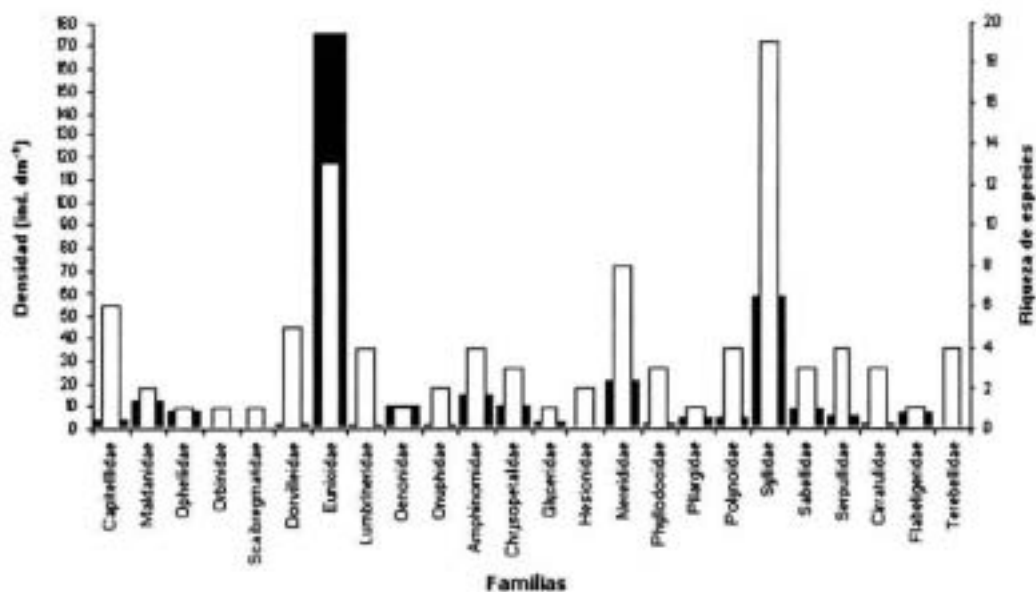


Figura 3. Abundancia (columnas oscuras, ind. dm⁻³) y riqueza de especies (columnas claras) de las familias de poliquetos asociados a rocas de coral muerto en la Isla Cozumel, Q. Roo.

II. Especies

Se identificaron 94 especies de poliquetos, de las cuales 36 son nuevos registros para la isla. De éstos, 17 corresponden a especies distribuidas previamente en el Mar Caribe (San Martín, 1991, 1992; Carrera-Parra y Salazar-Vallejo, 1997; Jiménez-Cueto y Salazar-Vallejo, 1997; Salazar-Vallejo, 1998; Salazar-Vallejo y Carrera-Parra, 1998; Bastida-Zavala y Salazar-Vallejo, 2000a, b; Carrera-Parra, 2001; Böggemann, 2002; Salazar-Silva, 2003a, b; Salazar-Vallejo, 2003), 17 a especies registradas anteriormente en el Golfo de México (Uebelacker, 1984; Ochoa-Rivera, 1996), y 2 distribuidas en el Atlántico oriental (Ehlers, 1901; Dahlgren y Pleijel, 1995). Las 58 especies restantes ya fueron previamente registradas para la Isla Cozumel (Ochoa-Rivera *et al.*, 2000; Patiño-del Olmo, 2001; Valadez-Rocha, 2003).

A continuación se presenta el listado de especies, según el esquema de clasificación de Rouse (2000). Con * se indican los nuevos registros para Isla Cozumel.

Annelida Lamarck, 1802

POLYCHAETA Grube, 1850

SCOLECIDA

Capitellidae	Grube, 1862
<i>Dasybranchus lunulatus</i>	Ehlers, 1887
* <i>Decamastus gracilis</i>	Hartman, 1963
<i>Notomastus americanus</i>	Day, 1973
* <i>Notomastus daueri</i>	Ewing, 1982
<i>Notomastus lobatus</i>	Hartman, 1947
* <i>Notomastus tenuis</i>	Moore, 1909
Maldanidae	Grube, 1860
* <i>Axiothella somersi</i>	Verrill, 1900
<i>Eudymene coronata</i>	Verrill, 1900
Opheliidae	Malmgren, 1867
<i>Polyophthalmus pictus</i>	(Dujardin, 1839)
Orbiniidae	Hartman, 1942
<i>Naineris dendritica</i>	(Kinberg, 1867)
Scalibregmatidae	Malmgren, 1867
* <i>Hyboscolex cf. oculatus</i>	(Ehlers, 1901)

PALPATA

ACICULATA

EUNICIDA *sensu stricto*

Dorvilleidae	Chamberlin, 1919
* <i>Dorvillea clavata</i>	(Augener, 1918)
* <i>Dorvillea largidentis</i>	Wolf, 1986
<i>Dorvillea sociabilis</i>	Perkins, 1979
* <i>Schistomeringos pectinata</i>	(Perkins, 1979)
* <i>Schistomeringos cf. rudolphi</i>	Delle Chiaje, 1828
Eunicidae	Berthold, 1827
<i>Eunice antennata</i>	(Lamarck, 1818)
* <i>Eunice bucciensis</i>	(Treadwell, 1921)
<i>Eunice cariboea</i>	Grube, 1856
<i>Eunice fucata</i>	Ehlers, 1887
* <i>Eunice lanai</i>	Carrera-Parra y Salazar Vallejo, 1998
<i>Eunice mikeli</i>	Carrera-Parra y Salazar Vallejo, 1998
<i>Eunice mutilata</i>	(Webster, 1884)
<i>Eunice websteri</i>	Fauchald, 1969
<i>Lysidice ninetta</i>	Audouin y Milne-Edwards, 1833
<i>Marphysa longula</i>	(Ehlers, 1887)
<i>Marphysa regalis</i>	(Verrill, 1900)
<i>Nematonereis unicornis</i>	Grube, 1840
<i>Palola siciliensis</i>	(Grube, 1840)

Lumbrineridae
Lumbrineris perkinsi
 * *Lumbrineris latreilli*
 * *Scoletoma candida*
Scoletoma verrilli

Malmgren, 1867
 Carrera-Parra, 2001
 Audouin y Milne-Edwards, 1834
 (Ehlers, 1887)
 (Augener, 1922)

Oeonidae
Arabella multidentata

Kinberg, 1865
 (Ehlers, 1887)

Onuphidae
Diopatra papillata
 * *Kinbergonuphis rubrescens*

Kinberg, 1865
 Fauchald, 1968
 (Augener, 1906)

AMPHINOMIDA sensu stricto

Amphinomidae
Eurythoe complanata
Hermodice carunculata
 * *Notopygos crinita*
Paramphinome sp. B

Savigny, 1820
 (Pallas, 1766)
 (Pallas, 1766)
 Grube, 1855
 Gathof, 1984

PHYLLODOCIDA

Chrysopetalidae
Anichlidon gathofi
 * *Chrysopetalum hernancortezae*
 * *Dysponetus caecus*

Ehlers, 1864
 Russell, 2000
 Perkins, 1985
 (Langerhans, 1880)

Glyceridae
 * *Glycera brevicirris*

Grube, 1850
 Grube, 1870

Hesionidae
Hesione picta
Gyptis spp.

Sars, 1862
 Müller, 1858

Nereididae
Ceratonereis mirabilis
 * *Ceratonereis longicirrata*
Nereis panamensis
Nereis cf. *pelagica*
Nereis risei
Perinereis cf. *cariboea*
Platynereis dumerilii
Platynereis mucronata

Johnston, 1845
 Kinberg, 1866
 Perkins, 1980
 Fauchald, 1977
 Linnaeus, 1758
 Grube, 1857
 De León-González y Solís-Weiss, 1998
 (Audouin y Milne-Edwards, 1833)
 De León-González et al., 2001

Phyllodocidae
Nereiphylla spp.
Phyllodoce erythrophylla
Phyllodoce cf. *madeirensis*

Williams, 1851
 (Schmarda, 1861)
 Langerhans, 1880

Pilargidae
 * *Synelmis notoi*

Saint-Joseph, 1899
 Salazar-Vallejo, 2003

Polynoidae

- * *Harmothoe vossae*
- * *Harmothoe westoni*
- Lepidastheria varia*
- * *Lepidonotus humilis*

Syllidae

- * *Autolytus* sp. A
- Branchiosyllis exilis*
- Exogone laurei*
- * *Geminosyllis* sp. A
- Haplosyllis spongicola*
- * *Opisthosyllis brunnea*
- * *Parapionosyllis* sp. B
- Syllis alosae*
- Syllis benellahui*
- Syllis* cf. *corallicola*
- Syllis corallicoloides*
- Syllis* cf. *comuta*
- * *Syllis garcial*
- Syllis hyalina*
- Syllis ortizi*
- Syllis variegata*
- * *Trypanosyllis gemmipara*
- Trypanosyllis vittigera*
- * *Xenosyllis* cf. *scabra*

Malmgren, 1867

- Salazar-Silva, 2003
- Salazar-Silva, 2003
- Treadwell, 1917
- Augener, 1922

Grube, 1850

- Uebelacker, 1984
- (Gravier, 1900)
- Berkeley y Berkeley, 1938
- Uebelacker, 1984
- (Grube, 1855)
- Langerhans, 1879
- Uebelacker, 1984
- San Martín, 1992
- (Campoy y Alquézar, 1982)
- Verrill, 1900
- Augener, 1924
- Rathke, 1843
- (Campoy, 1982)
- Grube, 1863
- (San Martín, 1992)
- (Grube, 1860)
- Johnson, 1901
- Ehlers, 1887
- (Ehlers, 1864)

CANALIPALPATA**SABELLIDA****Sabellidae**

- Bispira melanostigma*
- * *Megalomma bioculatum*
- Notaulax nudicollis*

Malmgren, 1867

- Schmarda, 1861
- (Ehlers, 1887)
- (Kröyer, 1856)

Serpulidae

- * *Hydroides bispinosa*
- Pomatostegus stellatus*
- * *Pseudovermilia* cf. *fuscostriata*
- * *Vermiliopsis annulata*

Johnston, 1865

- Bush, 1910
- (Abildgaard, 1789)
- Ten Hove, 1975
- (Schmarda, 1861)

SPIONIDA**Spionidae**

Spionidae spp.

Grube, 1850**TEREBELLIDA****Cirratulidae**

- * *Cirriformia filigera*
- Dodecaceria concharum*
- Dodecaceria fewkesi*

Carus, 1863

- (Delle Chiaje, 1828)
- Oersted, 1843
- Berkeley y Berkeley, 1954

Flabelligeridae*Pherusa inflata***Saint-Joseph, 1894**

(Treadwell, 1914)

Terebellidae*Eupolymnia nebulosa**Loimia medusa** *Polycirrus* sp. A*Terebella rubra***Malmgren, 1867**

(Montagu, 1818)

(Savigny, 1820)

Kritzler, 1984

(Verrill, 1873)

Estructura comunitaria**I. Densidad**

La densidad promedio por estación fue de 46 ind. dm^{-3} , *Eunice cariboea* (83 ind. dm^{-3}), *Lysidice ninetta* (40 ind. dm^{-3}) y *Marphysa longula* (25 ind. dm^{-3}), fueron las especies que registraron la mayor densidad, seguidas de *Syllis corallicola* (14 ind. dm^{-3}), *Haplosyllis spongicola* (13 ind. dm^{-3}) y *Nereis riseii* (11 ind. dm^{-3}) con valores notoriamente menores que los anteriores. Estos resultados reflejaron la misma tendencia observada en el análisis realizado en el nivel de familias, ya que las especies mencionadas pertenecen a Eunicidae, Syllidae y Nereididae. El resto de los organismos recolectados presentaron densidades entre 0.05 y 10 ind. dm^{-3} (Tabla 2).

