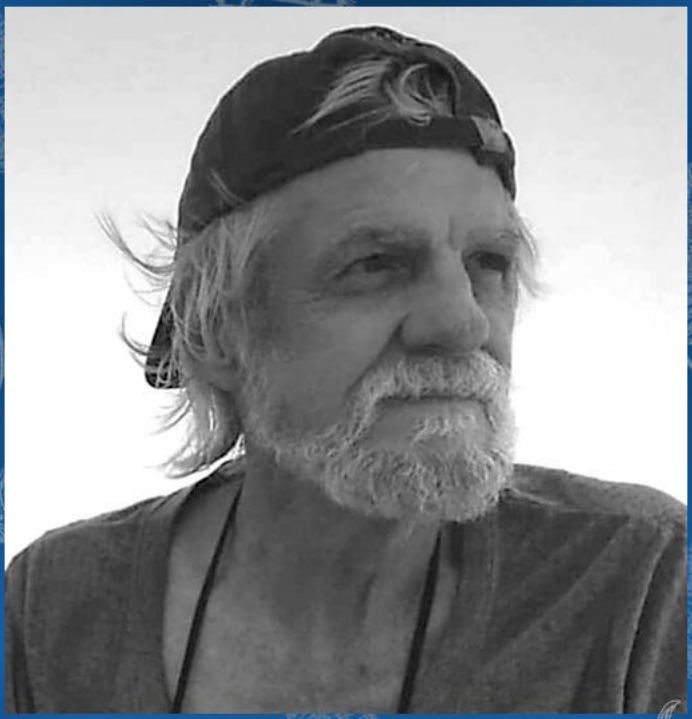
Publicación Especial

ILDEFONSO LIÑERO-ARANA

In Memoriam

(Parte 1)

David Bone, Carmen Teresa Rodriguez,
Jorge Barrios & Brightdoom Márquez (Eds.)



Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela
Vol. 63, N° 2 (2024)
ISSN 2958-2555

COMITÉ EDITORIAL

Antonio Baeza
Clemson University,
Clemson, United State of America.

Arturo Acero P.
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

José Manuel Viéitez
Universidad de Alcalá,
Alcalá de Henares, España.

Mauro Nirchio
Universidad de Oriente y Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.

Luís Troccoli
Universidad de Oriente,
Cumaná, Venezuela

Carmen Teresa Rodríguez
Universidad de Carabobo,
Carabobo, Venezuela.

Julián Castañeda
Instituto Oceanográfico de Venezuela,
Cumaná, Venezuela.

Victor Hugo Delgado Blas
Universidad Quintana Roo,
México.

Alfredo Gómez Gaspar
Universidad de Oriente,
Nueva Esparta, Venezuela.

Edgar Zapata Vívenes
Universidad de Oriente,
Cumaná, Venezuela.

Mario Londoñó Mesa
Universidad de Antioquía,
Medellín, Colombia.

José Gregorio Rodríguez
Universidad de Carabobo,
Carabobo, Venezuela.

Juan Antonio Gómez H.
Universidad de Panamá.

Indizada en :
REVENCYT, EBSCO, Aquiatic Sciences & Fisheries Abstracts, Biosis, Latindex, Periódica, Ulrich´s Periodicals Directory, Wildlife Review Abstracts, Zoological Record.

Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT)
Nº Reg.- 19990243

ISSN impreso: 0798-0639
ISSN digital 2958-2555

El Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV) constituye el núcleo primigenio de la Universidad de Oriente, creada por el Decreto de la Junta de Gobierno Nº 459 de fecha 21 de noviembre de 1958. Sus actividades comenzaron el 12 de octubre de 1959, en la ciudad de Cumaná estado Sucre, Venezuela y han continuado ininterrumpidamente desde entonces.

EL BOLETÍN DEL INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA es una revista arbitrada que tiene como objeto fundamental difundir el conocimiento científico sobre la oceanografía del Mar Caribe y el Océano Atlántico Tropical.

El Boletín fue editado por primera vez en el mes de octubre del año 1961, siendo publicado con el nombre de "Boletín del Instituto Oceanográfico". A partir del volumen n° 8 publicado en el año 1970, la portada, el formato y las normas editoriales fueron modificadas. En el año 1980 es rebautizado con el nombre actual de "Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela".

INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA

Johana Fernández
Directora

Ivis Fermín
Jefe Departamento de Oceanografía

Mariela Narvaez
Jefe Departamento de Biología Pesquera

Jorge Barrios
Jefe Departamento de Biología Marina

Ivis Fermín
Coordinador Postgrado en Ciencias Marinas

Brightdoom Márquez
Editora Jefe

Oscar Díaz, Jorge Barrios, Gregorio Martínez y Sinatra Salazar
Editores Asociados

David Lemus y Edymir Parra
Asistentes técnico

E-mail: *jeiovudo@gmail.com*
https://www.iov-udo.com/revista

DEPÓSITO LEGAL pp 196103SU776

Como citar este volumen:

Palma-Neri, M. Z. D. & Bastida-Zavala, J. R. 2024. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) en estructuras artificiales de tres puertos de Oaxaca, Pacífico Sur de México. En: D. Bone, C. T. Rodríguez, J. Barrios-Montilla & B. Márquez-Rojas (Eds.). *Idelfonso Liñero-Arana, In Memoriam. Pub. Esp. Bol. Inst. Oceanogr. Venez. 63(2): 102-167 pp.*

Responsables de la dirección, coordinación y edición de este volumen:

Brightdoom Márquez-Rojas

Oscar Díaz-Díaz

Jorge Barrios-Montilla

Edymir Parra

Responsable de la portada y contraportada: Oscar Díaz-Díaz

Agradecimiento especial a estos colaboradores que permitieron que este volumen se realizara:

Dr. Oscar Díaz-Díaz (FAUNAMAR Ltda. Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Chile)

Dr. Juan Antonio Gómez (Universidad de Panamá)

Dra. Natalia Venturini (Universidad de la Republica de Uruguay)

Dra. Beatriz Yáñez Rivera (Universidad Nacional Autónoma de México)

Dr. Naoto Jimi (Nagoya University, Japan)

Dra. Johanna Fernandez (Universidad de Oriente, Venezuela)

Lic. Jemimah Rivera (Instituto Nacional de Parques, Isla de Margarita, Venezuela)

Dr. Cristian Moisés Galván (Universidad de Guadalajara, México)

Dr. Pablo Muniz (Universidad de la Republica de Uruguay)

Dra. Victoria Díaz Castañeda (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México)

Dra. Alma R. Castrejón Ríos (Universidad Autónoma de Guerrero, México)

M. Sc. Carlos Nisperuza Pérez (Universidad de Córdoba, Colombia)

M. Sc. Juan Pablo Sánchez Ovando (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México)

Dra. Beatriz Rios Rojas (University of California Irvine, Estados Unidos)

Dra. Vanessa Fernández-Rodríguez (Universidad de Texas A&M en Galveston, Estados Unidos)

M. Sc. Jairo Romero Paz, Universidad de La Guajira, Colombia

Dr. J. Rolando Bastida-Zavala (Universidad del Mar, Oaxaca, México)

Dra. Catalina Arteaga-Flórez (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" – INVEMAR, Colombia)

Lic. Angie Paola Ramírez Henao (Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis" – INVEMAR, Colombia)

Dr. Tulio F. Villalobos-Guerrero (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, México)

M. Sc. Paulina Gárate Contreras (FAUNAMAR Ltda. Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Chile)

Dra. Adriana López Ordaz (Universidad Simón Bolívar, Venezuela)

Diseño y diagramación
Brightdoom Márquez-Rojas & Edymir Parra

Dr. David Bone Torroja. Licenciado en Biología (1980), Doctorado en Ciencias, mención Ecología Marina, Florida State University (1987). Profesor Titular (J) del Departamento de Biología de Organismos, División de Ciencias Biológicas, Universidad Simón Bolívar. Jefe del Dpto. de Biología de Organismos (2004), Director del Instituto de Tecnología y Ciencias Marinas (2019-USB). Investigador del Laboratorio de Comunidades Marinas (USB), especializado en Ecología de Comunidades Bentónicas de fondos blandos (Fondos arenosos y fondos de praderas de fanerogamas marinas), con énfasis en biología y ecología de Poliquetos. Experiencia de más de 40 años en estudios de impacto ambiental y monitoreo de ambientes costeros, promovidos por Universidades Nacionales y entes públicos y privados. Asimismo, he trabajado en proyectos de levantamiento de línea base en ABRAES, como los Parques Nacionales Morrocoy, Archipiélago Los Roques, San Esteban y Delta del Orinoco. Un total de 47 publicaciones no arbitradas, y 61 publicaciones en revistas arbitradas nacionales e internacionales. Capítulos en 5 Libros sobre Poliquetos en Venezuela, 1 libro sobre Estudios de Línea Base en la Fachada Atlántica venezolana (PDVSA – USB), y participación en 35 proyectos de extensión, en colaboración con investigadores de universidades nacionales e internacionales.

Dra. Carmen Teresa Rodríguez Fernández. Licenciada en Biología (1995), Doctorado en Ciencias mención Ecología de la Universidad Central de Venezuela. Facultad de Ciencias Escuela de Biología. Caracas (2003). Profesor Titular del Departamento de Biología, FACYT. Investigador del Laboratorio de Biología Marino Costera (BIOMAC-UC), específicamente con comunidades bentónicas asociadas a fondos blandos y duros, particularmente poliquetos (lagunas costeras, praderas de fanerógamas, litorales rocosos y arrecifes coralinos). Experiencia de 18 años en estudios de impacto ambiental y monitoreo particularmente en ambientes costeros, promovidos por Universidades Nacionales y otros entes públicos y privados. Así mismo, ha trabajado en proyectos de levantamiento de línea base en ABRAES como los Parques Nacionales Morrocoy, Archipiélago Los Roques y San Esteban, en el Refugio de Fauna de Isla de Aves y Delta del Orinoco. 19 publicaciones en revistas Nacionales e Internacionales. Capítulos en 5 Libros sobre Poliquetos en Venezuela, fauna bentónica en la Fachada Atlántica venezolana, y en investigaciones en parques nacionales marinos.

M. Sc. Jorge Enrique Barrios Montilla. Nacido en Caracas (03-07-1964). Cursó estudios de 3er y 4to nivel en Cumaná (Universidad de Oriente, Licenciado en Biología, 1992; Instituto Oceanográfico de Venezuela, Maestría en Ciencias Marinas, 1998). Es profesor de ficología y otras asignaturas del IOV-UDO desde mayo de 1993 hasta el presente. Jefe del Departamento de Biología Marina desde 2008 hasta el presente. Ha tomado 15 cursos en Botánica, Ficología Marina, Ecología y Cultivos Marinos. Ha dictado 5 cursos y realizado 10 pasantías en otras instituciones. Premios y reconocimientos: Premio CONADES 1998, reconocimiento como Profesor Meritorio Nivel III (1998) y II (2000) por la Comisión Nacional para el Reconocimiento de Méritos a los Profesores de las Universidades Nacionales FAPUV-CNU. Programa PPI (FONACIT) Nivel Candidato (2003) y Nivel I del 2006 al 2010; Premio Estímulo al Investigador UDO (PEI) 2004, 2006 y 2015. Programa de Estímulo al Investigador SAI UDO 2013 (Nivel IV). Tiene 43 publicaciones arbitradas, 125 presentaciones en congresos nacionales e internacionales, ha participado en 35 proyectos multidisciplinarios y en 44 Talleres, Seminarios y Simposios. Asesor del Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura (CENIPA).

Dra. Brightdoom Márquez Rojas. Biólogo con postgrado en Ciencias Marinas, mención Biología Marina (Instituto Oceanográfico de Venezuela) y Doctorado en Ciencias, mención Ecología (Universidad Central de Venezuela). Profesor Titular de la Universidad de Oriente desde el 2000. Experiencia en docencia, tanto a nivel de pregrado como de postgrado (coordinadora de la asignatura Biología Marina del postgrado en Ciencias Marinas del Instituto Oceanográfico de Venezuela, 2014 - 2023). Asesora de 15 tesis de pregrado y 5 de postgrado. Ganadora de 2 becas nacionales, Miembro del Programa de Promoción del Investigador (PPI) como candidato, nivel I y II (2001 – 2011) y del Estímulo al Investigador (PEI) de la Universidad de Oriente (2004- actualidad); miembro del Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII) como investigador B (2011—actualidad). Coordinadora del grupo de Plancton de la Universidad de Oriente. Editora en jefe del Boletín del Instituto Oceanográfico de Venezuela (2018 – actualidad), miembro del comité editorial de la Revista Bases de la Ciencia de Ecuador, de la Revista Servolab Science News de Venezuela y miembro del comité científico de la Revista Ciencia e Ingeniería de la Universidad de la Guajira, Colombia. Publicación de un capítulo de libro y 52 artículos en revistas indexadas, 90 presentaciones en congresos nacionales e internacionales, participación en 20 proyectos multidisciplinarios, especialmente sobre zooplancton marino, biodiversidad y estudios de línea base. Asesora del Centro Nacional de Investigación de Pesca y Acuicultura (CENIPA).

BOLETÍN DEL INSTITUTO OCEANOGRÁFICO DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD DE ORIENTE

Vol. 63 (nro. 2) 2024

CONTENIDO

Página

Barrios-Montilla, J. & O. Díaz-Díaz. Visión académica y aportes a las ciencias marinas de Venezuela del profesor Ildefonso Liñero Arana "Mikel" (1949-2023). 1

Bone, D., C.T. Rodríguez & A. López. Anélidos poliquetos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* K.D. Koenig 1805, en el Parque Nacional Morrocoy, Falcón, Venezuela. 15

Díaz-Díaz, O., A. Garrido & J. Barrios-Montilla. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a dos especies de *Caulerpa* J.V. Lamouroux, 1809 (Chlorophyta: Caulerpaceae) del Parque Nacional Laguna La Restinga, Venezuela. 31

Salazar-Vallejo, S.I. *Cryptonome mooreae* sp. nov., and redescription of *C. oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov. (Polychaeta: Amphinomidae). 47

Jiménez-Prieto, M., B.† Marín, J. Fernández, J. de la Rosa-León., R. Velásquez, B. Gotera & T. Martínez. Moluscos del litoral rocoso en el eje costero Arapito - Playa Colorada, estado Sucre, Venezuela. 58

Bastida-Zavala, J.R., J.P. Sánchez-Ovando, M. Ramos-Sánchez, I. Silva-Morales, J.D. Gómez-Vásquez & M. del Socorro García-Madrigal. Massive aggregations by the invasive Serpulid, *Hydroides sanctaecrucis* (Polychaeta: Serpulidae), in a coastal lagoon system from the Southern Mexican Pacific. 68

Rozbaczylo, N., O. Díaz-Díaz & L. de la Maza. Anomalía morfológica en poblaciones de *Perinereis falklandica* (Ramsay, 1914) (Annelida: Nereididae) de Chile central, pacífico suroriental. 84

de León González, J.A., M.E. García-Garza, N. Méndez-López & M.A. Tovar-Hernández. A new species of *Perinereis* kinberg, 1865 (Annelida, Nereididae) from an intertidal rocky shore in Western Mexico. 94

Palma-Neri, M.Z.D. & J.R. Bastida-Zavala. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) en estructuras artificiales de tres puertos de Oaxaca, pacífico sur de México. 102

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana & M. Narváez-Ruiz. Community structure of benthic polychaete from Mánamo creek, Delta Orinoco River, Venezuela 168

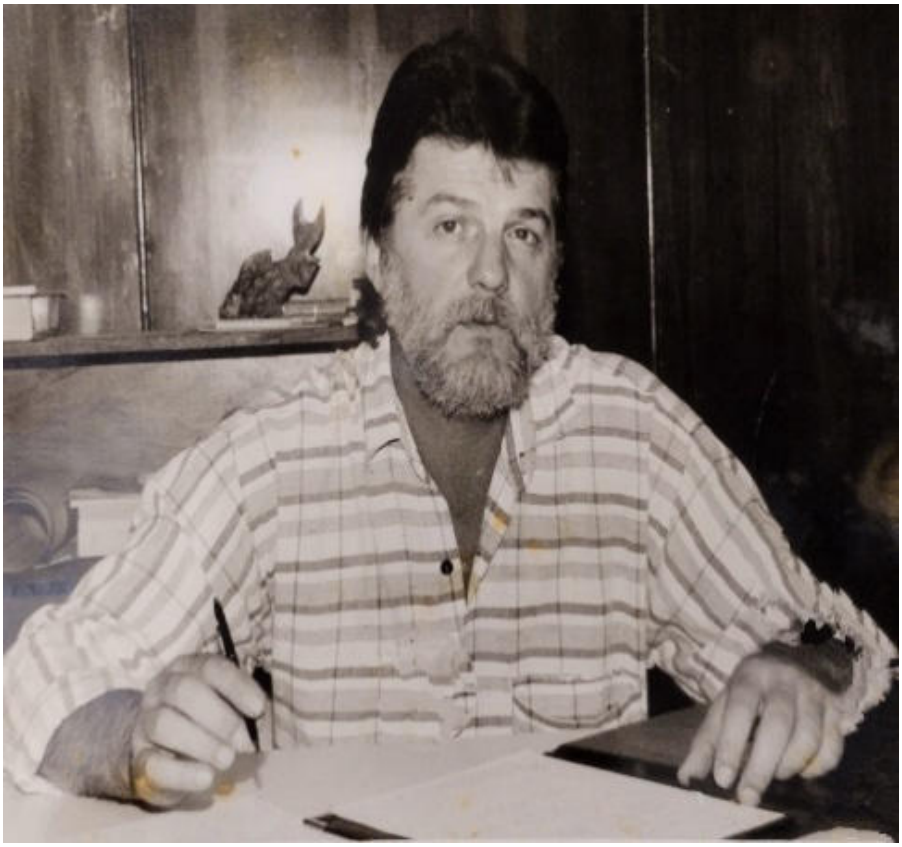
VISIÓN ACADÉMICA Y APORTES A LAS CIENCIAS MARINAS DE VENEZUELA DEL PROFESOR ILDEFONSO LIÑERO ARANA "MIKEL" (1949-2023)

Jorge Barrios-Montilla[1]* & Oscar Díaz-Díaz[2]

[1] *Dpto. de Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. *Autor de correspondencia: jebarster@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6697-5140*

[2] *FAUNAMAR Ltda. Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Santiago, Chile. ofdiazd@gmail.com, https://orcid.org /0000-0001-6385-1599*

La dedicación era una de las cualidades más resaltantes del profesor Ildefonso Liñero Arana, científico pionero en el estudio de los poliquetos de Venezuela, quien se formó e hizo vida profesional en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, en la ciudad de Cumaná. En estas páginas trataremos de plasmar algunos de los aspectos más relevantes de este notable investigador, aunque dudamos que sean suficientes para describir sus logros y aportes al conocimiento de la biodiversidad de la fauna marina de nuestro país.



Hijo de inmigrantes españoles vascos (Sres. Ildefonso Liñero Urbieta e Isabel Arana Sarachaga de Liñero), nació en Cumaná el 18 de junio de 1949 un niño al que llamaron Ildefonso, quien con el tiempo seria conocido como "Mikel", nombre convertido en un símbolo de la identidad vasca (variante del nombre Miguel, que en hebreo significa "¿quién es como Dios?"), nombre adoptado como propio y ante el cual respondía ante todos los que le conocíamos, por lo que vamos a utilizarlo a lo largo de esta reseña. Los estudios básicos los comenzó en Cumaná, sin embargo, a la edad de nueve años fue enviado a España para seguir sus estudios de primaria y secundaria en el prestigioso Colegio Católico Santiago Apóstol (La Salle) de Bilbao, egresando de esa institución en 1968. Desde muy joven, "Mikel" sentía gran curiosidad y amor por la naturaleza, en particular por la vida marina, ambiente con el que mantenía constante interacción, lo cual fue motivo para que estudiase biología como carrera universitaria.

Los estudios de Licenciatura en Biología (mención Biología Marina), los realizó en la Universidad de Oriente de la ciudad de Cumaná, donde se graduó en 1980 con un excelente promedio, manteniendo una intensa carga académica logró obtener en 2 años la Maestría del Postgrado en Ciencias Marinas del Instituto Oceanográfico de Venezuela de la misma institución, siendo su asesor el Dr. Gregorio Reyes Vázquez, escogiendo como tema de tesis la taxonomía de poliquetos, grupo de invertebrados poco conocido en

Venezuela. Gracias a una beca otorgada por la UDO, complementada con fondos personales, pudo realizar sus estudios doctorales en Canadá, a donde estuvo por 8 meses desde enero de 1987, posteriormente viajo en tres ocasiones más para completar sus estudios, manteniendo siempre sus actividades en el IOV; finamente presentó y defendió su tesis doctoral en perfecto francés en la Universidad de Quebec, sumando a sus títulos académicos un PhD en Oceanografía.



El profesor "Mikel" Liñero en un viaje a México para un curso sobre contaminación marina, es invitado a conocer la cultura Maya en Yucatán
(Fotografía tomada por Mayré Jiménez Prieto).

El excelente perfil académico permitió que al poco tiempo de haberse graduado, el Licenciado "Mikel" Liñero fuera el jefe más joven que ha tenido el Centro Estadal de Operaciones de la División de Administración Ambiental del Ministerio de los Recursos Naturales Renovables en Cumaná, cargo que ocupó desde diciembre de 1980 hasta febrero de 1981, cuando decidió retirase para incorporase como profesor de la Universidad de Oriente. Una vez culminada su maestría, se sumó al equipo de profesores del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV) desde el año 1985 como profesor a dedicación exclusiva, impartiendo sus conocimientos en las siguientes asignaturas del Postgrado en Ciencias Marinas: Biología de Poliquetos, Bioecología y Taxonomía de Poliquetos, Biología Marina, Ecología Marina, Malacología y Seminario, mientras que en pregrado dictó Biología Marina, Ecología Marina, Malacología y Problemas de Ecología Marina.

Siempre ávido de conocimientos, "Mikel" incorporó a su formación algunos estudios que le ayudaron a consolidarse en el área de evaluación ambiental: Estimación de calidades y evaluación de impactos en ecosistemas litorales (Cumaná, 6-30/07/1993), Metodología de evaluación de impacto de proyectos sociales (Barcelona, España, 13-17/02/1993), Contaminación e impacto ambiental en costas tropicales (Campeche, México, 7-19/07/1997), entre otros. También aportó su trabajo a otras instituciones, como el curso que dictó en la Universidad de Panamá en 1998 sobre "Taxonomía de poliquetos, ecología e importancia económica de *Americonuphis reesei*", o la pasantía en el Museo de Ciencias Naturales de Madrid, donde procesó e identificó muestras biológicas del 26 de mayo al 07 de junio de 2008.

Entre sus innumerables actividades de asesoría a nivel docente y científico, se destacó como asesor del programa de la Unión Europea para la cooperación con América Latina y el Caribe en el área de la educación superior (ALFA, que es un acrónimo de "América Latina Formación Académica") entre los años 1996-97, fue miembro de la Comisión Técnica del Ambiente del CONICIT (Consejo Nacional

de Investigaciones Científicas y Tecnológicas), y asesor de la Comisión Nacional de Oceanología y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, participando en varias actividades desarrolladas por estas instituciones nacionales. Por otro lado, el profesor Liñero fue director de la empresa de consultoría ambiental de la Universidad de Oriente (CAMUDOCA), logrando durante su gestión el desarrollo de numerosos proyectos de servicio de evaluación y estudios de impacto ambiental para instituciones y empresas nacionales.

Entre los premios y reconocimientos otorgados al profesor “Mikel” tenemos los siguientes: Premio Estímulo al Investigador UDO (PEI), Premio Beneficio Académico (BA), premio CONADES y reconocimiento como Profesor Meritorio por la Comisión Nacional para el Reconocimiento de Méritos a los Profesores de las Universidades Nacionales FAPUV-CNU.

El profesor Liñero fue Jefe del Departamento de Biología Marina y Director del Instituto Oceanográfico de Venezuela, ejerciendo cada cargo en dos ocasiones no consecutivas, mostrando un estricto apego a las normas institucionales, buscando siempre incrementar la productividad científica y mejoras a nivel académico. El profesor “Mikel” se sitió muy orgulloso y agradecido cuando le fue otorgada la Dirección de la Coordinación Científica de la Universidad de Oriente por 3 años (2004-2006), desde su despacho en el Rectorado guió las políticas sobre el desarrollo de la actividad científica en todos los núcleos de la Universidad, seguimiento y promoción de proyectos de investigación, difusión de logros mediante la ayuda con recursos económicos a los investigadores para la asistencia a congresos, prestando además un importante apoyo a revistas como el Boletín del Instituto Oceanográfico, Oriente Agropecuario, Saber y Geominas, entre otras. Recordamos con asombro que, a pesar de estar laborando en el Rectorado, el profesor “Mikel” siempre buscó tiempo para realizar salidas de campo y asistir a su laboratorio en el IOV los sábados y en las pocas horas de la semana que le permitieran sus actividades de coordinación.

Como investigador desarrolló las líneas de investigación en “taxonomía y ecología de poliquetos y “ecología de comunidades bentónicas”. En su papel docente de formador de nuevos científicos en taxonomía y ecología de invertebrados marinos, fue jurado en tesis y trabajos de ascenso, asesorando 13 tesis de pregrado, 7 de postgrado y una doctoral.

En el año 2001 le solicitó al Postgrado en Ciencias Marinas organizar cursos intensivos de taxonomía para diferentes grupos de organismo marinos y sobre la biodiversidad característica de variados ambientes marino-costeros tropicales (lagunas costeras, manglares, praderas de fanerógamas marinas, arrecifes coralinos, comunidades de fondos duros y fondos blandos), con la participación de investigadores del postgrado y de otras universidades nacionales e internacionales, logrando su propuesta el desarrollo de diversos cursos acreditados por la Universidad de Oriente, con la finalidad de cumplir con los



Palabras de agradecimiento del profesor Ildefonso “Mikel” Liñero en su gestión de la Coordinación Científica de la Universidad de Oriente durante la entrega de equipos de laboratorio por parte de las autoridades rectorales de la Universidad de Oriente (Fotografía tomada por Jorge Barrios).

compromisos adquiridos por Venezuela dentro de la agenda de la Estrategia Nacional para la Diversidad Biológica (ENDIBIO), indicando en su propuesta que "la formación de taxónomos y parataxónomos es una prioridad nacional y mundial".

Su actividad científica le llevó a presentar avances de sus estudios en numerosos congresos nacionales e internacionales, presentando seminarios y conferencias a nivel regional, nacional e internacional, dirigiendo además más de 30 proyectos de investigación. Su trabajo aportó profuso material para 86 publicaciones en reconocidas revistas científicas arbitradas y de difusión, 2 libros y 4 capítulos de libros.



El profesor "Mikel" Liñero durante la salida de campo en octubre de 2008 para colectar muestras durante el "Curso de Taxonomía de Poliquetos (Parte I: Poliquetos errantes)" en la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, Núcleo de Nueva Esparta, Universidad de Oriente, primer curso sobre el tema dictado en Venezuela (Fotografías tomadas por Oscar Díaz).

El profesor Liñero amaba las actividades de campo, donde se destacaba en la exploración con intensas jornadas de muestreo y toma de datos, en las que se cuidada de recabar información físico-química de los ambientes marinos que visitaba, planificando siempre la toma de muestras con miras a la aplicación de estadísticos que avalaran sus estudios. La región costera nororiental de Venezuela fue el principal campo de trabajo del profesor "Mikel", realizando estudios intensivos en el complejo lagunar Chacopata-Bocaripo, bahía de Mochima, golfo de Cariaco y golfo de Paria (estado Sucre), además de estudiar los poliquetos de otras áreas marinas de Venezuela, incluidas la zona deltaica del rio Orinoco y el lago de Maracaibo. También participó en varias campañas en el Buque Oceanográfico "Guaiquerí II" del IOV. Durante su carrera recibió el apoyo técnico y colaboración, tanto en el campo como en el laboratorio, de las asistentes de investigación Lina Gharzeddin, María Elena Amaro y Thays Allen.

Entre los aportes más notables a la taxonomía de los invertebrados marinos del profesor "Mikel" y otros destacados colegas que trabajaron con él, fue la descripción de ocho especies nuevas para la ciencia. En el grupo de los crustáceos incorporaron tres especies: *Gourretia laresi* y *Paragourretia biffari* (Blanco-Rambla & Liñero-Arana 1994), y *Neocallichirus guaiqueri*, descrita bajo el nombre de *Sergio guaiqueri* en Blanco, Liñero & Lares (1995). Por otro lado, presentaron cinco especies nuevas de poliquetos: *Perinereis cariacoensis* y *Perinereis mochimaensis* (Liñero-Arana, 1983), *Cossura ginesi* (Liñero-Arana & Díaz-Díaz, 2010), *Scolelepis (Scolelepis) andradei* (Delgado-Blas, Díaz-Díaz & Liñero-Arana, 2010), y *Caulleriella petersenae* (Díaz-Díaz, Cárdenas-Oliva & Liñero-Arana, 2014).

En honor al profesor Ildefonso Liñero Arana, Sergio Salazar-Vallejo *et al*. (2019) describieron una nueva especie de poliqueto perteneciente a la familia Pilargidae con material recolectado por el propio “Mikel” frente a las costas de Barcelona (Anzoátegui, Venezuela) en el año 2000 y que fue nombrado como *Sigambra ligneroi* Salazar-Vallejo, León-González & Brauko, 2019.

El profesor Ildefonso “Mikel” Liñero trabajó durante 28 años como profesor e investigador en la Universidad, no obstante, se mantuvo activo en su laboratorio una vez obtenida su jubilación en el año 2009. En el año 2013 le fue aprobada la “Beca Prometeo” de la Secretaria de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación de la República del Ecuador, laborando desde el 10-01-2014 hasta el 9-01-2015 en ese país, desarrollando con éxito el proyecto “Evaluación de la calidad ambiental de algunos ríos de la provincia de Pichincha, Ecuador”.

La luz de este gran investigador y amante de la naturaleza se apagó un 27 de junio de 2023 a sus 74 años en la ciudad de Santo Domingo (República Dominicana), le sobreviven su esposa, señora Elena Fariñas de Liñero y su hijo Mikel Gorka Liñero Fariñas, quien se formó en la carrera de medicina. No podemos olvidar, sin embargo, una dura etapa en la familia Liñero Fariñas, como lo fue la lamentable perdida de su hija menor Ainoha en un accidente a la edad de 18 años en octubre de 1997, lo cual constituyó una dura prueba para nuestro colega, quien mantuvo desde ese aciago día un permanente luto interno, a pesar de lo cual siguió vinculado a una intensa actividad de docencia e investigación, por lo que hacemos extensivo este homenaje a su amada hija, quien estuvo siempre presente en su corazón.



Presentación del I Taller de Ecología y Sistemática de Invertebrados Marinos: Moluscos, Crustáceos Decápodos y Poliquetos (20-24 de octubre de 2008), dictado en el Centro de Investigaciones Ecológicas en Guayacán (estado Sucre). En la fotografía aparecen Juan Antonio Baeza, David Bone, Tahys Allen, Siolíz Villafranca, “Mikel” Liñero, Oscar Díaz y Sergio Salazar Vallejo (Fotografía tomada por Jorge Barrios).

PUBLICACIONES DEL PROFESOR ILDEFONSO LIÑERO ARANA "MIKEL"

Amaro, M. & Liñero, I. 2002. Demospongiae (Porifera) de Isla Larga, bahía de Mochima, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 41(1-2): 45-53.

Amaro, M. & Liñero, I. 2006. Esponjas más comunes en ambientes someros (Porifera: Demospongiae) de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 45(2): 109-125.

Andrade, J. & I. Liñero. 1993. Sustratos energéticos en *Americonuphis magna* y su uso como dieta de camarones. From discovery to commercialization *Eur. Aquac. Soc*., Special Publication. 19: 106 (Resumen en extenso).

Andrade, J., I. Liñero & J. Barrios. 1995. Macroalgas epibiontes en tubos de *Americonuphis magna* (Polychaeta: Onuphidae). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. de Oriente*, 34 (1-2): 121-125.

Andrade, J. & I. Liñero. 1995. Macrofauna epibionte de los tubos de *Americonuphis magna* (Andrews, 1891). *Saber*, 8(2): 28-35.

Andrade, J. & I. Liñero. 1996. Aspectos etológicos de *Americonuphis magna* Andrews (Polychaeta: Onuphidae). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 32(1-2): 11-16.

Blanco-Rambla, J., I. Liñero & L. Lares. 1992. Crustáceos decápodos bentónicos del área de Jose, estado Anzoátegui, Venezuela. II Congreso Científico, Universidad de Oriente. Tomo I. pp. 78-79 (Resumen en extenso).

Blanco, J., I. Liñero & L. Lares. 1993. *Eurysquilla plumata* (Bigelow, 1901) (Stomatopoda: Eurysquillidae) primer reporte para el Caribe Sur. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ, Oriente*, 32 (1-2): 45-48.

Blanco-Rambla, J. & I. Liñero-Arana. 1994. New records and new species of ghost shrimps (Crustacea: Thalassinidea) from Venezuela. *Bull. Mar. Sci.*, 55(1): 16-29.

Blanco, J., I. Liñero & L. Lares. 1995. A new callianassid (Decapoda, Thalassinidea) from the southerm Caribbean Sea. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 108(1): 102-106.

Bone, D. & I. Liñero. 2003. *Anélidos*. En: Biodiversidad de Venezuela. Aguilera, M., S. Azócar & E. Jiménez (eds.). Tomo I. Fundación Polar, Ministerio de Ciencias y Tecnología, FONACIT, Caracas, Venezuela. pp. 264-272.

Delgado-Blas, V.H., O. Díaz-Díaz & I. Liñero-Arana. 2010. New record and new species of *Scolelepis* (Polychaeta: Spionidae) from the Venezuelan Caribbean. *J. Mar. Biol. Ass. UK,* 90(4): 783–787. DOI:10.1017/S0025315409991172

Díaz-Bordones, P. & I. Liñero-Arana. 2016. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a arrecifes de *Phragmatopoma caudata* Krøyer in Mörch, 1863 (Polychaeta: Sabellariidae) en la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 55 (1): 78-85.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2000. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela I: Terebellidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 39 (1-2): 33-47.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2001. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela II: Serpulidae y Spirorbidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 40 (1-2): 9-20.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2002. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela III: Eunicida (Annelida: Polychaeta). *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 41 (1-2): 3-14.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2002. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela IV: Phyllodocida (Annelida: Polychaeta). *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 41 (1-2): 25-37.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2003. Poliquetos epibiontes de *Pinctada imbricata* Röding, 1798 (Bivalvia: Pteriidae) en el golfo de Cariaco, Venezuela. *Interciencia*, 28(5): 298-301.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2003. Poliquetos asociados a *Isognomon alatus* (Gmelin, 1791) (Bivalvia: Isognomonidae) en la costa nororiental de Venezuela. *Iberus*, 21(2): 61-65.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2003. New records of Trichobranchidae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol*., 37(3): 182-190.

Díaz, O. & I. Liñero. 2004. Comunidad de moluscos asociados a praderas de *Thalassia testudinum* (Bank et Köning 1805), en la bahía de Mochima, Venezuela. *Act. Cient. Venez.,* 55: 44-55.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2004. Cirratulidae (Annelida: Polychaeta) de la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 43(1-2): 3-10.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2004. Nuevos registros de Scalibregmatidae (Annelida: Polychaeta) de la región nororiental de Venezuela. *Bol. Centro Invest. Biol*., 38(1): 32-40.

Díaz, O. & I. Liñero. 2006. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a substratos artificiales en tres localidades del golfo de Cariaco, Venezuela. *Saber*, 18(1):3-10.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2007. Biomasa y densidad de praderas de *Thalassia testudinum* en la bahía de Mochima, Venezuela. *Acta Bot. Venez*., 30(1): 217-226.

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, S. Villafranca & T. Allen 2009. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) epizoicos de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) de la laguna La Restinga, isla Margarita, Venezuela. *Ecotrópicos*, 22(1): 13-22.

Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2009. Porcentaje del grado de infestación de *Polydora* cf. *websteri* Hartman, 1943 (Polychaeta: Spionidae) por clase de talla de *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) de la laguna La Restinga (isla Margarita, Venezuela). *Rev. Cient., FCV-LUZ,* 19 (2): 113-118.

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, A. Cárdenas-Oliva, V. Vanegas-Espinosa & O. Díaz-Pérez. 2009. Paraonidae Cerruti, 1909 (Annelida: Polychaeta) de la costa sur del Gran Caribe. *Bol. Cent. Invest. Biol. Univ. del Zulia*, 43 (4): 437-461.

Díaz, O., E. Radha, I. Liñero-Arana & B. Marín. 2009. Poliquetos holoplanctónicos (Annelida: Polychaeta) de la plataforma del Atlántico venezolano. *Ciencia y Mar*, 13(38): 15-26.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2011. Nuevas adiciones de poliquetos (Annelida: Polychaeta) para el golfo de Cariaco, Venezuela II: Sedentarios. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 50 (2): 183-208.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2012. Ampharetidae Malmgren, 1867 (Annelida: Polychaeta) de Venezuela. *Bol. Invest. Mar. Cost. Invemar*, 41(1): 165-177.

Díaz-Díaz, O., V. Vanegas-Espinosa, A. Cárdenas-Oliva & I. Liñero-Arana. 2012. Orbiniidae Hartman, 1942 (Annelida: Polychaeta) de las costas de Venezuela. *Biota Colombiana* 13 (1): 3-20.

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, J. Mora-Díaz, L. Mesa & C. Lasso. 2013. Poliquetos sedentarios de los caños Mánamo y Pedernales (delta del Orinoco) y río Guanipa (golfo de Paria), Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (1): 117-130.

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, L. Troccoli, M. Jiménez-Prieto, T. Allen & L. Pereda. 2013. Estructura comunitaria de la macrofauna bentónica de caño Mánamo. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52(1): 131-143.

Díaz-Díaz, O., A. Cardenas-Oliva & I. Liñero-Arana 2014. *Caulleriella petersenae* n. sp. and two new records of Cirratulidae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Bol. Invest. Mar. Cost*., 43(2): 345-355.

Fariñas, M. & I. Liñero. 1997. Producción de hemolisis y hemaglutinación por extractos acuosos de invertebrados marinos. *Saber*, 9(2): 56-61.

Fariñas, M. & I. Liñero. 2001. Actividad antimicótica de extractos acuosos obtenidos a partir de invertebrados marinos. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 40 (1-2): 67-70.

Gómez, J., I. Liñero & J. Fermín. 1995. Estudios ecológicos sobre *Lima scabra* (Born, 1778) (Pelecypoda: Limidae) en el golfo de Cariaco, Venezuela. I: Censo y relaciones morfométricas. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 34 (1-2): 109-119.

Gómez, J., I. Liñero, J. Villaláz & I. Goti. 2022. *Manual de métodos y técnicas aplicados a la ecología y biología marina*. Editorial Universitaria, Universidad de Panamá, Ciudad de Panamá, Panamá. 166 pp.

Hernández, M. & I. Liñero-Arana. 2011. Estudios sobre foraminíferos en el golfo de Cariaco. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 50 (2): 121-131.

Jiménez, M. & I. Liñero. 1993. Estructura del macrozoobentos del área de Jose, estado Anzoátegui, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 32: 57-68.

Jiménez, M., I. Liñero, J. Blanco & J. Fermín. 2000. Macrofauna béntica asociada a *Thalassia testudinum* en la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela *Rev. Biol. Trop.,* 48 (1): 233-242.

Jiménez, M. & I. Liñero. 2002. Moluscos en praderas de *Thalassia testudinum* en isla Larga, bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 41 (1-2): 55-65.

Jiménez, M., D. Bone, G. Pereira & I. Liñero. 2005. Comunidad de moluscos bivalvos en una pradera de *Thalassia testudinum* en el golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.,* 44 (1): 41-50.

Jiménez, M., D. Bone, G. Pereira & I. Liñero. 2009. Variaciones temporales de la densidad y riqueza de especies de moluscos en una pradera de *Thalassia testudinum* en la localidad de los Cachicatos, golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.,* 48(1): 67-78.

Lemus, A., I. Liñero & J. Andrade. 1993. Interrelación entre el poliqueto *Americonuphis magna* (Annelida, Polychaeta) y el alga bentónica *Gracilariopsis tenuifrons* (Rhodophyta, Gracilariales). V Congreso Latinoamericano sobre Ciencias del Mar, La Paz, B.C.S. México. C-233. (Resumen en extenso).

Liñero, I. 1977. La tortuga verde, una especie que se extingue. Caracas. *Revista Caza y Pesca.*

Liñero, I. 1978. Algunos aspectos biológicos y ecológicos de los poliquetos errantes. *Lagena,* (41-42): 45-53.

Liñero, I. 1983. Dos nuevas especies de Nereidae (Polychaeta: Errantia) de la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 22(1-2): 3-6.