Tabla 2. Densidades (ind. dm^{-3}) de poliquetos por estación en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Especie	1. Aquasafari	2. Caletita (somero)	3. Caletita (profundo)	4. Dzúl-ha	5. Chankanab	6. Maracaibo	7. Punta Celarain	TOTAL
<i>Dasybranchus kunulatus</i>	0.08	0.56	0.41		0.50			1.54
<i>Decamastus gracilis</i>		0.43						0.43
<i>Notomastus americanus</i>			0.16					0.16
<i>Notomastus daueri</i>			0.16		0.24		0.16	0.55
<i>Notomastus lobatus</i>		0.06	0.09			0.40	0.11	0.67
<i>Notomastus tenuis</i>		0.21						0.21
<i>Axiothella somersi</i>		2.29	0.22	0.27		0.56	0.78	4.13
<i>Euclymene coronata</i>					0.32			0.32
<i>Polyphthalmus pictus</i>	0.08	2.86		2.46		1.68	0.96	8.04
<i>Naineris dendritica</i>							0.16	0.16
<i>Hyboscolex cf. oculatus</i>	0.06							0.06
<i>Dorvillea clavata</i>						0.19		0.19
<i>Dorvillea largidentis</i>		0.57			0.29	1.12		1.97
<i>Dorvillea sociabilis</i>			0.09					0.09
<i>Schistomeringos pectinata</i>			0.09					0.09
<i>Schistomeringos cf. rudolphi</i>			0.14					0.14
<i>Eunice antennata</i>	0.06			0.27			0.30	0.64

Tabla 2 (continuación). Densidades (ind. dm⁻³) de poliquetos por estación en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Especie	1. Aquasafari	2. Caletita (somero)	3. Caletita (profundo)	4. Dzúl-ha	5. Chankanab	6. Maracaibo	7. Punta Celarain	TOTAL
<i>Eunice bucciensis</i>	0.14					0.23	6.81	7.20
<i>Eunice cariboea</i>	1.24	1.51	40.26	7.50	3.62	7.17	21.54	82.83
<i>Eunice fucata</i>		0.05	0.14					0.19
<i>Eunice lanai</i>			0.19		0.72	0.12		1.03
<i>Eunice mikeli</i>					0.27	0.47		0.74
<i>Eunice mutilata</i>	1.48	0.11	0.54		0.56		0.16	2.84
<i>Eunice websteri</i>			0.95		0.10	0.30		1.35
<i>Lysidice ninetta</i>	2.93	6.40	5.79	1.62	12.52	6.06	4.01	39.33
<i>Marphysa longula</i>	0.32	0.75	3.77	1.95	2.12	9.74	6.14	24.80
<i>Marphysa regalis</i>	0.12							0.12
<i>Nematonereis unicornis</i>		0.05		0.31	0.81	0.71	0.62	2.50
<i>Palola siciliensis</i>		0.06	1.80	0.17	0.27	0.29	0.18	2.77
<i>Lumbrineris perkinsi</i>		0.17					0.16	0.33
<i>Lumbrineris latreilli</i>	0.08		0.09			0.19		0.36
<i>Scoletoma candida</i>				0.27		0.37		0.65
<i>Scoletoma verrilli</i>							0.38	0.38
<i>Arabella multidentata</i>		0.65	1.49	0.35	1.90	2.38	3.19	9.96
<i>Diopatra papillata</i>			0.29					0.29
<i>Kinbergonuphis rubescens</i>		0.42					0.46	0.87
<i>Eurythoe complanata</i>	0.22	3.70	0.43	3.35	0.45	0.37	0.62	9.14
<i>Hermodice carunculada</i>		1.23	0.67		0.22			2.11
<i>Notopygos crinita</i>		0.08						0.08
<i>Paramphinoe</i> sp. B		0.21	0.32	0.18	1.25	0.56		2.51
<i>Arichlidon gathofi</i>		0.48	0.47	0.55	0.80	2.61	0.18	5.09
<i>Chrysopetalum hernancortezae</i>		1.72			0.57	0.19	0.48	2.96
<i>Dysponetus caecus</i>		0.21	0.16		0.49	1.29		2.14
<i>Glycera brevicirris</i>			0.34		0.68	1.49	0.30	2.81
<i>Hesion e picta</i>			0.31					0.31
<i>Gyptis</i> sp.						0.19		0.19
<i>Ceratonereis mirabilis</i>			0.30	0.28		0.85	0.48	1.91
<i>Ceratonereis longicirrata</i>					0.22			0.22
<i>Nereis panamensis</i>	0.21							0.21
<i>Nereis</i> cf. <i>pelagica</i>	0.15							0.15
<i>Nereis riseii</i>	0.23	0.42	1.65	0.77	1.13	6.70		10.91
<i>Perinereis</i> cf. <i>cariboea</i>		0.93			0.12	0.60		1.65
<i>Platynereis dumerilii</i>		0.35						0.35
<i>Platynereis mucronata</i>		0.05						0.05
<i>Nereiphylla</i> sp.	0.15							0.15
<i>Phylodoce erythrophylla</i>		0.06	0.46	0.17	0.73	0.31		1.73
<i>Phylodoce</i> cf. <i>madeirensis</i>							0.51	0.51
<i>Synelmis notoi</i>			1.05		0.54	3.13		4.72
<i>Harmothoe vossae</i>			0.61			0.19		0.80
<i>Harmothoe westoni</i>		0.06						0.06
<i>Lepidasthenia varia</i>					0.70			0.70
<i>Lepidonotus humilis</i>	0.08	0.56	0.76		0.22			1.61
<i>Autolytus</i> sp. A		0.43	0.25		0.72	0.19	0.18	1.76
<i>Branchiosyllis exilis</i>	0.08	0.49	0.41	0.55	0.22	0.93	0.92	3.58
<i>Exogone lourei</i>				0.82				0.82
<i>Geminosyllis</i> sp. A	0.48	1.33				1.67		3.47
<i>Haplosyllis spongicola</i>		0.64	2.05	1.09	4.21	2.60	2.18	12.77
<i>Opisthosyllis brunnea</i>				0.27			0.22	0.49
<i>Parapionosyllis</i> sp. B			0.39		0.52		0.00	0.90
<i>Syllis alosae</i>					1.07	0.19	0.11	1.37
<i>Syllis beneliahui</i>	0.20			0.73	0.42		0.30	1.65

Tabla 2 (continuación). Densidades (ind. dm⁻³) de poliquetos por estación en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Especie	1. Aquasafari	2. Caletita (somero)	3. Caletita (profundo)	4. Dzúl-ha	5. Chankanab	6. Maracaibo	7. Punta Celarain	TOTAL
<i>Syllis cf. corallicola</i>		0.41	0.53	6.00	0.57	0.98	5.59	14.07
<i>Syllis corallicoloides</i>		0.29	0.76	0.77	1.23	0.19	0.96	4.19
<i>Syllis cf. cornuta</i>				0.00	0.29		0.00	0.29
<i>Syllis garciai</i>			0.40	0.30	0.50		1.91	3.12
<i>Syllis hyaline</i>			0.22				0.92	1.14
<i>Syllis ortizi</i>			0.16		0.29	0.60	0.52	1.56
<i>Syllis variegata</i>			0.14					0.14
<i>Trypanosyllis gemmipara</i>			0.30			0.19		0.49
<i>Trypanosyllis vittigera</i>				0.27		0.25	0.60	1.11
<i>Xenosyllis cf. scabra</i>			0.36					0.36
<i>Bispira melanostigma</i>	0.08	0.34			0.37			0.79
<i>Megalomma bioculatum</i>							0.30	0.30
<i>Notaulax nudicollis</i>	0.67	0.17			1.43	0.19	2.29	4.75
<i>Hydroides bispinosa</i>			0.14					0.14
<i>Pomatostegus stellatus</i>	1.31			0.32				1.63
<i>Pseudovermilia cf. fuscostriata</i>		0.26						0.26
<i>Vermiliopsis annulata</i>			0.28		0.27			0.55
<i>Cirriformia filigera</i>		0.12						0.12
<i>Dodecaceria concharum</i>	0.33	0.29			1.14			1.77
<i>Dodecaceria fewkesi</i>		0.21			0.23	0.12	0.78	1.35
<i>Pherusa inflata</i>	0.29			0.17			0.61	1.07
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	0.29	0.08	0.82		0.62			1.81
<i>Loimia medusa</i>	0.24	0.20	1.41			0.38		2.23
<i>Polycirrus sp. A</i>		0.21						0.21
<i>Terebella rubra</i>	0.20	0.56	0.22	0.85				1.83
Total	11.88	33.24	73.03	33.72	46.43	59.09	67.84	325.23

La densidad más alta de *E. cariboea* se presentó en la estación 3, en Caletita (profundo), con casi la mitad del valor total (40 ind. dm⁻³). En la misma localidad, fue registrada por Ochoa-Rivera *et al.* (2000) como la especie más abundante; en el trabajo de Patiño-del Olmo (2001) fue abundante a lo largo de la isla. En las demás especies no se observó en el "patrón" de densidades alguna similitud con respecto a estos estudios, lo cual podría explicarse tomando en cuenta que la comunidad de poliquetos puede presentar variaciones espacio-temporales aún no detectadas: los muestreos existentes se han llevado a cabo en diferentes fechas y ninguno ha tenido un seguimiento temporal.

Las especies con densidad más baja fueron: *Hyboscolex oculatus* (0.06 ind. dm⁻³), (familia Scalibregmatidae) que como ya se mencionó, es una familia poco común en estos

ambientes (Rouse, 2001), *Harmothoe westoni* (0.06 ind. dm⁻³), un polinoideo, recién descrito, cuya localidad tipo es Mahajual, en Quintana Roo (Salazar-Silva, 2003b), y *Platynereis mucronata* (0.05 ind. dm⁻³), que se ha registrado entre algas en Tamaulipas y en esponjas en la Isla Cozumel (de León-González *et al.*, 2001).

Las estaciones con densidad más alta fueron la 7, al sur de la isla, y la 3, Caletita (profundo). En ambas se presentaron densidades elevadas como resultado de la presencia de especies consideradas abundantes en toda la región. Sin embargo, el aporte más significativo se debió a *E. cariboea*, que en estas estaciones registró las densidades máximas (Tabla 2). También fueron las estaciones con mayor porcentaje de cobertura algal ($\bar{x} \approx 35$).

La estación donde se registró el valor más bajo de densidad fue la 1, cercana al muelle. Ahí las rocas recolectadas se encontraron dispersas sobre la arena. En esta estación se presentaron los valores más bajos de densidad para las especies consideradas abundantes en otras localidades y un menor número de especies.

II. Índice de valor biológico (IVB)

Las especies dominantes se reconocen por su abundancia numérica y, a pesar de que no siempre son las especies clave de la comunidad, es necesario distinguirlas ya que por sus características intervienen en la estructura de la comunidad al ser el componente más abundante y frecuente (Krebs, 2001). Para ello se aplicó el Índice de valor biológico (Tabla 3), con un valor máximo posible de 70. En este análisis se evaluaron un total de 31 que agrupan cerca del 80% de la abundancia total.

Tabla 3. Índice de valor biológico de las especies de poliquetos en Isla Cozumel, Q. Roo.

Especie	IVB
<i>Eunice cariboea</i>	59
<i>Lysidice ninetta</i>	57
<i>Marphysa longula</i>	43
<i>Haplosyllis spongicola</i>	27
<i>Arabella multidentata</i>	18
<i>Polyopthalmus pictus</i>	18
<i>Eurythoe complanata</i>	17
<i>Syllis cf. corallicola</i>	16
<i>Nereis risei</i>	15
<i>Notaulax nudicollis</i>	15
<i>Geminosyllis sp. A</i>	10
<i>Eunice bucciensis</i>	9
<i>Eunice mutilata</i>	9
<i>Synelmis notoi</i>	8
<i>Pomatostegus stellatus</i>	8
<i>Axiiothella somersi</i>	7
<i>Palola sicillensis</i>	6
<i>Dodecaceria concharum</i>	6
<i>Chrysopetalum hernancortezae</i>	6
<i>Arichlidon gathofi</i>	5
<i>Paramphinome sp. B</i>	4
<i>Hermodice carunculada</i>	3
<i>Terebella rubra</i>	3
<i>Syllis corallicoloides</i>	3
<i>Loimia medusa</i>	3
<i>Perinereis cf. cariboea</i>	2
<i>Syllis garciai</i>	2
<i>Pherusa inflata</i>	2
<i>Exogone lourei</i>	2
<i>Eupolymnia nebulosa</i>	1
<i>Eunice websteri</i>	1

Las especies con mayor importancia fueron *Eunice cariboea* (IVB=59; 83 ind. dm⁻³) y *Lysidice ninetta* (IVB=57; 40 ind. dm⁻³), que además de su abundancia, se distribuyeron en todas las estaciones (Tabla 2). A pesar que *L. ninetta* se presentó con una densidad menor que *E. cariboea*, el IVB fue similar, debido a que ambas dominaron en tres estaciones (Tabla 4). *Marphysa longula* (IVB=43; 25 ind. dm⁻³) presentó una abundancia irregular, sólo en la estación 6 fue dominante y en las demás se registró desde el tercer al décimo lugar en importancia (Tabla 4).

Si bien *Haplosyllis spongicola* también es una especie importante (IVB=27), sólo en la estación 5 representó cerca del 10% de la fauna, mientras que en las otras su aporte fue menor (Tabla 4). A diferencia de lo registrado en ambientes arrecifales en otro sustrato, esponjas, donde representó más del 70% de la abundancia total (Carrera-Parra y Vargas-Hernández, 1996-97; Molina-Ramírez, 2003). Ésta se ha registrado como la especie dominante de la familia Syllidae en fondos blandos y duros del Golfo de México y Caribe (Granados-Barba *et al.*, 2003). A pesar de que *H. spongicola* se considera parásita de esponjas, se ha observado que tiene una estrategia de vida oportunista por lo que se puede presentar en cualquier sustrato con recursos disponibles (Martín y Britayev, 1998). Por su amplia distribución se ha propuesto que pertenece a un complejo de especies y aún se están haciendo estudios donde además de los caracteres morfológicos se involucran aspectos ecológicos para determinar las especies involucradas bajo la especie nominal *H. spongicola*. En el Mar Caribe se contempla que existen entre seis y siete morfotipos, según el análisis morfométrico de los caracteres diagnósticos relevantes (Martín *et al.*, 2003). Sin embargo, es probable que los ejemplares recolectados correspondan a la misma especie, ya que los organismos analizados fueron similares entre sí y el muestreo contempló una reducida extensión geográfica.

Con valores de IVB entre 15 y 18, se encontraron seis especies que se presentan prácticamente en todas las estaciones, donde representan desde 5% hasta cerca de un 39% de la abundancia dentro de cada una de las estaciones (Tabla 4).

Las otras 21 especies consideradas en el análisis de importancia, presentan valores de IVB entre 1 y 10; éstas se encuentran en no más de cuatro estaciones con una densidad promedio entre 1 y 4 ind. dm⁻³, sin alguna regularidad espacial.

Tabla 4. Coeficiente simple de dominancia por estación para las especies abundantes de poliquetos en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Especie	1. Aquasafari	2. Caletita (somero)	3. Caletita (profundo)	4. Dzul-ha	5. Chankanab	6. Maracaibo	7. Punta Celarain
<i>Eunice cariboea</i>	10.48	4.54	55.12	22.98	7.80	12.17	32.11
<i>Lysidice ninetta</i>	24.82	19.26	7.92	4.95	26.97	10.28	5.98
<i>Marphysa longula</i>	2.72	2.27	5.16	5.98	4.57	16.54	9.16
<i>Haplosyllis spongicola</i>			2.80	3.35	9.06	4.42	3.24
<i>Arabella multidentata</i>			2.04		4.09	4.05	4.76
<i>Polyophthalmus pictus</i>		8.61		7.54		2.84	1.44
<i>Eurythoe complanata</i>		11.12		10.28			
<i>Syllis cf. corallicola</i>				18.38			8.33
<i>Nereis riseii</i>			2.26	2.37	2.42	11.38	
<i>Notaulax nudicollis</i>	5.69				3.08		3.42
<i>Geminosyllis sp. A</i>	4.06	3.99				2.83	
<i>Eunice bucciensis</i>							10.16
<i>Eunice mutilata</i>	12.50						
<i>Synelmis notoi</i>			1.44			5.31	
<i>Pomatostegus stellatus</i>	11.08						
<i>Axiothella somersi</i>		6.89					
<i>Palola siciliensis</i>			2.47				
<i>Dodecaceria concharum</i>	2.82				2.46		
<i>Chrysopetalum hernancortezae</i>		5.16					
<i>Archilideon gathofi</i>						4.43	
<i>Paramphinome sp. B</i>					2.69		
<i>Hermodice carunculata</i>		3.69					
<i>Terebella rubra</i>				2.60			
<i>Syllis corallicoloides</i>					2.66		
<i>Loimia medusa</i>			1.92				
<i>Perinereis cf. cariboea</i>		2.79					
<i>Syllis garciai</i>							2.85
<i>Preusa inflata</i>	2.48						
<i>Exogone lourei</i>				2.51			
<i>Eupolyornia nebulosa</i>	2.43						
<i>Eunice websteri</i>			1.31				

En la estación 3, donde *E. cariboea* registró el coeficiente de dominancia más alto (Tabla 4), se encontraron los porcentajes promedios más altos de cobertura algal y "enterramiento", ya que dentro de las características de los microhabitats, en las rocas de coral se ha correlacionado la abundancia de la criptofauna con la densidad de algas (Lobel, 1980; Klumpp *et al.*, 1988). También en la estación 7, en la punta sur de la isla, *E. cariboea* fue dominante con una cobertura algal promedio elevada. Sin embargo, en la estación 4 se registraron los valores más bajos de "enterramiento" y cobertura con *E. cariboea* y *Syllis corallicola* como especies dominantes.

En las estaciones que *L. ninetta* fue la especie dominante (1, 2 y 5), la cobertura algal fue menor (desde 12 hasta 22%), el nivel de "enterramiento" alrededor de 15%, con profundidades de 1 a 7.2 m. Sin embargo, la característica común fue la baja densidad en la que se presentó *E. cariboea*.

En la estación 6, que registra la mayor profundidad, la especie dominante fue *M. longula*, no obstante *E. cariboea* y *L. ninetta* también presentaron valores de dominancia similares (Tabla 4). Es evidente que las características particulares de los microhabitats, al igual que las relaciones interespecíficas, determinan en gran medida la abundancia de cada una de las especies. En los poliquetos asociados a rocas de coral dichos procesos no están aún bien entendidos, debido a los múltiples factores que determinan la estructura de las comunidades, sobre todo en los ecosistemas arrecifales (Preston y Doherty, 1994).

III. Diversidad

Los valores de diversidad de Shannon-Wiener registrados se encuentran entre 3.16 y 4.57, con valores de riqueza de especies de 28 a 49 y una equidad de 0.56 a 0.82 (Tabla 5).

La estación con el mayor valor de diversidad fue la 2 ($H' = 4.57$), en Caletita (somero), con $S=47$ y $J' = 0.82$. Ahí la especie más abundante *Lysidice ninetta*, representó 20% de la abundancia total y se registraron nueve especies que no se encontraron en ninguna otra estación. Las estaciones 5 y 6 con valores similares de diversidad, riqueza y equitatividad, presentaron cuatro y dos especies distribuidas sólo en estas estaciones. La especie dominante en la 5 fue *Eunice cariboea* con 20%, y en la 6 *L. ninetta* con 25%.

Tabla 5. Valores de diversidad y riqueza de especies de poliquetos asociados a rocas de coral en Isla Cozumel, Q. Roo.

Estación	S	H'	J'
1. Aquasafari	28	3.70	0.77
2. Caletita (somero)	47	4.57	0.82
3. Caletita (profundo)	49	3.16	0.56
4. Dzul-ha	28	3.90	0.81
5. Chankanab	45	4.41	0.80
6. Maracaibo	43	4.46	0.82
7. Punta Celarain	39	3.66	0.69

S= riqueza de especies; H' = diversidad de Shannon-Wiener; J' = equidad de Pielou.

El valor más elevado de riqueza de especies en la estación 3, presentó el menor valor de diversidad y equitatividad, ya que más del 50% de la abundancia correspondió a *E. cariboea* (Tabla 4).

Los valores menores de riqueza específica en las estaciones 1 y 4, presentaron valores de diversidad de 3.70 y 3.90 respectivamente, los cuales a pesar de que en el presente trabajo corresponden a los valores menores, en general son valores de diversidad elevados. Debido a que en ninguna de las dos estaciones la dominancia de alguna de las especies excede el 25%. En la estación 7, el valor de diversidad fue similar a los anteriores (3.66), no obstante *E. cariboea* domina con 30%, sobre las 38 especies restantes, por lo que la equitatividad se reduce.

Las diferencias entre las estaciones, particularmente entre la 2 y 3, no se pueden atribuir a la diferencia de profundidad (6 m); ya que no se encontró correlación significativa entre la diversidad y la profundidad ($r=0.177, p>0.05$). Sin embargo, es interesante ver que en dos de las tres estaciones profundas (5 y 6) se obtuvieron valores elevados de diversidad, mientras que en la otra estación (3), el valor de diversidad no es tan elevado debido a la dominancia de *E. cariboea*. En Punta Nizuc, una localidad cercana

con características similares, se encontró un incremento directo entre la diversidad y la profundidad (Campos-Vázquez *et al.*, 1999).

Los arrecifes de coral como ecosistema se han caracterizado por su elevada diversidad y complejidad (Chávez e Hidalgo, 1988). En México, son pocos los trabajos de criptofauna que incluyen al phylum Annelida y aún menos los que evalúan su diversidad. El intervalo de valores de diversidad elevados, se mantienen entre los ya registrados para la zona del Mar Caribe mexicano (Campos-Vázquez *et al.*, 1999; Ochoa-Rivera *et al.*, 2000; Granados-Barba *et al.*, 2003), sin embargo, la riqueza de especies es de los valores más altos registrados para poliquetos.