Liñero, I. 1984. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma continental nororiental de Venezuela. I: Acoetidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 23: 183-194.

Liñero, I. 1985. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma continental nororiental de Venezuela. II: Eunicidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 24: 91-103.

Liñero, I. 1988. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma continental nororiental de Venezuela. III: Glyceridae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 27(1-2): 41-50.

Liñero, I. 1988. Presencia de *Eupolyodontes batabanoensis* Ibarzabal 1988 (Annelida, Polychaeta) en las costas de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 27(1-2): 51-55.

Liñero. I. 1991. Poliquetos con élitros (Annelida, Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 30(1-2): 17-29.

Liñero, I. 1993. Anélidos poliquetos de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 32(1-2): 17-26.

Liñero, I. 1994. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma continental nor-oriental de Venezuela. IV: Onuphidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 33(1-2): 87-99.

Liñero, I. 1996. Capitellidae (Annelida: Polychaeta) from the north-eastern coast of Venezuela. *Carib. Mar. Stud*. 5: 51-57.

Liñero-Arana, I. 1998. Sabellariidae y Spirorbidae (Annelida: Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 37(1-2): 27-34.

Liñero-Arana, I. 1999. Serpulidae (Annelida: Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 38 (2): 33-43.

Liñero-Arana, I. 1999. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados al mejillón verde *Perna viridis*, en la península de Araya, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 38 (2): 53-61.

Liñero-Arana, I. 2000. ¿Biodiversidad sin taxonomía?. *Fontus*, 7: 45-58.

Liñero-Arana, I. 2000. Crítica de libros. Annelida Polychaeta I. *Interciencia*, 31(3): 231-232.

Liñero-Arana, I. 2009. *Prólogo.* En: *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical.* Parte I. Eds. De León-González, J.A., J.R. Bastida-Zavala, L.F. Carrera-Parra, M.E. García-Garza, A. Peña-Rivera, S.I. Salazar-Vallejo & V. Solís-Weiss. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, 737 pp.

Liñero-Arana, I. 2013. Nuevos registros de Sabellariidae (Annelida: Polychaeta) para el mar Caribe. *Interciencia*, 38(5): 382-386.

Liñero, I. & G. Reyes. 1979. Nereidae (Polychaeta, Errantia) del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente,* 18(1-2): 3-12.

Liñero, I. & J. Andrade. 1993. Primer registro de *Americonuphis magna* (Andrews) (Annelida; Polychaeta) para el sur del Caribe. *Bol. Inst. Ocean. Venezuela, Univ. Oriente*, 32 (1-2): 5-10.

Liñero, I., J. Gómez & J. Andrade. 1995. *Bioensayo agudo empleando Penaeus vannamei (Crustacea, Decapoda) (Protocolo N° 104.1)*. En: *Protocolos estándares para bioensayos de toxicidad con 329 especies acuáticas.* Eds. Rodríguez, J. & M. Esclapés Gerencia General de Tecnología, Departamento de Ecología y Ambiente, INTEVEP, PDVSA. Venezuela. 109 pp.

Liñero, I., J. Gómez & J. Andrade. 1995. *Bioensayo agudo empleando Mugil curema (Protocolo N° 107.1)*. En: *Protocolos estándares para bioensayos de toxicidad con 329 especies acuáticas.* Eds. Rodríguez, J. & M. Esclapés. Gerencia General de Tecnología, Departamento de Ecología y Ambiente, INTEVEP, PDVSA. Venezuela. 109 pp.

Liñero-Arana, I. & M. Mata. 2003. Aspectos bioecológicos de *Gemma gemma* (Totten, 1894) (Pelecypoda: Veneridae) en la laguna de Chacopata, Venezuela. *Iberus*, 21(2): 133-139.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2005. Notes on some pilargid polychaetes (Annelida) from Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.,* 44 (1): 67-70.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2005. Primeros registros de *Pectinaria* (Annelida: Polychaeta: Pectinariidae) para las costas venezolanas. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, *Univ. Oriente,* 44 (2): 111-118.

Liñero-Arana, I., V. Delgado-Blas, O. Díaz-Díaz & I. Magan. 2006. Incidence of *Polydora* sp. on the mangrove oyster *Crassostrea rhizophorae* (Guilding, 1828) from two coastal lagoons of Margarita island, Venezuela. Malchus, N. & J.M. Pons (eds). International Congress on Bivalvia, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain, 22-27 July 2006. *Org. Divers. Evol.* 6 (4), *Electr. Suppl. 16, part 1*: 49-50 (Resumen en extenso).

Liñero-Arana, I & O. Díaz-Díaz. 2006. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) epibiontes de *Spondylus americanus* (Bivalvia: Spondylidae) en el Parque Nacional Mochima, Venezuela. *Rev. Biol. Trop.,* 54(3): 755-772. DOI: 10.15517/rbt.v54i3.12775

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2006. Polychaeta (Annelida) associated with *Thalassia testudinum* in the northeastern coastal waters of Venezuela. *Rev. Biol. Trop.*, 54(3): 971-978. DOI:10.15517/rbt.v54i3.14076

Liñero-Arana, L. & O. Díaz-Díaz. 2007. Nuevas adiciones de Nereididae (Annelida: Polychaeta) para las costas de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 46(2): 153-163.

Liñero-Arana, I. & L. González. 2008. Hábitos alimenticios y aspectos poblacionales de *Scolanthus curacaoensis* (Pax, 1924) (Anthozoa: Actiniaria) en la laguna de Chacopata, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 47(1): 41-45.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz. 2009. Estado de conocimiento de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.,* 48(2): 143-152.

Liñero-Arana, I., J. Pérez & O. Díaz-Díaz. 2009. El (des)conocimiento de la biodiversidad del golfo de Cariaco (Venezuela): causas y perspectivas futuras. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.,* 48(2): 223-227.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2010. Serpulidae (Annelida: Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 49(2): 105-117.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2010. A new species of Cossuridae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Interciencia*, 35(10): 789-792.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2010. Amphinomidae y Euphrosinidae (Annelida: Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Lat. Am. J. Aquat. Res*., 38(1): 107-120. DOI: 10.3856/vol38-issue1-fulltext-10

Liñero-Arana, I., O. Díaz-Díaz, J. Mora-Day, L. Mesa & C. Lasso. 2010. Poliquetos errantes de la zona estuarina de los caños Mánamo y Pedernales (delta del río Orinoco) y río Guanipa (costa sur del golfo de Paria), Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 49(1): 23-39.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2011. Syllidae (Annelida, Polychaeta) from the Caribbean coast of Venezuela. *Zookeys*, 117:1-28. DOI: 10.3897/zookeys.117.858.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2011. Actualización del conocimiento de los poliquetos errantes del golfo de Cariaco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 50 (2): 173-182.

Liñero-Arana, L. & O. Díaz-Díaz. 2011. *Poliquetos de Venezuela. Aspectos Biológicos y Ecológicos*. Fondo Editorial de la Universidad de Oriente, Cumana, Venezuela. 147 pp.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2012. Presencia del poliqueto exótico *Ficopomatus uschakovi* (Polychaeta: Serpulidae) en Venezuela: descripción y comentarios sobre su distribución. *Interciencia*, 37(3): 234-237.

Liñero, I., S. Ojeda & M. Amaro. 2013. Variación espacio-temporal de la meiofauna submareal en una playa arenosa nororiental de Venezuela. *Rev. Biol. Trop.,* 61(1): 59-73. DOI:10.15517/rbt.v61i1.10884

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2013. Poliquetos bentónicos de algunos caños de la costa sur del golfo de Paria, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.* 52(2): 3-10.

Liñero-Arana, I. V. Balarezzo, H. Eraso, F. Pacheco, C. Ramos, R. Muzo & C. Calva. 2016. Calidad del agua de un río andino ecuatoriano a través del uso de macroinvertebrados. *Res. Jour. Costa Rican Dist. Educ. Univ.*, 8(1): 69-75.

McNeil, R., O. Díaz, I. Liñero & J. Rodríguez. 1995. Day -and night- time prey availability for waterbirds in a tropical lagoon. *Can. J. Zool.,* 73(5): 869-878. DOI: 10.1139/z95-102

Vanegas-Espinosa, V., O. Díaz-Díaz & I. Liñero-Arana. 2006. *Arca zebra* (Swainson, 1833) (Bivalvia: Arcoida): an ecological island for polychaete communities. Malchus, N. & J.M. Pons (eds). International Congress on Bivalvia, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain, 22-27 July 2006. *Org. Divers. Evol.* 6 (4), *Electr. Suppl. 16, part 1*: 74-75 (Resumen en extenso).

Vanegas, V., O. Díaz-Díaz & I. Liñero-Arana. 2007. Nereididae Lamarck 1818 (Annelida: Polychaeta) de la costa occidental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*, 46(2): 119-127.

Vásquez-Suárez, A., M. González, O. Díaz & I. Liñero-Arana. 2010. Variación temporal de la meiofauna en sedimentos del sistema lagunar “Laguna de Raya”, estado Nueva Esparta, Venezuela. *Inteciencia*, 35(2): 1-7.

TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO

Amaro, M.E. 1999. *Taxonomía y aspectos ecológicos de las esponjas de fondos marinos de Isla Larga, bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 94 pp.

Amaro, M.E. 2003. *Demospongiae (Porifera) de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná. 103 pp.

Andrade, J. 1994. *Algunos aspectos sobre la biología de Americonuphis magna (Polychaeta; Annelida)*. Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná.116 pp.

Basoa, E. 2002. *Sucesión de organismos marinos en substrato artificial en la ensenada de Turpialito, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná.

Cedeño, E. 1989. *Aspectos de la cría de la tortuga verde Chelonia mydas mydas (Linne 1758), Chelonidae.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Díaz-Bordones, P. 2014. *Poliquetos asociados a arrecifes de Phagmatopoma caudata (Polychaeta: Sabellariidae) en la costa nororiental del estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Díaz-Díaz, O. 1992. *Comparación de la disponibilidad diurna y nocturna de presas para aves limícolas en el complejo lagunar de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Díaz-Díaz, O. 1999. *Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la región nororiental de Venezuela.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná. 265 pp.

González, L. 1997. *Autoecología de la anemona infaunal Edwarsia horstii en la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Hernández, L. 2002. *Estructura de las comunidades de fondos intermareales de la costa del Pacífico de Panamá.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná.

Hernández, M.V. 2013. *Cambios estructurales en la meiofauna en la ensenada de Turpialito, perspectiva en escala espacio-temporal como ventana del golfo de Cariaco, Venezuela*. Trab. Grad. Doctoral en Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná.

Jiménez, M. 1984. *Algunos aspectos ecológicos de la macrofauna bentónica de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Jiménez, M. 1991. *Estudio ecol*ógico del macrozoobentos de la bahía de Bergantín y á*rea de Jose.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná.

Jesulich, A. 2009. *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la laguna La Raya, isla de Margarita, Venezuela*. Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Liñero, I. 1982. *Poliquetos errantes bentónicos de la costa oriental de Venezuela.* Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná 192 pp.

Liñero, I. 1995. *Variations spatio-temporelles de la structure des pleuplements benthiques dans une lagune cotiére trópicale*. Trab. Grad. Ph.D. Sciences et de Génie, Universidad de Laval, Quebec, Canadá. 177 pp.

Liñero-Arana, I. 1990. *Poliquetos errantes bentónica de la plataforma continental nororiental de Venezuela.* Trab. Asc. Prof. Agregado Inst. Oceanogr. Venezuela, Universidad de Oriente. 125 pp.

Liñero-Arana, I. 1996. *Aspectos bioecológicos de los poliquetos y descripción de algunas especies bénticas de la costa nororiental de Venezuela.* Trab. Asc. Prof. Titular Inst. Oceanogr. Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 254 pp.

López, R. 1999. *Poliquetos asociados a esponjas (Demospongiae) de dos localidades de la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Mata, M. 1997. *Variación espacio-temporal de algunos descriptores ecológicos de una población de Gemma gemma (Mollusca, Bivalvia) en la laguna de Chacopata, estado sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Ojeda, C.S. 1993. *Colonización y sucesión en sustratos artificiales con concentraciones de metales pesados (Pb y Hg) en la ensenada de Turpialito, golfo de Cariaco, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.72 pp.

Ojeda, C.S. 1998. *Variación espacio temporal de la meiofauna en la playa San Luis, Cumaná, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná. 127 pp.

Ordosgoitii, R. 1985. *Estudio ecológico de la epifauna en raíces sumergidas del mangle Rhizophora mangle (L.) en la bahía de Mochima, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 90 pp.

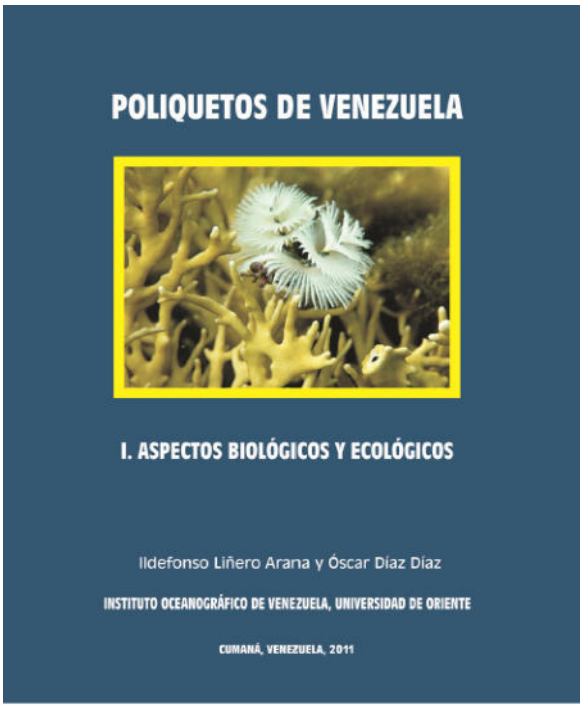
Páez, M. 1995. *Valor energético de oligoquetos marinos en cultivos de postlarvas y juveniles de camarones peneidos.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Pons, A. 1987. *Poliquetos bentónicos de la laguna de Chacopata, estado Sucre, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

Ramírez, I. 2002. *Taxonomía de esponjas (Porifera: Demospongiae) de la laguna de Bocaripo, estado Sucre, e Islote Caribe, Dependencia Federal, Venezuela.* Trab. Grad. Lic. Biología, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. 76 pp.

Ramírez, I. 2011. *Taxonomía de esponjas marinas (Porífera) de isla La Tortuga, Dependencia Federal, Venezuela.* Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná. 114 pp.

Serrano, L. 2003. *Estructura comunitaria de la macrofauna béntica de fondos blandos intermareales en la Bahía de Parita del pacífico central panameño*. Trab. Grad. M.Sc. Ciencias Marinas. Cumaná. 122 pp.







“95% aproximadamente de las especies están en el mar, en Venezuela conocemos muy poco de la diversidad de especies que habitan en nuestra costa”.
(Palabras del Dr. Liñero tomadas de una entrevista de la Fundación Caribe Sur, https://www.youtube.com/watch?v=ushGz1LzJkU).

REFERENCIAS

Blanco-Rambla, J. & I. Liñero-Arana, 1994. New records and new species of ghost shrimps (Crustacea: Thalassinidea) from Venezuela. *Bull. Mar. Sci.*, 55(1): 16-29.

Blanco, J., I. Liñero & L. Lares. 1995. A new callianassid (Decapoda, Thalassinidea) from the southerm Caribbean Sea. *Proc. Biol. Soc. Washington*, 108(1): 102-106.

Delgado-Blas, V.H., O. Díaz-Díaz & I. Liñero-Arana. 2010. New record and new species of *Scolelepis* (Polychaeta: Spionidae) from the Venezuelan Caribbean. *J. Mar. Biol. Ass. UK,* 90(4): 783–787. DOI:10.1017/S0025315409991172

Díaz-Díaz, O., A. Cardenas-Oliva & I. Liñero-Arana 2014. *Caulleriella petersenae* n. sp. and two new records of Cirratulidae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Bol. Invest. Mar. Cost*., 43(2): 345-355.

Liñero, I. 1983. Dos nuevas especies de Nereidae (Polychaeta: Errantia) de la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 22(1-2): 3-6.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2010. A new species of Cossuridae (Annelida: Polychaeta) from Venezuela. *Interciencia*, 35(10): 789-792.

Salazar-Vallejo, S.I., A.E. Rizzo, J.A. de León-González & K.M. Brauko. 2019. Four new Caribbean *Sigambra* species (Annelida, Pilargidae), and clarifications of three other *Sigambra* species. *ZooKeys* 893: 21–50.

Recibido:Agosto 2024.

Aceptado: Noviembre 2024

ANÉLIDOS POLIQUETOS ASOCIADOS A PRADERAS DE *THALASSIA TESTUDINUM* K. D. KOENIG 1805, EN EL PARQUE NACIONAL MORROCOY, FALCÓN, VENEZUELA

David Bone[1], Carmen T. Rodríguez [2*] & Adriana López[3]

[1]Laboratorio de Comunidades Marinas y Ecotoxicología, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. dbone@usb.ve, https://orcid.org/0000-0003-3030-0832

*[2] Departamento de Biología. BIOMAC-UC, FACyT, Universidad de Carabobo, Edo. Carabobo, Venezuela. *autor de correspondencia: rfcarmenteresa@gmail.com, https://orcid.org/0000-0003-3834-5752*

[3]Laboratorio de Comunidades Marinas y Ecotoxicología, Departamento de Biología de Organismos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. adrilopez@usb.ve, https://orcid.org/0000-0001-9852-0976

RESUMEN: Los poliquetos constituyen un grupo importante en ecosistemas marinos de fondos blandos. En este estudio se evaluó la diversidad biológica de anélidos en praderas de fanerógamas y fondos arenosos aledaños desprovistos de vegetación en el Parque Nacional Morrocoy; patrones de variación espaciales y temporales; y asociaciones con variables morfológico/estructurales de la planta y el sedimento. Se seleccionaron cinco localidades: tres con mayor influencia continental y dos con influencia oceánica. En ellas se tomaron muestras de organismos bentónicos con succión y cilindros de PVC en las praderas (ACV) y con dragas en ambientes sin vegetación (ASV), en 4 muestreos realizados en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre del año 2000. Se identificaron 67 especies siendo las más abundantes *Capitella* cf. *capitata* (26,82%), *Prionospio caribensis* (13,22%), *Streblospio gynobranchiata* (7,42%) y *Schistomeringos pectinata* (6,6%). En los ACV, se diferenciaron dos grupos: espiónidos y capitélidos, cuyas abundancias incrementaron en febrero del 2000, en las localidades de influencia continental; y otras especies de espiónidos, sílidos y dorvileidos, con densidades bajas y relativamente constantes todo el año. El primer grupo está constituido por especies oportunistas, lo que sugiere que esta elevada densidad en febrero es una respuesta-pico, seguida de una mortandad y/o dispersión hacia otros ambientes. En estos ACV, especies como el espiónido *Streblospio gynobranchiata* y los sílidos *Syllis lutea*, *S. bansei* y *S. prolifera*, presentan una relación positiva con la biomasa foliar de la fanerógama; y las especies *Capitella* cf. *capitata* y *Pseudopolydora* sp con la densidad de vástagos y biomasa de rizomas/raíces, posiblemente relacionado con sus hábitos infaunales. En los ASV no se observó un patrón espacio-temporal definido, y la mayoría de las especies presentaron relaciones positivas con el contenido de materia orgánica y fango en los sedimentos, relacionado con sus hábitos alimenticios.

Palabras clave: Polychaeta, *Thalassia*, variación, Morrocoy, Venezuela

ABSTRACT: Polychaetes constitute an important group in soft-bottom marine ecosystems. This study evaluated the biological diversity of annelids in seagrass meadows and surrounding sandy bottoms in the Morrocoy National Park; spatial and temporal variation patterns; and associations with morphological/structural variables of the plant and sediment. Five locations were selected: three with greater continental influence and two with oceanic influence. Samples of benthic organisms were taken with suction and PVC cylinders in the seagrass meadows (ACV) and with dredges in surrounding sandy bottoms without vegetation (ASV) in 4 samplings carried out in the months of February, May, August and November of the year 2000. 67 species were identified, more abundant are *Capitella* cf. *capitata* (26.82%), *Prionospio caribensis* (13.22%), *Streblospio gynobranchiata* (7.42%*)* and *Schistomeringos pectinata* (6.6%). In the ACVs were observed: one group of spionids and capitellids, whose abundances increased in the month of February 2000 at localities with continental influence; and second of spionids, silids and dorvileids, with low and relatively constant densities throughout the year. The first group of opportunistic species, suggesting that these high densities in February are peak responses, followed by mortality and/or dispersion to other environments. In the ACV, espionid *Streblospio gynobranchiata* and the syllids *Syllis lutea*, *S. bansei* and *S. prolifera*, present a positive relationship with the foliar biomass of seagrass, while *Capitella* cf. *capitata* and *Pseudopolydora* with shoot density and rhizome/root biomass, possibly related to their infaunal habits. No defined spatio-temporal pattern was observed in the ASV and most species presented positive relationships with the content of organic matter and mud in the sediments, related to their feeding habits.

Keywords: Polychaeta, *Thalassia*, variation, Morrocoy, Venezuela

INTRODUCCIÓN

Los poliquetos constituyen uno de los grupos de invertebrados más importantes que conforman las comunidades bentónicas asociadas a ambientes de fondos blandos, tanto en términos de abundancia como riqueza de especies. Estos organismos exhiben una gran variedad de hábitos alimenticios y patrones de movilidad, lo cual les permite el uso de gran número de microhábitats (Nelson & Capone 1990). La gran variedad de estrategias reproductivas también han favorecido su gran diversidad y abundancia, particularmente en los ambientes de pastos marinos, la cual ha sido reportada por muchos autores (O´Gower & Wacasey 1967; Orth 1977; Lewis & Stoner 1983; Crouch 1991; Gambi *et al.* 1998; Liñero & Díaz 2006).

Guzman-Alvis *et al*. (2006) consideran que las comunidades de poliquetos pueden estar más afectadas por patrones espaciales que por variaciones temporales en su ambiente físico, debido a que la heterogeneidad espacial puede llegar a constituir un factor dominante. A pesar de ello, variaciones temporales en la temperatura y salinidad en praderas de zonas templadas y subtropicales, y de la salinidad en zonas tropicales, pueden afectar la estructura de la planta (Pérez *et al*. 2006), y por tanto a las comunidades bentónicas asociadas y sus depredadores.

En ambientes dominados por macrófitas, un factor que puede influenciar la abundancia de los poliquetos es la densidad de tallos en la pradera, ya que un aumento de esta variable puede incrementar la complejidad del hábitat y la disponibilidad de espacios destinados para refugio, lo cual ejerce un efecto positivo en la abundancia, mientras que su disminución puede reducir además el número de especies (Santos & Simón 1974; Somaschini *et al*. 1994; Gambi *et al.* 1995). Según Stoner (1980) la intensidad de la relación existente entre las características de la planta y la fauna bentónica varía de acuerdo a la forma de vida de esta última, siendo mayor para las especies de la epifauna que viven asociadas a las hojas, como anfípodos y algunos poliquetos.

Localizado en la zona centro-occidental de Venezuela, el Parque Nacional Morrocoy ha sido objeto de varios estudios sobre poliquetos (San Martín & Bone 2001; Bone & Vieitez 2002; Bone & San Martín 2003; Chollett & Bone 2007) que aportan una valiosa caracterización de la fauna asociada a las praderas de *Thalassia testudinum.* En estos trabajos se han reportado para ese parque más de 80 especies, de las cuales 41 pertenecen a la familia Syllidae (Bone & San Martín 2003), lo que resalta la importancia de este grupo de invertebrados en estos ambientes.

El objetivo general de este trabajo fue describir el patrón de distribución espacial y temporal en la comunidad de poliquetos asociada a praderas de *T. testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy, tomando en consideración su ubicación en zonas de mayor influencia continental y oceánica. Adicionalmente, se comparó con la fauna de poliquetos asociada a los ambientes desprovistos de vegetación aledaños a estas praderas, y las posibles asociaciones entre este grupo de invertebrados y las variables morfológico/ estructurales de la planta y del sedimento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio. El presente estudio se llevó a cabo en el Parque Nacional Morrocoy ubicado en la costa centro-occidental de Venezuela (10º 52'N y 68º 16'O). Dentro del parque pueden distinguirse dos zonas: una ubicada al Este, que se caracteriza por tener una mayor influencia oceánica, baja turbidez y presencia de formaciones coralinas y una zona al Oeste, sometida a una mayor influencia continental, presentando aguas más turbias y de menor profundidad (Bone & San Martín 2003). Basados en esta clasificación se seleccionaron cinco localidades: Caño Capuchinos (CC), Las Luisas (LL) y Caño León (CL) en la zona Oeste, y Tumba cuatro (TC) y Boca Seca (BS) en la zona Este.

Muestreo. En cada localidad se establecieron 3 puntos de muestreo en dos tipos de ambientes: Ambientes con Vegetación (ACV), es decir, fondos cubiertos por *Thalassia. testudinum*, y Ambientes sin Vegetación (ASV), ubicados en sitios muy próximos a las praderas (< 100m). En los ACV, para la

epifauna, se tomaron 3 réplicas aspirando un área 0,15 m^2 (método de succión Bone & San Martín 2003) y se colectaron adicionalmente 3 muestras de infauna con un cilindro de PVC de 0,005 m^2. En los fondos arenosos sin vegetación (ASV) se tomaron 3 muestras con una draga de 0,02 m^2 de área. Cada localidad fue muestreada 4 veces en el año 2000, en los meses de febrero, mayo, agosto y noviembre para un total de 180 muestras por localidad (120 en los ambientes ACV, y 60en los ASV). Las muestras fueron preservadas en formol al 10% para su análisis en el laboratorio

En paralelo se tomaron muestras del sedimento con un cilindro de 8 cm de diámetro y 20cm de longitud en los ambientes con vegetación, y con una draga (área 0,02m^2) en los ASV, colocando su contenido en una bolsa rotulada y preservada en frío para su posterior análisis en el laboratorio,

La estimación de la biomasa de la vegetación, se realizó de acuerdo a lo establecido por CARICOMP (1994) con un cilindro de PVC de 20cm de diámetro y 60cm de longitud (para garantizar la extracción de todas las raíces y rizomas de las plantas enterradas en el sedimento). Estas muestras fueron refrigeradas hasta su posterior análisis en el laboratorio.

Procesamiento de muestras

Una vez en el laboratorio las muestras de organismos fueron lavadas sobre tamices de 0,5 mm. Los poliquetos fueron preservados en etanol al 70% e identificados hasta el nivel de especies (Fauchald 1970; Foster 1971; Jumars 1974; Blake & Kudenov 1978; Perkins 1979; Uebelaker & Johnson 1984; Blake 1996; San Martín 1992 y Hilbig 1995).

A las muestras de sedimentos se les determinó el contenido de materia orgánica por combustión, y se hizo granulometría de arenas para estimar % de arenas, fango y limo según protocolos estándard. En el caso de la vegetación cada muestra fue separada en diferentes fracciones, siguiendo el protocolo CARICOMP (1994): biomasa en pie (donde se consideraron hojas verdes, no verdes y el material foliar muerto); y la biomasa de raíces y rizomas. La biomasa en pie fue lavada con HCL al 10% para eliminar todas las epifitas que crecen sobre las hojas y de esta manera se obtuvo el valor de biomasa foliar. Cada una de estas fracciones de biomasa fue secada en una estufa (70ºC) hasta obtener un peso constante.

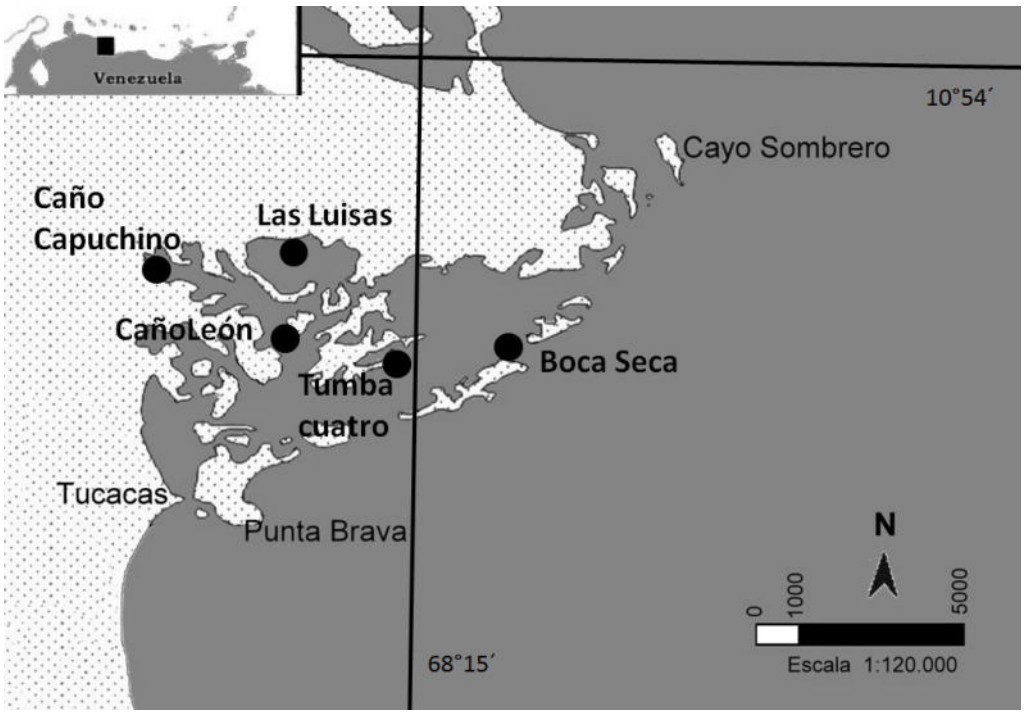


Fig. 1. Localización geográfica del Parque Nacional Morrocoy, estado Falcón, Venezuela y ubicación de las 5 localidades de muestreo seleccionadas

Análisis de datos. Se calculó la densidad de especies y los patrones de presencia-ausencia para cada localidad. Se realizó un Análisis de Correspondencia (MVSP 3.1) para establecer el grado de asociación entre localidades en los diferentes períodos evaluados en base a la comunidad de poliquetos; para ello se seleccionaron las especies con densidades mayores a 1ind/m^2. Adicionalmente, se realizó un Análisis de Correspondencia Canónico (MVSP 3.1) para establecer posibles asociaciones entre la abundancia de las especies de poliquetos con las variables estructurales de la planta (densidad y biomasa de tallos cortos, biomasa de tejido foliar muerto, biomasa de hojas verdes y biomasa de rizomas y raíces vivas) en el caso de los ACV y las características granulométricas del sedimento (contenido de materia orgánica (%), proporción de arenas y fango (%) en los ASV.

RESULTADOS

Diversidad Biológica

Se identificaron un total de 67 especies, de las cuales, 35 pertenecen a la familia Syllidae, 15 a Spionidae, 9 a Capitellidae, 5 a Dorvilleidae y 3 a Eunicidae Las especies más importantes en términos de abundancia fueron *Capitella* cf. *capitata* (26,82%), *Prionospio caribensis* (13,22%) y *Streblospio gynobranchiata* (7,42%). De las especies identificadas, 59 se encontraron en los ambientes con vegetación y 56 en los ambientes sin vegetación, presentando Syllidae la mayor riqueza, seguido de Spionidae, Capitellidae, Dorvilleidae y Eunicidae en ambos tipos de ambientes. Sin embargo, se observaron diferencias en cuanto a las especies dominantes, en los ACV, las especies más abundantes fueron *C*. cf. *capitata* representando el 36,48 %, *S. gynobranchiata* (10,13%), *Prionospio* sp. (7,87%) y *Schistomeringos pectinata* (6,78%). Por el contrario, en los ASV *P. caribensis* fue la especie más abundante representando el 43%, seguida de *Protodorvilleia kefersteini* (8,31%) y *Paraprionospio yokoyamai* (6,31%) (TABLA 1 y 2).

En general, al comparar la composición de especies entre localidades oceánicas vs continentales en cada ambiente seleccionado se encuentra que, los ACV fueron más similares entre sí, presentando 35 especies en común, 15 exclusivas de las localidades continentales y 9 de las oceánicas. En los ambientes sin vegetación (ASV) se identificaron 22 especies comunes entre localidades, 24 exclusivas de las continentales y 10 de las oceánicas.

Variaciones Espacio-Temporales

Ambientes con Vegetación (ACV): en términos de riqueza y densidad se observaron algunas diferencias entre las localidades evaluadas, observándose que el mayor número de especies se reportó en Tumba Cuatro (39) y en Boca Seca (37), siendo *Prionospio* sp. y *Schistomeringos pectinata*, las que presentaron las mayores densidades (TABLA 1). Mientras que, en las localidades con influencia continental, la riqueza osciló entre 31 en Caño Capuchinos y 34 en Caño León, siendo *Capitella* cf. *capitata* la especie dominante.

Al realizar el análisis de correspondencia con la abundancia de las especies con una densidad mayor a 1ind/$m^{2,}$ se observó, con un 66,9% de la varianza acumulada en los tres primeros ejes, un primer grupo conformado por especies de capitélidos y espiónidos cuyas abundancias fueron elevadas durante el mes de febrero en las localidades con influencia continental. Dentro de este grupo se encuentran *C.* cf. *capitata*, debido a su gran abundancia en el mes de febrero, en Las Luisas, Caño Capuchinos y Caño León, *S. gynobranchiata* en Caño León y Caño Capuchinos y *Pseudopolydora* sp. en Las Luisas. El segundo grupo está conformado por especies de sílidos, espiónidos y dorvileidos principalmente, cuyas densidades se mantuvieron relativamente constantes a lo largo del año y entre localidades, este fue el caso de especies como *Syllis lutea, S. prolifera, Syllides bansei, Exogone breviantennata, P. caribensis, P.* cf. *cirrifera* y *S. pectinata*. Finalmente, sobre el eje 2 se observa la clara separación del espiónido *Pseudopolydora* sp., cuyas mayores abundancias se encontraron también en febrero, pero en la zona de mayor influencia oceánica (Boca Seca y Tumba Cuatro) (Fig. 2).

Ambientes sin Vegetación (ASV): a diferencia de los ACV, la menor riqueza se reportó en Boca Seca (19) y la mayor en Caño Capuchinos (32), sin embargo, la comunidad estuvo dominada en todas las localidades por la especie: *Prionospio caribensis*

En la figura 3, se presentan los resultados del análisis de correspondencia realizado con la abundancia de las principales especies presentes en los Ambientes sin Vegetación con un 82% de la varianza

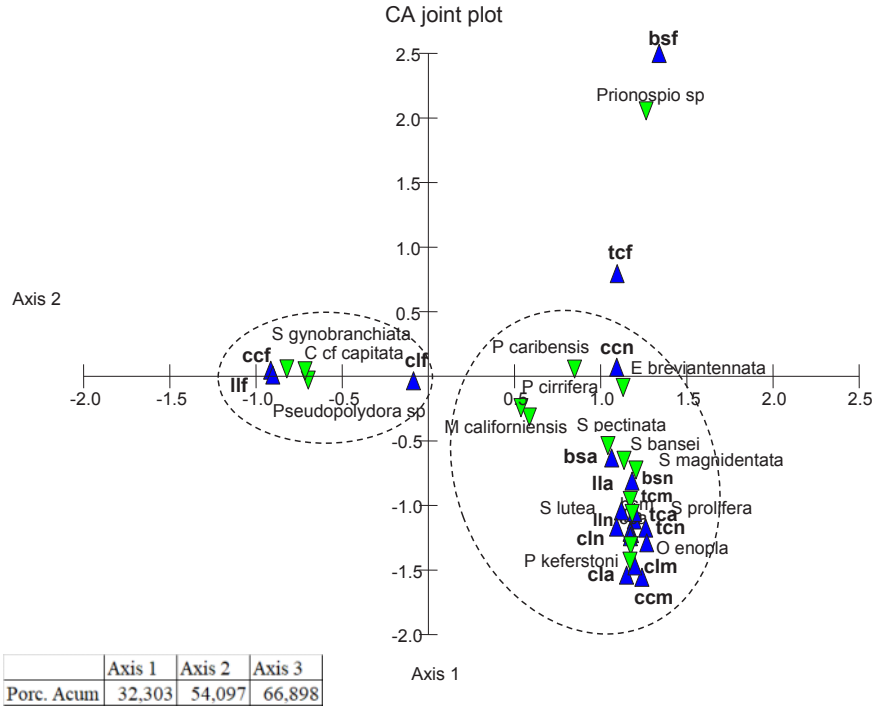


Fig. 2. Análisis de correspondencia mostrando la asociación entre las localidades muestreadas en los diferentes períodos evaluados, de acuerdo a las especies presentes en los Ambientes con Vegetación ACV. Localidades: Caño Capuchinos (cc), Caño León (cl), Las Luisas (ll), Tumba Cuatro (tc) y Boca Seca (bs), meses febrero (f), mayo (m), agosto (a) y noviembre (n)

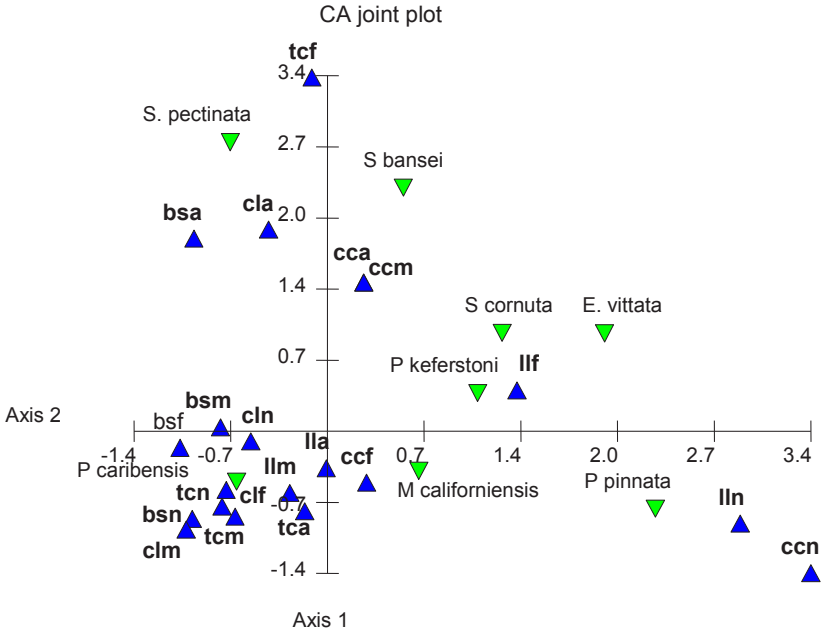


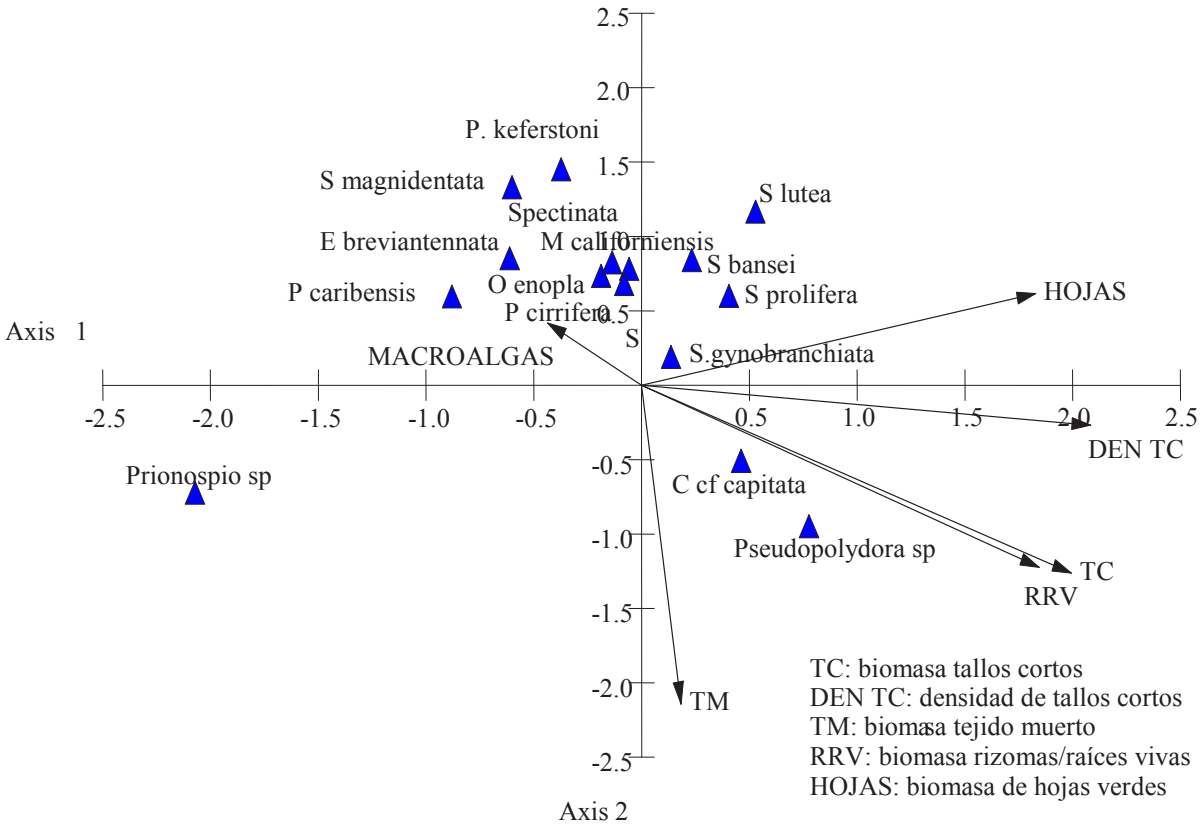
Fig. 3. Análisis de correspondencia mostrando la asociación entre las localidades muestreadas en los diferentes períodos evaluados, de acuerdo a las especies presentes en los Ambientes sin Vegetación ASV. Localidades: Caño Capuchinos (cc), Caño León (cl), Las Luisas (ll), Tumba Cuatro (tc) y Boca Seca (bs), meses febrero (f), mayo (m), agosto (a) y noviembre (n)

acumulada en los tres primeros ejes. En este caso no se observa un patrón muy claro y la mayoría de estas especies presentan un comportamiento temporal muy similar, observándose un pequeño incremento en sus abundancias durante el mes de febrero, especialmente en Las Luisas y Caño Capuchinos, para luego presentarse en bajas densidades durante todo el muestreo. Este grupo está conformado por *Syllis cornuta, Eunice vittata, Protodorvillea kefersteini, Mediomastus californiensis* y *Paraprionospio yokoyamai.* El espiónido *P. caribensis* mantuvo la misma tendencia de un mayor valor en febrero, sin embargo, a diferencia de las otras especies, se observaron densidades elevadas en todas las localidades y meses del año tanto en la zona de influencia continental como en la oceánica.