IV. Hábitos alimentarios

En cuanto a la estructura de la comunidad de poliquetos de acuerdo con sus hábitos alimentarios, en orden decreciente por el número de especies, las categorías representadas fueron los carnívoros (49), los omnívoros (17), los sedimentívoros de subsuperficie (13), los sedimentívoros de superficie (8), los filtradores (7) y los herbívoros (2), (Tabla 6).

Tabla 6. Hábitos alimentarios de las especies de poliquetos asociados a rocas de coral en la Isla Cozumel, Q. Roo.

Carnívoros	Omnívoros	Depositívoros Subsuperficiales	Depositívoros Superficiales	Filtradores	Herbívoros
<i>Dorvillea clavata</i>	<i>Schistomeringos pectinata</i>	<i>Dasybranchus lunulatus</i>	<i>Cirriiformia filigera</i>	<i>Bispira melanostigma</i>	<i>Palola siliensis</i>
<i>Dorvillea largidentis</i>	<i>Schistomeringos cf. rudolphi</i>	<i>Decamastus gracilis</i>	<i>Dodecacera concharum</i>	<i>Megalomma bioculatum</i>	<i>Exogone lourei</i>
<i>Dorvillea sociabilis</i>	<i>Lysidice ninetta</i>	<i>Notomastus americanus</i>	<i>Dodecacera fewkesi</i>	<i>Notaulax nudicollis</i>	
<i>Eunice antennata</i>	<i>Marphysa longula</i>	<i>Notomastus daueri</i>	<i>Pherusa inflata</i>	<i>Hydroides bispinosa</i>	
<i>Eunice bucciensis</i>	<i>Marphysa regalis</i>	<i>Notomastus lobatus</i>	<i>Eupolymnia nebulosa</i>	<i>Pomatostegus stellatus</i>	
<i>Eunice cariboea</i>	<i>Diopatra papillata</i>	<i>Notomastus tenuis</i>	<i>Loimia medusa</i>	<i>Pseudovermilia cf. fuscostriata</i>	
<i>Eunice fucata</i>	<i>Kinbergonuphis rubescens</i>	<i>Axiothella somersi</i>	<i>Polycirus sp. A</i>	<i>Vermiliopsis annulata</i>	
<i>Eunice lanai</i>	<i>Hesion e picta</i>	<i>Euclymene coronata</i>	<i>Terebella rubra</i>		
<i>Eunice mikeli</i>	<i>Gyptis spp.</i>	<i>Polyophthalmus pictus</i>			
<i>Eunice mublata</i>	<i>Ceratonereis mirabilis</i>	<i>Naineris dendritica</i>			
<i>Eunice websteri</i>	<i>Ceratonereis longicirrata</i>	<i>Hyboscolex cf. oculus</i>			
<i>Nematonereis unicornis</i>	<i>Nereis panamensis</i>	<i>Lumbrineris perkinsi</i>			
<i>Scoletoma candida</i>	<i>Nereis pelagica</i>	<i>Lumbrineris latreilli</i>			
<i>Scoletoma verrilli</i>	<i>Nereis risei</i>				
<i>Arabella multidentata</i>	<i>Perinereis cf. cariboea</i>				
<i>Eurythoe complanata</i>	<i>Platynereis dumerilii</i>				
<i>Hemodice carunculata</i>	<i>Platynereis mucronata</i>				
<i>Notopygos crinita</i>					
<i>Paramphinome sp. B</i>					
<i>Arichlidon gathofi</i>					
<i>Chrysopetalum hernancortezae</i>					
<i>Dysponetus caecus</i>					
<i>Glycera brevicirris</i>					
<i>Nereiphylla spp.</i>					
<i>Phyllodoce erythrophylla</i>					
<i>Phyllodoce cf. madeirensis</i>					
<i>Syrmelma notoi</i>					
<i>Harmothoe vossae</i>					
<i>Harmothoe westoni</i>					
<i>Lepidasthenia vana</i>					
<i>Lepidonotus humilis</i>					
<i>Geminosyllis sp. A</i>					
<i>Haplosyllis spongicola</i>					
<i>Opisthosyllis brunnea</i>					
<i>Parapionosyllis sp. B</i>					
<i>Syllis alosae</i>					
<i>Syllis beneliahui</i>					
<i>Syllis cf. corallicola</i>					
<i>Syllis corallicoloides</i>					
<i>Syllis cf. cornuta</i>					
<i>Syllis garciai</i>					
<i>Syllis hyalina</i>					
<i>Syllis ortzi</i>					
<i>Syllis variegata</i>					
<i>Trypanosyllis gemipara</i>					
<i>Trypanosyllis vittigera</i>					
<i>Xenosyllis cf. scabra</i>					

Los valores del índice trófico de importancia (T_i) para cada grupo oscilaron entre 0.1 y 58 (Figura 4). En algunos trabajos en fondos blandos, se han encontrado valores que son similares para cada grupo (Gaston, 1987; Paiva, 1993; Gambi *et al.*, 1997; Muñiz y Paires, 1999; Hernández-Alcántara, 2002). Sin embargo, en este trabajo el valor de T_i para los carnívoros fue mayor, en todas las estaciones. A diferencia de los trabajos en fondos blandos donde los sedimentívoros de superficie constituyen el grupo dominante en diferentes latitudes. Una característica en las rocas de coral muerto es que los organismos de los cuales se alimentan los poliquetos carnívoros (p. ej. copépodos, equinodermos, gasterópodos, esponjas, cnidarios, quetognatos y ostrácodos) están bien representados (Grassle, 1973; Davies y Hutchings, 1983; Peyrot-Clausade *et al.*, 1995, Glynn, 1997). En ambientes enriquecidos con materia orgánica también han registrado a los carnívoros como grupo dominante; sin embargo, reconocen que no es el único factor responsable de la distribución de los hábitos alimentarios (Carrasco y Carvajal, 1998). En poliquetos asociados a rocas de coral no se ha caracterizado la composición de los diferentes grupos tróficos pese a que representan una aproximación para conocer más acerca de la dinámica de la comunidad. Por ello, no se puede aún inferir acerca de estas diferencias.

La importancia de cada grupo trófico está determinada por el número de especies y la densidad de cada especie integrante. Los carnívoros fueron el grupo con T_i más alto en todas las estaciones, con las especies dominantes *Eunice cariboea* (83 ind. dm^{-3} , IVB=59), *Syllis corallicola* (14 ind. dm^{-3} , IVB=16) y *Haplosyllis spongicola* (13 ind. dm^{-3} , IVB=27), y con el mayor número de especies. En orden decreciente, les siguen los omnívoros, los sedimentívoros de subsuperficie y superficiales, los filtradores y por último los herbívoros.

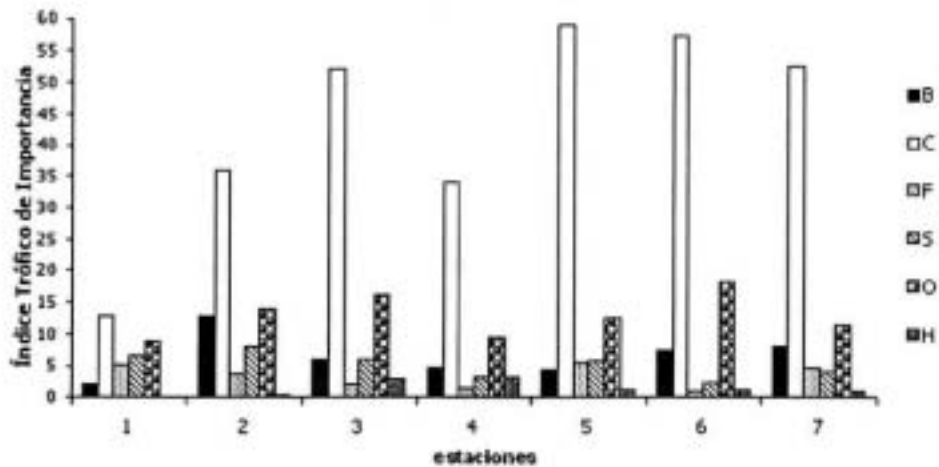


Figura 4. Índice trófico de importancia para cada uno de los hábitos alimentarios de los poliquetos asociados a rocas de coral muerto de Isla Cozumel, por estación (B=depositívoros de subsuperficie, C=carnívoros, F=filtradores; S=depositívoros de superficie; O= omnívoros y H=herbívoros).

En la estación 1, se registró una relación homogénea entre los hábitos alimentarios presentes, sin embargo no hubo representantes del grupo de los herbívoros. En relación con las otras estaciones ahí se presentó el valor más bajo de T_i para los carnívoros y el más alto para los filtradores, aunque el grupo de los carnívoros es el más alto como en todas las demás (Figura 4). Esta estación se caracterizó por tener formaciones arrecifales incipientes y las rocas de coral muerto se encontraron dispersas sobre la arena.

Al grupo de los filtradores pertenecen las familias Serpulidae y Sabellidae, aquí representadas por siete especies, con *Notaulax nudicollis* como la más abundante (5 ind. dm^{-3} , IVB=15). Estas especies presentan una corona tentacular con la capacidad de capturar partículas suspendidas en la columna de agua y al extender la corona tentacular fuera del tubo, se forma un embudo y los cilios generan una corriente del agua circundante hacia el embudo, formándose pequeños giros de entrada y salida. Las

partículas suspendidas son atrapadas con las pínulas y dirigidas en los canales por los cilios hacia la base de los tentáculos, donde se seleccionan. Las pequeñas partículas orgánicas se consumen, mientras que las grandes son expulsadas al agua; algunas especies ocupan las partículas de tamaño medio para la construcción del tubo (Mayer, 1994). El alimento que consumen incluye diatomeas pelágicas, dinoflagelados y otras algas unicelulares, además, de pequeños invertebrados y larvas (Fauchald y Jumars, 1979).

En la estación 2, en Caletita (somero), es más alta la proporción de carnívoros, se presentaron herbívoros, y se registró el valor más alto de T_i para los sedimentívoros de subsuperficie y superficie de todas las estaciones. A diferencia de lo que se esperaba por los hábitos de las especies sedimentívoras, esta estación no presentó un elevado porcentaje de enterramiento ($\bar{x}=15\%$). El grupo de los depositívoros de subsuperficie fue conformado por 13 especies, donde el ofélido *Polyophthalmus pictus* dominó (8 ind. dm^{-3} , IVB=18). Este consume copépodos muertos y detritos orgánicos (Guérin, 1971). Particularmente, se ha observado que los ofélidos juveniles son selectivos en el tipo y tamaño de detrito, mientras que los adultos no, lo cual está relacionado con las capacidades de digestión (Fauchald y Jumars, 1979). Las demás especies, que corresponden a las familias: Cirratulidae, Lumbrineridae, Maldanidae, Scalebrigmatidae y Orbiniidae, se presentaron con densidades bajas (desde 1 hasta 4 ind. dm^{-3}).