Relación Especies-con características de la vegetación y sedimentos

Al realizar el ACC en los Ambientes con Vegetación, con la abundancia de las principales especies (densidades mayores a 1ind/m^2) y las variables medidas para la planta, con un porcentaje acumulado de varianza de 75,92%, en los dos primeros ejes, se observó un grupo de especies que presentaron una relación positiva con la biomasa de hojas de la fanerógama y de macroalgas, que son las variables de mayor peso sobre el eje canónico 2. Las especies que estuvieron más relacionadas con la biomasa foliar fueron el espiónido *S. gynobranchiata* y los sílidos *Syllis lutea*, *S. bansei* y *S. prolifera*, y con la biomasa de macroalgas *P. caribensis, E. breviantennata*, *Odontosyllis enopla*, *S. magnidentata* y *P. kefersteini* (Fig. 4). Las mayores abundancias de estas especies se encontraron en Las Luisas, Tumba Cuatro y Caño León, donde se reportó la mayor biomasa de macroalgas (Pérez *et al*. 2006).

La especie *Prionospio* sp. presentó un comportamiento diferente, con una mayor abundancia en praderas con menor biomasa en pie (hojas), como ocurrió en Boca Seca durante el mes de febrero. Por otra parte, las especies *Capitella* cf. *capitata* y *Pseudopolydora* sp. parecen estar más relacionadas con



Vector scaling: 2,48

Fig. 4. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) mostrando las asociaciones entre las variables de la vegetación y las principales especies de poliquetos de la macrofauna bentónica en los Ambientes con Vegetación (ACV).

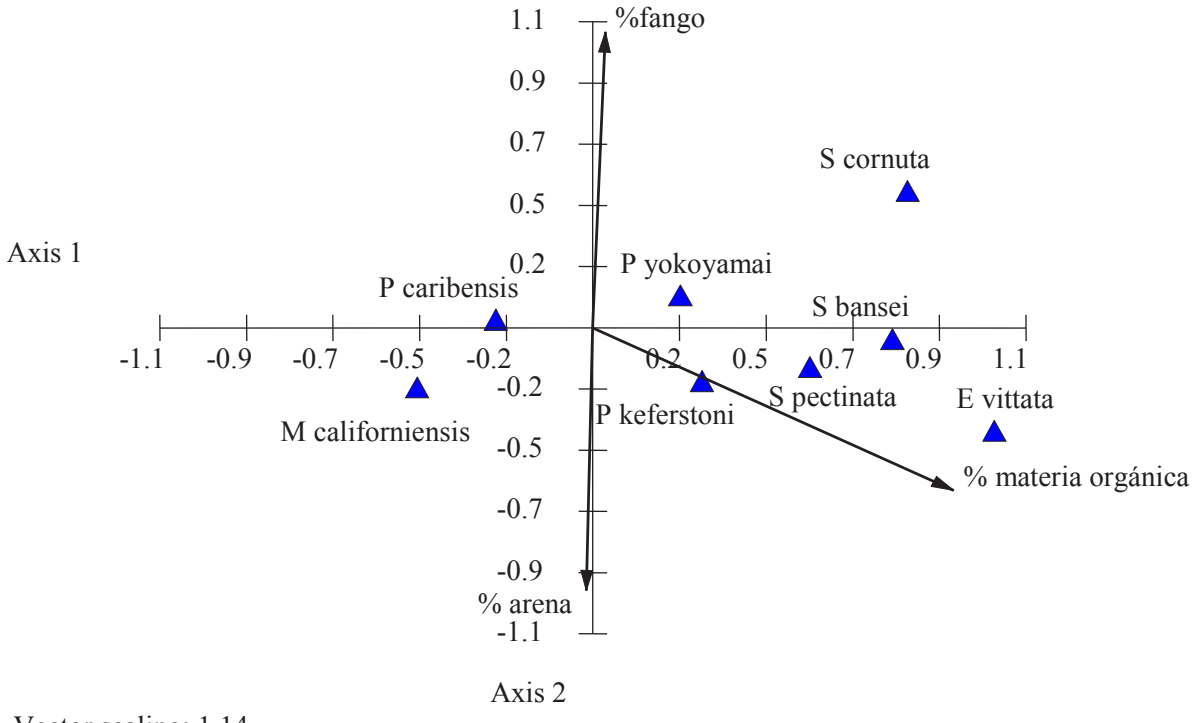
variables como la biomasa de tallos cortos y rizomas, lo cual pudiera estar relacionado con sus hábitos, de construcción de galerías y condición principalmente infaunal. Las mayores abundancias de estas especies se observaron en febrero, cuando se reportaron incrementos en la densidad de Tallos Cortos y Tejido Muerto, especialmente en Las Luisas, y en la biomasa de rizomas vivos en Las Luisas y Caño Capuchinos.

En los ambientes sin vegetación, con un porcentaje acumulado de variación del 96,6% en los dos primeros ejes canónicos, se observó que la mayoría de las especies presentaron una fuerte asociación con los fondos con un alto contenido de materia orgánica siendo la variable de mayor peso sobre el eje canónico 1 (Fig. 5). Sin embargo, la especie *S. cornuta* también se encontró asociada a sedimentos fangosos.

DISCUSIÓN

Estudios anteriores en el Parque Nacional Morrocoy, han reportado para esta zona, 14 familias siendo las más abundantes Syllidae (43 especies), Spionidae (6 especies), Capitellidae (5 especies), Dorvilleidae, Eunicidae y Lumbrineridae (2 especies cada una) (San Martín & Bone 1999; San Martín & Bone 2001; Bone & Vieitez 2002; Bone & San Martín 2003). La elevada riqueza de poliquetos en la presente evaluación evidencia su gran diversidad en la región occidental de Venezuela. La familia Syllidae resultó ser la de mayor diversidad en el área de Morrocoy, y ha sido reportada como la más diversa en la costa de Venezuela (Bone & Liñero 2003) En la presente evaluación se hicieron nuevos registros para la zona: 3 especies de capitélidos para Morrocoy, 8 especies de espiónidos y 10 especies de sílidos, ampliando la lista taxonómica reportada en la región.

La comunidad de poliquetos evaluada presentó 2 tendencias espacio-temporales, con dos grupos con marcadas diferencias en su comportamiento: a) uno de ellos con especies que presentaron variaciones temporales pronunciadas, principalmente espiónidos y capitélidos, cuyas abundancias incrementaron en febrero, para luego casi desaparecer. b) otro grupo de especies, más numeroso, que mantienen densidades bajas, pero relativamente constantes a lo largo del año, sin una marcada diferenciación temporal ni espacial en su comportamiento.



Vector scaling: 1,14

Fig. 5. Análisis de Correspondencia Canónica (ACC) mostrando las asociaciones entre las variables de la granulometría y las principales especies de poliquetos de la macrofauna bentónica en los Ambientes sin Vegetación (ASV).

Varios autores coinciden en señalar una alta variabilidad espacial y temporal tanto para la riqueza de especies como para su abundancia en los poliquetos como lo reportan Bone & Klein (2000), para Isla Larga en San Esteban (Venezuela) en fondos desprovistos de vegetación, así como Gambi *et al*. (1995) y Guzman-Alvis *et al.* (2006); y también en fondos con vegetación asociada (Da Cunha-Lana & Guiss 1991). En el caso del primer grupo conformado por especies de espiónidos y capitélidos, cuya abundancia incrementó en febrero, se trata de especies con un comportamiento oportunista, que se caracteriza por la presencia de incrementos anormales o "pulsos" de reclutamiento, que no son sostenibles en el tiempo, y por eso después de ellos, la comunidad regresa a sus niveles de abundancia normales.

Este mismo comportamiento para estas familias, fue reportado por Chesney & Tenore (1985) con *Capitella capitata* en experimentos de colonización en laboratorio, y por Cruz & Bone (1997) después de realizar una simulación de dragado en fondos arenosos, quienes encontraron que las especies *Prinospio dayi* y *Capitella capitata* fueron los primeros en recolonizar el sustrato después de las perturbaciones, con altas densidades, y sufren luego reducciones inmediatas.

La presencia de especies oportunistas, unido a un evento de lluvias atípico que ocurrió en el mes de diciembre anterior, sugieren que se trata de pulsos o respuestas-pico, seguida de una mortandad, migración y/o dispersión importante hacia otros ambientes. Este tipo de respuestas fue descrito por (Chollett & Bone 2007) en localidades del PN Morrocoy. Siendo más enfática en las localidades internas, que fueron más afectadas por el evento de hiposalinidad (Chollett & Bone 2007) y que presentaron una mayor similitud en la composición de la comunidad durante el mes de febrero, en los ambientes con vegetación fundamentalmente.

El incremento en la abundancia de especies oportunistas no fue tan evidente en los ambientes sin vegetación, pues es posible que existan factores asociados a las praderas que provoquen mortalidad post-reclutamiento en estos ambientes (cambios en la biomasa foliar, entre otros), y que éstos estén ausentes en los ambientes aledaños, que son un poco más profundos

En cuanto a los análisis de las asociaciones con variables de la planta, se definieron dos grupos de especies: a) aquellas que presentaron una relación positiva con parámetros de la vegetación (biomasa de hojas y de macroalgas) y b) especies que se relacionaron positivamente con la densidad de vástagos y la biomasa de rizomas y raíces. Las mayores abundancias de las especies del primer grupo se encontraron en localidades como Las Luisas, Tumba Cuatro y Caño León, que se caracterizan por presentar una mayor biomasa, principalmente de macroalgas, siendo esto reportado previamente por Pérez *et al*. (2006). Esto pudiera estar relacionado con la condición epifaunal de muchas de estas especies y a la mayor protección de la depredación porque hay mayor biomasa en pie y de macroalgas, que incrementan la complejidad estructural de las praderas (Crouch 1991). De hecho, los mayores valores de biomasa de macroalgas se encontraron en Las Luisas y Tumba Cuatro, debido a la presencia del alga calcárea *Halimeda opuntia* y *H. monile*, y el alga parda *Dictyota divaricata*. La discriminación del segundo grupo pudiera estar relacionado con sus hábitos como la construcción de galerías, y una condición principalmente infaunal.

Stoner & Lewis (1985) estudiaron la influencia de la complejidad del hábitat en praderas tropicales, en Los Roques, Venezuela. Sugieren que la arquitectura de la planta puede ejercer una influencia importante en la macrofauna asociada de manera directa o indirecta. Estos autores hipotetizan que la presencia de macroalgas como sustrato en praderas tropicales, tiene influencia sobre la abundancia, riqueza y composición de especies de invertebrados asociados. La presencia del alga *Halimeda opuntia* resalta como una característica prominente de las praderas tropicales, la cual forma complejos conglomerados entremezclados con las estructuras de *Thalassia*. Las praderas de *Thalassia testudinum* del Parque Nacional Morrocoy presentan características muy similares a las descritas para Los Roques, donde la complejidad del hábitat está definida no solo por la presencia de la fanerógama, sino por extensas formaciones de varias especies de *Halimeda*.

Las asociaciones encontradas entre algunas especies con las características de la vegetación y del sedimento, podría estar relacionado a que éstas utilizan la estructura tridimensional de la microalga como hábitat, refugio y/o alimentación, y el sedimento circundante fangoso, con alto contenido de materia orgánica, como lugar de alimentación.

Indudablemente otros factores como: estrategias reproductivas, patrones de dispersión, patrones de corrientes, etc., deben ser considerados para explicar las variaciones espacio-temporales observadas en la distribución de las principales familias y especies de poliquetos dentro, y entre cada ambiente. La complejidad de estos ambientes de fanerógamas hace muy factible que varios factores ambientales y/o biológicos puedan estar auto-correlacionados entre sí, de manera que su contribución individual sobre la fauna sea muy difícil de diferenciar. Futuros estudios deberán ser encaminados a discernir cuales de estos factores afectan a estos ambientes en una forma más significativa y por lo tanto a su gran diversidad biológica, aunado a la degradación acelerada a la que están siendo sometidos estos ambientes y que a su vez puede tener efectos significativos sobre la fauna asociada.

REFERENCIAS

Blake, J. A. 1996. *Family Spionidae Grube, 1850. Including a review of the Genera and Species from California and a revision of the Genera Polydora Bose 1802*. En: *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa María Basin and the western Santa Barbara Channel. Santa Barbara Museum of Natural History*. Eds. J. A. Blake, B. Hilbig &P. H. Scott, Santa Barbara, California 6(3): 81-223.

Blake, J. A. & D. Kudenov. 1978. The Spionidae (Polychaeta) from southeastern Australia and adjacent areas with a revision of the genera. *Mem. Nat. Mus. Vic*. 39: 171-280.

Bone, D. & E. Klein. 2000. Temporal variations in a tropical soft-bottom community, Venezuela. *J. Coast. Res*. 16(2): 278-286.

Bone, D. & J. M. Viéitez. 2002. Spionidae (Annelida: Polychaeta) from the Parque Nacional Morrocoy, Falcón, Venezuela. *Rev. Biol. Trop*. 50(1): 69-75.

Bone, D. & I. Liñero. 2003. *Anélidos*. En: *Biodiversidad de Venezuela*. Eds, M. Aguilera, A. Azócar & E.G. Jiménez. Fundación Polar, Ministerio de Ciencias y Tecnología, FONACIT, Caracas, Venezuela. Tomo I: 264-272.

Bone, D. & G. San Martín. 2003. Ecological aspects of syllids (Annelida: Polychaeta: Syllidae) on *Thalassia testudinum* beds in Venezuela. *Hydrobiologia* 496: 289-298

CARICOMP. 1994. Methods Manual Level I. Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean. CARICOMP Data Management Center, University of the West Indies, Kingston, Jamaica. 54 pp

Chesney, E. J. & K. R. Tenore. 1985. Oscillations of laboratory populations of the polychaete *Capitella capitata* (Type I): their cause and implications for natural populations. *Mari. Ecol. Progr. Ser.*, 20: 289-296

Chollet, I. & D. Bone. 2007. Effects of heavy rainfall on polychaetes: Differential spatial patterns generated by a large-scale disturbance. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*. 340:113-125.

Crouch, C. A. 1991. Infaunal polychaetes of a rocky intertidal surf grass bed in southern California. *Bull. Mar. Sci*. 48(2): 386-394.

Cruz, J. J. & D. Bone. 1997. Procesos de recolonización en una comunidad bentónica tropical de fondos arenosos. Golfo Triste, Venezuela. *Publicaciones Especiales del Instituto Español de Oceanografia,* 23, 93-105.

Da Cunha-Lana, P. & C. Guiss. 1991. Influence of *Spartina alterniflora* on structure and temporal variability of macrobenthic associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (southeastern Brazil). *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 73: 231-244.

Fauchald, K. 1970. Polychaetous Annelids of the families Eunicidae, Lumbrineridae Iphitimidae, Arabellidae, Lyseratidae and Dorvilleidae from western Mexico. Allan Hancock monogr. *Mar. Biol.* 5: 1-335.

Foster, N. M. 1971. Spionidae (Polychaeta) of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea. *Studies of the fauna of Curacao and other Caribbean Islands*, XXXVI: 1-183.

Gambi, M. C., A. Giangrande, M. Martinelli & L. A. Chessa. 1995. Polychaetes of a *Posidonia oceanica* bed off Sardinia (Italy): Spatio-temporal distribution and feeding guild analysis. *Sci. Mar*. 59(2):129-141.

Gambi, M. C., G. Conti & C. Bremec. 1998. Polychaete distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft bottoms of the Tyrrhenian Sea (Italy). *Sci. Mar*. 62:1-17.

Guzman-Alvis, A., P. Lattig & J. Ruiz. 2006. Spatial and temporal characterization of soft bottom polychaetes in a shallow tropical bay (Colombian Caribbean). *Bol. Invest. Mar. Cost*. 35: 19-36.

Hilbig, B. 1995. *Familia Dorvilleidae Chamberlin, 1919*. En: *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa María Basin and the western Santa Barbara Channel. Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara.* Eds. J. A. Blake, B. Hilbig & P.H. Scott, Santa Barbara, California 5(2): 341-364.

Jumars, P. 1974. A generic revision of the Dorvilleidae (Polychaeta) with six new species from the Deep North Pacific. *Zool. J. Linn. Soc*. 54(2):101-135.

Lewis, F. G. & A. W. Stoner. 1983. Distribution of macrofauna within seagrass beds. An explanation for patterns of abundance. *Bull. Mar. Sci*. 33(2): 296-304.

Liñero, I. & O. Díaz. 2006. Polychaeta (Annelida) associated with *Thalassia testudinum* in the northeastern coastal waters of Venezuela. *Rev. Biol. Trop*. 54:971-978.

Nelson, W. G. & M. A. Capone. 1990. Experimental studies of predation on polychetes associated with seagrass beds. *Estuaries* 13: 51-58.

O´Gower, A. K. & J. W. Wacasey. 1967. Animal communities associated with *Thalassia, Diplhantera*, and sand beds in Biscayne Bay I. Analysis of communities in relation to water movements. *Bull. Mar. Sci.* 17: 175-210.

Orth, R. J. 1977. *The importance of sediment stability in seagrass communities*. En: *Ecology of Marine Benthos*. Ed. B.C. Coull. University of South Carolina Press: 281-300.

Pérez, D., M. Guevara & D. Bone. 2006. Temporal variation of biomass and productivity of *Thalassia testudinum (*Hydrocharitaceae) in Venezuela, Southern Caribbean. *Rev. Biol. Trop*. 54(2): 329-339.

Perkins, T. H. 1979. Lumbrineridae, Arabellidae and Dorvilleidae (Polichaeta), principally from Florida, with descriptions of six new species. *Proc. Biol. Soc. Wash*. 92(3): 415-465.

San Martín, G. 1992. Syllis Savigny in Lamarck, 1818 (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Cuba, The Gulf of Mexico, Florida and North Carolina, with a revision of several species described by Verrill. *Bull. Mar. Sci*. 51(2): 167-196.

San Martín, G. & D. Bone. 1999. Two new species of *Dentatisyllis* and *Branchiosyllis* (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Venezuela. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 112: 319-326.

San Martín, G. & D. Bone. 2001. Syllidae (Polychaeta) de praderas de *Thalassia testudinum* en el Parque Nacional Morrocoy (Venezuela). *Rev. Biol. Trop*. 49(2): 609-620.

Santos, S. L. & J. L. Simón. 1974. Distribution and abundance of the Polychaetous Annelids in a South Florida Estuary. *Bull. Mar. Sci*. 24: 669-689.

Somaschini, A., M. F. Gravina & G. D. Ardizzone. 1994. Polychaete depth distribution in a *Posidonia oceanica* bed (rhizome and matte strata) and neighboring soft and hard bottoms. *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 15 (2): 133-151.

Stoner, A. W. 1980. The role of seagrass biomass in the organization of benthic macrofaunal assemblages. *Bull. Mar. Sci*. 30(3): 537-551

Stoner, A. W. & F. G. Lewis. 1985. The influence of quantitative and qualitative aspects of habitat complexity in tropical sea-grass meadows: *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*. 94: 19-40.

Uebelaker, J. M. & P. G. Johnson. 1984. *Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico*. Final Report to the Minerals Management Service, contrac 14-12-001-29091. Barry A. Vittor & Associates, Inc., Mobile, Alabama. 7 vols.

TABLA 1. Densidad promedio de las especies identificadas en las localidades muestreadas en los ambientes con vegetación (ACV) y comparación de los patrones presencia ausencia entre las zonas con influencia continental (Con) y oceánica (Oce). Localidades: Caño Capuchinos (CC), Caño León (CC), Las Luisas (LL), Tumba Cuatro (TC) y Boca Seca (BS)

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
CAPITELLIDAE							
Capitella cf. *capitata* (Fabricius,1870)	476,81 ± 984,72	19,73 ± 35,47	431,32 ± 886,02	0,55 ± 1,90	1,10 ± 3,80	+	+
Capitella jonesi (Hartman, 1959)	0,55 ± 1,90	14,80 ± 25,26	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	1,10 ± 2,56	+	+
Mediomastus californiensis Hartman, 1944	15,35 ± 19,29	16,99 ± 25,77	2,74 ± 4,40	1,64 ± 4,09	1,64 ± 2,97	+	+
Rashgua lobatus (Hartman, 1947)	0	0,55 ± 1,90	0	0,55 ± 1,90	0	+	+
Notomastus tenuis Moore,1909	0	0	0	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	-	+
Scyphoproctus platyproctus Jones,1961	0	0,55 ± 1,90	0	0	0	+	-
Barantolla sp. Southern, 1961	0	0,55 ± 1,90	0	0,55 ± 1,90	0	+	+
Decamastus sp. Hartman, 1963	0	0,55 ± 1,90	9,86 ± 34,17	0	0,55 ± 1,90	+	+
DORVILLEIDAE							
Pettiboneia duofurca Wolf, 1987	0	2,19 ± 5,84	0	0	0	+	-
Protodorvillea kefersteini (McIntosh, 1869)	1,10 ± 2,56	29,05 ± 39,31	2,74 ± 5,22	1,10 ± 2,56	1,10 ± 2,56	+	+
Schistomeringos pectinata Perkins, 1979	19,73 ± 27,76	27,40 ± 19,99	59,74 ± 75,74	37,82 ± 35,71	20,83 ± 34,67	+	+
Dorvillea sp. Parfitt, 1866	8,22 ± 12,89	2,74 ± 5,22	4,38 ± 8,57	3,84 ± 9,49	1,64 ± 2,97	+	+
Meiodorvillea sp. Jumars, 1974	0	1,10 ± 3,80	0,55 ± 1,90	0	0	+	-
EUNICIDAE							
Eunice vittata (Delle Chiaje, 1828)	0	2,19 ± 4,28	2,74 ± 5,22	2,19 ± 4,28	2,19 ± 7,59	+	+
Lysidice sp. Lamarck, 1818	0	1,64 ± 2,97	1,10 ± 2,56	1,10 ± 2,56	0,55 ± 1,90	+	+
SPIONIDAE							
Aonidella dayi López-Jamar, 1989	5,06 ± 14,74	0	0	1,10 ± 2,56	0	+	+
Aonides mayaguezensis Foster, 1969	2,02 ± 7,30	0	0	0	0	+	-
Dipolydora socialis (Schmarda, 1861)	4,09 ± 7,90	3,29 ± 9,51	14,80 ± 28,48	1,10 ± 2,56	2,74 ± 5,22	+	+
Polydora cf. *aggregata* Blake, 1969	5,83 ± 10,42	0,55 ± 1,90	6,03 ± 13,58	0	0	+	-
Polydora cornuta Bosc, 1802	1,81 ± 2,91	2,19 ± 5,84	21,37 ± 40,75	0	0	+	-
Prionospio cf. *cirrifera* Wirén, 1883	3,04 ± 5,11	16,44 ± 28,39	35,62 ± 42,29	18,09 ± 34,13	7,12 ± 8,16	+	+
Prionospio sp. Malmgren, 1867	9,61 ± 19,48	3,84 ± 9,07	0	28,50 ± 94,61	157,84 ± 331,99	+	+
Prionospio caribensis Delgado-Blas, 2014	6,36 ± 6,05	23,02 ± 31,66	1,64 ± 2,97	17,54 ± 28,09	10,96 ± 18,46	+	+
Pseudopolydora sp. Czerniavsky, 1881	1,81 ± 2,91	1,10 ± 3,80	29,05 ± 58,18	0	0	+	-

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
Scolelepis (Parascolelepis) texana Foster, 1971	0	0	0	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	-	+
Spio pettiboneae Foster, 1971	0	1,10 ± 2,56	0	0	0,55 ± 1,90	+	+
Spiophanes duplex (Chamberlin, 1919)	0	0,55 ± 1,90	0	0	0	+	-
Streblospio gynobranchiata Rice & Levin, 1998	223,70 ±399,03	45,49 ± 126,21	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	+	+
SYLLIDAE							
Branchiosyllis exilis (Gravier, 1900)	0	0	0	2,19 ± 5,84	0	-	+
Exogone (Exogone) breviantennata	1,64 ± 5,70	0,55 ± 1,90	4,93 ± 6,35	7,67 ± 8,33	13,70 ± 20,69	+	+
Hartmann-Schröder, 1959							
Exogone (E.) dispar (Webster, 1879)	2,74 ± 6,55	0	0	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	+	+
Exogone (E.) lourei Berkeley & Berkeley, 1938	0	0,55 ± 1,90	1,10 ± 2,56	0	0	+	-
Exogone naidinoides Westheide, 1974	0	0	0,55 ± 1,90	1,10 ± 2,56	2,74 ± 7,66	+	+
Parexogone meridionalis (Cognetti, 1955)	0	0	0	0	1,64 ± 2,97	-	+
Salvatoria clavata (Claparède, 1863)	0	0	0	2,19 ± 7,59	1,10 ± 2,56	-	+
Salvatoria nitidula (Verrill, 1900)	0,55 ± 1,90	0	0	2,19 ± 5,12	0,55 ± 1,90	+	+
Odontosyllis enopla Verrill, 1900	10,96 ± 27,24	12,06 ± 24,90	8,22 ± 12,89	8,22 ± 10,16	1,10 ± 3,80	+	+
Odontosyllis twincayensis Russell, 1989	0	0	0,55 ± 1,90	0	0	+	-
Nudisyllis divaricata (Keferstein, 1862)	1,64 ± 2,97	0	0	2,74 ± 5,92	3,84 ± 9,49	+	+
Sphaerosyllis bilobata Perkins, 1981	0	0,55 ± 1,90	0	0	0	+	-
Sphaerosyllis glandulata Perkins, 1981	0	0	0	1,64 ± 4,09	0	-	+
Prosphaerosyllis longicauda Perkins, 1981	0	0,55 ± 1,90	0	0	0	+	-
Sphaerosyllis longilamina Russell, 1989	0,55 ± 1,90	0	12,06 ± 21,69	0	0,55 ± 1,90	+	+
Sphaerosyllis magnidentata Perkins, 1981	0	0	0	14,80 ± 17,09	24,66 ± 29,96	-	+
Sphaerosyllis piriferopsis Perkins, 1981	2,19 ± 5,84	0,55 ± 1,90	0	8,77 ± 13,83	1,10 ± 2,56	+	+
Sphaerosyllis riseri Perkins, 1981	1,10 ± 2,56	0	0	15,35 ± 32,98	0,55 ± 1,90	+	+
Syllides bansei Perkins, 1981	18,63 ± 19,60	2,74 ± 4,40	35,62 ± 35,19	15,35 ± 18,46	14,80 ± 17,98	+	+
Syllides caribica Licher, 1996	0,55 ± 1,90	0	0,55 ± 1,90	0,55 ± 1,90	1,10 ± 2,56	+	+
Syllides fulvus (Marion & Bobretzky, 1875)	0	0	5,48 ± 15,06	0	0	+	-
Syllis garciai (Campoy, 1982)	0,55 ± 1,90	0	0	0	0,55 ± 1,90	+	+
Syllis benelihaue (Campoy, 1982)	0	0	0	0,55 ± 1,90	1,10 ± 2,56	-	+
Syllis botosaneanui (Hartmann-Schröder, 1973)	0,55 ± 1,90	0	0	0	0	+	-
Syllis broomensis (Hartmann-Schröder, 1979)	0	0	1,10 ± 2,56	8,77 ± 12,33	6,03 ± 11,72	+	+

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
Syllis cf *cornuta* Rathke, 1843	0,55 ± 1,90	0	0,55 ± 1,90	8,22 ± 19,25	9,32 ± 15,22	+	+
Syllis cf. *vivipara* Krohn, 1869	0	0	0	0,55 ± 1,90	0	-	+
Syllis lutea (Hartmann-Schröder, 1960)	0	1,10 ± 2,56	20,28 ± 25,00	18,63 ± 13,40	6,58 ± 8,16	+	+
Syllis prolifera Krohn, 1852	19,73 ± 24,29	1,10 ± 2,56	44,39 ± 76,34	6,03 ± 9,90	3,29 ± 4,43	+	+
Syllis riojai (San Martín, 1990)	0	0,55 ± 1,90	0	0	0	+	-
Autolytus sp. Grube, 1850	1,10 ± 2,56	0	0,55 ± 1,90	2,74 ± 5,92	0	+	+
Número de especies	31	34	32	40	38	50	44

TABLA 2. Densidad promedio de las especies identificadas en las localidades muestreadas en los ambientes sin vegetación (ASV) y comparación de los patrones presencia ausencia entre las zonas con influencia continental (Con) y oceánica (Oce). Localidades: Caño Capuchinos (CC), Caño León (CC), Las Luisas (LL), Tumba Cuatro (TC) y Boca Seca (BS)

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
CAPITELLIDAE							
Capitella cf. *capitata*	8.96 ± 17.92	0	8.96 ± 11.44	0	0	+	-
Capitella jonesi	0	0	0	5.97 ± 6.90	2.99 ± 5.97	-	+
Mediomastus californiensis	104.54 ± 115.58	41.82 ± 28.44	65.71 ± 48.28	23.89 ± 21.81	2.99 ± 5.97	+	+
Notomastus tenuis	11.95 ± 9.76	20.91 ± 34.32	0	0	0	+	-
Scyphoproctus platyproctus	0	41.82 ± 68.63	0	0	0	+	-
Barantolla sp..	8.96 ± 11.44	2.99 ± 5.97	0	0	4.48 ± 8.96	+	+
Decamastus sp..	0	0	0	5.97 ± 11.95	0	-	+
Heteromastus sp.	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
DORVILLEIDAE							
Pettiboneia duofurca	0	0	2.99 ± 5.97	2.99 ± 5.97	5.97 ± 11.95	+	+
Protodorvillea kefersteini	158.30 ± 184.41	59.74 ± 97.06	218.04 ± 296.11	43.81 ± 29.87	23.89 ± 28.44	+	+
Schistomeringos pectinata	38.83 ± 47.16	110.51 ± 197.37	26.88 ± 39.47	79.65 ± 101.55	47.79 ± 44.17	+	+
Dorvillea sp.	2.99 ± 5.97	2.99 ± 5.97	41.82 ± 83.63	27.88 ± 28.23	0	+	+
Meiodorvillea sp	140.38 ± 272.86	0	2.99 ± 5.97	0	3.98 ± 5.97	+	+
EUNICIDAE							
Eunice vittata	0	5.97 ± 6.90	47.97 ± 95.57	2.99 ± 5.97	0	+	+
Lysidice hebes Verrill, 1900	0	0	0	0	8.96 ± 16.90	-	+
Lysidice sp.	2.99 ± 5.97	2.99 ± 5.97	35.84 ± 71.68	14.93 ± 22.62	0	+	+

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
SPIONIDAE							
Aonidella dayi	0	2.99 ± 5.97	0	0	0	+	-
Aonides mayaguezensis	0	0	0	0	4.48 ± 8.96	-	+
Dipolydora socialis	0	0	0	2.99 ± 5.97	0	-	+
Laonice cf. *cirrata* (M. Sars, 1851)	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Paraprionospio yokoyamai	110.51 ± 113.92	0	158.30 ± 138.43	32.86 ± 24.63	19.41 ± 25.52	+	+
Delgado-Blas, 2004							
Prionospio cf. *cirrifera*	14.93 ± 17.92	0	8.96 ± 11.44	2.99 ± 5.97	5.97 ± 11.95	+	+
Prionospio caribensis	531.66 ± 591.01	316.61 ± 180.01	436.08 ± 299.80	451.02 ± 307.92	663.08 ± 577.65	+	+
Pseudopolydora sp.	2.99 ± 5.97	0	8.96 ± 11.44	20.91 ± 28.23	20.91 ± 28.23	+	+
Scolelepis (Parascolelepis) texana	0	2.99 ± 5.97	0	0	0	+	-
Spio pettiboneae	17.92 ± 35.84	8.96 ± 11.44	0	0	20.91 ± 17.92	+	+
Spiophanes duplex	11.95 ± 16.90	5.97 ± 11.95	0	0	0	+	-
SYLLIDAE							
Exogone arenosa	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Exogone (E) breviantennata	0	2.99 ± 5.97	8.96 ± 17.92	28.86 ± 59.73	0	+	+
Exogone (E.) dispar	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Exogone (E.) lourei	0	0	17.92 ± 35.84	2.98 ± 5.97	0	+	+
Exogone (Sylline) naidinoides	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Exogone parahomoseta mediterranea	11.95 ± 23.89	0	0	0	0	+	-
Salvatoria clavata	0	0	0	2.99 ± 5.97	0	-	+
Salvatoria nitidula	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Odontosyllis enopla	5.97 ± 11.95	2.99 ± 5.97	0	5.97 ± 6.90	0	+	+
Nudisyllis divaricata	0	0	0	0	2.99 ± 5.97	-	+
Plakosyllis quadrioculata Perkins, 1981	0	14.93 ± 29.87	0	0	0	+	-
Sphaerosyllis bilobata	2.99 ± 5.97	0	0	0	0	+	-
Sphaerosyllis glandulata	0	5.97 ± 11.95	0	0	2.99 ± 5.97	+	+
Sphaerosyllis longicauda	8.96 ± 17.92	0	0	0	0	+	-
Sphaerosyllis longilamina	2.99 ± 5.97	0	0	2.99 ± 5.97	0	+	-
Sphaerosyllis magnidentata	0	0	0	47.79 ± 87.80	0	-	+
Sphaerosyllis piriferopsis	5.97 ± 6.90	26.88 ± 31.42	0	5.97 ± 11.95	0	+	+
Sphaerosyllis riseri	41.82 ± 75.88	0	0	2.99 ± 5.97	8.96 ± 17.92	+	+

Especies	CC	CL	LL	TC	BS	Con	Oce
Syllides bansei	59.74 ± 66.88	0	17.92 ± 35.84	14.93 ± 29.87	4.48 ± 8.96	+	+
Syllides fulvus	0	2.99 ± 5.97	0	0	0	+	-
Syllis garciai	0	0	26.88 ± 53.76	2.99 ± 5.97	0	+	-
Syllis (T.) benelihaue	0	0	2.99 ± 5.97	0	0	+	-
Syllis broomensis	2.99 ± 5.97	0	2.99 ± 5.97	5.97 ± 11.95	0	+	-
Syllis cf *cornuta*	5.97 ± 11.95	0	101.55 ± 132.50	11.95 ± 23.89	5.97 ± 11.95	+	+
Syllis lutea	0	0	0	5.97 ± 11.95	0	-	+
Syllis prolifera	17.92 ± 35.84	0	5.97 ± 11.95	0	0	+	-
Syllis riojai	0	5.97 ± 6.90	0	0	0	+	-
Autolytus sp.	0	0	0	2.99 ± 5.97	0	-	+
Eusyllinae sp. Malaquin, 1893	0	2.99 ± 5.97	0	0	0	+	-
Número de especies	32	22	21	28	16	46	32

Recibido: Agosto 2024
Aceptado: Noviembre 2024

POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) ASOCIADOS A DOS ESPECIES DE *Caulerpa* J.V. LAMOUROUX, 1809 (CHLOROPHYTA: CAULERPACEAE) DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA LA RESTINGA, VENEZUELA

Oscar Díaz-Díaz[1*], Arantza Garrido[2] & Jorge Barrios-Montilla[3]

*[1] FAUNAMAR Ltda. Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Santiago, Chile. *autor de correspondencia, ofdiazd@gmail.com. https://orcid.org/0000-0001-6385-1599*

[2]Investigador independiente. arantzagarrido18@gmail.com

[3]Dpto. de Biología Marina, Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Cumaná. jebarster@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6697-5140

RESUMEN: Se caracterizó y analizó la poliquetofauna asociada a *Caulerpa racemosa* var. *peltata* y *C. sertularioides* recolectadas en dos zonas en el interior de Laguna La Restinga, estado Nueva Esparta. Doce familias y 25 especies fueron identificadas; siendo la familia Serpulidae la que presentó la mayor abundancia con 67,23% de la abundancia total y que correspondieron a *Hydroides elegans* y *Pileolaria militaris*; mientras que las familias Syllidae y Sabellidae mostraron la mayor diversidad con 5 (27%) y 3 (11%) especies respectivamente. *Caulerpa racemosa* var. *peltata* presentó la mayor abundancia de poliquetos (74,15%) mientras que en la Zona 1 se registró la mayor abundancia de poliquetos (56,67%).

Palabras clave: poliquetos simbiontes, simbiosis, macroalgas, substratos biogénicos, Gran Caribe.

ABSTRACT: Polychaeta-fauna associated to *Caulerpa racemosa* var. *Peltata* y *C. sertularioides* collected from Laguna La Restinga inner two zones was characterized and analyzed. Twelve families and 25 species were identified; Serpulidae was the family most abundant with two species *Hydroides elegans* and *Pileolaria militaris* (67.23% total abundance); whereas Syllidae and Sabellidae families showed the most richness with 5 (27%) and 3 (11%) species respectively. *Caulerpa racemosa* var. *peltata* had the highest abundance of polychaetes (74.15%) while Zone 1 had the highest abundance of polychaetes (56.67%).

Keywords: symbiont polychaetes, symbiosis, macroalgae, biogenic substrata, Great Caribbean region.

INTRODUCCIÓN

Los poliquetos son considerados uno de los taxones más importante en relación a las comunidades marinas presentes en fondos blandos y duros (Oyarzún *et al.* 1987; Alós 1990; Cañete *et al.* 2000), principalmente porque conforman uno de los grupos más abundantes y diversos que están presentes en una gran diversidad de ambientes, desde marinos hasta dulceacuícolas y que además forman asociaciones con otros organismos (Díez *et al*. 2020). Estas asociaciones entre poliquetos y otros invertebrados marinos o estructuras biogénicas son de gran interés debido a que están relacionadas directamente con el sustrato biológico, lo que permite la caracterización del sustrato así como de su biodiversidad, considerando al sustrato biológico como el hábitat para las especies que estén presentes en él. Por lo tanto, se esperaría que el número de especies y/o individuos que soporta el hábitat aumente a medida que aumenta el área en donde se presenta la asociación (Ojeda & Dearborn 1989; Brown & Lomolino 1998). Estos sustratos biológicos pueden constituir un refugio en constante cambio (crecimiento) así como también podría ser usado para la reproducción y alimentación del organismo (Barnes 1987). Sin embargo, el conocimiento de las asociaciones de los poliquetos con otros organismos en general y aún más en las costas venezolanas es muy limitado. Martin & Britayev (1998, 2018) refieren numerosas relaciones simbióticas entre Polychaeta y Porifera (Ríos *et al*. 2014); Bivalvia (Paredes & Tarazona 1980; Feller *et al.* 1992; Basilio *et al.* 1995; Díaz-Díaz & Liñero –Arana 2006, Liñero-Arana & Díaz-Díaz 2011); Crustacea (Hernández *et al.* 2001; Sepúlveda *et al*. 2003), Tunicata (Zamorano & Moreno 1975); Echinodermata (Gómez & Díaz-Díaz 2017); Polychaeta (Martin & Britayev 2018). Por otro lado, Vásquez-Montoya & Thomassin (1983), Ibáñez-

Aguirre & Solís-Weiss (1986) y Cruz-Ábrego *et al.* (1994) los señalan asociados a fanerógamas marinas. En cuanto a asociaciones de poliquetos con sustratos algales se destacan las investigaciones realizadas por Vásquez & Santelices (1984) y Vásquez & Vega (2005) quienes los asocian principalmente con el alga parda *Lessonia nigrescens* Bory; Cariceo *et al.* (2002), Ríos *et al.* (2007) y Ríos & Mutschke (2009) los relacionan con *Macrocystis pyrifera* (Linnaeus); López & Stotz (1997) y Kelaher (2002) que los señalan asociados con el alga roja calcárea *Corallina officinalis* (Linnaeus), y por último Quirós-Rodríguez *et al.* (2013) los mencionan en algas rojas intermareales. En Venezuela existe muy poca información al respecto, entre ellos se pueden señalar Andrade *et al.* (1995) estudiaron la asociación de macroalgas a tubos del poliqueto *Americonuphis magna,* y el de Cárdenas-Oliva (2010) quien estudió los poliquetos asociados a varias especies de macroalgas bentónicas.

Sobre este tipo de asociación (poliquetos / macroalgas) se ha indicado que la misma dependerá en gran medida de las características morfológicas o complejidad de la estructura (fronde) y de las propiedades químicas de la macroalga. En el primer caso la estructura proporcionaría una mayor disponibilidad de microhábitats que favorecerían el asentamiento y desarrollo de epibiontes, y en consecuencia de una mayor diversidad de las especies asociadas. Mientras que en el segundo caso porque podría establecerse una relación de amensalismo entre las macroalgas y los poliquetos (Bates & De Wreede 2007; Unsworth *et al.* 2007; Bates 2009), siendo estos los factores que regularían tales asociaciones.

La familia de las Caulerpaceae comprende a los géneros *Caulerpa* y *Caulerpella*, siendo la primera la más diversa con 93 especies válidas (Guiry & Guiry 2017) con distribución tanto en mares tropicales como subtropicales, incluso con algunos representantes en aguas templadas (Prud'Homme van Reine & Lokhorst 1992). El género *Caulerpa* provoca reacciones sobre los invertebrados bentónicos, relacionadas principalmente con la producción de metabolitos secundarios (Caulerpinina) para evitar ser consumidas por organismos herbívoros. Ciertos invertebrados desarrollan adaptaciones a estas sustancias, como es el caso de los opistobranquios, los cuales usan este metabolito como mecanismo de defensa (Cutignano *et al.* 2004). Buia *et al.* (2001) han señalado que la presencia de *C. racemosa* genera un efecto positivo sobre las comunidades de moluscos, especialmente en sus formas juveniles; por su parte, Argyrou *et al.* (1999) señalan que la presencia de macroalgas del género *Caulerpa* afecta negativamente la presencia de los moluscos en la zona, mientras que la abundancia y diversidad de poliquetos aumenta. Cabe destacar que ambos estudios corresponden a muestreos puntuales por lo tanto, es difícil de interpretar a qué nivel se producen estos cambios en las comunidades de invertebrados.

El presente trabajo tiene como objetivo caracterizar la poliquetofauna asociada a *Caulerpa racemosa* (FORSSKÅL) J. Agardh var. *peltata* (Lamouroux) Eubank y *Caulerpa sertularioides* (Gmelin) Howe, del Parque Nacional Laguna La Restinga, Venezuela, a fin de evaluar la abundancia y composición de la poliquetofauna, y determinar si existen diferencias significativas en la composición de especies de poliquetos asociados a ambas especies de macroalgas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El presente estudio se realizó en dos zonas (cada una con cuatro estaciones) establecidas en la Laguna La Restinga, ubicada en el Parque Nacional con el mismo nombre y localizado en la Isla de Margarita, región nororiental de Venezuela (10°56›- 10°04›N y 64°02›-64°12›O) (Fig. 1). Este complejo de forma triangular tiene un área aproximada de 30 km^2 y una profundidad máxima de 6 m en el canal de entrada, con una franja de manglar bien desarrollada de hasta 5 m de altura desde la única entrada de agua marina (canal principal) hasta el sistema de lagunas internas (Guerra-Castro *et al* 2011).

Diseño Experimental

Con la finalidad de comprobar si existe variabilidad espacial y temporal en la composición de especies de poliquetos asociados a *C. racemosa* var. *peltata* y *C. sertularioides* en la laguna La Restinga,

se realizaron muestreos mensuales durante el período abril-septiembre 2016, tomando en consideración dos zonas dentro de la laguna: zona 1 o isla del medio (10º58' 51,66'' N; 64º09'22,70''O), y zona 2 en canal principal (10º 58' 55,15'' N; 64º 09' 51,64'' O; Fig. 1). La selección de estas zonas de muestreo obedece a la presencia de ambas especies de *Caulerpa*. En cada zona se extendió un transecto paralelo a la orilla de 20 metros de longitud con cuatro estaciones cada una; los muestreos fueron realizados de manera mensual, recolectándose manualmente y al azar en cada estación muestras de algas las cuales fueron colocadas en dos bolsas de cierre hermético con capacidad de 500 ml. La recolección de las macroalgas se realizó a una profundidad entre 1,5 y 3 metros utilizando equipo básico de buceo. Las macroalgas se introdujeron completamente en las bolsas hasta la base de las mismas, para posteriormente ser separadas de manera cuidadosa de la raíz del mangle para evitar la huida de los poliquetos vágiles. Estas bolsas fueron colocadas en una cava con agua de mar y hielo, y luego fueron trasladadas al laboratorio de Ficología de la Escuela de Ciencias Aplicadas al Mar.

Una vez en el laboratorio se procedió separar los poliquetos de la macroalga siguiendo el procedimiento descrito por Liñero-Arana & Díaz-Díaz (2011); éstos organismos fueron fijados con una solución de formaldehído por un periodo de 48 horas, transcurrido este tiempo fueron lavados con agua dulce y preservados en etanol al 75%. Por otro lado, se determinó el volumen de cada muestra de macroalga por el método de volumen desplazado.

El proceso de identificación de los poliquetos se realizó mediante las técnicas descritas por Liñero-Arana & Díaz-Díaz (2011) y Rozbaczylo & Díaz-Díaz (2021), con el apoyo de claves regionales y literatura disponible de Fauchald (1977), Uebelarcker & Johnson (1984), Liñero-Arana (1983, 1984, 1985, 1988a, 1988b, 1991, 1993, 1994, 1996), Carrera-Parra & Salazar-Vallejo (1997), Díaz-Díaz & Liñero-Arana (2002), Tovar-Hernández & Salazar-Vallejo (2006) y De León-González (2009).

Análisis Estadísticos

El estudio tal y como está diseñado permite tener cuatro fuentes principales de variación que contribuirán a entender las escalas espaciales a las cuales las comunidades y variables abióticas estudiadas cambian de manera natural. Las fuentes de variación son:

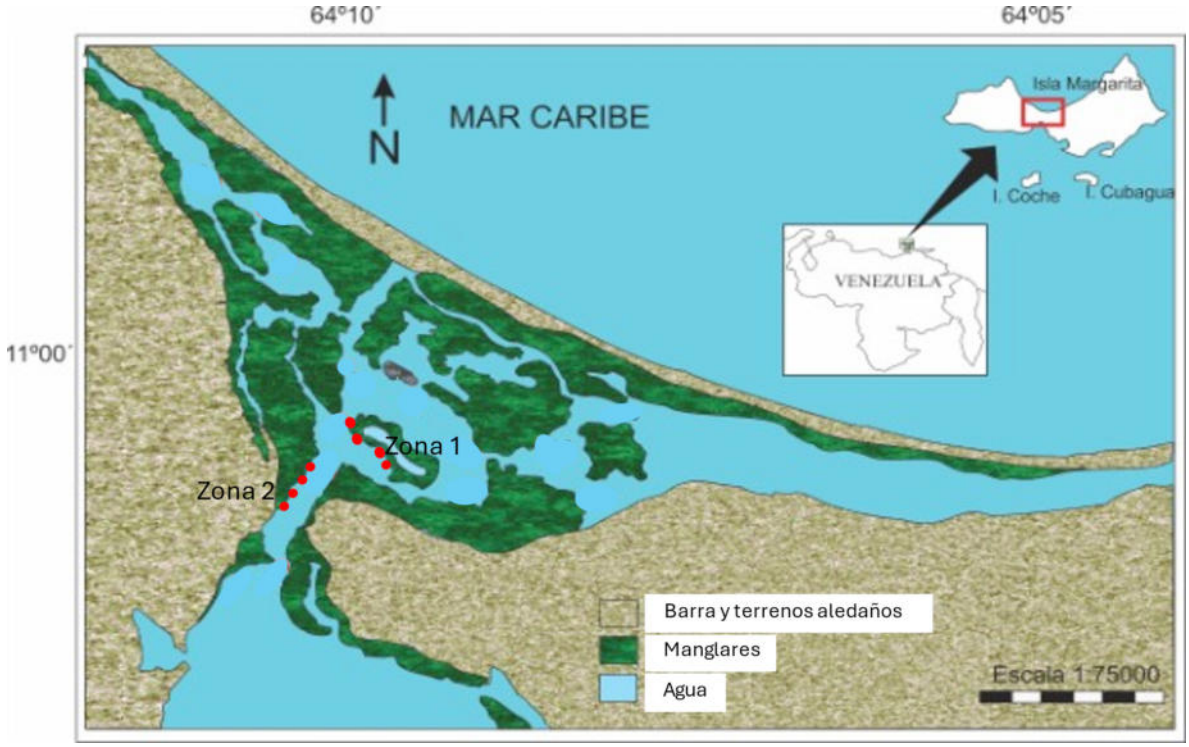


Fig. 1. Ubicación geográfica del Parque Nacional Laguna La Restinga, Zona (1) y Zona (2).

Especie de *Caulerpa*: Factor fijo con dos niveles (dos especies) el cual estima variaciones naturales a escalas espaciales de decenas de metros.

Zonas: Factor fijo con dos niveles (dos zonas) el cual estima variaciones naturales a escalas espaciales de centenas de metros. En este caso, se han establecido dos zonas: la primera denominada zona interna; la segunda denominada zona externa o exterior.

Estaciones: Factor aleatorio con ocho niveles (ocho estaciones, 4 estaciones por zona) se estiman variaciones naturales a escalas espaciales de unidades de centenas de metros.

Meses: Factor aleatorio con 48 niveles (seis meses de estudio para 8 estaciones); las cuales estiman las variaciones naturales a escalas espaciales de centenas-decenas de metros.

Una vez identificados y contabilizados los organismos por especie, se procedió a la construcción de una matriz de datos de abundancias por especies y por zona (estaciones x mes). Estos datos fueron estandarizados y empleados para calcular la densidad volumétrica de organismos, luego éstos se transformaron a raíz cuarta y se construyó una matriz de similitud de Bray Curtis.

Los datos fueron analizados estadísticamente mediante un análisis de variancia permutacional multivariado (PERMANOVA, Anderson 2001; McArdle & Anderson 2001). Se realizaron gráficos de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS) (Clarke & Ainsworth 1993), que consiste en una ordenación espacial de los elementos (estaciones, zonas o especie de macroalga), en una representación gráfica de las similitudes (coeficiente de Bray-Curtis), entre estos elementos, utilizando la menor cantidad de dimensiones posibles. Así, los elementos más similares entre sí formarán grupos relacionados, que permitirían ilustrar patrones de similitud según los factores evaluados. Se identificaron las especies que contribuyen en mayor medida a la similitud promedio dentro de los grupos y disimilitud promedio entre los grupos a través de un SIMPER y un PERMANOVA (Clarke & Ainsworth 1993). Los análisis multivariados fueron llevados a cabo con el programa PRIMERv6 y PERMANOVA+ *ad on* (Anderson *et al*. 2008).

RESULTADOS

Se examinaron 4.485 poliquetos pertenecientes a 12 familias y 25 especies. La TABLA 1 muestra la presencia y ausencia de las especies identificadas para zonas y especie de *Caulerpa*.

La familia Serpulidae presentó el mayor número de individuos con las especies *Hydroides elegans* y *Pileolaria militaris*, estas dos especies representaron el 40,93% (1.836 individuos) y 26,30% (1.180 individuos) del total de la abundancia, respectivamente (TABLA 2A). Por otra parte *C. racemosa* var. *peltata* presentó una mayor abundancia de poliquetos asociados (74,15%; 3.326 individuos) que *C. sertularioides* (25,84%; 1.159 individuos), con un valor promedio de 110,13 y 68,4 ind./estación respectivamente (Fig. 2A). Respecto a la abundancia por zona, la Zona 1, que es la más interna, presentó los mayores valores con un total de 2.542 individuos (56,67%), mientras que la Zona 2, que es la localizada cerca de la boca de la laguna, fue de 1.943 (43,32%) individuos con un valor promedio de 91,7 y 86,8 ind./estación respectivamente (Fig. 2B). Así mismo en la Zona 1 la estación 3 registró la mayor abundancia de poliquetos 982 (21,89%) asociados a *C. racemosa* var. *peltata* (Fig. 2D), por otro lado, la mayor riqueza de especie estuvo representado por la familia Syllidae (5 spp.: 27%) y Sabellidae (3 spp.: 11%).

El Índice de Dominancia de McCloskey (IBA; TABLA 2) muestra a ocho especies: *Branchiomma nigromaculatum, Branchiosyllis lorenae, Hesione picta, Hydroides elegans, Pileolaria militaris, Syllis fasciata, Trypanosyllis parvidentata y Spionidae* sp., como las de mayor valor de importancia según la frecuencia de aparición por estación de muestreo. Cabe destacar que las dominancias, en este caso, son dependientes tanto de los valores de abundancias como de la frecuencia de aparición de las especies; representando las especies antes señaladas el 72,25% de este índice, entre las especies con mayor dominancia se encuentran *B. nigromaculatum, T. parvidentata* y *H. elegans* (TABLA 2A). Por otro lado para cada una de las zonas de muestreos las especies dominantes representaron un 76,51% (TABLA 2B);

en la Zona 2 (más externa) se observó el mayor porcentaje de contribución al índice de dominancia, con 80,56%, en donde *B. nigromaculatum, T. parvidentata* y *H. elegans* aportaron un 37,74%, considerándolas como las especies que están presentes en la mayoría de las estaciones, asociadas a las dos especies de *Caulerpa* y zonas de muestreo. El resto de las especies registraron valores bajos tanto de abundancias como de frecuencias de aparición.

En relación estrictamente con la dominancia por especie de *Caulerpa*, se registró que *C. racemosa* var. *peltata* presenta un IBA de 76,38%, en la cual destacan como especies dominantes *B. nigromaculatum* (15,8%), *H. elegans* (14,1%) y *P. militaris* (13,7%) (TABLA 2C). Por otro lado *C. sertularioides* representa un IBA de 61,93%, con las especies *T. parvidentata* (12,9%), *B. lorenae* (9,53%) y *B. nigromaculatum* (8,87%) (TABLA 2C).

El análisis de varianza permutado (PERMANOVA) indica que existen diferencias significativas de la composición de la poliquetofauna entre ambas especies de *Caulerpa*, así como entre las estaciones por zona y en la interacción mensual de las especies de *Caulerpa* entre zonas (TABLA 3).

En el análisis SIMPER entre *C. racemosa* var. *peltata* (C1) y *C. sertularioides* (C2), se obtuvo un 38,45% y 30,26% respectivamente de disimilitud, siendo las especies con mayor contribución *H. elegans* (24,52%), seguida por *P. militaris* (21,79%) para C1. Así mismo para C2 las especies con mayor porcentaje

TABLA 1.- Presencia y ausencia de poliquetos asociados a *Caulerpa racemosa* var. *peltata* y *C. sertularioides* en este estudio por zona de muestreo en la Laguna La Restinga (C1= *C. racemosa* var. *peltata*; C2= *C. sertularioides*; - = Ausente; +=Presente; Sistema de clasificación está basado en Pettibone, 1982).

		Zonas	1				2				
		Caulerpa spp.	C1	C2	C1	C2	C1	C2	C1	C2	Abundancia
		Estaciones	E1	E2	E3	E4	E1	E2	E3	E4	
Orden	Familia	Especie									
Sabellida	Sabellidae	*Bispira melanostigma*	+	-	+	-	+	+	-	-	34
		Branchiomma nigromaculatum	+	+	+	+	+	+	+	+	446
	Serpulidae	*Hydroides elegans*	+	+	+	+	+	+	+	+	1836
		Pileolaria militaris	+	+	+	+	+	+	+	+	1180
Spionida	Spionidae	*Dispio bescanzae*	+	+	-	+	+	+	+	+	27
Terebellida	Cirratulidae	*Timarete punctata*	+	+	+	+	-	+	-	+	12
	Flabelligeridae	*Piromis* sp.	-	-	-	-	-	+	-	+	11
		Flabelligeridae sp.	-	-	-	+	-	+	-	+	6
	Terebellidae	*Streblosoma hartmanae*	+	-	+	-	+	+	+	-	74
		Polycirrus holthei	+	-	-	+	-	+	-	+	10
Orbiniida	Orbiniidae	*Naineris longiseta*	-	+	-	+	-	+	-	+	9
Eunicida	Dorvilleidae	*Schistomeringos rudolphi*	+	-	-	-	-	-	-	-	1
	Lumbrineridae	*Scoletoma verrilli*	+	+	-	+	+	-	-	+	28
Phyllodocida	Phyllodocidae	*Phyllodoce madeirensis*	-	-	-	-	-	-	4	-	4
	Syllidae	*Syllis lutea*	+	+	+	-	-	-	-	-	43
		Branchiosyllis lorenae	+	+	-	+	+	+	+	+	135
		Syllis fasciata	+	+	+	+	+	+	+	+	153
		Trypanosyllis parvidentata	+	+	+	+	+	+	+	+	170
		Trypanosyllis sp.	+	+	+	+	+	+	-	+	48
		Syllidae sp 1.	+	+	+	+	+	-	+	-	47
		Syllidae sp 2	-	+	-	-	-	-	+	-	30
	Hesionidae	*Oxydromus obscurus*	-	+	+	+	+	+	+	+	45
		Hesione picta	+	+	+	+	+	+	+	+	56
	Polynoidae	*Halosydna leucohyba*.	+	+	-	-	-	+	-	-	6
		Abundancia	877	442	982	240	841	247	626	229	4485

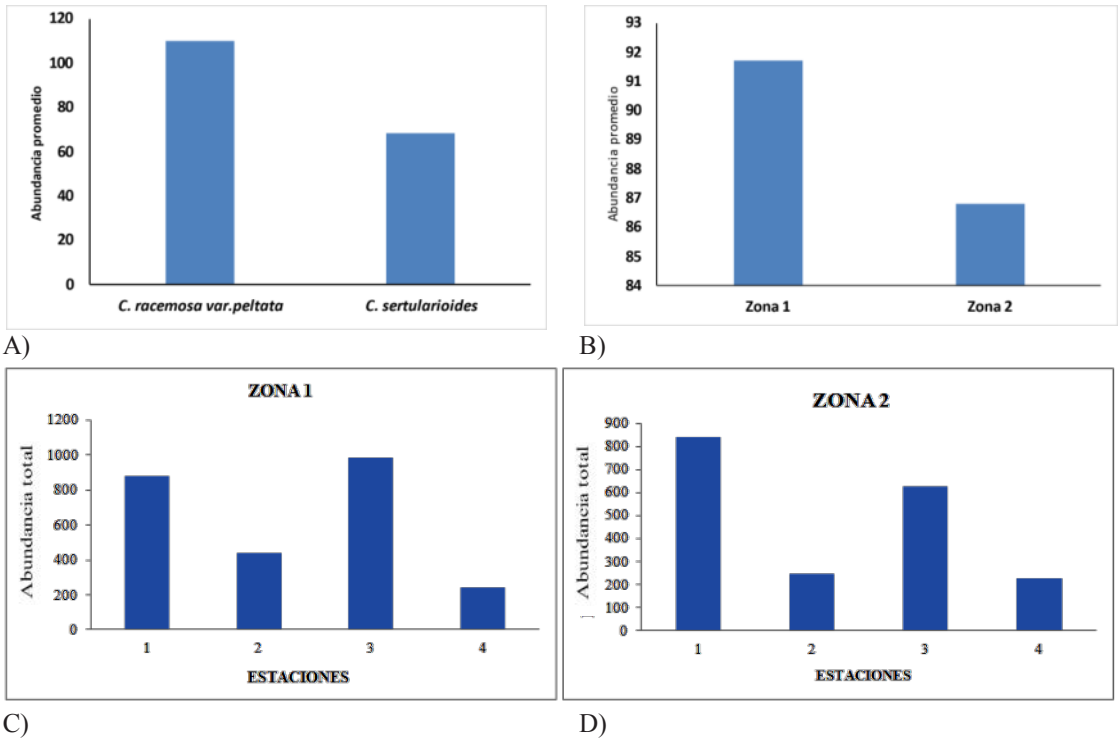


Fig. 2. Abundancia promedio para los poliquetos asociada a A) *Caulerpa racemosa* var. *peltata* y *C. sertularioides*; (B) presente por zonas, y abundancia total por estación de muestreo para cada zona (C y D).

fueron *B. nigromaculatum* (39,64%), seguida por *B. lorenae* (16,63%) (TABLA 4), lo que indica que la composición de especies tanto en las zonas como por especie de *Caulerpa* es relativamente semejante.

Por lo tanto, *H. elegans, P. militaris, B. nigromaculatum, T. parvidentata, S. fasciata, B. lorenae* y *H. picta*, serían las especies características para *C. racemosa* var. *peltata* y las especies *B. nigromaculatum, B. lorenae, T. parvidentata, S. fasciata*, *O. obscurus, H. picta* e *H. elegans*, serían las especies características en *C. sertularioides*. En la TABLA 4 se muestra las interacciones entre las *Caulerpa*, en donde se presentan las especies que contribuyen mayormente con los porcentajes de disimilitud entre estas.

En relación al escalamiento multidimensional (nMDS), se obtuvo un valor de estrés de 0,21, tanto para las zonas como para la especie de *Caulerpa* que según Clarke & Warwick (2001) se interpreta como una ordenación aceptable. Gráficamente se observa una separación espacial relacionada con las especies de *Caulerpa* más no con la zona de muestreo, aunque cabe destacar que tanto en las zonas como en las especies de *Caulerpa* no se distingue la formación de grupos compactos, por lo tanto se puede decir que ambos grupos presentan un bajo nivel de similitud entre sí (Fig. 3A y B). En relación al modelo que superpone las abundancias de las especies dominantes en el estudio (nMDS burbujas), tanto para especies dominantes y comunes a las dos zonas de muestreo (*H. elegans, B. nigromaculatum, S. fasciata, T. parvidentada, S. hartmanae, P. militaris*) no se observa un patrón de distribución claramente relacionado con las zonas de muestreo (Fig. 4).

DISCUSIÓN

La distribución y la composición de la flora marina depende principalmente de la naturaleza física del sustrato y al hidrodinamismo del habitat (Huerta–Múzquiz *et al.*1987, 1994; Garduño–Solórzano *et al.* 2005). Pacheco-Cervera *et al.* (2010) señalan que la mayor riqueza de las algas del género *Caulerpa* se presenta en los lugares con condiciones someras, con menor influencia antropogénica, y sustratos constituidos de limo con mucha materia orgánica producto de las zonas de manglar. Las algas de este género presentan frondes de diversas formas permitiendo una mayor cobertura algal, ofreciendo una

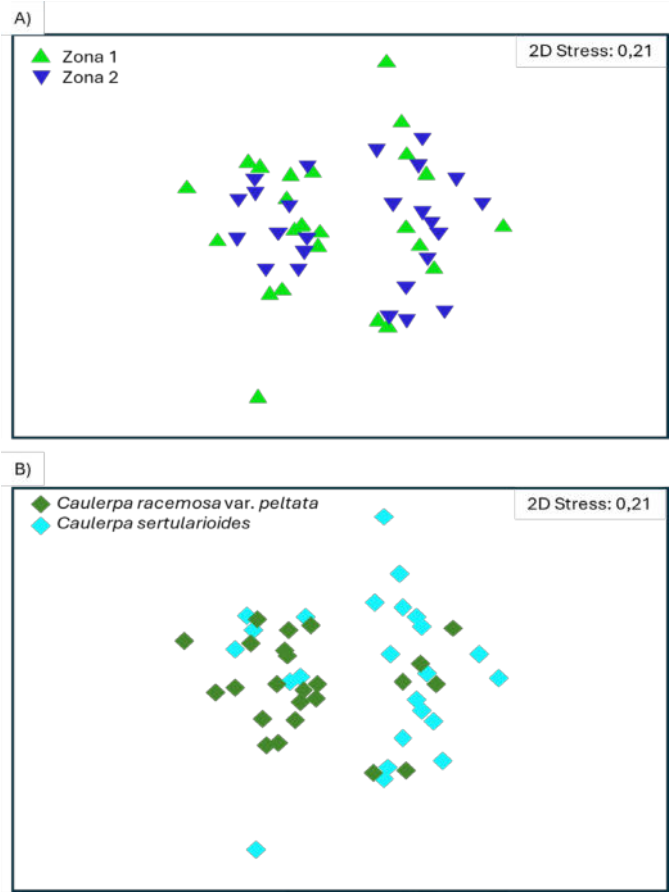


Figura 3. Gráficas del escalamiento multidimensional (nMDS) de las abundancias de poliquetos para todas las estaciones por Zonas (A) y especies de *Caulerpa* (B).

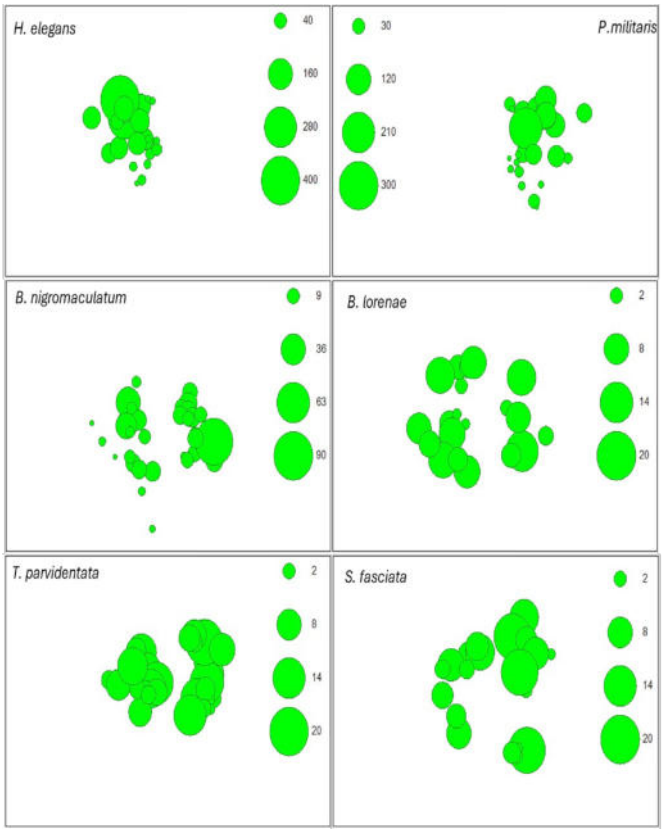


Figura 4. Gráficas del escalamiento multidimensional (nMDS) con gráficos de burbujas para la densidad de las especies de poliquetos que más contribuyeron a la disimilitud entre especies de *Caulerpa* obtenidos a partir del análisis SIMPER (Stress: 0,21).

mayor área para el asentamiento de poliquetos, moluscos y crustáceos; proporcionando a estos organismos microhábitats protegidos del impacto del movimiento del agua, lo cual permite condiciones más favorables que el habitat original donde se asentó el alga (Adami & Gordillo 1999; Muniz & Pires-Vanín 1999; Ríos *et al.* 2007; García-Ríos *et al*. 2008).

La abundancia total de los poliquetos asociados tanto a *C. racemosa* var. *peltata* como a *C. sertularioides* está representada por las familias Flabelligeridae, Hesionidae, Serpulidae, Syllidae, Spionidae y Terebellidae, siendo la familia Syllidae la más diversa y abundante en número de especies (TABLA 1) con tres especies dominantes *Branchiosyllis lorenae, Syllis fasciata* y *Trypanosyllis parvidentata*. Estos resultados concuerdan con diversos estudios sobre comunidades bénticas (Fauchald & Jumars 1979; Franke 1999; San Martín & Bone 1999), donde existe una gran variedad de sílidos asociados a macroalgas como sustrato biológico (Alós 1983; López & Stotz 1997; Cinar & Ergen 1998; Hernández *et al*. 2001; Cárdenas-Oliva 2010).

Se contabilizó un total de 25 especies, muy superior a lo encontrado por Villouta & Santelices (1984), quienes registraron 9 especies de poliquetos asociados a *Lessonia nigrescen* (Phaeophyta, Laminariales) a lo largo de las costas de Chile; López & Stotz (1997) identificaron 15 especies asociadas a *Corallina officinalis* (Rodophyta, Corallinales) en el área costera de Palo Colorado, Chile; Adami & Gordillo (1999) registraron 10 especies en *Macrocystis pyrifer* (Phaeophyta, Laminariales) en el Canal de Beagle, Tierra del Fuego, Argentina; Quirós-Rodríguez *et al.* (2013) identificaron 19 especies de poliquetos en 24 especies de algas rojas intermareales de Córdoba, Caribe Colombiano. Pero el número de especies en esta investigación fue inferior a lo referido por Cárdenas-Oliva (2010) quien registró 65 especies poliquetos en 11 especies de algas a lo largo de la costa nororiental de Venezuela.

TABLA 2. Índice de Dominancia de McCloskey (IBA), A) por estaciones de muestreo; B) por zona de muestreo y C) para *Caulerpa racemosa* var. *peltata* y *Caulerpa sertularioides*.

A

Especies	Est. 1	Est. 2	Est. 3	Est. 4	Total IBA
B. nigromaculatum	15,79	8,87	15,28	16,95	14,22
B. lorenae	6,80	9,53	5,70	11,36	8,35
H. picta	3,13	9,87	4,44	5,47	5,72
H. elegans	14,14	7,40	16,20	3,62	10,34
P. militaris	13,71	6,80	15,21	3,19	9,73
S. fasciata	6,36	6,60	10,07	7,80	7,71
T. parvidentata	7,57	12,87	10,70	14,00	11,29
Spionidae sp.	5,26	2,67	2,82	8,85	4,90
TOTAL					**72,257%**

B

Especies	1	2	Total IBA
B. nigromaculatum	13,00	15,33	14,16
B. lorenae	8,48	8,27	8,38
H. picta	5,94	4,73	5,33
H. elegans	10,68	9,92	10,30
O. obscurus	2,92	5,88	4,40
P. militaris	10,19	9,20	9,70
D. bescanzae	4,57	5,72	5,15
S. fasciata	7,09	9,02	8,06
T. parvidentata	9,58	12,50	11,04
TOTAL	**72,467%**	**80,566%**	**76,516%**

C

Especie	*C. sertularioides*	*C. racemosa* var. *peltata*
B. nigromaculatum	8,87	15,80
H. elegans	7,40	14,10
P. militaris	6,80	13,70
T. parvidentata	12,90	7,57
B. lorenae	9,53	6,80
S. fasciata	6,60	6,36
TOTAL	**52,10%**	**64,33%**

En el presente estudio la especie *Hydroides elegans* obtuvo la mayor abundancia con un total de 1 836 individuos, siendo está una especie de ambientes tropicales, con la capacidad de colonizar rápidamente el hábitat, alcanzando elevadas densidades (Tovar-Hernández *et al*. 2012) lo que representa el 40,93% del total de organismos contabilizados. Cabe destacar que *C. racemosa* var. *peltata* presentó mayor abundancia de poliquetos que *C. sertularioides*. Este resultado podría ser por la mayor complejidad estructural del alga debido al mayor volumen que le confieren sus múltiples ramificaciones claviformes, proporcionando un microhábitat apto para el asentamiento y desarrollo de los poliquetos (Máximo *et al.* 2007). Así mismo en la Zona 1 se registró mayor número de poliquetos que en la Zona 2 a pesar de que en ambas zonas se realizó la recolecta de la misma cantidad de algas; esto debido quizás a que en la primera zona se presentaban condiciones más estables, mientras que en la segunda zona había mayor hidrodinamismo, lo que provoca variaciones tanto en la abundancia como riqueza de especies (Giménez-Casalduero *et al.* 2001).

López & Stotz (1997) señalan que los sistemas lagunares están íntimamente relacionados con los factores abióticos (temperatura, salinidad, disponibilidad de nutrientes y cambios de mareas) siendo estos los principales regidores de la estructura y composición de especies asociadas a las raíces de mangle sumergidas, aunque el principal factor para determinar la abundancia y distribución de especies es la

TABLA 3.- Resultado del análisis permutacional multivariado (PERMANOVA) sobre la comunidad de poliquetos asociados a *Caulerpa racemosa* var. *peltata* y *Caulerpa sertularioides*.en dos zonas de la laguna La Restinga, resultados basados en las disimilitudes de Bray-Curtis utilizando datos de abundancia de poliquetos para la estructura de la comunidad en relación con el sustrato (Algas) en dos zonas de muestreo.

Fuente de Variación	Gl	SC	MC	Pseudo-F	P(perm)	permutaciones
Zona	1	1229,3	1229,3	0,32853	0,9049	9940
Especie (*Caulerpa*)	1	8286,2	8286,2	3,2753	0,0018**	9927
Estación(Zona)	2	13422	6710,9	3,8112	0,0006***	9933
Zona x Especie	1	135,59	135,59	0,61821	0,8784	9925
Mes(Especie x Zona)	20	47811	2390,6	1,3576	0,0484*	9856
EspeciexEstación(Zona)	2	1354	677	0,38448	0,9414	9937
Residuo	20	35216	1760,8			
Total	47	1,0745E5				

TABLA 4. Abundancia y porcentaje de contribución de la varianza de disimilaridad Bray- Curtis (Análisis SIMPER) entre grupos por especies de *Caulerpa*. Av. Abun. = promedio de abundancia; Dis.= disimilitud, %Contrib.= % de contribución, %Acum.= % acumulado.

Rango de Disimilaridad= *Caulerpa racemosa* var. *peltata & Caulerpa sertularioides*. 70,81						
Especies	Av. Abund	Av. Abund	Av. Dis.	Dis./SD	%Contrib.	%Acum.
H. elegans	1,99	0,74	8,76	1,33	12,38	12,38
P. militaris	1,85	0,64	8,19	1,33	11,57	23,95
B. nigromaculatum	1,62	0,72	5,77	1,39	8,15	32,10
B. lorenae	0,65	0,83	4,64	1,09	6,55	38,65
T. parvidentata	0,51	0,71	4,39	0,91	6,20	44,85
S. fasciata	0,67	0,60	4,38	0,94	6,19	51,04

salinidad. Cabe destacar que la salinidad en los cuerpos de agua internos superan a los intermedios y éstos a su vez a la salinidad marina del sector externo o boca de la laguna, única conexión con el mar Caribe, como lo indican Guerra-Castro *et al.* (2011).

El asentamiento de *Hydroides elegans* y de *Pileolaria militaris* en los frondes de las algas del género *Caulerpa* probablemente se deba a que estas especies que son de aguas tropicales y que compiten por espacio, alimento y otros recursos (Ten Hove 1974), deben ser capaces de colonizar una superficie rápida y en elevadas densidades, cambiando la dinámica del ecosistema (Tovar-Hernández *et al.* 2012). En el presente estudio, estas especies resultaron las mejores representadas en relación a la abundancia total; la dominancia de esta familia podría estar relacionada al sustrato al cual se encontraban arraigadas las algas. Liñero-Arana & Díaz-Díaz (2006) señalan que el asentamiento de organismos de la familia Serpulidae obedece a la presencia de conchas de moluscos, las cuales constituyen un sustrato apropiado para la colonización y construcción de tubos de carbonatos de calcio.

El asentamiento de estas especies de poliquetos en las frondes de estas algas les proporciona un sustrato óptimo para la construcción de tubos de carbonato de calcio y arena; estos resultados difieren de los obtenidos por Tena *et al*. (2000), quienes donde señalaron a *Odontosyllis ctenostoma, Sphaerosyllis hystrix, Syllis prolifera, Perinereis cultrifera, Platynereis dumerilii* y *Amphiglena mediterranea,* como las especies dominantes asociadas a *Stypocaulum scoparium, Cladostephus hirsutus, Padina pavonica, Cystoseira tamariscifolia* y *Corallina elongata* en las costas del Mediterráneo, donde las algas fueron recolectadas en zonas de poco intercambio, por ende se encontraban en zonas de alto contenido de materia orgánica. Igualmente, Box *et al.* (2010) señalan como especies dominantes a los poliquetos *Neanthes agulhana, Polyophthalmus pictus, Lumbrineris latreilli* y *Arabella bicolor* presentes en *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea,* siendo estas especies propias y típicas de sustratos biológicos (Gambi *et al.* 1995, 1998; Brito *et al.* 2005). Así mismo, Box (2008) en un estudio sobre poliquetos asociados con *Caulerpa taxifolia* y *Caulerpa prolifera* señalan, según el orden de importancia, a los poliquetos *Hyalionecia bilineata,*

Neanthes agulhana, Lumbrineris latreilli, Nematonereis unicornis y *Polyophthalmus pictus* asociados a *C. taxifolia*, mientras que para *C. prolifera* señalan a las especies *Neanthes agulhana, Sphaerosyllis austriaca, Hyalinoecia bilineata, Lumbrineris latreilli* y *Lumbrineris gracilis*. Por otro lado, Box *et al.* (2010) encontraron como especies dominantes, asociadas *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea*, a las especies *Neanthes agulhana, Neanthes caudata* y *Platynereis dumerilii* pero cuyas abundancias varían estacionalmente en función del incremento de la biomasa del alga; estos resultados distan mucho de los obtenidos en el presente estudio, ya que no se observaron incrementos estacionales de la abundancia de las especies dominantes asociadas a *C. racemosa* var. *peltata* que en este caso fueron especies sedentarias de las familias Sabellidae y Serpulida (*B. nigromaculatum*, *H. elegans* y *P. militaris*) y, que podría estar relacionado con la estructura morfológica del alga, que facilita superficie habitable para estas especies sin descartar, por supuesto, la hidrodinámica de la laguna o con la naturaleza o disponibilidad del substrato o. Sin embargo, respecto a la poliquetofauna asociada a *C. sertularioides*, las especies dominantes corresponden a especies errantes, pero de la familia Syllidae y no Nereididae. En este caso, probablemente, la estructura del alga no tiene mucha superficie disponible para los poliquetos tubícolas, pero si microhábitats para poliquetos errantes principalmente de pequeño tamaño. Por su parte, Sánchez-Moyano *et al.* (2001a, 2001b) refieren que cuando aumenta la densidad y biomasa de *Caulerpa* prolifera los valores de diversidad y riqueza de especies disminuyen considerablemente y que este período de crecimiento algal tuvo un efecto negativo sobre la infauna, especialmente los bivalvos, por las condiciones anóxicas; y sobre la epifauna por la competencia espacial y el predominio de especies que se ven favorecidas por la existencia de abundante superficie o enriquecimiento orgánico. En relación con otras especies de macroalgas Quirós-Rodríguez *et al.* (2013) encontraron que *Platynereis dumerilii, Pseudonereis gallapagensis*, *Syllis corallicola*, *Hydroides sanctaecrusis* y *Pista palmata* fueron las especies dominantes en las frondes de algas rojas intermareales. El manto de ambas especies de *Caulerpas* consideradas en este estudio presenta un substrato heterogéneo, principalmente por la cantidad de microhábitats disponibles lo que les confiere una complejidad estructural considerable, en el que se produce una gran variedad de relaciones animales, que estaría reflejada, principalmente, en respuesta a la variación espacio-temporal del ciclo vegetativo de las algas. En este estudio en particular, la diferencia estructural del alga y las zonas de estudio mostraron bajos porcentajes de similitud (<50%) lo que es característico de comunidades con alta dominancia y baja variabilidad en la frecuencia de especies entre localidades (TABLA 4 y 5). Por otro lado, en el análisis de escalamiento multidimensional no métrico (nMDS), no se observan grupos compactos lo que podría explicarse por los valores de disimilitud obtenidos tal y como lo señalan García-Ríos *et al*. (2008) coincidiendo esto con los resultados obtenidos en el presente estudio (Figs. 3 y 4).

Muchos autores han coincidido en que la cobertura de algas es el principal factor que afecta directamente la distribución y zonificación de poliquetos (Abbiati *et al.* 1987; Giangrande 1988; Sardá 1991). Cabe destacar que las agrupaciones algales son uno de los principales factores en la formación de comunidades debido a la disponibilidad de microhábitats que estas brindan en sus frondes una mayor complejidad de estas estructuras brinda una mayor barrera contra los depredadores brindando un mejor hábitat para el desarrollo de los poliquetos. Por otro lado, los cuerpos lagunares con pocas profundidades, permiten un proceso de mezcla continúo provocado por los vientos y los flujos de mareas (Flores-Verdugo *et al.* 1992), lo que ayuda a una constante reposición de nutrientes en las aguas aumentando su productividad, lo que permite el desarrollo y colonización de las algas del género *Caulerpa*.