En la categoría de los sedimentívoros de superficie se encontraron ocho especies correspondientes las familias Cirratulidae, Flabelligeridae y Terebellidae con bajas densidades. La mayor densidad correspondió al terebélico *Loimia medusa* con 2 ind. dm^{-3} . Los terebélicos seleccionan las partículas de alimento antes de la ingestión, en la región

bucal con los labios peristomiales (Dales, 1955). Normalmente las especies que integran este grupo emplean sus palpos para coleccionar la materia orgánica que se encuentra sobre el sedimento (Fauchald y Jumars, 1979). En algunos cirratúlidos se ha observado que los palpos no están involucrados en el proceso de alimentación y solamente emplean la proboscis para recolectar el alimento (Flattely, 1916).

En la estación 3 donde se presentaron valores promedio más altos de "enterramiento" y cobertura algal (35%), se observó, de manera general, una mayor proporción de carnívoros, seguida de los omnívoros, depositívoros de subsuperficie y superficie, herbívoros y filtradores.

Los herbívoros presentaron en general el menor T_i en todas las estaciones. Sin embargo, en Caletita y Dzul-ha (estaciones 3 y 4), se presentaron en mayor proporción que los filtradores y fue precisamente en esta última estación donde se encontró el mayor T_i de herbívoros, constituidos solamente por dos especies, *Palola sicilensis* (3 ind. dm^{-3} , IVB=6). y *Exogone lourei* (1 ind. dm^{-3} , IVB=2). Estas especies se alimentan de algas, diatomeas y fitoflagelados (Fauchald y Jumars, 1979). Esta incidencia tan baja en los herbívoros no indica que sean pocos los poliquetos que aprovechan este recurso, sino que su dieta principal radica en otro tipo de alimentación.

Los carnívoros fueron el grupo con la mayor proporción en todas las estaciones; sin embargo, en la localidad 5 donde se registró el valor más alto y su proporción es mayor, llegan a tener una relación de casi 4 veces más que los omnívoros. Esto también se observó en la estación 7, al sur de la isla. A pesar que la proporción de los diferentes

hábitos alimentarios fue similar entre estas estaciones, las condiciones de profundidad, "enterramiento" y porcentaje de cobertura algal fueron diferentes.

En la estación 6 Maracaibo, se registró el valor de T_1 más alto para los omnívoros, que fue el segundo componente ampliamente representado. A este grupo se le ha restado cierta importancia, debido a que no siempre es posible precisar esta generalidad en sus actividades tróficas; es decir, existen pocos poliquetos que tengan una dieta realizada tan amplia. Su dieta potencial les permite consumir casi cualquier tipo de alimento; no obstante su dieta realizada se ve limitada en función de la disponibilidad de los recursos. En este trabajo, las especies dominantes registradas como omnívoras: *Lysidice ninetta* (40 ind. dm^{-3} , IVB=57) y *Marphysa longula* (25 ind dm^{-3} , IVB=43), se consideraron verdaderas omnívoras, ya que además de tener hábitos carnívoros se sabe que consumen algas coralinas y fitoflagelados (Fauchald y Jumars, 1979). En la familia Nereididae (ocho especies, con densidades entre 1 y 11 ind. dm^{-3}) se han registrado varios tipos de alimentación en las diferentes poblaciones analizadas (Pleijel, 2001); desde hábitos carnívoros, herbívoros, depositívoros subsuperficiales y superficiales (Fauchald y Jumars, 1979), hasta actividades de comensalismo con adaptaciones específicas (Martin y Britayev, 1998), por lo que no es posible extrapolar algún hábito particular de manera concreta.

A diferencia de trabajos en fondos blandos (Muñiz y Paires, 1999; Hernández-Alcántara, 2002; Wieking y Kröncke, 2003), en éste no se encontró ninguna correlación significativa entre los hábitos alimentarios y la profundidad (Tabla 7), con excepción de los omnívoros, que se discuten más adelante, lo que pone de manifiesto la falta de estudios de este tema en ambientes arrecifales y la necesidad de entender los mecanismos que

regulan su distribución. Aparentemente tampoco se relacionan con las características evaluadas como el porcentaje de "enterramiento" y cobertura algal.

Tabla 7. Coeficiente de correlación de Pearson para la profundidad y los índices de importancia trófica.

	Índice de importancia trófico					
	B	C	F	S	O	H
Profundidad	-.11	.69	-.35	-.35	.79*	.24

El valor significativo ($p < 0.05$) se indica con *, los demás valores no son significativos ($p > 0.05$).

En general, no se establecen relaciones definidas con los omnívoros como grupo alimentario, de tal manera, que no es posible concluir en cuanto a su correlación significativa con la profundidad ($r=0.79$, $p < 0.05$). En trabajos donde han encontrado a los omnívoros como grupo trófico dominante, se determina que sus variaciones no son explicadas por las variables físicas (Netto *et al.*, 1999; López y Viéitez, 1999).

Si bien los gremios se han empleado como una herramienta para simplificar la complejidad natural de las comunidades dentro de un reducido conjunto de unidades con relaciones funcionales específicas (Simberloff y Dayan, 1991), y son válidos para un gran número de comunidades (Fagerstrom, 1991), es necesario reconocer las limitaciones de su aplicación como variable biológica (Dauer, 1984). Por ejemplo, la información sobre la biología alimentaria de cada familia de poliquetos es escasa (Giangrande *et al.*, 2000); esto ha permitido grandes generalizaciones a nivel de familia o género. Particularmente, la inclusión de los sílidos en la categoría de carnívoros es cuestionable, ya que observaciones sobre la conducta de estos organismos ha demostrado que no incluyen a los hidroides como recurso alimenticio, ya que la mayoría probablemente forrajea sobre las algas epífitas (Giangrande *et al.*, 2000). Sin embargo, como el consumo de tejidos de la esponja

por *H. spongicola* y otras especies es ampliamente conocida (Martín y Britayev, 1998), se ha generalizado la idea de que todos los *Syllis* son carnívoros.

A pesar de que no se tengan los datos cuantitativos de otras variables ambientales, para comprender los mecanismos que intervienen en la distribución y proporciones de los hábitos alimentarios, es necesario reconocer que la caracterización de éstos en los poliquetos asociados a rocas de coral, permite tener elementos complementarios para un análisis más profundo de los grupos tróficos. En ellos, se deberá integrar información detallada de las características ambientales y observaciones en cuanto a la disponibilidad de recursos. Además, por las tendencias actuales (Giangrande *et al.*, 2000) permiten predecir que en breve se tendrán revisiones actualizadas de la dieta de los poliquetos, dada la importancia del grupo y de este tipo de análisis.

Conclusiones

El grupo faunístico más abundante dentro de la macrofauna asociada a rocas de coral en Isla Cozumel son los poliquetos, una generalidad en la zona del Mar Caribe y Golfo de México.

Con este estudio se registran un total de 140 especies de poliquetos en la isla, en sólo cuatro trabajos, lo que demuestra la gran diversidad del grupo. Los 36 nuevos registros, permiten conocer más acerca de la fauna poliquetológica presente.

En cuanto a la estructura de la comunidad, las especies con mayor importancia fueron *Eunice cariboea*, *Lysidice ninetta* y *Marphysa longula*, pertenecientes a la familia Eunicidae, al ser las más abundantes y ampliamente distribuidas. Las variaciones particulares de densidad no se pueden atribuir a las condiciones evaluadas, ya que son constantes en las diferentes estaciones. Los valores de diversidad registrados para cada una de las estaciones en la isla, fueron elevados; sin embargo, no se detectó alguna relación con la variación de la profundidad.

Para los hábitos alimentarios se encontró a los carnívoros como grupo dominante, hecho diferente a los ambientes de fondos blandos lo que evidencia que son otros los mecanismos que interviene en su distribución; además, los valores del índice trófico de importancia (T_i) no se relacionaron con la profundidad, ni el porcentaje de "enterramiento" o cobertura algal.

Literatura citada

- Abildgaard, P. C. 1789. Beschreibung einer grozen Seeblase (*Holothuria priapus* Linn.), zween Arten des Steinbohrers (*Terebella* Linn.), einer groszen Sandröhre (*Sabella* Linn.). *Ges. Naturf. Freunde Berlin, Schr.* 9:133-146.
- Alongi, D. M. 1989. The role of soft-bottom benthic communities in tropical mangrove and coral reef ecosystems. *Rev. Aquat. Sci.* 1:234-280.
- Alongi, D. M. 1990. The ecology of tropical soft-bottom benthic ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 28:381-496.
- Audouin, J. V. y Milne-Edwards, H. 1833. Classification des Annélides, et description de celles qui habitent les côtes de la France. *Ann. Sci. Nat. Paris.* 29(1):195-269.
- Audouin, J. V. y Milne-Edwards, H. 1834. Reserches pour servir à l'histoire naturelle du littoral de la France, ou Recueil de memoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les moeurs des animaux de nos côtes; ouvrage accompagné de planches faites de après nature. Vol. II. *Annélides*. Paris. 290pp.
- Augener, H. 1906. Westindische Polychaeten. Reports on the results of dredging, under the supervision of Alexander Agassiz in the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea and on the coast of the United States, 1877-1880, by the U.S.S. Coast Survey Steamer Blake. *Mus. Comp. Zool. Harvard, Bull.* 43(4):91-197.
- Augener, H. 1918. Polychaeta. Beiträge zur Kenntnis des meeresfauna West-Afrikas. Herausgegeben von W. Michaelsen, Hamburg. 2:67-625.
- Augener, H. 1922. Ueber littorale polychaeten von Westindien. *Ges. Naturf. Freunde Berlin, Sitzber.* 1922:38-53.
- Augener, H. 1924. Polychaeten aus den zoologischen Museen von Leiden und Amsterdam. IV. Schluss. *Zoological Meded. Leiden* 17:67-160.
- Bastida-Zavala, J. R. 2002. Revisión del género *Hydroides* (Polychaeta: Serpulidae). Tesis de Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. El Colegio de la Frontera Sur-Universidad Chetumal. Quintana Roo, México. 235pp.
- Bastida-Zavala, J. R. y de León-González, J. A. 2002. A new species of *Hydroides* (Polychaeta: Serpulidae) from western Mexico. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 82(3):389-393.
- Bastida-Zavala, J. R. y Salazar-Vallejo, S. I. 2000a. Serpúlidos (Polychaeta: Serpulidae) del Caribe Noroccidental con claves para la región del Gran Caribe: *Salmicina*, *Ficopomatus*, *Pomatostegus*, *Protula*, *Pseudovermilia*, *Spirobranchus* y *Vermilopsis*. *Rev. Biol. Trop.* 48(4):807-840.
- Bastida-Zavala, J. R. y Salazar-Vallejo, S. I. 2000b. Serpulids (Polychaeta: Serpulidae) from the north western Caribbean: *Hydroides* and *Serpula*. *Rev. Biol. Trop.* 48(4):841-858.
- Bastida-Zavala, J. R. y ten Hove, H. A. 2002. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from western Atlantic region. *Beaufortia, Mus. Zool. Bull.* 52(9):103-178.
- Beesley, P. L., Ross, G. B. y Glasby, C. J. (eds.). 2000 *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol 44 Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipunculida*. CSIRO Publishing: Melbourne xii. 465pp.