Al considerar a las algas como áreas de reclutamiento para el zoobentos, debido a su estructura vegetativa y las variadas formas de crecimiento de los frondes algales, se tiene que éstas desarrollan un importante hábitat de asentamiento de comunidades macrobentónicas tanto en sustratos blandos como rocosos (Giangrande 1988; Antoniadou *et al*. 2004; Máximo *et al*. 2007; Quirós-Rodríguez *et al.* 2013), siendo los poliquetos uno de los taxones más abundantes y diversos (Antoniadou *et al*. 2004; Antoniadou & Chintiroglou 2006). En este trabajo se obtuvieron valores altos de abundancia y riqueza en *C. racemosa* var *peltata*, debido al nivel de complejidad de sus frondes, permitiendo el asentamiento de los poliquetos, así mismo los valores obtenido en la zona 1 resultaron mayores a obtenidos en la zona 2, esto podría

TABLA 5. Abundancia y porcentaje de contribución de la varianza de disimilaridad Bray- Curtis (Análisis SIMPER) entre zonas. Av. Abun. = promedio de abundancia; Av, Dis.= disimilitud, %Contrib.= % de contribución, %Acum.= %Acumulado.

Zona 1 & 2						
Rango de Disimilaridad= *Zona 1 & Zona 2 76,74*.						
Especies	Zona 1 Av. Abund	Zona 2 Av. Abund	Av, Dis.	Dis./SD	%Contrib.	%Acum.
Hydroides elegans	37,92	30,46	20,1	1,07	26,19	26,19
Pileolaria militaris	25,46	22,63	15,42	0,99	20,09	46,28
Branchiomma nigromaculatum	6,42	12,17	9,33	0,9	12,15	58,43

deberse a las variables ambientales y el intercambio de nutrientes a la cual está sujeta esta zona, influyendo directamente en la estructura de las comunidades como lo expresan los datos de abundancia y riqueza de especies (Hernández *et al.* 2001).

La mayor abundancia estuvo dada en *C. racemosa* var. *peltata* (74,18%= 332 ind.), mientras que *C. sertularioides* presentó 25,84%= 1.159 ind., aunque cabe destacar que las especies más representativas fueron *H. elegans* y *P. militaris* (Fig. 4).

Dentro del estudio, las especies dominantes de acuerdo a la frecuencia de aparición y la abundancia fueron *B. nigromaculatum*, *T. parvidentata* y *H. elegans*, siendo estas las especies presentes en la mayoría de las estaciones, en ambas especies de *Caulerpa* y en las dos zonas de muestreos, por lo tanto, no se observó una formación de grupos compactos de diferenciación de especies para *C. racemosa* var. *Peltata* y *C. sertularioides*, por lo tanto, presentan un alto nivel de similitud entre sí.

REFERENCIAS

Abbiati, M., C. Bianchi & A. Castelli. 1987. Polychaete vertical zonation along a littoral cliff in the Western Mediterranean. *Mar. Ecol.* 8: 33–48

Adami, M. & S. Gordillo. 1999. Structure and dynamics of the biota associated with *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego. *Scientia Marina,* 63 (Suppl. 1): 183-191.

Alós, C. 1983. Anélidos poliquetos del Cabo de Creus. II: Hojas de *Posidonia oceanica*. *P. Dept. Zool. Barcelona* 9: 23-30.

Alós, C. 1990. Anélidos poliquetos del Cabo de Creus (NE de España), facies de *Corallina elongata* Ellis & Solander y de *Cystoseira mediterranea* (Feldmann). *Misc. Zool. Barcelona* 14: 17-28.

Anderson MJ. 2001. A new method for non-parametric multivariate analysis of variance. *Aust. Ecol*. 26: 32-46.

Anderson, B., A. Ruane, J. Roads, M. Kanamitsu & G. Salvucci. 2008. A new metric for estimating local moisture cycling and its influence upon seasonal precipitation rates.*J. Hydrometeorol.*,9: 576-588.

Andrade, J., I. Liñero-Arana & J. Barrios. 1995. Macroalgas epibiontes en tubos de *Americonuphis magna* (Annelida: Polychaeta). *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Universidad de Oriente*, 34(1 & 2): 121-125.

Antoniadou, C., A. Nicolaidou & C. Chintiroglou. 2004. Polychaetes associated with the sciaphilic algae community in the North Aegean Sea: spatial and temporal variability. *Helgol. Mar. Res.* 58: 168-182.

Antoniadou, C. & C. Chintiroglou. 2006. Trophic relationships of polychaetes associated with different algal growth forms. *Helgol. Meeres.* 60(1):39-49. DOI: 10.1007/s10152-005-0015-2

Argyrou, M., A. Demetropoulos & M. Hadjichristophorou. 1999. Expansion of the macroalga *Caulerpa racemosa* and changes in softbottom macrofaunal assemblages in Moni Bay, Cyprus. *Oceanol. Acta*, 22: 517-528.

Barnes, J. 1987. *"An Aristotelian Way with Scepticism"*. En: *Aristotle Today. Essays on Aristotle's Ideal of Science.* Ed. M. Matthen (comp.). Academic Printing and Publishing, Alberta: 51–76.

Basilio, C., J. Cañete & N. Rozbaczylo. 1995. *Polydora sp.* (Spionidae), un poliqueto perforador de las valvas del ostión *Argopecten purpuratus* (Bivalvia: Pectinidae) en Bahía Tongoy, Chile. *Rev. Biol. Mar. Valparaíso.* 30(1): 71-77.

Bates, C. 2009. Host taxonomic relatedness and functional-group affiliation as predictors of seaweed-invertebrate epifauna associations. *Mar. Ecol. Progress Series*, 387: 125-136.

Bates, C. & R. De Wreede. 2007. Do changes in seaweed biodiversity influence associated invertebrate epifauna *J. Exp.Mar.Biol. Ecol*. 344: 206-214.

Box, A. 2008. *Ecología de caulerpales: fauna y biomarcadores*. PhD. Tesis. Univ. Islas Baleares, España: 300pp

Box, A., D. Martín & S. Deudero. 2010. *Seagrass Polychaeta assemblages changes after invasion by Caulerpa racemosa var cylindracea: community structure and trophic guilds. Sci. Mar*. 74(2): 317-329

Brito, M., D. Martin& J. Nunez. 2005. Polychaetas associated to a *Cymodocea nodosa* meadow in the Canary Islands: assemblage structure, temporal variability and vertical distribution compared to other Mediterranean seagrass meadows. *Mar Biol*., 146:467-481.

Brown, J. & M. Lomolino. 1998. *Biogeografía*. Sinauer, Sunderland, Massachussetts, EEUU.

Buia, M., M. Gambi, A. Terlizzi & L. Mazzella. 2001. *Colonization of Caulerpa racemosa along the southern Italian coast: I. Distribution, phenological variability and ecological role.* In: *Fourth International Workshop on Caulerpa taxifolia.* Eds. V. Gravez, S. Ruitton, C. F. Boudouresque , L. Le Direac'h & A.G. S. GIS Posidonie, France: 352-360.

Cañete, J., G. Leighton & E. Soto. 2000. Proposición de un índice de vigilancia ambiental basado en la variabilidad temporal de la abundancia de dos especies de poliquetos bentónicos de bahía Quintero, Chile. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr*., 35: 185-194.

Cárdenas-Oliva, A. 2010. *Poliquetos fitófilos de la costa oriental de Venezuela*. Trab. Grad. M. Sc. Ciencias Marinas. Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 150pp.

Cariceo, Y., E. Mutschke & C. Ríos. 2002. Ensambles de Isopoda (Crustacea) en discos de fijación del alga *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh (Phaeophyta) en el estrecho de Magallanes, Chile. *Anal. Inst. Pat.,* 30: 83-94.

Carrera-Parra, J. & S. Salazar-Vallejo. 1997. *Taxonomía de Poliquetos (Annelida: Polychaeta)*. ECOSUR. Conacyt. México, 64 pp.

Cinar, M. & Z. Ergen. 1998. Polychaetes associated with the sponge *Sarcotragus muscarum* Schmidt, 1864 from the Turkish Aegean coast. *Ophelia*, 48: 167-183.

Clarke, K. & M. Ainsworth. 1993. A method of linking multivariate community structure to environmental variables. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 92: 205-219.

Cruz-Ábrego, F., Hernández-Alcántara, P. & Solís-Weiss, V. 1994. Estudio de la fauna de poliquetos (Annelida) y moluscos (Gastropoda y Bivalvia) asociada con ambientes de pastos marinos (*Thalassia testudinum*) y manglares (*Rhizophora mangle*) en la Laguna de Términos, Campeche, México. *An. Inst. Cienc. Mar. Limnol. UNAM*, 21: 1-13.

Cutignano, A., V. Notti, G. D'Ippolito, A. D. Coll, G. Cimino & A. Fontana. 2004. Lipase-mediated production of defensive toxins in the marine mollusc *Oxynoe olivacea*. *Organic Biomol. Chem*., 2, 3167–3171.

De León-González, J. 2009. *Nereididae* Lamarck, 1818. En: *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América Tropical.* Eds. De León-González, J. A., J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, M. E.

García-Garza, A. Peña-Rivera, S. I. Salazar-Vallejo & V. Solís-Weiss. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, 30: 325-354.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2002. Poliquetos asociados a substratos artificiales sumergidos en la costa nororiental de Venezuela III: Eunicidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente*, 41: 3-14.

Díaz-Díaz. O & I. Liñero–Arana. 2006. Estructura de la comunidad de poliquetos asociados a substratos artificiales en tres localidades del Golfo de Cariaco, Venezuela. *SABER*. 18: 1: 3 - 10.

Diez, M. E., O. Díaz-Díaz, V. H. Delgado-Blas, D. Martin & F. Cremonte. 2020. ¿Cuánto sabemos sobre los poliquetos simbióticos de Sudamérica? En: *Poliquetos Bentónicos en Chile.* Eds. Díaz-Díaz, O. & N. Rozbaczylo. Santiago de Chile, Chile: 709-750.

Fauchald, K. 1977. The Polychaeta worms: definitions and keys to the orders, families and genera. *Los Angeles County, Mus. Hist. Nat. Sci. Ser*. 28: 188 pp.

Fauchald, K. & P. Jumars. 1979. The diet of worms: a study of polychaetes feeding guilds. *Ocean. Mar. Bio. Ann. Rev.,* 17: 193–284.

Feller, R., S. Stancyk, B. Coull & D. Edwards. 1992. Recruitment of polychaetes and bivalves: long-term assessment of predictability in a soft-bottom habitat. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 87: 227-238.

Flores-Verdugo, F., F. González-Farías, D. Zamorano & P. Ramírez-García. 1992. Mangrove ecosystems of the Pacific coast of *Mexico: distribution, structure, litter fall and detritus dynamics*, In:*Coastal Plant Communities of Latin America*. Ed. U. Seeliger. Academic, Nueva York, EEUU. 269-288.

Franke, H. 1999. *Reproduction of the Syllidae*. En: *Reproductive Strategies and Developmental Patterns in Annelids.* Eds. A.W.C. Dorresteijn & W. Westheide *Hydrobiology*, 402: 39–55.

Gambi, M., A. Giangrande, M. Martinelli & L. Chessa. 1995. Polychaeta of a *Posidonia oceanica* bed off Sardinia (Italy) spatio-temporal distribution and feeding guild analysis. *Sci. Mar.,* 59:129-141.

Gambi, M., G. Conti & C. Bremec. 1998. Polychaeta distribution, diversity and seasonality related to seagrass cover in shallow soft bottoms of the Tyrrhenian Sea (Italy). *Sci. Mar.*, 62:1-17.

García-Ríos, C., F. Soto-Santiago, R. Colón-Rivera & J. Medina-Hernández. 2008. Gastrópodos asociados al alga calcárea *Halimeda opuntia* (Udoteaceae) en Puerto Rico. *Rev. Biol. Trop.,* 56(4): 1665-1675.

Garduño–Solórzano, M., J. Godínez & M. Ortega. 2005. Distribución geográfica y afinidad por el sustrato de las algas verdes (Chlorophyceae) bénticas de las costas mexicanas del Golfo de México y Mar Caribe. *Bol. Soc. Bot. Méx.,*76: 61–78.

Giangrande, A. 1988. Polychaete zonation and its relation to algal distribution down a vertical cliff in the western Mediterranean (Italy): a structural analysis. *J. Esp. Mar. Biol. Ecol.*, 120: 263–276.

Giménez-Casalduero, F., S. Rodríguez-Ruiz, M. Vivas & A. Ramos-Espía. 2001. Variaciones de las características estructurales de la comunidad de poliquetos asociada a dos fondos de mäerl del litoral alicantino (sudeste de la península Ibérica). *Bol. Inst. Esp. Oceanog.* 17(1 & 2): 191-201.

Gómez, M. C. & O. Díaz-Díaz. 2017. First record of the association between the polynoid *Malmgreniella variegata* (Treadwell, 1917) (Phyllodocida: Polynoidae) and *Ophionereis reticulata* (Say, 1825) (Ophiurida: Ophionereididae) in the South Caribbean. *Rev. Biol. Trop.,* 65(1): 85-91

Guerra-Castro, E., J. Cruz-Motta & J. Conde. 2011. Cuantificación de la diversidad de especies incrustantes asociadas a las raíces de *Rhizophora mangle* L. en el Parque Nacional Laguna de La Restinga. *Interciencia*, 36 (12): 923-930.

Guiry, M. D. & G. M. Guiry. 2017. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. Disponible en http://www.algaebase.org. (revisada junio 2017).

Hernández, C., G. Muñoz & N. Rozbaczylo. 2001. Poliquetos asociados con *Austromegabalanus psittacus* (Molina, 1782) (Crustacea: Cirripedia) en Península Gualpén, Chile Central: Biodiversidad y efecto del tamaño del sustrato biológico. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr*. 36(1): 99-108.

Huerta–Múzquiz, L., C. Mendoza–González & L. Mateo–Cid. 1987. Avance sobre un estudio de las algas marinas de la Península de Yucatán. *Phytologia,* 62: 23–53.

Huerta–Múzquiz, L., C. Mendoza–González & L. Mateo–Cid. 1994. Flora marina de los arrecifes coralinos del sureste de México. *Oceanología,* 3: 55–68.

Ibáñez-Aguirre, A. & Solís-Weiss V. 1986. Anélidos poliquetos de las praderas de *Thalassia testudinum* del noreste de la Laguna de Términos, Campeche, México. *Rev. Biol. Trop.*, 34: 35-47.

Kelaher, B. 2002. Influence of physical characteristics of coralline turf on associated macrofaunal assemblages. *Mar. Ecol. Prog. Ser.,* 232: 141-148.

Liñero-Arana, I. 1983. Dos nuevas especies de Nereidae (Polychaeta: Errantia) de la costa oriental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 22: 3-6.

Liñero-Arana, I. 1984. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma nororiental de Venezuela. I. Acoetidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente,* 23: 183-194.

Liñero-Arana, I. 1985. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma continental nororiental de Venezuela. II: Eunicidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente,* 24(1 & 2): 91-103.

Liñero-Arana, I. 1988a. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma nororiental de Venezuela. III. Glyceridae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente,* 27: 41-50.

Liñero-Arana, I. 1988b. Presencia de *Eupolyodontes batabanoensis* Ibarzábal 1988 en la costa de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 27: 51-55.

Liñero-Arana, I. 1991. Poliquetos con élitros (Annelida: Polychaeta) de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 30(1 & 2): 17-29.

Liñero-Arana, I. 1993. Anélidos poliquetos de la costa nororiental de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez., Univ. Oriente*, 32(1 & 2): 17-26.

Liñero-Arana, I. 1994. Poliquetos errantes bentónicos de la plataforma nororiental de Venezuela. IV. Onuphidae. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela, Univ. Oriente,* 33: 87-100.

Liñero-Arana, I. 1996. *Aspectos bioecológicos de los poliquetos y descripción de algunas especies bénticas de la costa nororiental de Venezuela*. Trab. Asc. Prof. Titular, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela, 254 pp.Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2006. Polychaeta (Annelida) associated with *Thalassia testudinum* in the northeastern coastal waters of Venezuela. *Rev. Biol. Trop.* 54(3): 971-978.

Liñero–Arana, I. & O. Díaz–Díaz. 2011. *Poliquetos de Venezuela I: Aspectos biológicos y ecológicos*. Editorial Universitaria, Cumaná, Venezuela. 147 pp.

López, C. & W. Stotz. 1997. Descripción de la fauna asociada a *Corallina officinalis* L. en el intermareal rocoso de la costa de "Palo Colorado" (Los Vilos, IV Región, Chile). *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 32(1): 17-35.

Martin, D. & T. Britayev. 1998. Symbiotic polychaetes: Review of known species. *Oceanogr. Mar. Biol.: An Ann. Rev.* 36: 217-340.

Martin, D. & T. A. Britayev. 2018. Symbiotic polychaetes revisited: an update of the known species and relationships (1998 - 2017). *Oceanogr. Mar. Biol.: An Ann. Rev.*, 56: 371-448.

Máximo, M., H. Sovierzoski & M. Correia. 2007. Nereididae (Annelida, Polychaeta) asociados a diferentes fitais do Recife de coral da Ponta Verde, Maceió, Alagaos. En *XII Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR),* Florianópolis, Brasil: 327

McArdle, B.H. & M. J. Anderson.2001 Fitting multivanate models to community data: a comment on distance based rcdundancy analysis *Ecology*, 82:290 297.

Muniz, P. & A. Pires-Vanín. 1999 Trophic structure of polychaetes in the São Sebastião Channel (southeastern Brazil). Mar. Biol. 134, 517–528

Ojeda, F.& J. Dearborn. 1989 Community structure of macroinvertebrates inhabiting the rocky subtidal zone in the Gulf of Maine: Seasonal and bathymetric distributions. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 57:147-161.

Oyarzún, C., F. Carrasco & Gallardo, V. 1987. Some characteristics of macrobenthic fauna from the organic- enriched sediments at Talcahuano, Chile. *Cah. Biologie Marine,* 28: 429-446.

Pacheco-Cervera, M., L. Pacheco–Ruiz, M. Ramos, N. Cetz–Navarro & J. Soto- Ávila. 2010. Presence of genus *Caulerpa* in Campeche Bay, Campeche. *Hidrobiológica,* 20: 57-69.

Paredes, C. & J. Tarazona. 1980. Las comunidades de mitílidos del mediolitoral rocoso del Departamento de Lima. *Rev. Peruana Biol*. 2(1): 59-71.

Pettibone, M.H. 1982. Classification of Polychaeta. *En*: S. P. Parker, ed., *Synopsis and classification of living organisms*. McGraw-Hill. New York. 1232 pp

Prud'Homme van Reine, W. & G. Lokhorst. 1992. *Caulerpella* gen. nov. a non-holocarpic member of the Caulerpales (Chlorophyta). *Nova Hedwigia*, 54:113-126.

Quirós-Rodríguez, J., P. Dueñas. & N. Hernando. 2013. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) asociados a algas rojas intermareales de Córdoba, Caribe Colombiano. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr*., 48(1): 110-125.

Ríos, C., W. Arntz, D. Gerdes, E. Mutschke & A. Montiel. 2007. Spatial and temporal variability of the benthic assemblages associated to the holdfasts of the kelp *Macrocystis pyrifera* in the Straits of Magellan, Chile. *Polar Biol.,* 31: 89-100.

Ríos, C. & E. Mutschke. 2009. Aporte al conocimiento de *Macrocystis pyrifera*: Revisión bibliográficas sobre los `Huirales' distribuidos en la región de Magallanes. *Anal. Inst. Pat.,* 37(1): 97-102.

Ríos, B. V. Gómez & O. Díaz-Díaz. 2014. Syllidae (Annelida: Polychaeta) asociados a *Tedania ignis* (Porifera: Tedaniidae) en Laguna La Restinga, Isla Margarita, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.* 53(2): 235-240.

Rozbaczylo, N. & O. Díaz–Díaz. 2021. *Poliquetos Bentónicos en Chile. Guía práctica para el estudio, reconocimiento y caracterización de géneros y especies de Nereididae, Nephtyidae, Polynoidae, Glyceridae, Goniadidae, Lumbrineridae, Capitellidae, Orbiniidae, Paraonidae, Cirratulidae, Spionidae y Terebellidae*. Díaz–Díaz, O. & Rozbaczylo N. (eds.). Santiago, Chile, 103 pp.

San Martín, G. & D. Bone. 1999. Two new species of *Dentasyllis* and *Branchiosyllis* (Polychaeta: Syllidae: Syllinae) from Venezuela. *Proc. Biol. Soc. Wash*., 112(2): 319-326.

Sánchez-Moyano J., F. Estacio, E. García-Adiego, J. García-Gómez, J. 2001a. Effect of the vegetative cycle of *Caulerpa prolifera* on the spatio-temporal variation of invertebrate macrofauna. *Aquatic Bot*., 70: 163-174.

Sánchez-Moyano, J., E. García-Adiego, F. Estacio & J. García-Gómez. 2001b. Influence of the density of *Caulerpa prolifera* (Chlorophyta) on the composition of the macrofauna in a meadow in Algeciras Bay (southern Spain). *Cienc. Mar*., 27: 47-71.

Sardá, R. 1991. Polychaete communities related to plant covering in the mediolittoral and infralittoral zones of the Balearic Islands (Western Mediterranean). *Mar. Ecol.,* 12: 341–360.

Sepúlveda, R., J. Cancino& M. Thiel. 2003. The peracarid epifauna associated with the ascidian *Pyura chilensis* Molina, 1782 (Ascidiacea: Pyuridae). *J. Nat. Hist*., 37: 1555-1569.

Ten Hove, H. 1974. Notes on *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) and *Merciérella enigmatica* Fauvel, 1923, alien serpulid polychaetes introduced into The Netherlands. *Bull. Zoöl. Mus., Univ. Amsterdam* 4: 45–51.

Tena, J., R. Cappaccioni, F. Torres & A. García. 2000. Polychaetes associated with different facies of the photophilic algal community in the Chafarinas archipelago (SW Mediterranean). *Bull. Mar. Sci.,* 67:55-72.

Tovar-Hernández, M. & S. Salazar-Vallejo. 2006. Sabellids (Polychaeta: Sabellidae) from the Grand Caribbean. *Zool. Stud.*, 45(1): 24-66.

Tovar-Hernández, M., T. Villalobos-Guerrero, B. Yáñez-Rivera, J. Aguilar-Camacho & I. Ramírez-Santana. 2012. *Hydroides elegans*. En: *Guía de invertebrados acuáticos exóticos en Sinaloa*. Ed. Geomare, A. C. USFWS, INE-SEMARNAT. Mazatlán, México, 16-17

Uebelarcker, J. & P. Johnson. 1984. *Taxonomic guide to the Polychaetes of the Northern Gulf of Mexico.* B. Vittor & Associates, Inc., Mobile, Alabama. 7 Vol. 16-39.

Unsworth, R., S. De Grave, J. Jampa, D. Smith & J. Bell. 2007. Faunal relationship with seagrass habitat structure: a case study using shrimp from the Indo-Pacific. *Mar. Freshw. Res.* 58: 1008-1018.

Vásquez, J. & B. Santelices. 1984. Comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonianigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile Central. *Rev. Chil. Hist. Nat.,* 57: 131-154.

Vásquez, J. & J. Vega. 2005. *Macroinvertebrados asociados a discos de adhesión de algas pardas: Biodiversidad de comunidades discretas como indicadoras de perturbaciones locales y de gran escala.* En: *Biodiversidad Marina: Valoración, usos y perspectivas ¿Hacia dónde va Chile?*. Ed. Figueroa, E. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, Chile;429-450.

Vásquez-Montoya, R. & Thomassin, B. 1983. Contribución al conocimiento de los Anélidos Poliquetos de las praderas de *Thalassia testudinum* y *Halodule* sp. del sector de Punta Galeta (Panamá, Provincia de Colón). *An. Inst. Cienc. Mar. Limnol. UNAM*, 10: 1-10.

Villouta, E. & B. Santelices. 1984. Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile Norte y Central. *Rev. Chil. Hist. Nat.,* 57: 111-122.

Zamorano, J. & C. Moreno. 1975. Comunidades bentónicas del sublitoral rocoso de bahía Corral: I. Área mínima de muestreo y descripción cuantitativa de la asociación de *Pyura chilensis* Molina. *Medio Ambiente*, 1(1): 58-65.

Recibido: Septiembre 2024.

Aceptado: Diciembre 2024

Cryptonome mooreae sp. nov., AND REDESCRIPTION OF *C. oculata* (TREADWELL, 1941) comb. nov. (POLYCHAETA: AMPHINOMIDAE)

LSID urn:lsid:zoobank.org:pub:B9164EFF-0 C5A-4 0 DC-9FC7-927 DE07EC834

Sergio I. Salazar-Vallejo

El Colegio de la Frontera Sur, Depto. Sistemática y Ecología Acuática, Chetumal, Quintana Roo, México. ssalazar@ecosur.mx. https://orcid.org/0000-0002-6931-0694

Abstract: During the revision of *Pareurythoe* Gustafson, 1930, two sets of specimens previously identified as belonging to *Euryhtoe* Kinberg, 1858, are herein regarded as belonging in *Cryptonome* Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012. Some specimens identified as *E. parvecarunculata* from Cameroon and Equatorial Guinea from decaying wood boats are newly described as *C. mooreae* sp. nov. One specimen identified as *E. dubia* from Pacific Panama with a specimen collected swimming was regarded as a new species, but it is conspecific with *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941 and is transferred and newly combined as *Cryptonome oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov. A key to identify all *Cryptonome* species is also included.

Keywords. Caruncle, branchiae, neurochaetae, furcates, spurred, capillaries.

RESUMEN: En la revisión de *Pareurythoe* Gustafson, 1930, dos series de ejemplares identificados previamente como especies de *Eurtyhtoe* Kinberg, 1858, son considerados como parte de *Cryptonome* Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012. Unos ejemplares recolectados en Camerún y Guinea Ecuatorial en botes de madera deteriorados e identificados como *E. parvecarunculata* se describen como *C. mooreae* sp. nov. Otro ejemplar fue hallado nadando en la costa Pacífica de Panamá e identificado como *E. dubia*, mismo que se consideró como especie indescrita, pero es conspecífico con *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941 y se transfiere y se combina como *Cryptonome oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov. Se incluye una clave para identificar todas las especies de *Cryptonome*.

Palabras clave. Carúncula, branquias, neurosetas, furcadas, espolonadas, capilares.

INTRODUCTION

The processes involved in destroying submerged wood have been relevant because ancient ships and harbors were made with wood. Teredinid bivalves, or shipworms, have been regarded as the main responsible for destroying wood, and their impact has been involved in some historical events like the shipwreck of Columbus, the sinking of the Spanish Armada, or the collapse of San Francisco wharves (Nelson 2016; Goodell *et al*. 2024).

Drifting, fixed or submerged wood fragments provide substrate and energy for marine invertebrates capable of boring into wood, and some even ingesting and digesting cellulose and lignin. Biological aspects of teredinids have been extensively documented (Nair & Saraswathy 1971), but the corresponding ecological succession has not yet attracted much attention. Nishimoto *et al*. (2015) documented it in shallow temperate waters, whereas Bienhold *et al*. (2013) documented it for deep-sea wood-falls.

In both cases, teredinids are among the first arrivals, followed by pholadid bivalves, with some opportunistic species groups outside the wood particles. The next main stage involves the arrival of some xylophilic isopods (Limnoridae), and the arrival of some detritus-feeding polychaetes, especially amphinomids. The final stages involve only isopods, or other chemosynthetic organisms (deep water). The amphinomid species of *Cryptonome* Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012 are sometimes present in intermediate stages, and have been recorded as associated with decaying wood, long before the genus was proposed.

Augener (1918) recorded *Eurythoe parvecarunculata* (Horst, 1912) in tropical West Africa, but the species was originally described from Malaysia. After studying some West African specimens, I regard them as belonging in an undescribed *Cryptonome* species, and described as *C. mooreae* sp. nov. On the other hand, Monro (1933) recorded *E. dubia* Horst, 1912 for the Pacific Panamian coast, and the species was later described as *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941. The species was later transferred to *Pseudeurythoe* Fauvel, 1932, and then to *Linopherus* de Quatrefages, 1866, but because it has branchiae present along most body segments it is herein newly combined as *C. oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov.

MATERIAL AND METHODS

Amphinomids were measured as body length from anterior margin of the prostomium to the last segment. The body width was measured by about chaetiger 15, without chaetae, and the number of chaetigers was counted. A few selected parapodia were removed for observing parapodial and chaetal features; for the latter, especially when chaetae are abundant, chaetal bundles were separated, and each was further dissected for separating chaetae and improving visibility of their structures. Type specimens were photographed in a sequence of successive focal plains, then they were stacked with HeliconFocus8. Plates were prepared with PaintShopPro9. Sometimes specimens or their parts were stained with Methyl green or Shirlastain-A for increasing visibility of some features. Species are presented in alphabetical sequence. The material belongs to the following institutions:

AMNH: American Museum of Natural History, New York, United States of America.

BMNH: The Natural History Museum, London, England.

ZMH: Museum of Nature Hamburg, Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change, Hamburg, Germany.

Systematics

Family Amphinomidae Kinberg, 1858

Subfamily Amphinominae Kinberg, 1858

Cryptonome Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012

Key to species of *Cryptonome* Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012

(modified from Tovar-Hernández *et al*. 2024; references therein)

1 Parapodial cirri smooth, non-pseudoarticulate; median antenna longer than laterals 2
– Parapodial cirri pseudoarticulate, especially along anterior region; size of median antenna variable 7

2(1) Caruncle small, cushion-shaped 3
– Caruncle elongate, tapered; first branchiae with about 10 filaments; median antennae minute, shorter than laterals ..... *C. elongata* (Treadwell, 1931) Caribbean Sea

3(2) First branchiae with about 10 filaments; harpoon notochaetae with two series of denticles (barbed) ..... *C. barbada* Barroso, Kudenov, Halanych, Saeedi, Sumida & Bernardino, 2018 Southwestern Atlantic
– First branchiae with about 20 filaments; harpoon notochaetae with a single series of denticles 4

4(3) Branchiae of anterior segments very long, covering dorsum .... *C. conclava* Borda, Kudenov, Bienhold & Rouse, 2012 Eastern Mediterranean
– Branchiae of anterior segments short, not covering dorsum 5

5(4) Neuropodia with abundant capillaries and furcate or spurred neurochaetae 6
- Neuropodia with a few or no capillaries, only with furcate and spurred neurochaetae .... *C. mooreae* sp. nov. Cameroon

6(5) Caruncle longer than wide; dorsal cirri with large truncate conical cirrophores; spurred neurochaetae with longer tine slightly bent outwards ..... *C. americana* (Hartman, 1951) Gulf of Mexico
- Caruncle as long as wide; dorsal cirri with cylindrical cirrophores; spurred neurochaetae with longer tine straight ..... *C. oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov. Pacific Panama

7(1) Median antenna as long as laterals; anterior eyes slightly larger than posterior ones .... *C. turcica* (Çinar, 2008) Eastern Mediterranean
– Median antenna markedly longer than laterals, reaching anterior prostomial margin 8

8(7) Eyes minute, of similar size (deep water form) ..... *C. parvecarunculata* (Horst, 1912) Malaysia
– Eyes large, anterior eyes larger than posterior ones (shallow water form) .... *C. beatrizae* Tovar-Hernández, González-Vallejo & Salazar-Vallejo, 2024 Western Mexico

Remarks. *Linopherus* de Quatrefages, 1866 with *Amphinome incarunculata* Peters, 1854 as type species (by monotypy), includes species provided with small caruncles and branchiae present along anterior to median regions. Hartman (1956, 1959) and Fauchald (1972) included *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941 in *Pseudeurythoe* Fauvel, 1932. However, Fauchald (1977a: 102) reestablished *Linopherus*. Regretfully, *E. oculata* was included in this genus despite the fact its branchiae are present along almost all body segments, and it was found in decaying wood, as is the case for most *Cryptonome* species, and this explains the new combination (see below).

***Cryptonome mooreae* sp. nov.**

LSID urn:lsid:zoobank.org:act: DDBF8720-8587-4BAF-B0D2-B0535B22C2D5

Fig. 1

Eurythoe parvecarunculata: Augener 1918: 90-93, Pl. 2, Fig. 3, Pl. 3, Fig. 37, 38 (*non* (Horst, 1912)).

Diagnosis. *Cryptonome* with smooth parapodial cirri; dorsal cirri without conical basal lobe, ventral cirri blunt cirriform; first branchiae with about 20 filaments; neuropodial postchaetal lobe semicircular; neurochaetae only furcate and spurred chaetae.

Type material. Cameroon. Holotype (ZMH Ann V08113) and two paratypes (ZMH Ann V08113b), Sud-Ouest, Fako, Bibundi, in Teredo tubes in a wood boat, 21 Oct. 1913, H. Wenke, coll. (paratypes twisted, many chaetae broken, notochaetae with capillaries and harpoon-chaetae, neurochaetae only furcates and spurred chaetae, no capillaries; one complete, the other larger, without posterior end; complete with anterior eyes 3-4 times larger than posterior ones; branchial filaments per chaetiger: 3(21), 10(44), 30(38), 50(40); body 65 mm long, 4 mm wide, 102 chaetigers; posteriorly incomplete paratype with anterior eyes 3 times larger than posterior ones).

Additional material. Equatorial Guinea. Three specimens (ZMH Ann V03343), Elobey Grande, in bore holes of Teredo and other wood-boring organisms, H. Alldag & H. Nägelen, coll. (body bent laterally or ventrally, anterior end variably bent ventrally, many chaetae broken; larger specimen regenerating right prostomial margin (not shown); anterior eyes 3-4 times as large as posterior ones; smaller and larger specimens with venter wider than dorsum; right parapodium of chaetiger 20 removed for observation (kept in container); 18-22 branchial filaments; notochaetae include capillaries and harpoon-chaetae (denticles eroded), neurochaetae only furcates and spurred chaetae (largest specimen with 2 smooth neurocapillaries; body 21-38 mm long, 2.0-3.5 mm wide, 78-86 chaetigers).

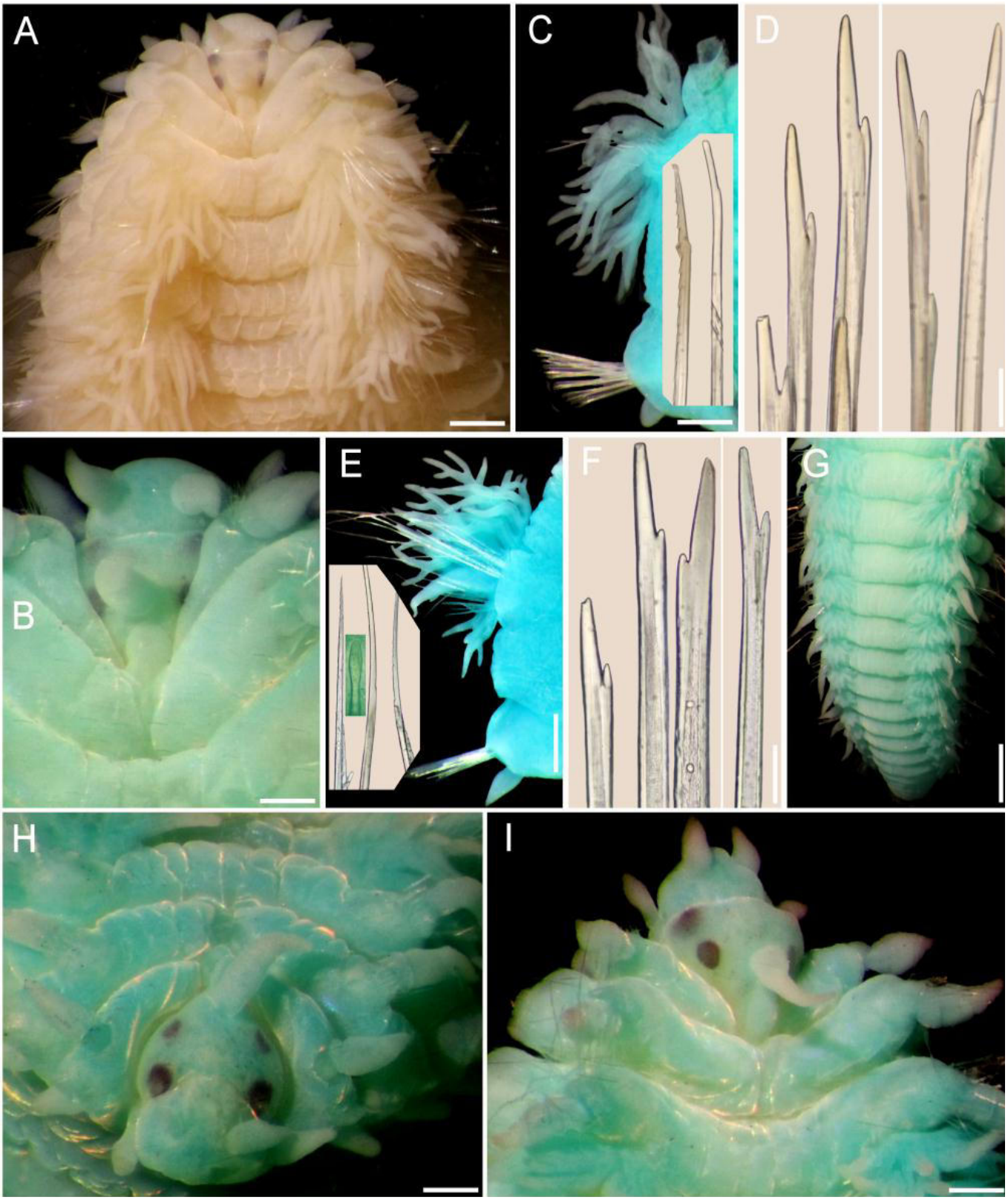


Fig. 1. *Cryptonome mooreae* sp. nov., holotype (ZMH Ann V08113). A. Anterior region, dorsal view. B. Anterior end, dorsal view, after Methyl green staining. C. Chaetiger 14, right parapodium, anterior view, after Methyl green staining (inset: harpoon and furcate capillary tips). D. Same, upper and lower neurochaetal tips. E. Chaetiger 54, right parapodium, anterior view, after Methyl green staining (inset: harpoon and furcate capillaries tips plus acicular chaeta). F. Same, upper and lower neurochaetal tips. G. Posterior region, dorsal view, after Methyl green staining. H. Smaller paratype (ZMH Ann V08113b), anterior end, frontal view, after Methyl green staining. I. Larger paratype (ZMH Ann V08113b), anterior end, dorsal view, after Methyl green staining. Scale bars A, E, 0.5 mm; B, H, 0.2 mm; C, 0.4 mm; D, F, 30 µm; G, 0.7 mm, I. 0.3 mm.

Description. Holotype (ZMH Ann V08113) complete, markedly bent ventrally, twisted, pale (Fig. 1A); breaking into two pieces; chaetae variably damaged; body tapered and depressed along anterior and posterior regions, medially swollen, venter slightly wider than dorsum; right parapodia of chaetigers 14 and 54 removed for observation (kept in container); venter pale; body 64 mm long, 5.5 mm wide, 98 chaetigers.

Prostomium subpentagonal, partially covered by first chaetiger (Fig. 1B), slightly longer than wide; anterior prostomial lobe clearly set off from posterior one; lateral antennae and palps smooth, non-articulated, antennae tapered; palps fusiform, slightly longer than lateral antennae, directed ventrolaterally. Posterior prostomial lobe slightly longer than anterior one; median antenna tapered, directed upward, about two times as long as caruncle; eyes black, anterior eyes directed anterolaterally, two times as large as posterior, dorsally directed ones. Caruncle small, globular, longer than wide, reaching anterior area of chaetiger 2. Peristomium reduced to two longitudional cushions, tapered posteriorly; mouth between chaetigers 2-3.

Parapodia all biramous, progressively larger medially, smaller along posterior region. Notopodia and neuropodia barely projected lobes. Dorsal and ventral cirri smooth, not articulated; dorsal cirri tapered, as long as branchial filaments along anterior and median regions, longer in posterior segments, 2-3 times longer than ventral cirri.

Branchiae from chaetiger 3, continued along body, missing from last few chaetigers. Branchial filaments tapered, progressively larger along median segments, decreasing in size posteriorly; chaetiger and branchial filaments: 3(22), 10(30), 30(40), 50(50), progressively decreasing in number posteriorly.

Notochaetae include simple and spurred capillaries, with delicate denticulation, and shorter, coarser harpoon-chaetae; more damaged in anterior chaetigers (Fig. 1C, inset), than in median chaetigers (Fig. 1E, inset). Neurochaetae only furcate and spurred chaetae (Fig. 1D); spurred neurochaetae present in median (Fig. 1F) and posterior chaetigers.