- Begon, M., Harper, J. y Townsend, L. 1988. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Blackwell Scientific, Boston. 941pp.
- Berkeley, E. y Berkeley, C. 1938. Notes on Polychaeta from the coast of western Canada, II Syllidae. *Ann. Mag. Nat. Hist. London, Ser. II*(11):33-49.
- Berkeley, E. y Berkeley, C. 1954. Additions to the Polychaete fauna of Canada, with comments on some older records. *Fish. Res. Bd., Jour. II*:454-471.
- Berthold, A. A. 1827. *Latreille's natürliche familien des thierreichs. Aus dem Französischen, mit Anmerkungen und Zusätzen*. Verlage Landes-Industrie-Comptoirs: Weimar. 606pp.
- Blake, J. A. y Hilbig, B. (eds.) 1994. *Taxonomic Atlas of the benthic fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. Vol. 4. The Annelid Part 1. Oligochaeta and Polychaeta: Phyllodocta (Phyllodoctidae to Paracalydonidae)*. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara, California. 377pp.
- Böttgermann, M. 2002. Revision of the Glyceridae Grube 1850 (Annelida: Polychaeta). *Abh. Senckenberg. Naturforsch. Ges.* 555:1-249.
- Brusca, R. C. y Brusca, G. J. 1990. *Invertebrates*. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 922pp.
- Bush, K. J. 1910. Description of new serpulids from Bermuda with notes on known forms from adjacent regions. *Acad. Nat. Sci. Phila., Proc.* 62:490-501.
- Campos-Vázquez, C., Bahena-Basave, H., Carrera-Parra, L. F., Ruiz-Zárate, M. A., González, N. E. y Salazar-Vallejo, S. I. 1999. Criptofauna en rocas de Punta Nizuc, Caribe Mexicano y su utilidad como biomonitor potencial. *Rev. Biol. Trop.* 47(4):799-808.
- Campoy, A. 1982. *Fauna de España, Fauna de anélidos poliquetos de la Península Ibérica*. Ediciones de la Universidad de Navarra S. A., EUNSA. Barcelona. 781pp.
- Campoy, A. y Alquézar, E. 1982. *Polychaetous annelids of vermetid Dendropoma petraeum (Monterosato) formations from the southeast coasts of Spain*. Actas del II simposio Ibérico de estudios del bentos marino, 19-22 de marzo de 1981. Barcelona. pp.121-137.
- Carrasco, F. D. y Carvajal, W. 1998. The distribution of polychaete feeding guilds in organic enriched sediments of San Vicente Bay, central Chile. *Int. Rev. Hydrobiol.* 83(3):233-249.
- Carrera-Parra, L. F. 2001. Lumbrineridae (Annelida: Polychaeta) from the Grand Caribbean region with description of six new species. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 81:599-621.
- Carrera-Parra, L. F. y Salazar-Vallejo, S. I. 1997. Eunicidos (Polychaeta) del Caribe mexicano con claves para las especies del Gran Caribe. *Eunice. Rev. Biol. Trop.* 45(4): 1499-1521.
- Carrera-Parra, L. F. y Salazar-Vallejo, S. I. 1998. A new genus and 12 new species of Eunicidae (Polychaeta) from the Caribbean. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 78:145-182.
- Carrera-Parra, L. F. y Vargas-Hernández, J. M. 1996-1997. Comunidad críptica de esponjas del arrecife de Isla de Enmedio, Veracruz, México. *Rev. Biol. Trop.* 44/45(3):311-321.
- Carus, J. V. 1863. Vermes (422-484). En: Carus, J. V. y Gerstäker, C. E. (eds). *Handbuch der zoologie*. Wilhelm Engelmann, Leipzig. 642pp.
- Chamberlin, R. V. 1919. New polychaetus annelids from Laguna Beach, California. *Entom. Zool. Pannon. Jour.* 11:1-23.
- Chávez, E. A. y Hidalgo, E. 1988. Los arrecifes coralinos del Caribe noroccidental y Golfo de México en el contexto socioeconómico. *An.*

- Inst. Cienc. Mar y Limnol., UNAM.* 15:167-176.
- Dahlgren, T. G. y Pleijel, F. 1995. On the generic allocation of *Chrysopetalum caecum* Langerhans, 1880 (Polychaeta, Chrysopetalidae). *Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst.* 92:159-173.
- Dales, R. P. 1955. Feeding and digestion in terebellid polychaetes. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 34:55-79.
- Dauer, M. D. 1984. The use of polychaete feeding guilds as biological variables. *Mar. Pollut. Bull.* 15:301-305.
- Davies, P. J. y Hutchings, P. A. 1983. Initial colonization, erosion and accretion on coral substrate. Experimental results, Lizard Island, Great Barrier Reef. *Coral reefs.* 2:27-35.
- Day, J. H. 1973. New polychaeta from Beaufort with a key to all species recorded from North Carolina. *NOAA Tec. Rep. NMFS, Circ.* 379:1-140.
- 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. Mérida. 99pp.
- De León-González, J. A. 1994. *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma continental de la costa oeste de Baja California Sur, México: Taxonomía, hábitos alimenticios y distribución.* Tesis de maestría. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. 177pp.
- De León-González, J. A. y Solís-Weiss, V. 1998. The genus *Perinereis* (Polychaeta: Nereididae) from Mexican littoral waters, including the description of three new species and redescriptions of *P. anderssoni* and *P. elenacassoae*. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 111(3):674-693.
- De León-González, J. A., Solís-Weiss, V. y Valadez-Rocha, V. 2001. Two new species of *Platynereis* (Polychaeta: Nereididae) from eastern Mexican shores. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 114(2):389-395.
- Delle Chiaje, S. 1828. *Memorie sulla storia e notomia degli animali senza vertebre del regno di napoli.* Vol. III. Naples, Italia. 232pp.
- Dujardin, F. 1839. Mémoire sur quatre nouvelles espes d'Annélides marins. *Acad. Sci. Paris, C.R.* 7:648-650.
- Ehlers, E. 1864. Die Borstenwürmer, nach systematischen und anatomis chen Untersuchungen dargestellt. *Wilhelm Engel, Leipzig.* 1864:1-268.
- Ehlers, E. 1887. Report on the Annelids. Reports on the Result of Dredging, under the Direction of Pourtales y Agassiz in the Gulf of Mexico. *Mus. Comp. Zool. Harvard, Mem.* 15:1-335.
- Ehlers, E. 1901. Die Anneliden der Sammlung Plate. *Fauna Chilens. Zool. Jahrb. Jena, Suppl.* 5:251-2772.
- Escobar-Briones, E. y Soto, L. A. 1997. Continental shelf benthic biomass in the western Gulf of Mexico. *Cont. Shelf Res.* 17(6):585-604.
- Ewing, R. M. 1982 A partial revision of the genus *Notomastus* (Polychaeta: Capitellidae) with a description of a new species from the Gulf of Mexico. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 95(2):232-237.
- Fagerstrom, J. A. 1991. Reef-building guilds and a checklist for determining guild membership. A new approach for study of communities. *Coral reefs.* 10(1):47-52.
- Fauchald, K. 1968. *Onuphidae (Polychaeta) from western México.* Allan Monographs in Marine biology III. University of southern California, California. 82pp.
- Fauchald, K. 1969. A revision of six species of the flavusbidentatus group of *Eunice* (Eunicidae: Polychaeta). *Smithson. Contrib. Zool.* 6:1-15.

- Fauchald, K. 1977a. Polychaetes from intertidal areas in Panama, with a review of previous shallow-waters records. *Smithson. Contrib. Zool.* 221:1-85.
- Fauchald, K. 1977b. The polychaete worms. Definitions and keys to the orders, families and genera. *Sci. Ser. Nat. Hist. Mus. Los Ang. Cty.* 281-190.
- Fauchald, K. y Jumars, P. A. 1979. The diet of worms: A study of polychaete feeding guilds. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 17:193-284.
- Flattely, F. W. 1916. Notes on the ecology of *Cirratulus (Audouina) tentaculatus* (Montagu). *Mar. Biol. Ass. Plymouth. Jour.* 11:60-70.
- Gambi, M. C., Castelli, A. y Guizzardi, M. 1997. Polychaete populations of the shallow soft bottoms off Terra Nova Bay (Ross Sea, Antarctica): Distribution, diversity and biomass. *Polar Biol.* 17(3):199-210.
- Gambi, M.C., Giangrande, A., Martinelli, M. y Chessa, L. A. 1992. Polychaetes of the Mediterranean seagrass *Posidonia oceanica*: Spatio-temporal distribution and feeding guild analysis. *Bull. Mar. Sci.* 48(2):587.
- García, E. 1987. *Apuntes de climatología*. Laríos e hijos impresores, México. 153pp.
- Gaston, G. R. 1987. Benthic polychaeta of the meddle Atlantic bight: feeding and distribution. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 36(3):251-262.
- Gathof, J. M. 1984. Amphinomidae. (37.1-37.12). En: Uebelacker, J. M. y Jonson, P. G. (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.
- Giangrande, A., Licciano, M. y Pagliara, P. 2000. The diversity of diets in Syllidae (Annelida: Polychaeta). *Can. Biol. Mar.* 41:55-65.
- Glasby C. J., Hutchings, P. A., Fauchald, K., Paxton, H., Rouse, W. G., Russell, C. H. W. y Wilson, R. S. 2000. Class Polychaeta. En: Bessley, P. L., Ross, G. B. y Glasby, C. J. (eds). *Polychaetes and allies: The Southern synthesis. Fauna of Australia. Vol 4A. Polychaeta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipuncula*. CSIRO Publishing: Melbourne xii. 465pp.
- Glasby, C. J. y Read, G. 1998. Polychaete worms: a diverse yet poorly know group. *Water Atmos.* 6(4):7-9. s
- Glynn, P. W. 1997. Bioerosion and coral reefs growth: A dynamic balance (8-95). En: Birkeland, C. (ed.). *Life and Death of Coral Reefs*. Chapman & Hall. Nueva York. 536pp.
- Granados-Barba, A., Solís-Weiss, V., Tovar-Hernández, M. y Ochoa Rivera, V. 2003. Distribution and diversity of the Syllidae (Annelida: Polychaeta) from the Mexican Gulf of Mexico and Caribbean. *Hydrobiologia.* 496:337-345.
- Grassle, J. F. 1973. Variety in coral reef communities. En: Jones, O. A. y Edean, R. (eds.). *The Biology and Geology in Coral Reefs*. Academic Press, Vol II: Biology. 480pp.
- Gravier, 1900. Contribution à l'étude des Annélides polychètes de la mer Rouge. 1^{re} partie. *Nouv. Arch. Mus. Paris, Ser.* 4(2):137-282.
- Grube, A. E. 1840. Actinien, echinodermen und Würmen des Adriatischen und Mittelmeers. *Königsberg, J. H. Bon.* 1840:61-88.
- Grube, A. E. 1850. Die Familien der Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin.* 16(1):249-364.
- Grube, A. E. 1855. Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin.* 21(1):81-128.
- Grube, A. E. 1856. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin.* 22:158-166.

- Grube, A. E. 1857. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin*. 23:105-120.
- Grube, A. E. 1860. Beschreibungen neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin*. 26:71-118.
- Grube, A. E. 1862. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin*. 28:366-378.
- Grube, A. E. 1863. Beschreibung neuer oder wenig bekannter Anneliden. *Arch. Naturg. Berlin*. 29:37-69.
- Grube, A. E. 1870. Bemerkungen über die Familie den Glycereen. *Schles. Gesells. Vaterl. Kultur, Breslau, Jahresber.* 47:56-68.
- Guérin, J. P. 1971. Different methods of rearing and description of the larval stages of *Polyophthalmus pictus*, Dujardin (Annelida, Polychaeta). *Vie Milieu*. 22(1-A):143-152.
- Hartman, O. 1942. The identity of some marine annelid worms in the United States National Museum. *U. S. Nat. Mus., Proc.* 92:101-140.
- Hartman, O. 1947. Polychaetus Annelids, VII Capitellidae. *Allan Hancock Pacific Exped.* 10:391-480.
- Hartman, O. 1963. Submarine canyons of southern California, III Systematics: Polychaetes. *Allan Hancock Pacific Exped.* 27:1-93.
- Hernández-Alcántara, P. 2002. *Composición y estructura de las comunidades de poliquetos (Annelida: Polychaeta) benthicos de la plataforma continental del Golfo de California*. Tesis Doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 196pp.
- Hutchings, P. A. 1978. Non-Colonial crypto fauna. (251-261). En: Stoddart, D. R. y Johannes, R. E. (eds.) *Coral reefs: research methods*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. 581pp.
- Hutchings, P. A. 1983. Crypto faunal communities of coral reefs. (200-208). En: Barnés, D. J. (ed.). *Perspectives on Coral Reefs*. The Australian Institute of Marine Science. Townsville. 277pp.
- Ibarzábal, D. R. 1993. Distribución y abundancia de la macrofauna bentónica vágil en tres arrecifes de la plataforma suroccidental de Cuba. *Avicennia Rev. Ecol. Oceanol. Biodivers. Trop.* 0:84-111.
- Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 1998. *Programa de manejo Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo*. Instituto Nacional de Ecología México. 164pp.
- Instituto Nacional de Ecología-Sistema Arrecifal Mesoamericano. 1997. *Sistema Arrecifal del Caribe Mesoamericano*. Instituto Nacional de Ecología-Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. México. 10pp.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2003. *Mapa digital de México*. <http://galileo.inegi.gob.mx>.
- Jiménez-Cueto, M. S. y Salazar-Vallejo, S. I. 1997. Maldánidos (Polychaeta) del Caribe Mexicano con una clave para las especies del Gran Caribe. *Rev. Biol. Trop.* 45(4):1459-1480.
- Johnson, H. P. 1901. The Polychaeta of the puget Sound región. *Boston Soc. Nat. Hist., Proc.* 29:381-437.
- Johnston, G. 1845. An index the British Annelids. *Ann. Mag. Nat. Hist. London, Ser.* 16:4-10.
- Johnston, G. 1865. *A catalogue of the British non-parasitical worms in the collection of the British Museum*. British Museum, London. 366pp.
- Jordán, D. E. 1988. Arrecifes profundos en la Isla Cozumel, México. *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol., UNAM*. 15:195-208.
- Kinberg, J. G. H. 1865. *Annulata nova*. *Oefv. Vet. Akad. Stockholm, Förh.* 21:559-574.

- Kinberg, J. G. H. 1866. *Annulata nova*. *Oefv. Vet. Akad. Stockholm, Förh.* 22:167-179.
- Kinberg, J. G. H. 1867. *Annulata nova*. *Oefv. Vet. Akad. Stockholm, Förh.* 22:337-357.
- Klumpp, D. W., Mckinnon, A. D. y Mundy, C. N. 1988. Motile cryptofauna of a coral reef: abundance, distribution and trophic potential. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 45:95-108.
- Konh, A. J. 1999. Why are coral reef communities so diverse? (201-215). En: Ormond, R., Gage, J. y Angel, M. (eds.). *Marine biodiversity patterns and processes*. Cambridge University Press, Nueva York. 449pp.
- Krebs, C. J. 1994. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper Collins college, Nueva York. 457pp
- Krebs, C. J. 2001. *Ecology. The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper Collins college, Nueva York. 618pp.
- Kritzler, H. 1984. Terebellidae. (52.1-52.72). En: Uebelacker, J. M. y Jonson, P. G. (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. VII.
- Krøyer, K. 1856. Bidrag til kundskab a Sabelterne. *Oefv. K. danske Vid. Selsk., Forh.* 1856:1-36.
- Lamarck, J. B. 1802. *Système des Animaux sans vertèbres ou tableau général des classes, des ordres et des genres de ces animaux*. Paris. 432pp.
- Lamarck, J. B. 1818. *Histoire naturelle des Animaux sans vertèbres*. Paris. 612pp.
- Langerhans, P. 1879. Die Wurmfauna von Madeira. *Zeits. Wiss. Zool. Leipzig.* 32:513-592.
- Langerhans, P. 1880. Die Wurmfauna Madeiras, II. *Zeits. Wiss. Zool. Leipzig.* 33:267-316.
- Lastra, M., Palacio, J., Sánchez, A. y Mora, J. 1991. Estructura trófica infralitoral de la bahía de Santander. *Cah. Biol. Mar.* 32:333-351.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae*. 10th Ed. (Facsimile copy issued by the British Museum of Natural History in 1939).
- Lobel, P. S. 1980. Herbivory by damselfishes and their role in coral reef community ecology. *Bull. Mar. Sci.* 30:273-289.
- López, E. y Viéitez, J. M. 1999. Polychaete assemblages on non-ecrusting infralittoral algae from the Chafarinas Islands (SW Mediterranean). *Cah. Biol. Mar.* 40(4):375-384.
- Magurran, A. E. 1989. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, Nueva Jersey. 179pp.
- Malmgren, A. J. 1867. *Annulata Polychaeta Spetsbergiae, Groenlandiae, Islandiae et Scandinaviae hactenus cognita*. *Oefv. K. Vetensk. Akad. Stockholm, Forh.* 24:127-235.
- Marques-de Cantú, M. J. 1998. Probabilidad y estadística: para ciencias químico-biológicas. McGraw-Hill, México. 657pp.
- Martín, D. y Britayev, T. A. 1998. Symbiotic polychaetes: review of known species. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu. Rev.* 36:217-340.
- Martín, D., Britayev, T. A., San Martín, G. y Gil, J. 2003. Inter-population variability and character description in the sponge-associated *Haplosyllis spongicola* complex (Polychaeta: Syllidae). *Hydrobiologia.* 496(1-3):145-162.
- Mayer, S. 1994. Particle capture in the crown of the ciliary suspension feeding polychaete *Sabella penicillus*: Videotape recordings and interpretations. *Mar. Biol.* 119(4):571-582.
- Merino, M. 1997. Upwelling on the Yucatán Shelf: hydrographic evidence. *J. Mar. Syst.* 12:101-121.

- Molina-Ramírez, A. 2003. *Estudio de la macrofauna criptica poliquetológica asociada a esponjas del Parque Nacional Isla Contoy, Quintana Roo, México*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 84pp.
- Monreal-Gómez, M. A., Salas-de León, D. y Aldeco-Ramírez, J. 1999. Las surgencias costeras de América. *Geofísica*. 51:7-43.
- Montagu, G. 1818. Descriptions of five British species of the genus *Terebella*. *Linn. Soc. London, Trans.* 12:340-344.
- Moore, J. P. 1909. Polychaetous annelids from Monterey Bay and San Diego, California. *Acad. Nat. Sci. Phila., Proc.* 61:235-295.
- Morin, P. J. 1999. *Community ecology*. Blackwell Science, Malden, Mass. 424pp.
- Muckelbauer, G. 1990. The shelf of Cozumel, México: topography and organisms. *Facies*. 223:185-240.
- Müller, F. 1858. Einiges über die Anneliden fauna der Insel St. Catharina an der Brazilianischen Küste. *Arch. Naturg. Berlin*. 24(1):211-220.
- Mufiz, P. y Paires, M. S. 1999. Trophic structure of polychaetes in the Sao Sebastiao Channel (southeastern Brazil). *Mar. Biol.* 134:517-528.
- Netto, S. A., Atrill, M. J., y Warwick, R. M. 1999. The effect of a natural water-movement related disturbance on the structure of meiofauna and macrofauna communities in the intertidal sand flat of Rocas Atoll (NE, Brazil). *J. Sea Res.* 42(4):291-302.
- Ochoa-Rivera, V. 1996. *La criptofauna poliquetológica de los principales arrecifes del sur del Golfo de México: Cayo Arcas, Triángulos Oeste, Cayo Arenas y Arrecife Alacrán*. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 101pp.
- Ochoa-Rivera, V., Granados-Barba, A. y Solís-Weiss, V. 2000. The polychaete cryptofauna from Cozumel Island, Mexican Caribbean. *Bull. Mar. Sci.* 67(1):137-146.
- Oersted, A. S. 1843. Groelands Annulata dorsibranchiata. *K. Danske Vidensk. Naturw. Math-Arh., Copenhagen*. 10:153-216.
- Paiva, P. C. 1993. Trophic structure of a shelf polychaete taxocoenosis in southern Brazil. *Can. Biol. Mar.* 35:39-55.
- Pallas, P. S. 1766. *Miscellanea Zoológica*. Hagae, Comitum. 77pp.
- Patillo-del Olmo, S. 2001. *Estudio de la fauna criptica poliquetológica en la región sotavéutica de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, México*. Tesis profesional. Escuela Nacional de Estudios Profesionales-Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. 185pp.
- Paxton, H. 2000. Family Euniciidae (94-96). En: Beesly, P. L., Ross, G. B. y Glasby, C. J. (eds.) *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol. 44 Polycheta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipunculida*. CSIRO Publishing, Melbourne xii. 465pp.
- Perkins, T. H. 1979. *Lumbrineridae, Arabeleidae, and Dorvilleidae (Polychaeta)*, Principally from Florida, with descriptions of six new species. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 92(3):415-465.
- Perkins, T. H. 1980. Review of species previously referred to *Ceratonereis mirabilis*, and descriptions of new species of *Ceratonereis*, *Nephtys*, and *Goniada*. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 93(1):1-49.
- Perkins, T. H. 1985. *Chrysopetalum, Bhawania* and two new genera of Chrysopetalidae (Polychaeta), principally from Florida. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 98(4):856-915.