Posterior region tapered; pygidium with anus terminal, anal plate notched.

Variation. The paratypes have more exposed anterior end; anterior eyes are 3-4 times as large as posterior ones (Fig. 1H, I), although the best comparison is in lateral view. Notopodia include capillaries and harpoon-chaetae, and neuropodia only have furcate and spurred chaetae. The complete paratype also has an anal plate notched. The additional specimens (ZMH Ann V03343) have 1-2 capillary neurochaetae in median chaetigers.

Etymology. The specific epithet is after Dr. Jenna Moore, Curator and Head of Section Annelida, Museum of Nature Hamburg, Leibniz Institute for the Analysis of Biodiversity Change, in recognition of her research progresses in polychaetes and collections, and especially after her support for our research activities.

Remarks. Augener (1918) recorded this species as *E. parvecarunculata* and provided a detailed description of small and medium-sized specimens, and of the largest one (73 mm long, Eloby, or Elobie) which was regarded as an epitoke after the presence of abundant capillaries in both parapodial rami, especially regarding the neurochaetae because they were scarce or none in the other atoke specimens. He provided illustrations for the different types of neuropodia (his plate 3, figures 37 and 38).

Cryptonome parvecarunculata (Horst, 1912) was redescribed by Çinar (2008) and after the redescription the main differences with the specimens Augener studied is in the size of eyes, and type of dorsal cirri: eyes are large and dorsal cirri almost smooth in West African material, whereas eyes are very small and cirri are irregularly articulated in the type of *C. parvecarunculata*; Borda *et al*. (2012: 319) newly combined it in *Cryptonome*. The key above shows the affinities among the species of the genus.

Cryptonome mooreae sp. nov. resembles *C. americana* (Hartman, 1951) from the Gulf of Mexico and *C. oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov. (see below) from Pacific Panama, by having first branchiae with

about 20 filaments, and branchial filaments not covering dorsum. However, *C. mooreae* clearly separates from these two other species because its neuropodia have few to none capillaries, and mostly furcate or spurred neurochaetae.

Distribution. Cameroon to Equatorial Guinea, in Teredo holes in wood.

Cryptonome oculata (Treadwell, 1941) comb. nov.

Figs. 2, 3

Eurythoe dubia: Monro 1933: 5-6, Text-fig. 1 (*non* Horst, 1912).

Eurythoe oculata Treadwell, 1941: 18, Textfigs 1-3; Hartman 1956: 250.

Pseudeurythoe oculata: Hartman 1956: 266, 274 (n. comb.); Hartman 1959: 138; Fauchald 1972: 40 (key).

Linopherus oculata: Fauchald 1977b: 12 (n. comb.); Salazar-Vallejo 1987: 81 (key); Sibaja-Cordero & Echeverría-Sáenz 2015: 65 (Table 19), 66, Fig. 5A, B (syn.).

Diagnosis. *Cryptonome* with smooth parapodial cirri; dorsal cirri without conical basal lobe, ventral cirri blunt cirriform; first branchiae with about 15 filaments; neuropodial postchaetal lobe semicircular; neurochaetae include capillaries and spurred chaetae.

Type material. Panamá, Balboa. Holotype of *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941 (AMNH 3540), RV Antares, 25 Jul. 1933, depth 0, probably swimming in surface (no further details in Beebe 1933).

Additional material. Panamá, Balboa. One specimen (BMNH 1932.12.24.320), S.Y. Saint-George Expedition, Balboa Dock, swimming, C. Crossland, leg. (used for redescription). One specimen (USNM 35042), caught with night light, 23 May 1958, W.L. Klawe, coll. (female epitoke; soft; anterior end markedly contracted, damaged by dissection; branchiae from chaetiger 3 with 9 filaments; chaetae as long as one-third or half as body width; pale; oocytes 100 μm in diameter; body 63 mm long, 6 mm wide, 99 chaetigers).

Description. Holotype (AMNH 3540), mature female broken into three pieces, body wall variably broken (Fig. 2A); body about 116 mm long, 17 mm wide, 153 segments. Anterior region with body wall broken after dissection of some parapodia; prostomium subpentagonal about as long as wide, anteriorly entire (Fig. 2B); eyes blackish, large, anterior and posterior eyes of similar size; median antenna tapered, reaching anterior eyes; frontal margin (now broken); caruncle minute, restricted to chaetiger 1. Notochaetae all capillaries; neurochaetae furcates; branchiae from chaetiger 3, with about 6 filaments. Posterior region tapered (Fig. 2C), with branchiae present almost to last chaetiger. Oocytes about 50-60 μm.

Topotype (BMNH 1932.12.24.320) complete, bent laterally, pale; body tapered depressed along anterior and posterior ends (Fig. 3A), medially swollen, wider ventrally (neuropodia projected farther away than notopodia); right neuropodia of chaetigers 24, 30, parapodia of chaetigers 39-41 previously removed, not in container; left parapodia of chaetigers 20 and 50 removed for observation (kept in container); venter with a longitudinal thin brownish band; body 165 mm long, 15 mm wide (without chaetae), 117 chaetigers.

Anterior region tapered (Fig. 3A, inset). Prostomium subpentagonal, about as long as wide, anteriorly entire (Fig. 3B); anterior prostomial lobe clearly set off from posterior one; lateral antennae and palps smooth, non-articulated, antennae partially eroded; palps digitate, directed laterally. Posterior prostomial lobe about three times longer than anterior lobe; median antenna lost; eyes blackish, of similar size, anterior eyes directed anterolaterally, posterior eyes dorsal. Caruncle small, slightly shorter than first chaetiger. Peristomium reduced to two longitudional cushions posteriorly tapered; mouth between chaetigers 2-3.

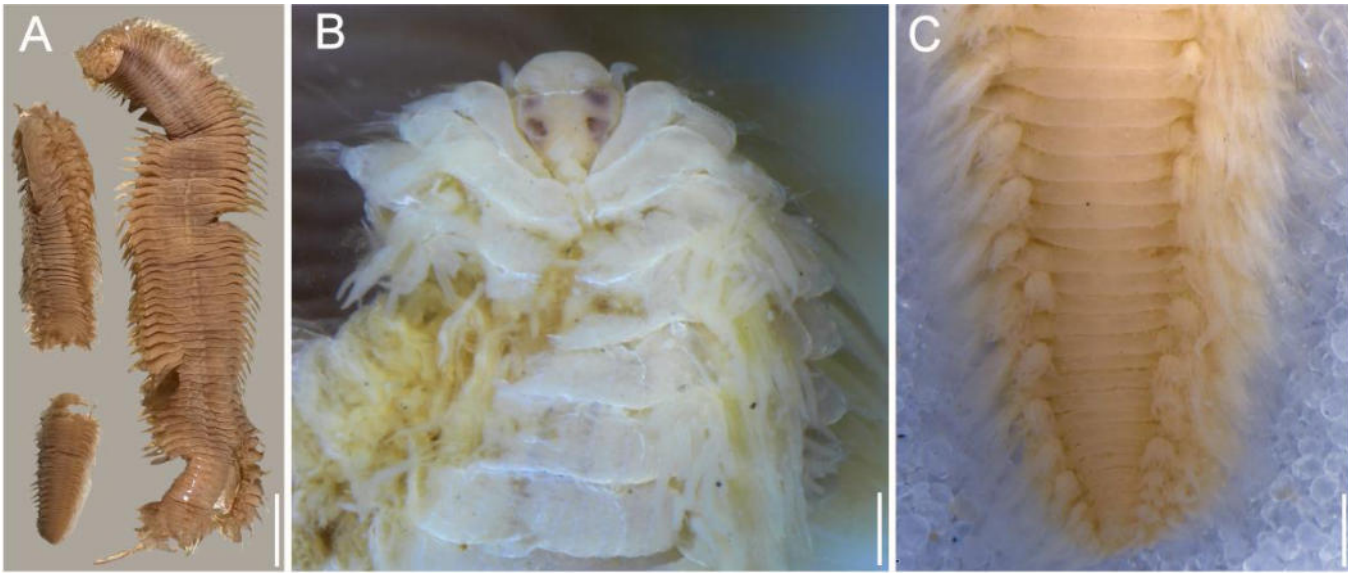


Fig. 2. *Cryptonome oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov., holotype (AMNH 3540). A. Anterior fragment, ventral view; median fragment, dorsal view; posterior fragment, ventral view. B. Anterior end, dorsal view. C. Posterior region, dorsal view. Scale bars: A, 9 mm; B, 0.9 mm; C, 0.8 mm (Photos: Lily Berniker, AMNH).

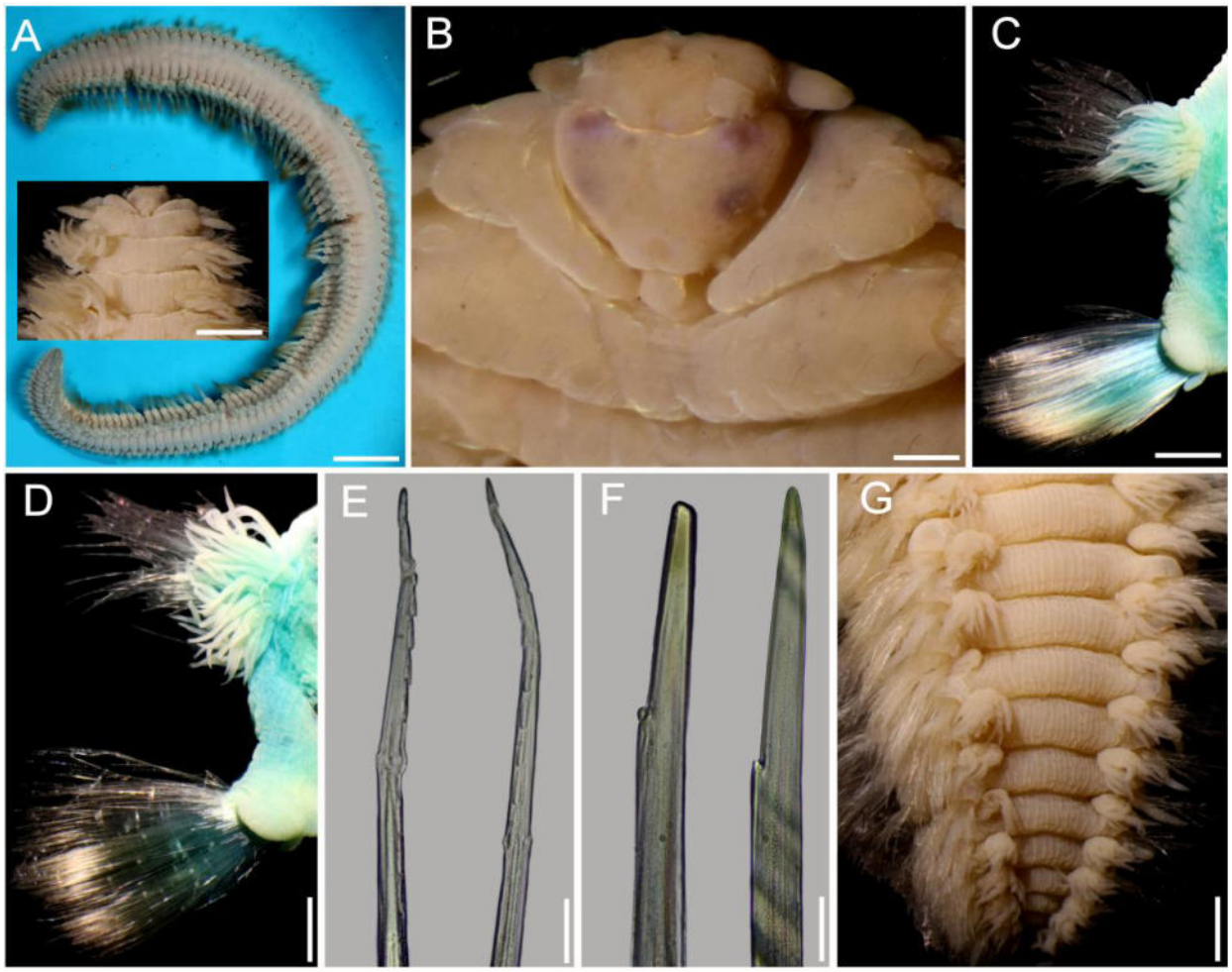


Fig. 3. *Cryptonome oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov., topotype (BMNH 1932.12.24.320). A. Dorsal view (inset: anterior region, dorsal view). B. Anterior end, dorsal view. C. Chaetiger 20, left parapodium, posterior view, after Methyl green. D. Chaetiger 50, left parapodium, posterior view, after Methyl green. E. Same, eroded harpoon-chaetae. F. Same, tips of spurred neurochaetae. G. Posterior region, dorsal view. Scale bars. A, ´D, 1.1 mm (inset, 1.4 mm); B, 0.2 mm; C, 1.3 mm; E, F, 70 μm; G, 1 mm.

Parapodia all biramous (Fig. 3C), progressively larger medially, smaller along anterior and posterior regions. Notopodia and neuropodia barely projected lobes. Dorsal and ventral cirri smooth, not articulated; dorsal cirri tapered, as long as branchial filaments along anterior and median regions, longer in posterior segments, 2-3 times longer than ventral cirri.

Branchiae from chaetiger 3, continued along body, missing from last chaetiger. Branchial filaments tapered, shorter anteriorly (Fig. 3C), progressively larger along median segments (Fig. 3D), decreasing in size posteriorly, with about 15 filaments in chaetiger 3, 50 by chaetiger 20, 45 by chaetiger 50, progressively decreasing in number posteriorly.

Chaetae mostly long capillaries. Notochaetae include harpoon-chaetae with up to 10 lateral denticles (Fig. 3E). Neurochaetae include spurred chaetae with tiny spurs (Fig. 3F).

Posterior region tapered (Fig. 3G); pygidium with anus terminal, anal plate round. Oocytes about 80 μm in diameter.

Remarks. *Eurythoe oculata* Treadwell, 1941 was described with a mature female collected in Balboa, Panama. How the holotype was collected was not indicated. Hartman (1956, 1959) included *E. oculata* in *Pseudeurythoe* Fauvel, 1932, and this was modified by Fauchald (1977b) for the current combination into *Linopherus* de Quatrefages, 1866.

However, because *Linopherus* species have branchiae along anterior and median regions, *L. oculata* does not match it. Monro (1933) hesitated about its generic affinities, but because of its reduced caruncle, high number of branchial filaments in first branchiae, and branchiae present along most body segments, it belongs in *Cryptonome*, as emended elsewhere (Tovar-Hernández *et al*. 2024), and it is herein newly combined as *C. oculata* (Treadwell, 1941) comb. nov.

The two topotype specimens of *C. oculata* were caught swimming in Balboa Dock, Panama. The London's museum specimen (BMNH 1932.12.24.320) was dull red alive, and apparently was collected during daylight hours. The holotype of *E. oculata* was also found in the same locality. They are all regarded as epitokes after Fauvel (1953: 16-17) detailed characterization of reproductive amphinomids. Cephalic appendages and parapodia are not modified, but chaetal bundles incorporate many long capillaries, especially in neuropodia, although capillaries also increase their size and abundance in notopodia, and sometimes can outnumber neurochaetae.

On the other hand, *C. oculata* resembles *C. americana* (Hartman, 1951) as redescribed elsewhere (Tovar-Hernández *et al.* 2024: 543-545, Figs 6, 7). The main differences are in caruncle, branchial and parapodial features; in *C. oculata* the caruncle is small, cushion-shaped, as long as wide, first branchiae has about 15 filaments (165 mm long), dorsal cirri do not have a conical basement, ventral cirri are blunt fusiform, neuropodial postchaetal lobe is semicircular, and spurred neurochaetae have longer tine straight, whereas in *C. americana* the caruncle was longer than wide, first branchia has about 25 filaments (224 mm long), dorsal cirri have a conical basement, ventral cirri are tapered or fusiform, neuropodial postchaetal lobes are truncate or barely projected, and spurred neurochaetae have longer tine bent outwardly.

Sibaja-Cordero & Echeverría-Sáenz (2015) found mature and juvenile specimens in decaying wood in Costa Rica; this confirms the ecological resemblance to other *Cryptonome* species and extends its distribution along Central American Pacific coasts.

Distribution. Pacific shallow water areas, especially in decaying wood, from Costa Rica to Panama.

ACKNOWLEDGMENTS

Emma Sherlock (BMNH) and Jenna Moore (ZMH) kindly allowed me to study a small part of their collections. Lily Bernaker (AMNH) provided some details and photographs of the holotype of *E. oculata*. This contribution was made during a research visit to the Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, thanks to the generous funding through the kind support of Dr. Laure Corbari. Another part was made after a research visit to the Los Angeles County Museum of Natural History, thanks to the kind support by Leslie Harris and David Ocker. Madeleine Thompson, librarian in the Wildlife Conservation Society, provided some information about the collection of the RV Antares in Panama. This contribution was improved after the careful reading by two anonymous referees.

I met Mikel Liñero during a marine sciences meeting in Cumaná, Venezuela. He kindly read a draft of my early book on marine pollution and made interesting recommendations regarding the relevance of mineralogical properties of sediments. He also invited me for teaching a course on marine pollution ecology, and kindly allowed me to stay in his home. We had some interesting conversations about taxonomy of polychaetes. I deeply regret these interactions were so few, but with some colleagues we named some species after him for recognizing his studies on taxonomy of marine annelids.

REFERENCES

Augener, H. 1918. Polychaeta. *Beitr. Kenntnis Meeresf. Westafrikas* 2: 67-625, Pls 2-7. https://www.biodiversitylibrary.org/page/7172279

Barroso, R., J.D. Kudenov, K.M. Halanych, H. Saeedi, P.Y.G. Sumida & A.F. Bernardino. 2018. A new species of xylophilic fireworm (Annelida: Amphinomidae: *Cryptonome*) from deep-sea wood falls in the SW Atlantic. *Deep Sea Res. Part I: Oceanogr. Res. Pap*. 137: 66-75. https://doi.org/10.1016/j.dsr.2018.05.005

Beebe, W. 1933. On the *Antares* to the West Indies: Narrative of the fifteenth and seventeenth centuries expeditions of the Department of Tropical Research. *Bull. N.Y. Zool. Soc.* 36(4): 97-115.

Bienhold, C., P. Pop-Ristova, F. Wenzhöfer, T. Dittmar & A. Boetius. 2013. How deep-sea wood falls sustain chemosynthetic life. *PLoS ONE* 8(1): e53590, 17 pp, doi:10.1371/journal.pone.0053590

Borda, E., J.D. Kudenov, C. Bienhold & G.W. Rouse. 2012. Towards a revised Amphinomidae (Annelida, Amphinomidae): description and affinities of a new genus and species from the Nile Deep-sea Fan, Mediterranean Sea. *Zool. Scripta* 41: 307-325. https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.2012.00529.x

Çinar, M.E. 2008. Description of a new fireworm, *Eurythoe turcica* sp. nov. (Polychaeta: Amphinomidae), from the Levantine coast of Turkey (eastern Mediterranean), with re-descriptions of *Eurythoe parvecarunculata* Horst and *Amphinome djiboutiensis* Gravier based on type material. *J. Nat. Hist*. 42(29-30): 1975-1990. DOI: 10.1080/00222930802140194

De Quatrefages, A. 1866 (1865). Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. Annélides et Géphyriens. Librarie Encyclopédique de Roret. Paris. Volume 1. 1-588. http://books.google.com/books?id=FV9IAAAAYAAJ

Fauchald, K. 1972. Benthic polychaetous annelids from deep water off Western Mexico and adjacent areas in the Eastern Pacific Ocean. *Allan Hancock Monogr. Mar. Biol*. 7: 1-575. https://repository.si.edu/handle/10088/6207

Fauchald, K. 1977. The polychaete worms, definitions and keys to the orders, families and genera. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles Cty., Sci. Ser*. 28: 1-188. https://repository.si.edu/handle/10088/3435

Fauchald, K. 1977b. Polychaetes from intertidal areas in Panama, with a review of previous shallow-water records. *Smithson. Contr. Zool*. 221: 1-81. https://repository.si.edu/handle/10088/5511

Fauvel, P. 1932. Annelida Polychaeta of the Indian Museum, Calcutta. *Mem. Indian Mus*. 12(1): 1-262, Pls 1-9. http://faunaofindia.nic.in/PDFVolumes/memoirs/012/01/index.pdf

Fauvel, P. 1953. Annélides polychètes non pélagiques. *Rés. Scient. Expéd. Océanogr. Belge Eaux Côtières Africaines Atlantique Sud (1948-1949)* 4(4): 1-56. https://bit.ly/2kMi712

Goodell, B., J. Chambers, D.V. Ward, C. Murphy, E. Black, L.B.K. Mancilio, G. Pérez-González & J.R. Shipway. 2024. First report of microbial symbionts in the digestive system of shipworms; wood boring mollusks. *Intern. Biodet. Biodegr*. 192: 105816, 12 pp. https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2024.105816

Hartman, O. 1951. The littoral marine annelids of the Gulf of Mexico. *Publ.. Inst. Mar. Sci., Texas* 2: 7-124.

Hartman, O. 1956. Polychaetous annelids erected by Treadwell, 1891 to 1948, together with a brief chronology. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist*. 109: 239-310. https://digitallibrary.amnh.org/items/ffe3ac00-d9ee-457c-9733-44115d98c50c

Hartman, O. 1959. Catalogue of the polychaetous annelids of the world. *Allan Hancock Found. Publ. Occ. Pap.* 23: 1-628.

Horst, R. 1912. Polychaeta errantia of the Siboga Expedition. Part 1. Amphinomidae. *Siboga-Exped. Zool. Bot. Oceanogr. Geol. Nederl. Oost-Indië 1899–1900* 24a: 1–43, 10 Pls. https://www.biodiversitylibrary.org/page/2187401

Kinberg, J.G.H. 1858(1857). Nya slägten arter af Annelider. Animalia Annulata nova, 1. Minus rite cognita recensuit, 2. Amphinomea. *Öfver. Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl.* 14: 11-14. https://www.biodiversitylibrary.org/page/43966902

Monro, C.C.A. 1933. The Polychaeta Errantia collected by Dr. C. Crossland at Colón, in the Panamá region, and the Galapagos Islands during the Expedition of the S.Y. 'St. George.' *Proc. Zool. Soc. Lond*. 1933(1): 1-96. https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.1933.tb01578.x

Nair, N.B. & M. Saraswathy. 1971. The biology of wood-boring teredinid molluscs. *Adv. Mar. Biol.* 9: 335-509. doi:10.1016/s0065-2881(08)60345-4

Nelson, D. L. 2016. The ravages of Teredo: The rise and fall of shipworm in US History, 1860–1940. *Environm. Hist*. 21: 100-124. doi:10.1093/envhis/emv118

Nishimoto, A., T. Haga, A. Asakura & Y. Shirayama. 2015. An experimental approach for understanding the process of wood fragmentation by marine wood borers in shallow temperate waters. *Mar. Ecol. Progr. Ser*. 538: 53-65. doi: 10.3354/meps11454

Peters, W.C.H. 1854. Über die Gattung *Bdella*, Savigny, (*Limnatis*, Moquin-Tandon) und die in Mossambique beobachteten Anneliden, wovon hier eine Mittheilung folgt [informal title in meeting report]. *Bericht. Bekannt. Verhand. Königl. Preuss. Akad. Wissensch. Berlin* 1854: 607-614. https://biodiversitylibrary.org/page/11068511

Salazar-Vallejo, S.I. 1987. A new amphinomid polychaete (Annelida: Polychaeta) from Western Mexico. *Rev. Biol. Trop*. 35: 77-82. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/24158

Sibaja-Cordero, J.A. & S. Echeverría-Sáenz. 2015. Polychaetes associated with decaying wood in Térraba mangrove, South Pacific, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop*. 63(Supl. 1): 61-74. https://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v63s1/0034-7744-rbt-63-s1-61.pdf

Tovar-Hernández, M.A., N.E. González-Vallejo & S.I. Salazar-Vallejo. 2024. *Cryptonome beatrizae* n. sp., from drifting Wood in Western Mexico, with remarks on *Pareurythoe* Gustafson, 1930 (Annelida, Amphinomidae). *Zootaxa* 5424(5): 535-553. DOI: 10.11646/zootaxa.5424.5.3

Treadwell, A.L. 1931. New species of polychaetous annelids from California, Mexico, Porto Rico, and Jamaica. *Am. Mus. Novit*. 482: 1-7. https://doi.org/10.5479/si.00963801.79-2867.1

Treadwell, A.L. 1941. Eastern Pacific Expeditions of the New York Zoological Society, 23. Polychaetous annelids from the West coast of Mexico and Central America. *Zoologica, Scient. Contr. New York Zool. Soc.* 26(6): 17-24. https://www.biodiversitylibrary.org/page/50977676

Recibido: Octubre 2024
Aceptado: Diciembre 2024

MOLUSCOS DEL LITORAL ROCOSO EN EL EJE COSTERO ARAPITO - PLAYA COLORADA, ESTADO SUCRE, VENEZUELA

Jiménez-Prieto, Mayré[1*], Marín, B[1†], Fernández, J.[2], De La Rosa-León, J.[1], Velásquez, R.[3], Gotera, B.[1] & Martínez, T.[4]

[1]Lab. Comunidades bentónicas. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela.

** Autor de correspondencia: mayrej@gmail.com; http://orcid.org/0000-0002-8556-5574*

juniordlarosa@gmail.com; http://orcid.org/ 0009-0000-2585-1694

beligotq@gmail.com; http://orcid.org/ 0009-0009-6093-8408

[2]Museo del Mar, Complejo Cultural Luis Manuel Peñalver, Universidad de Oriente, Cumaná, estado Sucre, Venezuela. johnannafer@gmail.com; http://orcid.org/0000-0001-8116-4581

[3]Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, Universidad de Oriente, Guayacán, Venezuela. roger.cieg@gmail.com; http://orcid.org/ 0000-0003-2925-2896

[4]Lab. Ictioplancton. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Cumaná, Venezuela. trinimartinzr@gmail.com; http://orcid.org/ 0000-0003-0422-2041

RESUMEN: El litoral rocoso presenta un sustrato heterogéneo debido a diversos factores que generan una zonación con tres franjas: supralitoral, mesolitoral e infralitoral. Esta zonación favorece una biocenosis variable en el espacio y el tiempo. Este estudio pretende contribuir al conocimiento sobre la abundancia, riqueza y distribución vertical de moluscos intermareales en el eje costero Arapo-Arapito-Playa Colorada, estado Sucre, donde habitan especies del Phyllum Mollusca de gran importancia ecológica, aunque poco conocidas. La recolección de organismos se realizó en noviembre de 2009 en 25 localidades a lo largo del eje costero. Se establecieron transectos perpendiculares a la costa con cuadratas de 0,25 m² en las zonas supra, meso e infralitoral, separadas por 5 m para determinar la distribución vertical de dicho grupo. Se contabilizaron 1.662 moluscos de 4 clases y 58 especies. La clase más abundante fue Gasterópoda, con 1.588 individuos y 41 especies; las más comunes fueron *Supplanaxis nucleus* (319) y *Nerita fulgurans* (261), seguidas de *Tegula excavata* y *T. fasciata*. Las familias más representadas fueron Columbellidae (8 especies) y Fissurellidae (6 especies). La zona mesolitoral mostró la mayor riqueza y abundancia de moluscos, con predominancia trófica de herbívoros, especialmente ramoneadores. Resaltando la importancia ecológica de estos moluscos en el ecosistema marino local.

Palabras clave: Estatus trófico, litoral rocoso, molusco, zonación.

ABSTRACT: The rocky coastline presents a heterogeneous substrate due to various factors that generate a zonation with three bands: supralittoral, mesolittoral, and infralittoral. This zonation favors a variable biocenosis in space and time. This study aims to contribute to the knowledge about the abundance, richness, and vertical distribution of intertidal mollusks along the coastal axis Arapo-Arapito-Playa Colorada, Sucre state, where species from the Phylum Mollusca of great ecological importance inhabit, although they are poorly known. The collection of organisms was carried out in November 2009 at 25 locations along the coastal axis. Perpendicular transects to the coast were established with quadrats of 0.25 m² in the supra-, meso-, and infralittoral zones, separated by 5 m to determine the vertical distribution of this group. A total of 1,662 mollusks from 4 classes and 58 species were counted. The most abundant class was Gastropoda, with 1,588 individuals and 41 species; the most common were *Supplanaxis nucleus* (319) and *Nerita fulgurans* (261), followed by *Tegula excavata* and *T. fasciata*. The families most represented were Columbellidae (8 species) and Fissurellidae (6 species). The mesolittoral zone showed the highest richness and abundance of mollusks, with a trophic predominance of herbivores, especially grazers, highlighting the ecological importance of these mollusks in the local marine ecosystem.

Keywords: Mollusk, rocky shoreline, trophic status, zonation.

INTRODUCCIÓN

El litoral rocoso presenta poca homogeneidad en las características del sustrato y una amplia variedad de factores incidentes, en el cual se encuentra una gran diversidad de organismos con adaptaciones que les permiten sobrevivir en superficies verticales y periodos prolongados de desecación (Jiménez *et al*. 2004; Garay-Tinoco 2010; Daza-Guerra *et al.* 2018; Fernández *et al.* 2018; Jaleel *et al.* 2022). Los organismos asociados al litoral rocoso se distribuyen de forma particular, desde lo más alto a lo más bajo de la costa, lo que se conoce como zonación vertical (Stephenson & Stephenson 1949). En esta área litoral influenciada por olas y mareas, existen tres zonas, la franja supralitoral en la que intervienen parámetros físicos, como la desecación y la radiación solar, los cuales limitan el número de especies, seguida por la franja mesolitoral, influenciada mayormente por las olas, mareas altas y bajas, en la cual actúan mayormente los factores fisicoquímicos y biológicos, como la depredación y la competencia por el espacio; y por último, la franja infralitoral, completamente sumergida con condiciones más estables, donde el componente biológico predominante es la depredación (Fernández & Jiménez 2007; Chappuis *et al.* 2014). Estos elementos favorecen una biocenosis muy diversificada a escalas espaciales y temporales en la distribución, riqueza y abundancia de especies, que varían mayormente en función de la disponibilidad de recursos tróficos y hábitats, en el cual el Phyllum Mollusca constituyen dentro de los invertebrados marinos, uno de los grupos de mayor número y riqueza de especies (Villafranca & Jiménez 2004). Su colonización y la forma en que se dispone son condicionadas por adaptaciones morfológicas que les permiten resistir las condiciones del ambiente (Tlig-Zouari *et al.* 2010; Satyam & Thiruchitrambalam 2018; Jaleel *et al.* 2022).

En Venezuela la mayoría de los estudios en la franja del litoral rocoso, se han desarrollado, en la zona nororiental del país, siendo uno de los primeros trabajos elaborado por Rodríguez (1959), en la isla de Margarita, y en el estado Sucre los realizados por Jiménez *et al.* 2004; Fernández & Jiménez 2007; Fernández *et al.* 2014, 2018).

En el eje costero entre el estado Sucre y Anzoátegui, hay una gran variedad de ecosistemas dentro de los que se destacan: playas arenosas, rocosas, arrecifes coralinos, manglares; sin embargo, hay muy poca información de los invertebrados asociados a estos ambientes, y particularmente en el tramo eje costero Playa Arapo- Arapito- Playa Colorada, representado por una franja rocosa con intervenciones antrópicas y cambios en el ambiente, producto de las construcciones de viviendas, hoteles y vías terrestres, lo cual puede provocar la pérdida de hábitats marinos importantes, que son cruciales para muchas especies marinas. Esto no solo afecta a las especies que dependen de estos hábitats para reproducirse y alimentarse, sino que también altera las dinámicas ecológicas locales, donde existe una abundante comunidad de organismos del Phyllum Mollusca del cual se tiene muy poca información. Debido a lo anteriormente expuesto, esta investigación tuvo como objetivo conocer la distribución vertical de los moluscos a lo largo de la costa rocosa, así como a la comprensión de la abundancia, riqueza de especies y estatus trófico de estos organismos asociados a este importante ecosistema costero. Ya que no solo sostiene diversas especies, sino que también interactúa con otros hábitats marinos. Además, representa un aporte significativo al conocimiento de la biodiversidad de este importante grupo en el oriente de Venezuela.

MATERIALES Y METODOS

Área de Estudio

El estudio fue realizado en el Parque Nacional Mochima, estado Sucre, específicamente, en el eje costero Playa Arapo- Arapito - Playa Colorada, ocupando una superficie de 70,0 Km^2. Entre los 10°15´473” N y 64°27´175” O, y 10°16´104” N y 64°25´518” O (Figura 1).

Fase de Campo:

La recolecta de los organismos se realizó durante noviembre 2009, en 25 localidades a lo largo del eje costero Arapo- Arapito- Playa Colorada, estado Sucre, Venezuela. En cada localidad se establecieron

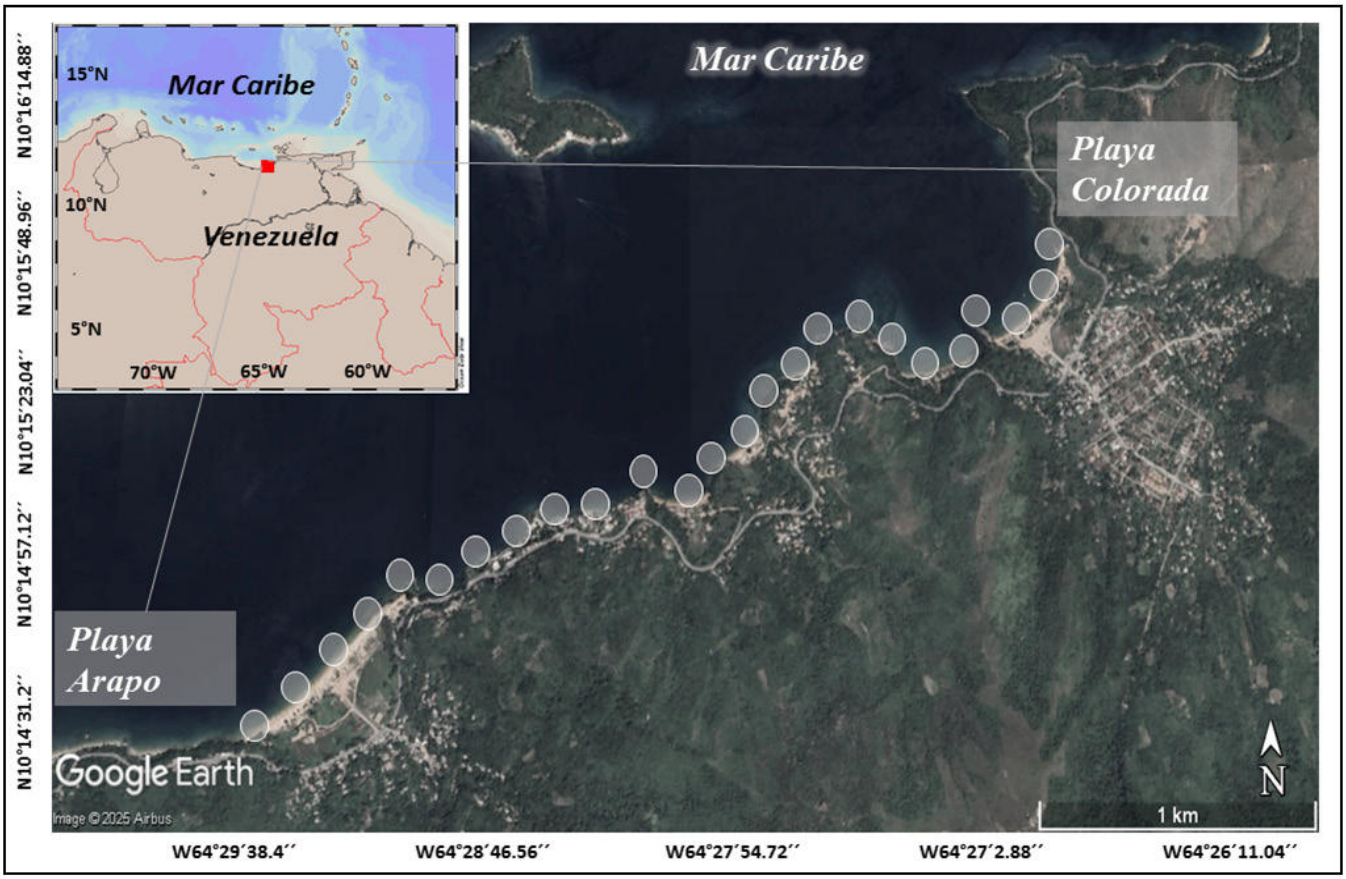


Fig. 1.- Ubicación geográfica del área de estudio, señalando las localidades de muestreo en el eje costero Playa Arapo - Playa Colorada, estado Sucre Venezuela.

transectos perpendiculares al eje de costa, donde se fijaron cuadratas de 0,25 m^2; según la metodología Weinberg (1978), Damianidis & Chintiroglou (2000), Miloslavich & Carbonini (2010), ubicando las zonas supra, meso e infralitoral, tomando dos replicas por localidad, con una separación de 5 m de longitud entre ellas.

Los moluscos fueron colectados manualmente dentro de cada cuadrata, raspando la superficie del sustrato con ayuda de una espátula. Luego colocadas en bolsas herméticas, previamente etiquetadas y posteriormente refrigeradas, hasta su posterior separación en el laboratorio, donde fueron cuantificadas e identificadas con ayuda de un microscopio estereoscópico, tomando en cuenta las características generales de la concha: forma, estructura interna, dimensiones y tamaño, ornamentos, coloración-patrones, apertura, umbo, dientes (tipos y numero), rádula, entre otras (Warmke & Abbott 1961; Abbott 1974; Humfrey 1975; Díaz & Puyana 1994; Abbott & Morris 1995), hasta el renglón taxonómico más bajo posible y corroborada en la base de datos World Register of Marine Species (WoRMS 2024).

Se determinó la abundancia total de organismos y la riqueza de especies (Margalef 1995), además del estatus trófico, asignándoles las siguientes categorías: herbívoros, filtradores, carnívoros y herbívoros–filtradores (Greenway 1995; Pointier & Lamy 1998; Olabarría *et al.* 2001).

RESULTADOS

Se contabilizaron un total de 1.662 moluscos, contenidos en cuatro clases y 58 especies. La clase más abundante fue Gasteropoda con 1.588 organismos y 41 especies, seguida por la Bivalvia con 38 ejemplares y 12 especies, la Polyplacophora con 34 individuos y 4 especies, y Scaphopoda con solo dos especímenes y una especie (Figura 2).

Las especies más abundantes para los gasterópodos fueron *Supplanaxis nucleus* con 319 ejemplares, *Tegula excavata* con 211, *A. fasciatum* con 125 especímenes respectivamente, y *Nerita fulgurans* con 261 organismos (Figura 3).

Con respecto a los bivalvos, si bien, éstos no se encontraron en altas abundancia, las especies más representativas fueron *Isognomon alatus* y *Acar domingensis* con 8 ejemplares cada una. Mientras que, la clase Polyplacophora, estuvo caracterizada por la familia Chitonidae, siendo *Acanthopleura granulata* la especie con mayor número de ejemplares (16).

En cuanto a las familias con mayor cantidad de especies se encuentran Columbellidae (8), Fissurellidae (6), Acmaeidae (3), Tegulidae (3), Neritidae (3), Cerithiidae (3) y Muricidae (3), las que presentaron mayor riqueza especifica (Figura 4).

En relación con la zonación de los moluscos, en la zona supralitoral se evidenció la mayor abundancia de organismos y menor número de especies (6), caracterizada por organismos adaptados a largos períodos de desecación, siendo en su mayoría la familia Littorinidae y Planaxidae con las especies *Echinolittorina ziczac*, *E. meleagris,* y *Supplanaxis nucleus*.

En la zona mesolitoral, se observó un mayor número de especies y de organismos, caracterizada por la dominancia de *Nerita tessellata, N. fulgurans N. versicolor* y *Hinea lineata*, además de representante del género *Mitrella* (*M. ocellata, M. nycteis* y *M. argus*), junto con otras especies menos abundantes, características de esta zona, entre ellas, *Isognomon alatus*, *I. bicolor, Modiolus americanus, Ostrea equestris, Pinctada imbricata, Acanthopleura granulata, Ischnochiton striolatus* y *Ceratozona squalida.*

En referencia a la zona infralitoral, se presentó el menor valor de abundancia y mayor número de especies (38), entre ellos *Fasciolaria tulipa, Cerithium lutosum*, C. *litteratum, Tegula excavata, T. fasciata*, *Stramonita haemastoma, Stramonita rustica, Astraea caelata, Chama macerophyla, Lima scabra*, *Polyschides tetrachistus* y *Olivella lactea*, entre otras.