- Peyrot-Clausade, M., Le Campion-Alsumard, T., Harmelin-Vivien, M., Romano, J. C., Chazottes, V., Pari, N., y Le Campion, J. 1995. Bioerosion carbonate cycle: Approach of quantification of its processes in French Polynesia. *Bull. Soc. Geol. Fr.* 166:85-94.
- Pleijel, 2001. Nereididae, Johnston, 1845. (67-69). En: Rouse, G. W. y Pleijel, F. 2001. *Polychaetes*. Oxford University, Oxford. 354 pp.
- Porras, R., Batailler, V., Murgui, E. y Torregrosa, M. 1996. trophic structure and community composition of polychaetes inhabiting some *Sabellaria alveolata* (L.) reefs along the Valencia Gulf Coast, western Mediterranean. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 174:583-602.
- Preston, N. P. y Doherty, P. J. 1994. Cross-shelf patterns in the community structure of coral-dwelling Crustacea in the central region of the Great Barrier Reef. II. Cryptofauna. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 104:27-38.
- Rathke, H. 1843. Beiträge zur Fauna Norwegens. *Nova Acta Acad. Leop. Carol. Nat. Cur. Halle.* 20:1-264.
- Rioja, E. 1958. Estudios anelidológicos XXIV. Datos para el conocimiento de la fauna de anélidos poliquetos de las costas orientales de México. *An. Inst. Biol., UNAM.* 31(1-2):289-316.
- Root, R. B. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. *Ecol. Monograph.* 37:317-350.
- Rouse, G. 1999. Phylum Annelida. (175-203). En: Anderson, D. T. *Invertebrate zoology*. Oxford University Press, Nueva York. 467pp.
- Rouse, G. W. 2000. Classification of the Annelida and polychaeta. (51-53). En: Beesly, P. L., Ross, G. B. y Glasby, C. J. (eds.) *Polychaetes & Allies: The Southern Synthesis. Fauna of Australia. Vol 4A Polycheta, Myzostomida, Pogonophora, Echiura, Sipunculida*. CSIRO Publishing, Melbourne xii. 465pp.
- Rouse, G. W. 2001. Scalebrigmatidae, Malmgren, 1867 (67-69). En: Rouse, G. W. y Pleijel, F. 2001. *Polychaetes*. Oxford University, Oxford. 354 pp.
- Rouse, G. W. y Fauchald, K. 1995. The articulations of annelids. *Zool. Scr.* 24:269-301.
- Rouse, G. W. y Fauchald, K. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zool. Scr.* 26(2):139-204.
- Rouse, G. W. y Pleijel, F. 2001. Introduction. (1-7). En: Rouse, G. W. y Pleijel, F. 2001. *Polychaetes*. Oxford University, Oxford. 354 pp.
- Russell, C. W. 2000. Description of a new species of *Arichildon* (Chrysopetalidae: Polychaeta) from the West Atlantic and comparison with the East Atlantic species *Arichildon reynsi*. *Bull. Mar. Sci.* 67(1):465-477.
- Saint-Joseph, B. A. 1894. Les Annélides polychètes des côtes de Dinard. *Ann. Sci. Nat. Paris.* 17:1-395.
- Saint-Joseph, B. A. 1899. Note sur une nouvelle famille d'Annélides polychètes (Pilargidiens). *Mus. Hist. Nat. Paris, Bull.* 5:41-42.
- Salazar-Silva, P. 2003a. Redescription of *Harmothoe aculeata* (Polychaeta: Polynoidae) and description of three new species from the Grand Caribbean. *J. Mar. Biol. Assoc. U.K.* 83(1):55-64.
- Salazar-Silva, P. 2003b. *Polinoidos (Polychaeta) del Gran Caribe y análisis preliminar de las relaciones filogenéticas de sus subfamilias*. Tesis de Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal. Quintana Roo, México. 251pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1989. Poliquetos (Annelida: polychaeta) de México. *Monogr. Univ. Auton. Baja California Sur.* 211:1-33.

- Salazar-Vallejo, S. I. 1992a. Dos nuevos registros de anfinómidos (Polychaeta: Amphinomidae) para el Mar Caribe con notas descriptivas para ambas especies. *Rev. Biol. Trop.* 28(3-4):216-217.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1992b. Updated checklist of polychaetes (Polychaeta) from the Gulf of Mexico, the Caribbean sea and adjacent areas in the western Atlantic ocean. En: Navarro, D. y Suárez-Morales, E (eds.) *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana, Roq, México*. Vol. II CIQRO / SEDESOL.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1996a. Anfinómidos y eufrosínidos (Polychaeta) del Caribe mexicano con claves para las especies reconocidas del Gran Caribe. *Rev. Biol. Trop.* 44(3)/45(1):379-390.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1996b. Lista de especies y bibliografía de poliquetos (Polychaeta) del gran Caribe. *An. Inst. Biol., UNAM.* 67(1):11-50.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1996c. Phyllocidids (Polychaeta: Phyllocidae) from the Mexican Caribbean with identification keys for the Great Caribbean species. *Rev. Biol. Trop.* 44(1):107-122.
- Salazar-Vallejo, S. I. 1998. *Filodócididos, Nereididos, Amphinómidos, Eufrosinidos y Eunícididos (Polychaeta) del Caribe Mexicano*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 202pp.
- Salazar-Vallejo, S. I. 2003. Revision of *Syneelmis* Chamberlin, 1919 (Annelida: Polychaeta, Pilargidae) *Zoosystema.* 25(1):1-25.
- San Martín, G. 1991. Syllinae (Polychaeta: Syllidae) from Cuba and the Gulf of México. *Bull. Mar. Sci.* 48:227-235.
- San Martín, G. 1992. *Syllis* Savigny in Lamarck, 1818 (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Cuba, The Gulf of México, Florida and North Carolina, with revision of several species described by Verrill. *Bull. Mar. Sci.* 51(2):163-196.
- Sanders, H. L. 1960. Benthic studies in Buzzards Bay III. The structure of the soft-bottom community. *Limnol. Oceanogr.* 5(2):138-153.
- Sars, M. 1862. Uddrag af en af detaillerede afbildninger ledsaget udførlig beskrivelse over følgende norske Annelider. *Vidensk. Selsk. Christiania, Forh.* 1862:87-95.
- Savigny, J. C. 1820. Système des Annélids, principalement de celles des côtes de l'Égypte et de la Syrie, offrant les caractères tant distinctifs que naturels des ordres, familles et genres, avec la description des espèces. *Hist. Nat. Paris, Panckouche.* 21:325-472.
- Schmarda, L. K. 1861. *Neue wirbellose Thiere beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853 bis 1857*, I. Leipzig. 164pp.
- Secretaría de Gobernación-Secretaría de Marina. 1987. *Islas Mexicanas régimen jurídico y catálogo*. Talleres gráficos de la Nación, México. 154pp.
- Simberloff, D. y Dayan, T. 1991. The guild concept and the structure of ecological communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 22:115-143.
- Soberón, M. J. 1998. *Ecología de poblaciones*. Fondo de cultura económica, México 149pp.
- Stat Soft, Inc. 1995. *STATISTICA for Windows* [Computer program manual]. Tulsa, OK: StatSoft, Inc., 2300 East 14th Street, Tulsa, OK, 74104-4442, (918) 749-1119, fax: (918) 749-2217, e-mail: info@statsoft.com, WEB: http://www.statsoft.com.
- Ten Hove, H. A. 1975. Serpulinae (Polychaeta) from the Caribbean: III. The genus *Pseudovermilia*. *Stud. Curacao Car. Islands.* 47(156):46-101.

- Treadwell, A. L. 1914. Researches upon annelids at Tortugas. *Carnegie Inst. Wash.* 13:220-222.
- Treadwell, A. L. 1917. Polychaetous annelids from Florida, Porto Rico, Bermuda and the Bahamas. *Carnegie Inst. Wash.* (251):255-272.
- Treadwell, A. L. 1921. Leodicidae of the West Indian region. *Carnegie Inst. Wash.* 15:1-131.
- Uebelacker, J. M. 1984. Syllidae. (30.1-30.151). En: Uebelacker, J. M. y Johnson, P. G. (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 and Associates, Inc., Mobile, Alabama. Vol. IV.
- Uebelacker, J. M. y Johnson, P. G. (eds.) 1984. *Taxonomic guide to the Polychaetes of the northern Gulf of Mexico*. Barry A. Vittor & associates, Inc. USA. Vol. I to VII.
- United Nations Environmental Program-International Union of Conservation of Nature. 1988. *Coral Reefs of the World*. Vol.1: *Atlantic and Eastern Pacific*. UNEP Regional Seas Directories and Bibliographies. IUCN, Gland, Switnerland and Cambridge, U. K. Nairobi, Kenya. 373pp.
- Valadez-Rocha, V. 2003. *Macrofauna crítica poliquetológica del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. 84pp.
- Verrill, A. E. 1873. Report upon the invertebrate animals of Vineyard Sound and the adjacent waters, with an account of the physical characters of the region. *U. S. Com. Fish. Wash. Rep.* 1871-72:295-778.
- Verrill, A. E. 1900. Additions to the Turbellaria, Nemertina, and Annelida of the Bermudas, with revisions of some New England genera and species. *Conn. Acad. Arts Sci. Trans.* 10:595-671.
- Webster, H. E. 1884. Annelida from Bermuda. *U. S. Nat. Mus., Bull.* (25):305-327.
- Wieking, G. y Kröncke, I. 2003. Macrofauna communities of the Dogger Bank (central North Sea) in the late 1990s. spatial distribution, species composition and trophic structure. *Hegoland Mar. Res.* 57:34-46.
- Williams, T. 1851. Report on the British Annelida. *Brit. Ass. Adv. Sci. London, Rep.* 21:159-272.
- Wolf, P. S. 1986. Three new species of Dorvilleidae (Annelida: Polychaeta) from Puerto Rico and Florida and a new genus for dorvilleids from Scandinavia and North America. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 99(4):627-638.
- Woodin, S. A. 1987. External morphology of the polychaeta: design constraints by life habit?. *Biol. Soc. Wash. Bull.* 7:295-309.
- Yodzis, P. 1993. Environment and trophodiversity. (26-38). En: Ricklefs, R. E. y Schluter, D. *Species diversity in ecological communities. Historical and geographical perspectives*. University of Chicago Press, Chicago. 416pp.

Anexo

Caracterización morfométrica de las rocas recolectadas.

Referencia	Aqua safari										\bar{x}	Caletita (somero)										\bar{x}
Roca	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	1.1		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	2.1	
Volumen (dm3)	1.23	0.65	1.26	0.75	1.6	0.6	1.3	1.65	2.96	1	1.3	0.57	1.65	0.38	0.29	0.34	0.86	0.47	1.21	1.9	1.23	0.9
Cobertura algal (%)	30	20	15	0	0	10	5	2	10	30	12.2	20	25	15	20	10	20	30	30	25	30	22.5
Enterramiento (%)	30	15	15	0	20	0	20	30	0	10	14.0	0	0	10	10	15	10	20	30	15	40	15.0

Referencia	Caletita (profundo)										\bar{x}	Dzul-ha										\bar{x}
Roca	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	3.1		4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.1	
Volumen (dm3)	0.45	0.9	1.07	0.45	0.3	1.1	0.5	0.71	0.54	0.3	0.6	0.16	0.57	0.58	0.31	0.47	0.26	0.36	0.32	0.3	0.3	0.4
Cobertura algal (%)	15	20	15	60	20	25	80	50	30	30	34.5	20	30	10	10	5	20	0	2	5	10	11.2
Enterramiento (%)	15	10	60	5	30	50	50	60	20	35	33.5	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0	3.0

Referencia	Chankanab										\bar{x}	Maracaibo										\bar{x}
Roca	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.1		6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.6	6.7	6.8	6.9	6.1	
Volumen (dm3)	0.31	0.82	0.35	0.45	0.4	0.4	0.2	1.05	0.2	0.4	0.5	0.48	0.43	0.12	0.58	0.35	0.52	0.81	0.82	0.3	0.93	0.5
Cobertura algal (%)	10	20	10	54	20	20	8	15	10	25	19.2	20		20	10	10	0	20	5	10	10	11.7
Enterramiento (%)	0	15	20	40	20	6	15	20	0	50	18.6	10		0	0	15	0	15	0	10	0	5.6

Referencia	Punta Celarain										\bar{x}
Roca	7.1	7.2	7.3	7.4	7.5	7.6	7.7	7.8	7.9	7.1	
Volumen (dm3)	0.25	0.88	0.33	0.98	0.3	0.5	0.6	0.56	0.33	0.5	0.5
Cobertura algal (%)	15	10	38	25	65	15	50	6	60	75	35.9
Enterramiento (%)	0	5	6	50	0	8	15	5	2	10	10.1