En lo concerniente a las especies comunes entre zonas estas fueron: *Nerita spp*., *Cerithium spp*., *Mitrella spp*., mientras que, los poliplacóforos se evidenciaron tanto en la zona medio, como en la infralitoral.

La composición trófica de la malacofauna presentó mayor porcentaje de moluscos herbívoros, específicamente ramoneadores de superficie, seguidos de filtradores, carnívoros y por último los suspensívoras (Tabla 1, Figura 5).

DISCUSIÓN

La biodiversidad del litoral rocoso está representada por comunidades de organismos con adaptaciones para sostenerse y sobrevivir en estos ambientes donde hay que resistir fuertes cambios en los factores abióticos, el impacto de las olas, la competencia por el espacio y la depredación (González-Solís &Torruco 2015; De la Cruz *et al*. 2017). Estos factores favorecen una biocenosis muy diversificada que responde a cambios forzados, en algunos parámetros demográficos a escala espacial y temporal, (riqueza de especies, abundancia y distribución), que varían en función de la disponibilidad de recursos tróficos y hábitats (Tlig-Zouari *et al.* 2010; Tejada-Pérez *et al.* 2018; Jaleel *et al.* 2022). La zona litoral analizada presenta numerosas intervenciones antropogénicas, ya que constituye el eje turístico del Parque Nacional Mochima, del estado Sucre. La proximidad de las localidades estudiadas a estos sitios turísticos podría influir en la abundancia y riqueza de la distribución de moluscos. Sin embargo, no existen registros históricos de estudios similares que permitan identificar variaciones a lo largo del tiempo, lo que dificulta establecer comparaciones en épocas pasadas y actuales. En el presente estudio se reportan por primera vez 58 especies de moluscos asociadas a esta zona estudiada. Sin embargo, estos valores de abundancia y riqueza son similares a los reportados por Jiménez *et al*. (2004) y Fernández *et al.* (2014) quienes reportan 57 y 58 especies de moluscos en el litoral rocoso en el golfo de Cariaco del estado Sucre respectivamente,

concordando también con los señalados para litorales rocosos de otras áreas geográficas como González-Solís & Torruco (2015) y De la Cruz *et al*. (2017) para México, Tejada-Pérez *et al.* (2018) en Perú y por Sevillano-Romero *et al*. (2022) para Colombia.

Con relación a la distribución vertical de los moluscos en el litoral rocoso en cada localidad, es evidente que cada zona (supra, meso e infralitoral) presenta especies que las caracterizan, debido a factores físicos y biológicos a los que están sometidos, con una zonificación definida como en la mayoría de los estudios realizados en el Caribe y otras latitudes (Esqueda *et al*. 2000; Veras *et al*. 2013; Fernández *et al*. 2018). En este sentido, la zona supralitoral es dominada por especies de la familia Litorinidae, que están caracterizados por resistir a largos periodos de desecación por la emersión continua y gran humedad, las cuales presentan adaptaciones morfológicas y fisiológicas para vivir en estos ambientes, siendo la zona más constante y de mayor rango vertical de acuerdo con Jiménez *et al*. (2004), Fernández & Jiménez (2006) y Sevillano-Romero *et al*. (2022). En la zona mesolitoral, dominó la familia Nerithidae, por su tolerancia a los diferentes agentes físicos presentes (oleaje, marea, sustrato), al igual que, se observó gran abundancia los Isognomonidae y algunos Mytilidae, los cuales poseen adaptaciones específicas de fijación, como su biso que les permite adherirse a las rocas, tolerando la incidencia del oleaje persistente (Gosling 2015). Al respecto, Fernández *et al*. (2018) señalan que, en algunas costas rocosas, es difícil la delimitación de la zonación mesolitoral, y que los organismos definen el límite de dicha zona. La mayor riqueza de especies en esta franja, es posible, debido a la gran diversidad de ambientes disponibles, tal como lo señalan Jiménez *et al.* (2004), quienes indican que un mayor número de microambientes está relacionado directamente con la diversidad de un lugar, así como de las conchas de los moluscos que forman un sustrato seguro para la colonización de muchas especies.

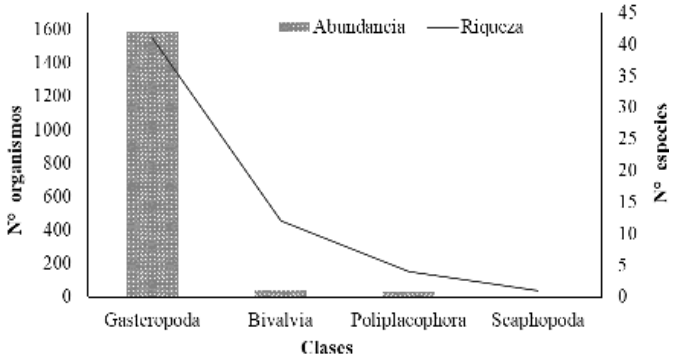


Fig. 2. Representación gráfica de la abundancia y riqueza de especies de moluscos asociados al litoral rocoso del eje Arapo-Arapito-Playa Colorada, durante el estudio.

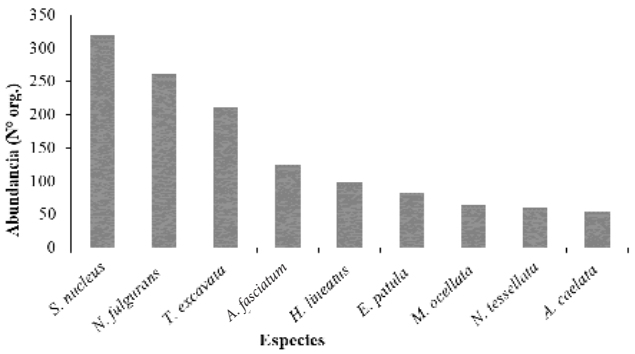


Fig. 3. Especies más abundantes de los moluscos gasterópodos asociados al litoral rocoso del eje Arapo-Arapito-Playa Colorada, durante el estudio.

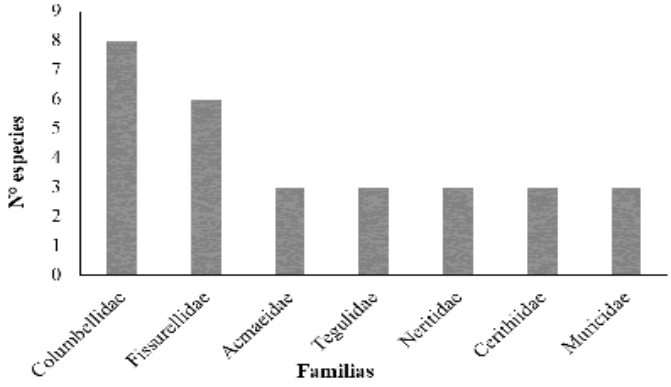


Fig. 4. Riqueza de especies por familias de moluscos asociados al litoral rocoso del eje Arapo- Arapito- Playa Colorada, durante el estudio.

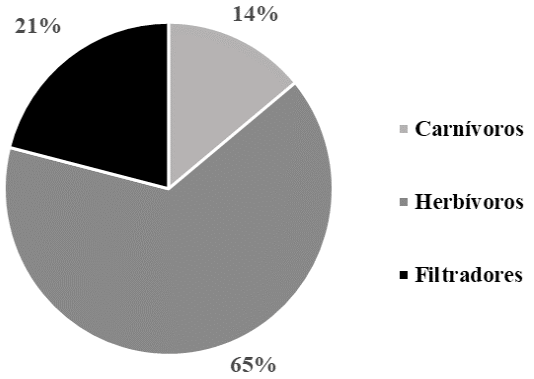


Fig. 5. Representación porcentual del estatus trófico de la malacofauna del litoral rocoso del tramo costero Arapo-Arapito-Playa Colorada.

Tabla 1. Lista taxonómica de moluscos bentónicos del litoral rocoso del área de estudio, zonación (ZS): supralitoral, (ZM): mesolitoral e (ZI): infralitoral, abundancias totales (A.T), localidades (L1-L25) y estatus trófico (ET): herbívoros (H), filtradores (F) y Carnívoros (C).

*Cambios en la taxonomía.

TAXA MOLLUSCA	Especies	Zonación ZS	ZM	ZI	E.T	A.T	Localidades L1-L25
Bivalvia							
Arcidae	*Acar domingensis*		x	x	F	8	25
	Arcopsis adamsi			x	F	2	15
Mytilidae	*Modiolus americanus*			x	F	3	7,9
Pteriidae	*Pinctada imbricata*			x	F	4	3,13,14
Isognomonidae	*Isognomon alatus*		x	x	F	8	8,11,15,17
	Isognomon radiatus		x	x	F	3	15
Ostreidae	*Ostrea* sp.			x	F	2	17
Limidae	*Ctenoides scaber*			x	F	1	14
Carditidae	*Carditamera gracilis*			x	F	4	8,9
Chamidae	*Chama macerophylla*			x	F	1	1
Tellinidae	*Tellina* sp.			x	F	1	6
Nuculidae	*Ennucula dalmasi*			x	F	1	6
Gasteropoda							
Fissurellidae	*Diodora* sp.		x		H	1	8
	Fissurella barbadensis		x	x	H	28	2,3,5,23
	Fissurella nimbosa		x	x	H	27	8,10,11,12 13,15,16,22
	Fissurella nodosa			x	H	1	1
	Fisurella sp.		x	x	H	28	19,20
	Hemitoma sp.		x		H	3	10
Acmaeidae	*Lottia antillarum**		x	x	H	7	8,12,22,25
	*Lottia leucopleura**		x	x	H	7	2,3,5,10
	*Eoacmaea pustulata**			x	H	2	15,20
Tegulidae	*Cittarium pica*		x		H	7	1,4,12
	Tegula excavata			x	H	211	3,4,5,12
	*Agathistoma fasciatum**			x	H	125	13,15,16 4,5,8,11,12 13,15,18
Turbinidae	*Lithopoma caelatum**			x	H	55	1,3,11,15
Neritidae	*Nerita fulgurans*	x	x		H	261	3,4,8,11,12 15,17,22
	Nerita tessellata		x		H	60	8,17,18
	Nerita versicolor	x	x		H	1	4
Littorinidae	*Echinolittorina ziczac**	x			H	15	3,8,14
	*Echinolittorina meleagris**	x			H	1	8
Rissoinidae	*Rissoina* sp.		x		H	8	25
Cerithiidae	*Cerithium lutosum*		x	x	H	7	11,12
	Cerithium litteratum		x		H	5	7
	Cerithium eburneum		x	x	H	7	12,13
Batillariidae	*Lampanella minima**		x		H	1	23
Planaxidae	*Hinea lineata**	x	x		H	98	8,16
	*Supplanaxis nucleus**	x	x		H	319	3,8,13,16

TAXA MOLLUSCA	Especies	Zonación ZS	ZM	ZI	E.T	A.T	Localidades L1-L25
Muricidae	*Stramonita haemastoma**			x	C	30	1,3,8,10,11,12,13 16,17,20,21,23
	*Stramonita rustica**			x	C	1	1
	*Plicopurpura patula**			x	C	83	1,2,3,4,8,11,12 15,16,17,18,19
Pisaniidae	*Pisania pusio*		x		C	30	3,5,21
Triphoridae	*Triphora sp.*		x		H	1	5
Columbellidae	*Columbella mercatoria*			x	H	1	2
	Nitidella sp.	x			H	4	12,22
	Anachis coseli			x	H	1	14
	*Costoanachis sparsa**			x	H	1	19
	Mitrella ocellata		x		H	64	1,4,8,11,12 15,16,17
	Mitrella nycteis		x		H	39	4,8,12,15 16,17,21
	Mitrella argus		x		H	2	2
	Aeosopus obesus			x	H	7	9
Fasciolariidae	*Fasciolaria tulipa*			x	C	36	11
Olividae	*Olivella láctea*			x	C	2	6
Terebridae	*Hastula salleana*			x	C	1	6
Scaphopoda							
Gadilidae	*Polyschides tetraschistus*			x	C	2	6
Polyplacophora							
Chitonidae	*Acanthopleura granulata*		x		H	16	1,3,5,11,12,16,22
Ischnochitonidae	*Ischnochiton striolatus*		x		H	6	12,22
	Ischnochiton sp.		x		H	6	15,16
Tonicellidae	*Ceratozona squalida*		x		H	6	3,8

Para la zona infralitoral, donde se encuentran especies adaptadas a condiciones de inmersión continua, se caracterizó por la presencia de gasterópodos, considerados como depredadores especializados, permaneciendo sumergidos todo el tiempo alimentándose constantemente (Tejada-Pérez *et al*. 2018). Estos resultados, coinciden con los reportados por Fernández & Jiménez (2006, 2007) y de Fernández *et al*. (2018), quienes estudiaron la zonación y estructura comunitaria de los moluscos en varias localidades el estado Sucre, señalando la dominancia de estas mismas especies, para las diferentes áreas del litoral siendo semejantes a las observadas en este estudio. Al respecto, Bandel & Wedler (1987), Williams (1994), Sevillano –Romero *et al*. (2022), indicaron que los moluscos han sido reconocidos como indicadores de esa zonación vertical, constituyendo comunidades estables, debido a la conformación del sustrato, siendo su colonización y la forma en que se disponen condicionadas por adaptaciones morfológicas que les permiten resistir las condiciones del ambiente.

El hecho de que, los gasterópodos fuera el grupo más abundantes y con mayor riqueza especifica en el área de estudio, es un patrón semejante a otros trabajos anteriormente señalados como un fenómeno común para estos ambientes rocosos, tanto en las costas del Atlántico (Quirós-Rodríguez & Campos 2013), como para el Pacífico, lo que confirma la afinidad de este grupo por estos ambientes (Souza *et al.* 2020). En cuanto al estatus trófico de la comunidad presente, la abundancia de herbívoros está relacionada con el amplio rango de alimentación que poseen los moluscos (Steneck & Watling 1982; Alyakrinskaya 2005). El mismo incluye consumo de microalgas, algas costrosas adheridas a las rocas, el talo de macrófitas (verdes, rojas y pardas) y detritus. Está característica está dada por las ventajas adaptativas que proporciona

este tipo de alimentación a la vida en el litoral (Good 2004), que los moluscos aprovechan, ya que poseen una gran variabilidad en la estructura de la rádula, peso del músculo radular y cartílagos subradulares, que le permiten adaptarse a este tipo de hábitat (Jover-Capote 2021). Los gasterópodos carnívoros presentes en este estudio fueron poco abundantes y comunes en la zona infralitoral. Estos se alimentan de bivalvos, de gasterópodos y otras especies (Sorensen 2012). En este sentido, la baja abundancia de los carnívoros, comparada con los herbívoros, se debe a la disponibilidad de alimentos, y por estar menos adaptadas a la desecación (Alyakrinskaya 2002, 2004). Al respecto, Fernández & Jiménez (2006) indicaron que los moluscos herbívoros son dominantes en estos ambientes litorales, seguido de los filtradores, en su mayoría mitílidos, y en menor proporción, los carnívoros y herbívoros-filtradores.

CONCLUSIONES

En el litoral rocoso del eje costero Arapo-Arapito-Playa Colorada, los moluscos constituyen un grupo abundante y con una alta riqueza especifica al igual que en otras zonas del Oriente del país y el Caribe. Su distribución, concuerda con los patrones de zonación que existen en las extensiones tropicales y subtropicales, donde las cadenas tróficas en este hábitat están dominadas por los gasterópodos herbívoros ramoneadores, bivalvos filtradores y gasterópodos carnívoros.

REFERENCIAS

Abbott, R. 1974. *American seashells*. 2nd. Van Nostrand Reinhold Company. New York. 541 pp.

Abbott, R. & P. Morris. 1995. *Shells of the Atlantic and gulf coast and the West Indies*. Peterson Field Guides. New York. 350 pp.

Alyakrinskaya, I. O. 2002. Morphobiochemical adaptations to life on littoral in some sedentary gastropods. *Biol. Bull*. 29(4): 394–403. https://doi.org/10.1023/A:1016823303952

Alyakrinskaya, I. O. 2004. Adaptations of certain Mediterranean mollusks to living in the littoral zone. *Biol. Bull.* 31(4): 406–415. https://doi.org/10.1023/B:BIBU.0000036946.54166.b8

Alyakrinskaya, I. O. 2005. Morphological and biochemical adaptations to feeding in some herbivorous gastropods. *Biol. Bull.* 32(1): 57–64. https://doi.org/10.1007/s10525-005-0010-9

Bandel, K. & E. Wedler. 1987. Hydroid, amphineuran and gastropod zonation in the littoral of the Caribbean Sea, Colombia. *Senckenbergiana Marit.* 19: 1-129.

Chappuis, E., M. Terradas, M. E. Cefalì, S. Mariani & E. Ballesteros. 2014. Vertical zonation in the main distribution pattern of littoral assemblages on rocky shores at a regional scale. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 147: 113-122.

Damianidis, P. & C. Chintiroglou. 2000. Structure and functions of Polychaetofauna living in *Mytilus galloprovincialis* assemblages in Thermaikos gulf (north Aegean Sea). *Ocea*. *Acta*. *23*: 110-118.

Daza-Guerra, C. A., N. J. Martínez-Hernández & J. C. Narváez-Barandica. 2018. Population aspects of burgao *Cittarium pica* (Gastropoda: Tegulidae) in the rocky shore of Santa Marta, Magdalena, Colombia. *Rev. Mex. Biodivers.* 89: 430-442.

De la Cruz, F. V., R. E. Orduña-Medrano, J. E. Paredes-Flores, R. I. Vázquez-Estrada, M. González-González & L. Flores-Galicia. 2017. Una aproximación a la florística y faunística de la costa rocosa El Pulpo, Cazones, Veracruz, México. *CICIMAR Oceánides*. 32 (1): 39–58.

Díaz, J. M. & M. Puyana. 1994. *Moluscos del Caribe colombiano. Un catálogo ilustrado.* COLCIENCIAS, Fundación Natura e INVEMAR, Bogotá, Colombia. 291 pp.

Esqueda, M. C., E. Ríos-Jara, J. E. Michel-Morfín & V. Landa-Jaime. 2000. The vertical distribution and abundance of gastropods and bivalves from rocky beaches of Cuastecomate Bay, Jalisco. México. *Rev. Biol. Trop.* 48(4): 765-775.

Fernández, J. & M. Jiménez. 2006. Estructura de la comunidad de moluscos y relaciones tróficas en el litoral rocoso del estado Sucre, Venezuela. *Rev*. *Biol*. *Trop*. 54: 121–130.

Fernández, J. & M. Jiménez. 2007. Fauna malacológica del litoral rocoso de la costa sur del Golfo de Cariaco y costa norte del estado Sucre, Venezuela. *Bol*. *Inst*. *Oceanogr*. *Venez.* 46(1): 3-11.

Fernández, J., M. Jiménez & T. Allen. 2014. Diversidad, abundancia y distribución de la macrofauna bentónica de las costas rocosas al norte del estado Sucre, Venezuela. *Rev*. *Biol*. *Trop*. 62(3): 947-956.

Fernández, J., M. Jiménez, S. Villafranca & T. Allen. 2018. Moluscos de las costas litorales rocosas del estado Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.* 57(2): 40-47.

Garay-Tinoco, J. 2010. Informe del estado de los ambientes y recursos marinos y costeros en Colombia: Año 2009. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 8: 133-159.

González-Solís, A. & D. Torruco. 2015. Fauna y flora intermareal de las costas rocosas de Quintana Roo, México. *Rev*. *Biol*. *Trop*. 63(4): 943–958.

Good, T. P. 2004. Distribution and abundance patterns in Caribbean rocky intertidal zones. *Bull. Mar. Sci.* 74(2): 459–468. https://doi.org/10.1007/BF00005760

Gosling, E. 2015. *Marine Bivalve Molluscs*. Chichester, United Kingdom: Wiley Backwell. https://doi.org/10.1002/9781119045212

Greenway, M. 1995. Trophic relationships of macrofauna within a Jamaican seagrass meadow and the role of the echinoid *Lytechinus variegatus* (Lamarck). *Bull. Mar. Sci.* 56(3): 719–736.

Humfrey, M. 1975. *Sea Shells of TheWest Indies*. Collings St. James S Place, London. 351 pp.

Jaleel, K. A., U. V. Parameswaran, A. Gopal, S. Manokaran & T.V. Joydas. 2022. *Spatio-temporal variations of benthic communities along the coast*. In: *Ecology and biodiversity of benthos.* Eds. Godson, P. S., S. G. Gnana & S. Krishnakumar. Elsevier, San Diego. 287-313

Jiménez, M., B. Márquez & O. Díaz. 2004. Moluscos del litoral rocoso en cuatro localidades del estado Sucre, Venezuela. Universidad de Oriente. *Saber*. *16*: 8-17.

Jover-Capote, A. 2021. Abundancia y diversidad trófica de moluscos del mesolitoral rocoso en un gradiente de eutrofización de la costa suroriental de Cuba. *Novitates Caribaea*, (17): 1–14. https://doi.org/10.33800/nc.vi17.243

Margalef, R. 1995. *Ecología*. Ediciones Omega, Barcelona, 951 pp.

Miloslavich, P. & A. Carbonini. 2010. *Manual de Muestreo para Comunidades Costeras Protocolo para Litorales Rocosos y Praderas de Fanerógamas Marinas*. Un Proyecto del Centro de Biodiversidad Marina http://cbm.usb.ve.

Olabarría, C., J. Caraballo & C. Vega. 2001. Cambios espacio–temporales en la estructura trófica de asociaciones de moluscos del intermareal rocoso en un sustrato tropical. *Cienc. Mar.* 27(2): 235–254.

Pointier, J. & D. Lamy. 1998. *Guía de Moluscos y Caracolas de mar del Caribe*. Grupo editorial M & G difusión, S.L. 225 pp.

Quirós-Rodríguez, J. & N. H. Campos. 2013. Moluscos asociados a ensamblajes macroalgales en el litoral rocoso de Córdoba, Caribe colombiano. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 42(1): 101–120. https://doi.org/10.21897/rmvz.251

Rodríguez, G. 1959. The marine communities of Margarita Island, Venezuela. *Bull. Mar. Sci. Gulf Carib.* 9:237-280.

Satyam, K. & G. Thiruchitrambalam. 2018. *Habitat ecology and diversity of rocky shore fauna*. In: *Biodiversity and climate change adaptation in tropical islands*. Eds. C. Sivaperuman, A Velmurugan, AK Singh & I Jaisankar. Academic Press, London: 187 -213.

Sevillano-Romero, Y., C. A. Nisperuza-Pérez & J. A. Quirós-Rodríguez. 2022. Composición, distribución vertical y dinámica temporal del ensamblaje de moluscos en el litoral rocoso de Isla Fuerte, Colombia. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 57(3): 135-147. https://doi.org/10.22370/rbmo.2022.57.3.4051

Sorensen, A. M. 2012. Distribution, diversity, and abundance patterns of intertidal benthic molluscs on rocky shores (Phuket Island, Thailand). *Thailand Nat. Hist. Mus. J.* 6: 113–128.

Souza, S., H. Matthews-Cascon & E. D. Couto. 2020. Taxonomic and functional diversity of mollusk assemblages in a tropical rocky intertidal zone. *Iheringia, Sér. Zool.* 110: 1-10. https://doi.org/10.1590/1678-4766e2020027

Steneck, R. S. & L. Watling. 1982. Feeding capabilities and limitation of herbivorous molluscs: a functional group approach. *Biol Mar.* 68(3): 299–319.

Stephenson, T. & H. Stephenson. 1949. Universal feature of zonation between marks on rocky coast. *J. Ecol.* 3(7): 298-306.

Tejada-Pérez, C., F. Villasante, C. Luque-Fernández & C. L. Tejada-Begazo. 2018. Riqueza y distribución vertical de los moluscos del litoral rocoso de la provincia de Islay, Arequipa, al sur del Perú. *Rev. Cienc. Mar. Costeras.* 10: 47-66. https://doi.org/10.15359/revmar10-1.4

Tlig-Zouari, S., L. Rabaoui, H. Fguiri, M. Diawara & O. K. B. Hassine. 2010. Spatial diversity of rocky midlittoral macroinvertebrates associated with the endangered species *Patella ferruginea* (Mollusca: Gastropoda) of Tunisian coastline. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.* 87: 275-283.

Veras, D., I. Martins, & H. Matthews-Cascon. 2013. Mollusks: How are they arranged in the rocky intertidal zone? *Iheringia Sér. Zool*. 103(2): 97-103. https://doi.org/10.1590/S0073-47212013000200003

Villafranca, S. & M. Jiménez. 2004. Abundancia y diversidad de moluscos asociados al mejillón verde *Perna viridis* (Bivalvia: Mytilidae) en Guayacán, edo. Sucre, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela*. 43: 65–76.

Warmke, G. & R. Abbott. 1961. *Caribbean Seashells*. Livingston Publishing Company, Wynnewood, PA. 348 pp.

Weinberg, S. 1978. The minimal area problem in invertebrate communities of mediterranean rocky substrata. *Biol. Mar*. 49: 33-40. https://doi.org/10.1007/BF00390728

Williams, G. A. 1994. The relationship between shade and molluscan grazing in structuring communities on a moderately exposed tropical rocky shore. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 178: 79-95. https://doi.org/10.1016/0022-0981(94)90226-7

WoRMS Editorial Board 2024. World register of marine species. Disponible en http://www.marinespecies.org at. (revisada junio 2024). https://doi.org/10.14284/170

Recibido: Octubre 2024
Aceptado: Diciembre 2024

MASSIVE AGGREGATIONS BY THE INVASIVE SERPULID, *Hydroides sanctaecrucis* (POLYCHAETA: SERPULIDAE), IN A COASTAL LAGOON SYSTEM FROM THE SOUTHERN MEXICAN PACIFIC

J. Rolando Bastida-Zavala[1,*], J. Pablo Sánchez-Ovando[1,2], Mariela Ramos-Sánchez[1,3], Itzahí Silva-Morales[1,4], Julio D. Gómez-Vásquez[1,4] & María del Socorro García-Madrigal[1,5]

[1] *Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (LABSIM), Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria, Apdo. Postal 47, Puerto Ángel, Oaxaca, 70902, México.*
[*] *Corresponding author:rolando_bastida@yahoo.com.mx; https://orcid.org/0000-0003-4802-1348*

[2] *Laboratorio de Ecofisiología de Organismos Acuáticos, Departamento de Biotecnología Marina, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), Baja California, 22860, México.*
sanchezjp@cicese.edu.mx; https://orcid.org/0000-0001-6238-8934

[3] *Doctorado en Ciencias Biológico Agropecuarias, Área Ciencias Biológico Agropecuaria y Pesquera, Ciudad de la Cultura "Amado Nervo", Tepic, Nayarit, 63000, México.*
ramos-sanchez1@hotmail.com; https://orcid.org/0000-0001-8197-033X

[4] *Laboratorio de Poliquetos, Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, El Colegio de la Frontera Sur, Chetumal, Quintana Roo, 77000, México.*
itzahi_marley.gwn@hotmail.com; https://orcid.org/0000-0002-0796-0667;
julio.gomez@posgrado.ecosur.mx; https://orcid.org/0000-0002-2185-0114

[5]*ms_garcia_m@hotmail.com; https://orcid.org/0000-0003-4279-9116*

ABSTRACT: The massive aggregations of serpulids have been studied in several regions of the world (Mediterranean, northern Gulf of Mexico, Argentina, California, Malaysia, Australia); however, there have been few studies on the Mexican coasts that record aggregations of small serpulids in the Gulf of California, as *Salmacina tribranchiata*. In this work, we recorded, for the first time, the massive aggregations of the invasive serpulid *Hydroides sanctaecrucis* Krøyer [in] Mörch, 1863 in a coastal lagoon system from Oaxaca, Southern Mexican Pacific. The serpulid is native to the Caribbean Sea; nevertheless, it was recorded as non-native in the Tropical Eastern Pacific 24 years ago, as solitary specimens or, less frequently, in small aggregations of some specimens, mainly associated with marinas and harbor facilities. With the spreading of this species in several localities of the Tropical Eastern Pacific and Western Pacific, both in ports and less human-impacted habitats, *H. sanctaecrucis* is considered an invasive species. This serpulid formed aggregations in a coastal lagoon system of Oaxaca; the aggregations have between 10 and 70 cm diameter, including thousands of calcareous tubes. The conditions of the lagoons during the sampling were hypersaline (42.37-44.19 ‰) in Superior Lagoon, and brackish (30.77 ‰) in Inferior Lagoon; the turbidity was high so visibility was almost null. The aggregations include three other native serpulids, *H. crucigera* Mörch, 1863, *H. panamensis* Bastida-Zavala & ten Hove, 2003, and *Spirobranchus minutus* (Rioja, 1941), but with less abundance. The flora and fauna associated with these serpulid aggregations included two macroalgae, other polychaetes, gastropods, bivalves, porcelain crabs, barnacles, amphipods, and isopods.

Key words: Gulf of Tehuantepec, *Hydroides crucigera*, *Hydroides panamensis*, *Spirobranchus minutus*, Oaxaca

RESUMEN: Las agregaciones masivas de serpúlidos han sido estudiadas en varias regiones del mundo (Mediterráneo, norte del golfo de México, Argentina, California, Malasia, Australia); sin embargo, han sido pocos los estudios en las costas mexicanas que registran agregaciones en el golfo de California de serpúlidos pequeños como *Salmacina tribranchiata*. En este trabajo, registramos, por primera vez, las agregaciones masivas del serpúlido invasor *Hydroides sanctaecrucis* KRØYER [IN] MÖRCH, 1863 en un sistema lagunar costero de Oaxaca, Pacífico sur de México. El serpúlido es nativo del Caribe; sin embargo, hace 24 años fue registrado como no-nativo en el Pacífico oriental tropical, como ejemplares solitarios o, con menor frecuencia, pequeñas agregaciones de algunos ejemplares, principalmente asociados a marinas e instalaciones portuarias. Con la propagación de esta especie en varias localidades del Pacífico oriental tropical y del Pacífico occidental, tanto en puertos como en hábitats menos impactados por el hombre, *H. sanctaecrucis* es considerada una especie invasora. Este serpúlido formó agregaciones en un sistema lagunar costero de Oaxaca; las agregaciones tienen 10-70 cm de diámetro, incluyendo miles de tubos calcáreos. Las lagunas durante el muestreo presentaron condiciones hipersalinas (42.37-44.19 ‰) en la Laguna Superior, y salobres (30.77 ‰) en la Laguna Inferior; la turbidez fue elevada por lo que la visibilidad fue casi nula. Las agregaciones incluyeron otros tres serpúlidos nativos, *H. crucigera* MÖRCH, 1863, *H. panamensis* BASTIDA-ZAVALA & TEN HOVE, 2003 y *Spirobranchus minutus* (RIOJA, 1941), pero con menor abundancia. La flora y fauna asociada a estas agregaciones de serpúlidos incluyeron dos macroalgas, otros poliquetos, gasterópodos, bivalvos, cangrejos porcelánidos, balanos, anfípodos e isópodos.

Palabras clave: Golfo de Tehuantepec, *Hydroides crucigera*, *Hydroides panamensis*, *Spirobranchus minutus*, Oaxaca.

INTRODUCTION

The Southern Mexican Pacific is an extensive region (in the political and territorial sense) with more than 1350 km of shores, including three Mexican states: Guerrero, Oaxaca, and Chiapas. Of these, Oaxaca and Chiapas have the highest biodiversity in México (GARCÍA-MENDOZA *et al.* 2004; CONABIO 2013). The Southern Mexican Pacific includes two ecoregions (*sensu* SPALDING *et al.* 2007), Mexican Tropical Pacific and Chiapas-Nicaragua, both belonging to the Tropical East Pacific Province.

Likewise, among the main drivers of modern species extinctions are the invasive species (SODHI *et al*. 2009), which deserve attention in a region such as the Southern Mexican Pacific, which has a great species richness, with more than 3300 species of marine and coastal animals (BASTIDA-ZAVALA *et al*. 2013; BASTIDA-ZAVALA & GARCÍA-MADRIGAL 2022).

The serpulids are benthic and suspension-feeder worms, that build their calcareous tubes of calcite and/or aragonite (TEN HOVE & VAN DEN HURK 1993). Almost all serpulids inhabit marine and brackish habitats, and some species exhibit a wide tolerance range of salinity (0-55 ‰) among other variables (TEN HOVE 1979; BASTIDA-ZAVALA & TEN HOVE 2002, 2003; BASTIDA-ZAVALA & GARCÍA-MADRIGAL 2012; BASTIDA-ZAVALA *et al.* 2017).

Serpulidae is one of the polychaete families with the greatest species richness, as well as most non-native and invasive species recorded because their tubes embed themselves in hard substrates, both natural and anthropogenic. When the substrate is a ship hull or floating structures (buoys, nets, ropes, piers), the species can travel with them and are inadvertently introduced into areas far from their native distributions (RUIZ *et al*. 2011).

The phenomenon of mass aggregations in serpulids has been studied in several localities around of world (TEN HOVE 1979; TEN HOVE & VAN DEN HURK 1993; BIANCHI & MORRI 2001;

Hoeksema & Ten Hove 2011; Sandonnini *et al*. 2021; Montefalcone *et al*. 2022). Ten Hove (1979) concluded that this phenomenon "occurs in unstable environments, by euryoecious serpulids only". Montefalcone *et al*. (2022) made a global revision of the serpulid reefs and proposed a classification of these reefs into seven groups, "according to the building modality and the type of habitat they occupy".

On Mexican coasts, there have been few studies recording serpulid aggregations in the Gulf of California, for instance, the native serpulid *Salmacina tribranchiata* (Moore, 1923) in marinas and bays of Baja California Sur (Bastida-Zavala *et al*. 2016), or the invasive serpulid, *Ficopomatus miamiensis* (Treadwell, 1934), in "shrimp culture containers and small aggregates on the mangrove roots" in Mazatlán, Sinaloa (Tovar-Hernández *et al*. 2009). Another *Ficopomatus* species, *F. uschakovi* (Pillai, 1960), has a wide coverage in mangrove roots in a coastal lagoon in Chiapas, although it has not yet been observed to form reefs (Bastida-Zavala & García-Madrigal 2022).

On the other hand, *Hydroides sanctaecrucis* Krøyer [in] Mörch, 1863 was described from Saint Croix Island, U.S. Virgin Islands, and has a wide distribution in the Caribbean Sea (Bastida-Zavala & Ten Hove 2002), Florida, and the southern part of Gulf of Mexico (Bastida-Zavala *et al.* 2017). This species was first recorded in the Eastern Pacific in 2002, with samples from the Pacific of Panamá dated April 1972 (Bastida-Zavala & Ten Hove 2002). It was then recorded for the first time in the Mexican Pacific with specimens collected from Marina Chahué, Huatulco, in May 2000 (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003). Subsequently, the species was recorded in Santa Cruz Bay, in November 2003 (Bastida-Zavala 2008), and later in Salina Cruz Port in May 2011, where it was found as fouling on a pier and a ship hull. The most recent record was in San Dionisio del Mar, Inferior Lagoon, in August 2014 (Bastida-Zavala *et al.* 2016).

This work informs for the first time the massive aggregations of the serpulid *H. sanctaecrucis*, an invasive species (Çinar 2013; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Conabio 2017).

MATERIAL AND METHODS

The Huave Lagoon System is located in the northernmost part of the ecoregion Chiapas-Nicaragua, which belongs to Oaxaca State (Fig. 1). The Huave Lagoon System comprises six interconnected lagoons, covering an area of 738 km^2 and divided into six lagoons, which are important for human fishing activities, mostly of penaeid shrimps, portunid crabs, mollusks and fishes (Tapia-García & Gutiérrez 1998; Serrano-Guzmán 2004). Two of these lagoons, Superior Lagoon (380 km^2) and Inferior Lagoon (311 km^2), are the larger lagoons (Serrano-Guzmán 2004).

Superior Lagoon is considered hypersaline, exhibiting significant salinity variation throughout the year, with maxima of 54.89 ‰ in winter and minima of 44.69 ‰ in summer; the bottom of the lagoon is composed of coarse to medium silt in the margin lagoon and fine to very fine sand in the southern area of the lagoon; temperature range from 23.5 and 31°C; dissolved oxygen levels range from 2.84 to 9.80 ml/l (Ortiz-Gallarza *et al.* 1991). Inferior Lagoon, particularly in San Dionisio del Mar, has a lesser salinity (30.77 ‰) in summer; while the temperature is 30.62°C (present study). Superior and Inferior lagoons are interconnected, and the common exit to the sea is often closed (Serrano Guzmán 2004).

Several samples were collected from Superior and Inferior lagoons (Fig. 1) between August 2014 and January 2017 (TABLE 1). In some cases, the samples were found in the supralittoral after strong winds, the aggregations were dried, and the serpulids were in decay. Live specimens of serpulids, other invertebrates, and macroalgae, were found in two samples collected into the water. The only location where we dived to look for more aggregations, was Playa Vicente (Superior Lagoon), the visibility was less than 5 cm, making it impossible to observe anything.

RESULTS

Description of the aggregation samples

1) In San Dionisio del Mar (Inferior Lagoon), the first samples were collected, in August 2014, and included some dried aggregations found in the supralittoral, on the sandy beach (Fig. 3B), and some fragments in the intertidal (0.5 m). The bigger dried aggregation in this sample had a size of 18 cm in diameter, a smaller diameter of 15 cm, and a height of 11 cm, with a dry weight of 514 g (Fig. 2A). Ten specimens of *H. sanctaecrucis* and two specimens of *Spirobranchus minutus* (Rioja, 1941) were collected. The superficial temperature was 30.62°C and the salinity 30.77 ‰; no dissolved oxygen data were obtained (TABLE 1).

2) Playa Vicente (Superior Lagoon), sampled on April 15, 2016, included small aggregations of empty tubes found in shallow water (0.5 m). The bigger aggregation in this sample had a diameter larger than 5.5 cm, a smaller diameter of 3.5 cm, and a height of 3 cm. Their weight was

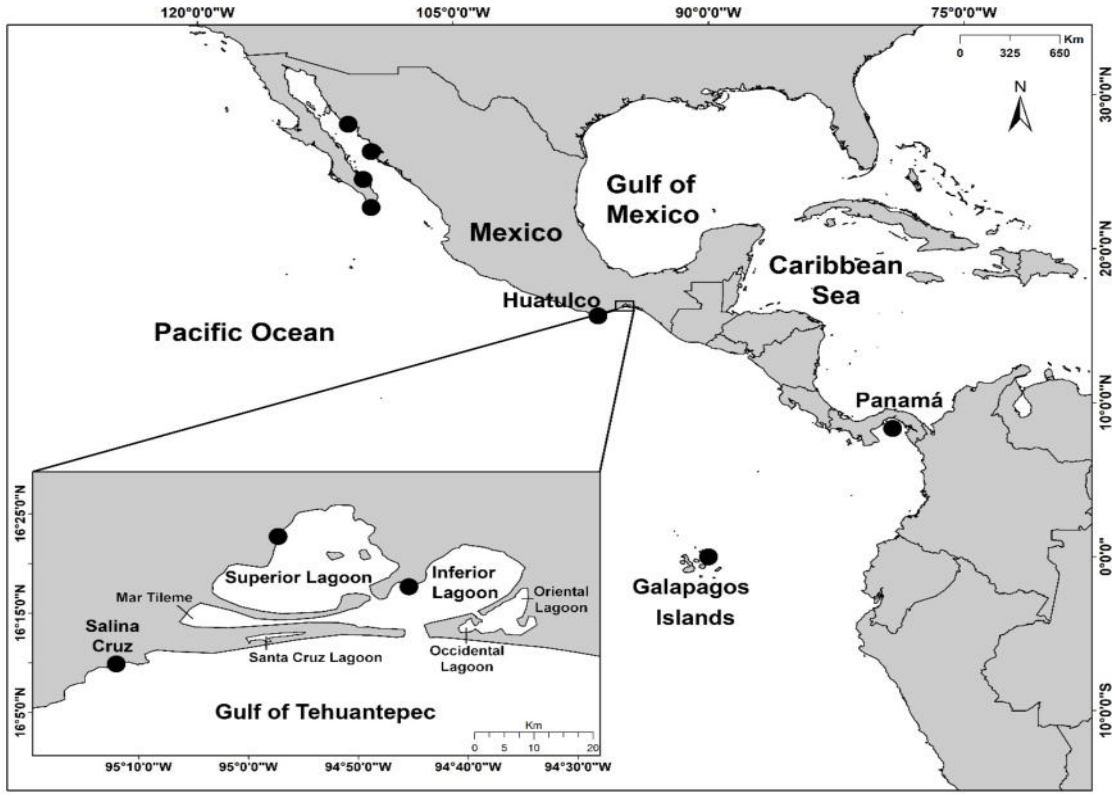


Figure 1. Distribution of *Hydroides sanctaecrucis* in the Tropical Eastern Pacific (black dots) with the new records in the Huave Lagoon System (Superior and Inferior lagoons).

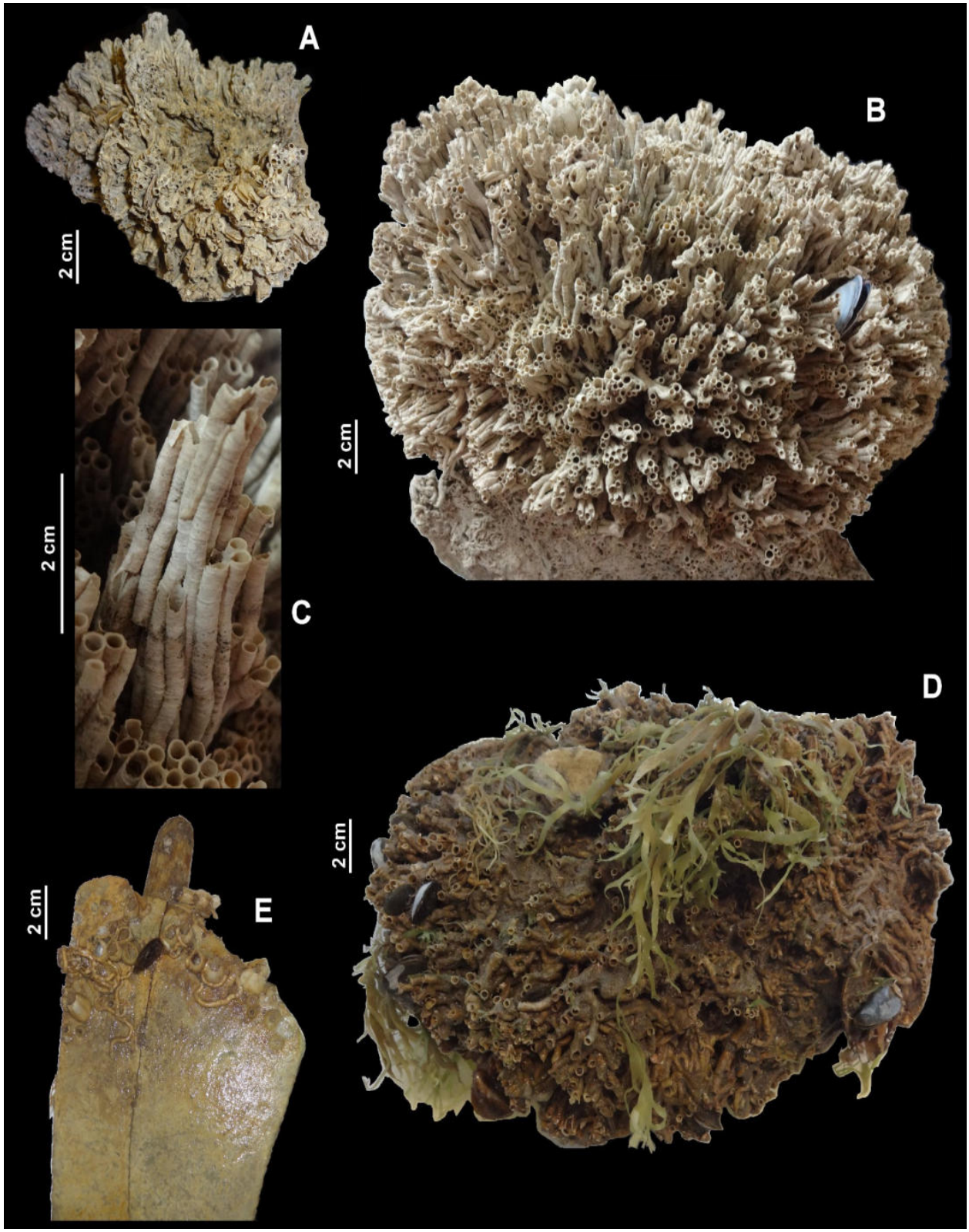


Figure 2. Serpulid aggregations. A. From San Dionisio del Mar, Inferior Lagoon, Oaxaca (August 2014); B. dried aggregation from Playa Vicente, Superior Lagoon, Oaxaca (January 2017); C. serpulid tubes in detail; D. immersed aggregation from Playa Vicente, Oaxaca (January 2017); E. turtle rib with serpulid tubes and barnacles (January 2017).

not measured, and no specimens of serpulids were found. The superficial temperature was 30.82°C and the salinity 43.13 ‰; no dissolved oxygen data were obtained (TABLE 1).

3) Playa Vicente, sampled on January 20, 2017 (Fig. 3A), included several dried aggregations found in the supralittoral of a sandy-limo beach. The bigger aggregation in this sample had a larger diameter of 25 cm, a smaller diameter of 22.5 cm, and a height of 15 cm, with a dry weight of approximately 1500 g, because this aggregation is attached to a heavy rock, it is impossible to separate without destroying the tubes (Fig. 2B). The serpulid tubes are the largest among the samples, with 4-5 cm of length (Fig. 2D). The superficial temperature was 29.27°C, the salinity 42.37 ‰, and dissolved oxygen 41.6% (TABLE 1).

4) Playa Vicente, sampled on January 21, 2017, which included some aggregations, a marine turtle rib with some serpulid tubes, and several barnacles attached to that (Fig. 2E), all found in shallow water (0.5-1 m). The bigger aggregation in this sample had a diameter larger than 18 cm, a smaller diameter of 13 cm, and a height of 10 cm, with a wet weight of 1023 g (Fig. 2D). Some macroalgae tuffs were present: *Gracilaria parvispora* I.A. Abbot, 1985 and *Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamouroux, 1813. The superficial temperature was 26.51°C, salinity 44.19 ‰, and dissolved oxygen 40.0% (TABLE 1).

5) The last aggregation was found close to the previous sample (January 21, 2017), but it was not possible to extract it due to high turbidity (Fig. 3A). Its dimensions (~70 cm diameter) and weight (~50 kg) are approximate. A small fragment was obtained to confirm that it was a serpulid aggregation. No water parameters were obtained here.

The aggregation collected from Playa Vicente (sample 4) was broken to obtain the specimens. The polychaetes were counted: 2644 empty tubes, 220 live specimens of *H. sanctaecrucis*, 20 specimens of *H. crucigera* Mörch, 1863, and one specimen of *H. panamensis* Bastida-Zavala & Ten Hove 2003. Additionally, other invertebrate fauna was found, such as eight specimens of other polychaetes, nine gastropods, 57 bivalves (Fig. 2B), 168 porcelain crabs, 75 barnacles, 37 amphipods, and 29 isopods. In the sample from the turtle-rib, we found 10 live specimens of *H. sanctaecrucis*, five empty tubes, one nereidid, five bivalves, and 166 barnacles.

TABLE 1. Data of the samples collected from Superior and Inferior Lagoons, Oaxaca.

Locality	Coordinates	Date	Depth	°C	Salinity ‰	Dissolved oxygen %	Collector
San Dionisio del Mar (Inferior Lagoon)	16°18'7.92"N 94°44'56.39"W	Aug 30, 2014	Supralittoral and intertidal	30.62	30.77	No data	Cotsikayala Pacheco-Ramírez
Playa Vicente (Superior Lagoon)	16°22'9.12"N 94°57'34.9"W	Apr 15, 2016	0.5 m	30.82	43.13	No data	Mariela Ramos-Sánchez
Playa Vicente (Superior Lagoon)	16°22'9.8"N 94°57'35.1"W	Jan 20, 2017	Supralittoral	29.27	42.37	41.6	Itzahí Silva-Morales & Julio Gómez-Vásquez
Playa Vicente (Superior Lagoon)	16°22'9.9"N 94°57'35"W	Jan 21, 2017	0.5-1 m	26.51	44.19	40.0	J. Rolando Bastida-Zavala

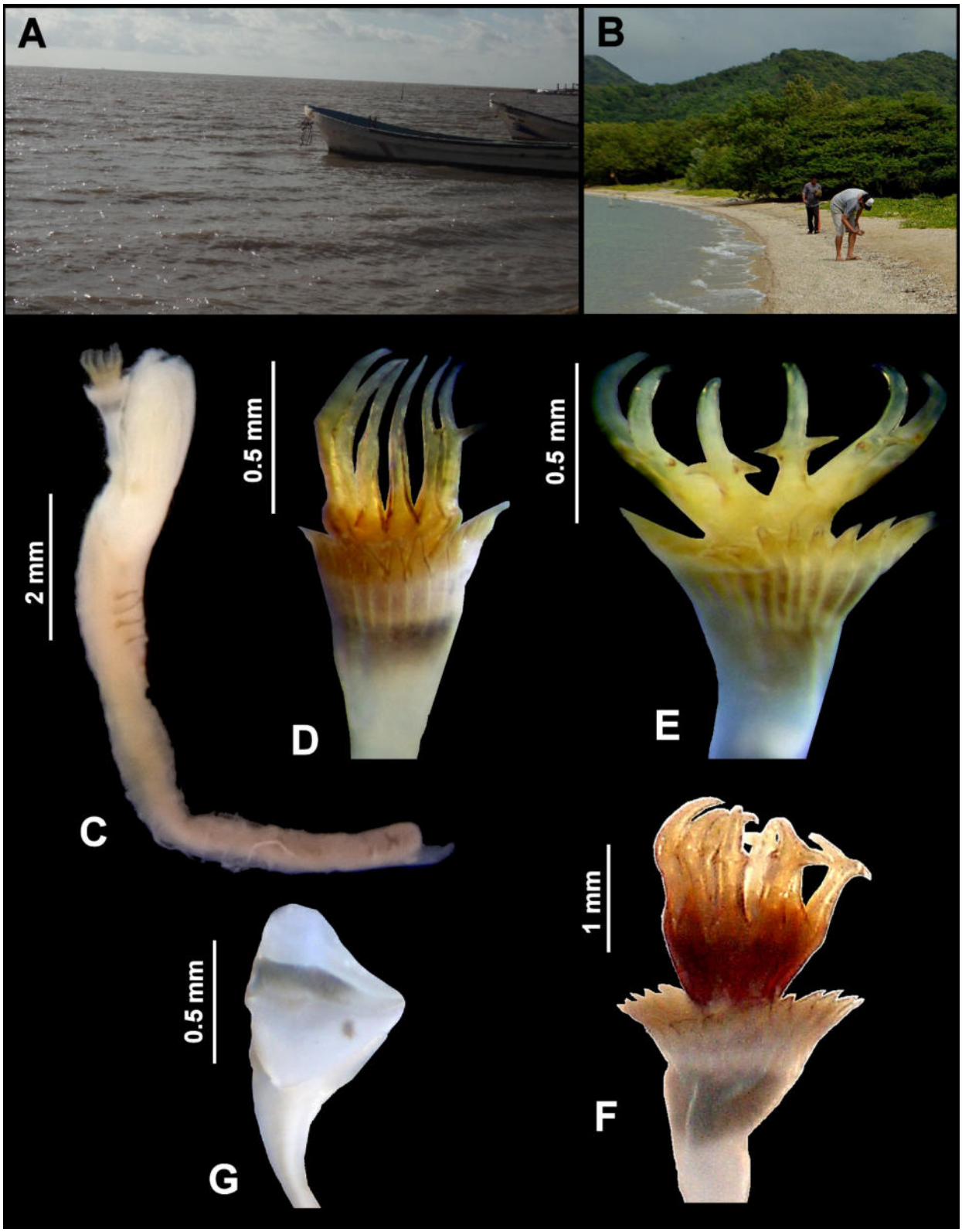


Figure 3. Localities sampled: A. Superior Lagoon during the survey (January 2017); B. Inferior Lagoon during the survey (August 2014, photo by Marcela Bastida-García). Serpulid species from Superior and Inferior lagoons. Opercula: C-D. *Hydroides sanctaecrucis*, body and operculum; E. *H. crucigera*, operculum; F. *H. panamensis*, operculum; G. *Spirobranchus minutus*, operculum.

Taxonomic account

The serpulid species recorded in this work are summarized. Only original descriptions and recent records were mentioned, because two previous works updated the synonyms list (Bastida-Zavala *et al*. 2016, 2017).

Family Serpulidae Rafinesque, 1815

Genus *Hydroides* Gunnerus, 1768

Hydroides sanctaecrucis Krøyer [in] Mörch, 1863

Figure 3C-D

Hydroides (Eucarphus) sanctae-crucis Krøyer [in] Mörch, 1863: 378-379, pl. 11, fig. 12. Type locality: Saint Croix Island, Caribbean Sea.

Hydroides sanctaecrucis.— For a last updated synonyms list see Bastida-Zavala *et al*. 2017: 38-40, figs. 4J, 6 (Florida, United States; fouling plates); Ferrario & Minchin 2017: 1-4, fig. 2A-C (Kaohsiung Harbour, Taiwan; on quaysides and immersed ropes; alongside the black striped mussel *Mytilopsis sallei* (Récluz, 1849)).

Material examined. Ten specimens from San Dionisio del Mar, Oaxaca (intertidal; August 2014); 220 specimens from Playa Vicente, Oaxaca (shallow-water, 0.5-1 m; January 21, 2017).

Remarks. Our specimens (Fig. 3C-D) agree with the redescription by Bastida-Zavala & Ten Hove (2002). *Hydroides sanctaecrucis* is native to the Caribbean Sea (Zibrowius 1971; Bastida-Zavala & Ten Hove 2002; Bastida-Zavala *et al*. 2017) and has an extensive record in several localities from the Tropical Eastern Pacific (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Tovar-Hernández *et al*. 2014; Bastida-Zavala *et al*. 2016; Keppel *et al*. 2019), and Western Pacific (Lewis *et al*. 2006; Sun *et al*. 2012, 2015; Ferrario & Minchin 2017).

Each tube of *H. sanctaecrucis* has a length of 4-5 cm and a width of 2-3 mm; however, the aggregations are formed by hundreds to thousands of tubes arranged perpendicularly to the substrate, with tubes cemented to each other forming dense clumps, reaching of 25 to 70 cm of height (Fig. 2B-C). According to Montefalcone *et al*. (2022), these aggregations of *H. sanctaecrucis* could be considered reefs, since these serpulids can build rigid, wave-resistant topographic structures. According to their classification, the reefs from the Huave Lagoon System would correspond to type IV, which are reefs in coastal lakes and ports, and type V, for being brackish water reefs.

The introduction via and date of *H. sanctaecrucis* to the Huave Lagoon System is unknown. However, the nearest site where this was previously recorded (in 2011) is the port of Salina Cruz (Bastida-Zavala*et al*. 2016). This port is located 48 km from the entrance to the Huave Lagoon System, so passive entry of larvae would be the most likely means of introduction (Fig. 1).

Hydroides crucigera Mörch, 1863

Figure 3E

Hydroides (Eucarphus) crucigera Mörch, 1863: 378, pl. 11, fig. 8. Type locality: Puntarenas, Pacific side of Costa Rica, 26 m.

Hydroides crucigera.— For the last updated synonyms list see Bastida-Zavala *et al.* 2016: 426, figs 6, 12E (Sonora, Baja California, Baja California Sur and Guerrero, México, and Panamá; fouling on man-made structures).

Material examined. Twenty specimens from Playa Vicente, Oaxaca (shallow-water, 0.5-1 m; January 21, 2017).

Remarks. Our specimens (Fig. 3E) agree with the redescription by Bastida-Zavala & Ten Hove (2003). *Hydroides crucigera* is a native species of the Eastern Pacific, from the Gulf of California to the Pacific of Colombia and Hawaii (Bastida-Zavala *et al.* 2016).

Hydroides panamensis Bastida-Zavala & Ten Hove, 2003

Figure 3F

Hydroides panamensis Bastida-Zavala & Ten Hove, 2003: 97-99, figs 18A-N. Type locality: Paitilla Beach, Pacific side of Panamá; also from La Libertad, Ecuador (0-9 m).

Hydroides panamensis.— BastidaZavala *et al.* 2016: 426, figs 6, 12E (Michoacán and Oaxaca, on sabellariid tubes, rocks and fouling on angler pier).

Material examined. One specimen from Playa Vicente, Oaxaca (shallow-water, 0.5-1 m; January 21, 2017).

Remarks. Our specimen (Fig. 3F) agrees with the original description by Bastida-Zavala & Ten Hove (2003). *Hydroides panamensis* is a native species of the Eastern Pacific, from Michoacán (México) to Panamá and Ecuador (Bastida-Zavala *et al.* 2016).

Genus *Spirobranchus* Blainville, 1818

Spirobranchus minutus (Rioja, 1941)

Figure 3G

Pomatoceros minutus Rioja, 1941: 734-738, pl. 9, figs 15-26. Type locality: Acapulco, Guerrero, México.

Spirobranchus minutus.— Pillai 2009: 146-148 (new combination, synonymy of the genera *Pomatoceros* Philippi, 1844 and *Pomatoleios* Pixell, 1913 with *Spirobranchus*); for the last updated synonyms list see Bastida-Zavala *et al.* 2017: 54-56, figs 9F-G, 10 (northern Gulf of México, United States; fouling plates).

Material examined. Two specimens from San Dionisio del Mar, Oaxaca (intertidal; August 2014).

Remarks. Our specimens (Fig. 3G) agree with the original description by Rioja (1941). *Spirobranchus minutus* is a native specie of the Eastern Pacific, from Baja California Sur (México) to Perú; however, was recorded as an non-native specie in Brazil, the Gulf of México, Sydney (Australia), and Hawaii (Bastida-Zavala *et al.* 2016, 2017).

DISCUSSION

Hydroides sanctaecrucis is a Caribbean species recorded as invasive in the Eastern Pacific: Panamá (Bastida-Zavala & Ten Hove 2002), México (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Tovar-Hernández*et al.* 2012, 2014; Bastida-Zavala *et al.* 2016) and Galápagos islands (Keppel *et al.* 2019); in the central Pacific: Hawaii (Long 1974); and in the Western Pacific: Australia and Singapore (Lewis *et al.* 2006; Sun *et al.* 2015), Hong Kong (Sun *et al.* 2012) and Taiwan (Ferrario & Minchin 2017).

On the other hand, Lakshmana-Rao (1969: 8-9) described *Hydroides vizagensis* Lakshmana-Rao, 1969, from Visakhapatnam and Madras (now Chennai), India; however, observing his Figure 6a, this species resembles *H. sanctaecrucis*. To verify that *H. vizagensis* is a junior synonym of *H. sanctaecrucis*, type or topotypical specimens should be reviewed and molecular analysis performed, as Kupriyanova *et al*. (2023) suggested.

The hull fouling of vessels and yachts is considered the most probable vector for the dispersion of *H. sanctaecrucis* in the invaded areas (Lewis *et al.* 2006; Sun *et al.* 2012; Bastida-Zavala *et al.* 2016); generally, has been limited to polluted harbors in the sites recorded (Bastida-Zavala *et al.* 2017); however, in its native range, it has also been recorded on mangrove roots, mollusk shells, and corals (Rioja 1958; Dueñas 1981). Occasionally their presence has been together with other invasive species, such as the Caribbean false mussel *Mytilopsis sallei* (Lewis *et al.* 2006; Ferrario & Minchin 2017).

Before *H. sanctaecrucis*, only two species of *Hydroides* were recorded as reef-forming: *Hydroides dianthus* (Verrill, 1873), which built disconnected reefs of 0.5-1 km in Delaware Bay, east coast of USA (Haines & Maurer 1980), or in Italy, where this species built reef systems covering 0.4 km^2 (Bianchi & Morri 2001); the second species, *H. elegans* (Haswell, 1883), when become very abundant, may build clusters of tubes on any hard substrates submerged (Bianchi 1981; Bastida-Zavala *et al*. 2016; Sandonnini *et al*. 2021; De León-González, pers. comm.). In the case of *H. sanctaecrucis*, it may potentially build small reefs in hypersaline and hyposaline coastal lagoons. Therefore, sites where the species has been recorded in the Gulf of California should be studied, especially if coastal lagoons are close to the introduction sites.

The presence of *H. sanctaecrucis* was unnoticed for several years on Oaxaca coast (Gómez *et al.* 1997), the Gulf of Tehuantepec (González-Ortíz *et al.* 1996; Gamboa-Contreras & Tapia-García 1998; Solís-Weiss *et al.* 2000), and in Huave Lagoon System (Chávez 1979; Ortiz-Gallarza *et al.* 1991; Serrano-Guzmán 2004). It is possible that the introduction of this species into the lagoons occurred between 1972, the date of the first recorded samples from the Pacific of Panamá, and 2000 when it was first collected in Oaxaca (Bastida-Zavala & Ten Hove 2002, 2003).

How far *H. sanctaecrucis* aggregations have dispersed at the bottom of the lagoons is unknown; however, the benthic fauna associated/alongside these small reefs includes other polychaete, mollusk, and crustacean species (Fig. 2C, E). In the future, it will be important to evaluate its ecological and economic impacts, since there are examples, such as *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923), an invasive serpulid species that have relevant ecologic or economic impacts in some localities, because it also build large aggregations in some Mediterranean lagoons (Ten Hove 1974; Ten Hove & Weerdenburg 1978; Fornós *et al.* 1997; Bianchi & Morri

2001). This species can build reefs of 750 m in length as in Lake Tunis (Ten Hove & Van den Hurk 1993); or circular reefs of 2-3 m in diameter, covering extensive areas in the Mar Chiquita Lagoon, Argentina, producing changes in the benthic communities and the human fishery activities (Schwindt *et al*. 2001, 2004); or small aggregations like those spreading along Long Beach, California (Pernet *et al*. 2016) and in Galveston Bay, Texas (Fernández-Rodríguez*et al*. 2023).

Another serpulid species, *Ficopomatus miamiensis*, was recorded, first as non-native (Salgado-Barragán *et al*. 2004) and then as an invasive species, in Sinaloa shrimp farms, where this species builds "true reef colonies", and on Urías estuary mangrove roots, where it was found in small aggregations (Tovar-Hernández *et al*. 2009). Posteriorly, Bastida-Zavala *et al*. (2016) recorded *Salmacina tribranchiata*, an allegedly native species, that builds small aggregations on the Gulf side of Baja California Sur. Thus, *H. sanctaecrucis* is the third serpulid and second invasive species, recorded in the Tropical Eastern Pacific that builds massive aggregations.

Hydroides sanctaecrucis compete for space with other encrusting species, such as native serpulids, barnacles, and mollusks. In the areas where it invades, it can reach high abundance, as occurred in Marina Chahué, Oaxaca, where more than 1700 specimens of *H. sanctaecrucis* were recorded on fouling plates over a year (Ramos-Morales *et al*. 2024).

Although reef construction by serpulids polychaetes would cause negative impacts on native communities and changes in the hydrodynamic conditions in the lagoons, as occurs with *Ficopomatus enigmaticus* in an Argentinian lagoon (*e.g.*, Schwindt *et al*. 2004), it can also have positive impacts due to increasing the three-dimensional relief of the bottom, providing refuge and feeding habitat for fish and invertebrate species, even it can also alter the interactions between native species (Schwindt *et al*. 2001; Palmer *et al*. 2021). It remains to be analyzed how these aggregations of *H. sanctaecrucis*, a new habitat to the Oaxaca lagoons, are distributed in the Huave Lagoon System, how to modify their hydrodynamics and its impacts on the interactions with other benthic species and fishes.

ACKNOWLEDGMENTS

We are grateful to Edgar Rosas-Alquicira, María de Jesús Trejo-Méndez, and Cotsikayala Pacheco-Ramírez (UMAR, Puerto Ángel) for their help with the sampling in Oaxaca lagoons. We thank CONAHCYT (Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías) for the SEMARNAT-CONACYT grant (A3-S-73811 "Poliquetos exóticos invasores en marinas y puertos de México: vulnerabilidad y resiliencia al cambio climático") for partial support of this research. Thank you to the three anonymous referees for their critical corrections and comments.

REFERENCES

Abbott, I. A. 1985. *New species of Gracilaria Grev. (Gracilariaceae, Rhodophyta) from California and Hawaii*. En: *Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species.* Eds. I. A. Abbott & J. N. Norris. California Sea Grant College Program, I: 115-121.

Bastida-Zavala, J. R. 2008. Serpulids (Annelida: Polychaeta) from the Eastern Pacific, including a brief mention of Hawaiian serpulids. *Zootaxa* 1722: 1-61. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1722.1.1

Bastida-Zavala, J. R. & H. A. Ten Hove. 2002. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Western Atlantic Region. *Beaufortia* 52: 103-178.

Bastida-Zavala, J. R. & H. A. Ten Hove. 2003. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Eastern Pacific Region and Hawaii. *Beaufortia* 53(4): 67-110.

Bastida-Zavala, J. R. & M. S. García-Madrigal. 2012. First record in the Tropical Eastern Pacific of the exotic species *Ficopomatus uschakovi* (Polychaeta, Serpulidae). *ZooKeys* 238: 45-55. http://dx.doi.org/10.3897/zookeys.238.3970

Bastida-Zavala, J. R. & M. S. García-Madrigal. 2022. *La biodiversidad de invertebrados marinos del Pacífico sur de México*. En: *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México*. Eds. J. R. Bastida-Zavala & M. S. García-Madrigal. Universidad del Mar y Geomare, Puerto Ángel, Oaxaca, México: 1-20.

Bastida-Zavala, J. R., M. S. García-Madrigal, E. F. Rosas-Alquicira, R. A. López-Pérez, F. Benítez-Villalobos, J. F. Meraz-Hernando, A. M. Torres-Huerta, A. Montoya-Márquez & N. A. Barrientos-Luján. 2013. Marine and coastal biodiversity of Oaxaca, Mexico. *Check List* 9(2): 329-390. http://dx.doi.org/10.15560/9.2.329

Bastida-Zavala, J. R., A. S. Rodríguez-Buelna, J. A. de León-González, K. A. Camacho-Cruz & I. Carmona. 2016. New records of sabellids and serpulids (Polychaeta: Sabellidae, Serpullidae) from the Tropical Eastern Pacific. *Zootaxa* 4184(3): 401-457. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4184.3.1

Bastida-Zavala, J. R., L. D. McCann, E. Keppel & G. M. Ruiz. 2017. The fouling serpulids (Polychaeta: Serpulidae) from United States coastal waters: an overview. *Eur. J. Taxon.* 344: 1-76. http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2017.344

Bianchi, C. N. 1981. *Policheti Serpuloidei. Guideper il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane*. AQ/1/96, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Genova 5: 187 pp.

Bianchi, C. N. & C. Morri. 2001. The battle is not to the strong: serpulid reefs in the lagoon of Orbetello (Tuscany, Italy). *Est. Coast. Shelf Sci.* 53: 215-220. http://dx.doi.org/10.1006/ecss.2001.0793

Blainville, H. M. D. de. 1818. Mémoire sur la classe des Sétipodes, partie des Vers à sang rouge de M. Cuvier, et des Annélides de M. de Lamarck. *Bull. Sci. Soc. Philom., París* 1818: 78-85.

Chávez, E. A. 1979. Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa sur occidental de México. *An. Cent. Cienc. Mar Limnol.* 6(2): 15-44.

Çinar, M. E. 2013 Alien polychaete species worldwide: current status and their impacts. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 93(5): 1257-1278. http://dx.doi.org/10.1017/S0025315412001646

Conabio. 2013. *La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas, México, Vol. 2, 431 pp.

Conabio. 2017. *Análisis de riesgo rápido de Hydroides sanctaecrucis*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 8 pp.

Dueñas, P. D. 1981. Inventario preliminar de los poliquetos (Annelida) de aguas someras de la bahía de Cartagena y áreas adyacentes. *Bol. Mus. Mar* (10): 82-123.

Fauvel, P. 1923. Un nouveau serpulien d'eau saumatre *Merceriella* n.g., *enigmatica* n.sp. *Bull. Soc. Zool. France* 47: 424-430.

Fernández-Rodríguez, V., Jurgens, L. & Schulze, A. 2023. Is *Ficopomatus enigmaticus* (Annelida: Serpulidae) becoming a nuisance in Galveston Bay, Texas? *Diversity* 15(7): 1-6. https://doi.org/10.3390/d15070852

Ferrario, J. & D. Minchin. 2017. Spread of the non-indigenous serpulid *Hydroides sanctaecrucis* Krøyer in Mörch, 1863 in the Pacific Ocean: a new record from Taiwan. *BioInv. Rec.* 6(1): 33-38. https://doi.org/10.3391/bir.2017.6.1.06

Fornós, J. J., V. Forteza & A. Martínez-Taberner. 1997. Modern polychaete reefs in Western Mediterranean lagoons: *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel) in the Albufera of Menorca, Balearic Islands. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 128: 175-186. https://doi.org/10.1016/S0031-0182(96)00045-4

Gamboa-Contreras, J. A. & M. Tapia-García. 1998. *Invertebrados bentónicos de la plataforma continental interna*. En: *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Ed. M. Tapia-García. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México: 103-128.

García-Mendoza, A. J., M. J. Ordóñez & M. Briones-Salas. 2004. *Biodiversidad de Oaxaca*. Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, WWF, México. 605 pp.

Gómez, P., J. A. Mercado, L. M. Mitchell & S. I. Salazar-Vallejo. 1997. Poliquetos de fondos duros (Polychaeta) de bahías de Huatulco y Puerto Ángel, Oaxaca, México. *Rev. Biol. Trop.* 45(3): 1067-1074.

González-Ortíz, L., P. Hernández-Alcántara & V. Solís-Weiss. 1996. New records of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from the Gulf of Tehuantepec. *Bull. Mar. Sci.* 59(1): 235-240.

Gunnerus, J. 1768. Om nogle norske coraller. *Skrifter Kong. norske Vidensk. Trond.* 4: 38-73.

Haines, J. L. & D. Maurer. 1980. Benthic invertebrates associated with a serpulid polychaete assemblage in a temperate estuary. *Int. Revue Ges. Hydrobiol.* 65(5): 643-656. https://doi.org/10.1002/iroh.19800650504

Haswell, W.A. 1883. On some new Australian tubicolous Annelids. *Proc. Linn. Soc. New So. Wales* 7: 633-638.

Hoeksema, B. W. & H. A. Ten Hove. 2011. Aggregation of the reef-building tube worm *Filogranella elatensis* at Semporna, eastern Sabah, Malaysia. *Coral Reefs* 2011: 1. https://doi.org/10.1007/s00338-011-0785-8

Keppel, E., I. Keith, G. M. Ruiz & J. T. Carlton. 2019. New records of native and non-indigenous polychaetes (Annelida: Polychaeta) in the Galapagos Islands. *Aquat. Inv.* 14(1): 59-84. https://doi.org/10.3391/ai.2019.14.1.03

Kupriyanova, E., Y. Sun, E. Wong & H. A. Ten Hove. 2023. Hydroides *of the World*. CRC Press, Australia. 238 pp.

Lakshmana-Rao, M. V. 1969. Fouling serpulids from some Indian harbours. *J. Timber Develop. Assoc. India* 15(2): 1-20.

Lamouroux, J. V. F. 1813. Essai sur les genres de la famille des *Thalassiophytes* non articulées. *Ann. Mus. Hist. Natur., Paris* 20: 21-47, 115-139, 267-293.

Lewis, J. A., C. Watson, H. A. TenHove. 2006. Establishment of the Caribbean serpulid tubeworm *Hydroides sanctaecrucis* Krøyer [in] Mörch, 1863, in northern Australia. *Biol. Inv.* 8: 665-671. http://dx.doi.org/10.1007/s10530-005-2062-7

Long, E. R. 1974. Marine fouling studies off Oahu, Hawaii. *The Veliger* 17(1): 23-36. http://dx.doi.org/10.1111/j.1096-3642.1933.tb01640.x

Montefalcone, M., A. Oprandi, A. Azzola, C. Morri & C. N. Bianchi. 2022. Serpulid reefs and their role in aquatic ecosystems: A global review. *Adv. Mar. Biol.* 92: 1-54. http://dx.doi.org/10.1016/bs.amb.2022.06.001

Moore, J. P. 1923. The polychaetous annelids dredged by the U.S.S. "Albatross" off the coast of southern California in 1904. IV. Spionidae to Sabellariidae. *Proc. Acad. Natur. Sci. Phil.* 75: 179-259.

Mörch, O. A. L. 1863. Revisio critica Serpulidarum. Et bidrag til røromenes naturhistorie. *Naturhistor Tidsskrift Henrik Krøyer, København*, series 3(1): 347-470.

Ortiz-Gallarza, S. M., G. de la Lanza Espino & M. R. García-Hernández. 1991. Análisis hidrológico y bentónico de la laguna Superior, Oaxaca, México. *Univ. Ciencia* 8(16): 5-24.

Palmer, T. A., N. Breaux, B. Lebreton, G. Guillou & J. B. Pollack. 2021. Importance of serpulid reef to the functioning of a hypersaline estuary. *Est. Coasts* 45: 603-618. https://doi.org/10.1007/s12237-021-00989-0

Pernet, B., M. Barton, K. Fitzhugh, L. H. Harris, D. Lizárraga, R. Ohl & C. R. Whitcraft. 2016. Establishment of the reef-forming tubeworm *Ficopomatus enigmaticus* (Fauvel, 1923) (Annelida: Serpulidae) in southern California. *BioInv. Rec.* 5(1): 13-19. https://doi.org/10.3391/bir.2016.5.1.03

Philippi, A. 1844. Einige Bemerkungen über die Gattung *Serpula*, nebst Aufzählung der von mir im Mittelmeer mit dem Thier beobachteten Arten. *Arch. Natur., Berlin* 10(1): 186-198.

Pillai, T. G. 1960. Some marine and brackish-water serpulid Polychaeta from Ceylon, including new genera and species. *Ceylon J. Sci. (Biol. Sci.)* 3(1): 1-40.

Pillai, T. G. 2009. Description of new serpulid polychaetes from the Kimberleys of Australia and discussion of Australian and Indo-West Pacific species of *Spirobranchus* and superficially similar taxa. *Rec. Austr. Mus.* 61(2): 93-199. http://dx.doi.org/10.3853/j.0067-1975.61.2009.1489

Pixell, H. L. M. 1913. Polychaeta of the Indian Ocean, together with some species from the Cape Verde Islands. The Serpulidae, with a classification of the genera *Hydroides* and *Eupomatus*. *Trans. Linn. Soc. London* (ser 2) 16: 69-92.

Rafinesque, S.C. 1815. *L'analyse de la nature*. Palermo, 224 pp.

Ramos-Morales, A., J. D. Gómez-Vásquez, M. S. García-Madrigal & J. R. Bastida-Zavala. 2024. Fouling invertebrates from PVC plates at Chahué Marina, Oaxaca, Southern Pacific coast of Mexico. *Check List* 20(3): 728-760. http://dx.doi.org/10.15560/20.3.728

Récluz, C. 1849. Description de quelques nouvelles espèces de coquilles. *Rev. Magasin. Zool. Pure Appl*. 2(1): 64-71.

Rioja, E. 1941. Estudios Anelidológicos, III. Datos para el conocimiento de la fauna de poliquetos de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol., México* 12: 669-746.

Rioja, E. 1958. Estudios Anelidológicos XXII: Datos para el conocimiento de la fauna anélidos poliquetos de las costas orientales de México. *An. Inst. Biol., México* 29: 219-301.

Ruiz, G. M., P. W. Fofonoff, B. Steves, S. F. Foss & S. N. Shiba. 2011. Marine invasion history and vector analysis of California: a hotspot for western North America. *Divers. Distrib.* 17: 362-373. https://doi.org/10.1111/j.1472-4642.2011.00742.x

Salgado-Barragán, J., N. Méndez & A. Toledano-Granados. 2004. *Ficopomatus miamiensis* (Polychaeta: Serpulidae) and *Styela canopus* (Ascidiacea: Styelidae), non-native species in Urías estuary, SE Gulf of California, Mexico. *Cah. Biol. Mar.* 45: 167-173.

Sandonnini, J., Y. Del Pilar Ruso, E. Cortés Melendreras & F. Giménez Casalduero. 2021. Massive aggregations of Serpulidae associated with eutrophication of the Mar Menor, Southeast Iberian Peninsula. *Front. Mar. Sci.* 7: 531726. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.531726

Schwindt, E., A. Bortolus & O. O. Iribarne. 2001. Invasion of a reef-builder polychaete: direct and indirect impacts on the native benthic community structure. *Biol. Inv.* 3: 137-149. https://doi.org/10.1023/A:1014571916818

Schwindt, E., O. O. Iribarne & F. I. Isla. 2004. Physical effects of an invading reef-building polychaete on an Argentinean estuarine environment. *Est. Coast. Shelf Sci.* 59: 109-120. https://doi.org/10.1016/j.ecss.2003.06.004

Serrano-Guzmán, S. J. 2004. *Estudio de ordenamiento ecológico para la zona costera del Istmo de Tehuantepec que favorezca y contribuya al desarrollo ordenado y racional de la pesca y la acuacultura*. Universidad del Mar, Oaxaca, México. 159 pp.

Sodhi, N. S., B. W. Brook & C. J. A. Bradshaw. 2009. *Causes and consequences of species extinctions*. En: *The Princeton guide to Ecology*. Ed. S. A. Levin. Princeton University Press, Nueva Jersey: 514-520.

Solís-Weiss, V., J. A. de León-González & L. González-Ortiz. 2000. Un análisis biogeográfico de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) del golfo de Tehuantepec, México. *Rev. Peruana Biol.* 7(1): 5-15. https://doi.org/10.15381/rpb.v7i1.6724

Spalding, M. D., H. E. Fox, G. R. Allen, N. Davidson, Z. A. Ferdaña, M. Finlayson, B. S. Halpern, M. A. Jorge, A. Lombana, S. A. Lourie, K. D. Martin, E. McManus, J. Molnar, C. A. Recchia & J. Robertson. 2007. Marine ecoregions of the World: A bioregionalization of coastal and shelf areas. *BioScience* 57(7): 573-583. https://doi.org/10.1641/B570707

Sun, Y., H. A. Ten Hove & J. W. Qiu. 2012. Serpulid polychaetes from Hong Kong. *Zootaxa* 3424: 1-42. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3424.1.1

Sun, Y., E. Wong, H. A. Ten Hove, P. A. Hutchings, J. E. Williamson & E. K. Kupriyanova. 2015. Revision of the genus *Hydroides* (Annelida: Serpulidae) from Australia. *Zootaxa* 4009(1): 1-99. http://dx.doi.org/10.3853/j.0067-1975.25.1959.654

Tapia-García, M. & D. B. Gutiérrez. 1998. *Recursos pesqueros de los estados de Oaxaca y Chiapas*. En: *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*. Ed. M. Tapia-García. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México: 149-162.

Ten Hove, H. A. 1974. Notes on *Hydroides elegans* (Haswell, 1883) and *Mercierella enigmatica* Fauvel, 1923, alien serpulid polychaetes introduced into the Netherlands. *Bull. Zoöl. Mus., Univ. Amsterdam* 4(5): 45-51.

Ten Hove, H. A. 1979. *Different causes of mass occurrence in serpulids*. En: *Biology and systematics of colonial organisms*. Eds. G. Larwood & B. R. Rosen. Systematic Association Special Volume (11): 281-298.

Ten Hove, H. A. & J. C. A. Weerdenburg. 1978. A generic revision of the brackish-water serpulid *Ficopomatus* Southern 1921 (Polychaeta: Serpulinae), including *Mercierella* Fauvel 1923, *Sphaeropomatus* Treadwell 1934, *Mercierellopsis* Rioja 1945 and *Neopomatus* Pillai 1960. *Biol. Bull.* 154: 96-120. https://doi.org/10.2307/1540777

Ten Hove, H. A. & P. Van den Hurk. 1993. A review of Recent and fossil serpulid "reefs"; actuopaleontology and the 'Upper Malm' serpulid limestones in NW Germany. *Geol. Mijnbouw* 72(1): 23-67.

Tovar-Hernández, M. A., N. Méndez & T. F. Villalobos-Guerrero. 2009. Fouling polychaete worms from the Southern Gulf of California: Sabellidae and Serpulidae. *Syst. Biodiv.* 7(3): 319-336. http://dx.doi.org/10.1017/s1477200009990041

Tovar-Hernández, M. A., T. F. Villalobos-Guerrero, B. Yáñez-Rivera, J. M. Aguilar-Camacho & I. D. Ramírez-Santana. 2012. *Guía de invertebrados acuáticos exóticos en Sinaloa*. Geomare, A.C., U.S. Fish and Wildlife Service, Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT, Mazatlán, Sinaloa. 41 pp.

Tovar-Hernández, M. A., B. Yáñez-Rivera, T. F. Villalobos-Guerrero, J. M. Aguilar-Camacho & I. D. Ramírez-Santana. 2014. *Invertebrados marinos exóticos en el Golfo de California*. En: *Especies invasoras acuáticas: Casos de estudio en ecosistemas de México*. Eds. A. M. Low Pfeng, P. A. Quijón & E. M. Peters Recagno. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, University of Prince Edwards Island, México: 15-32.

Treadwell, A. L. 1934. *Sphaeropomatus miamiensis*, a new genus and species of serpulid polychaete. *J. Wash. Acad. Sci.* 24(8): 338-341. https://biostor.org/reference/105893

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*. In: *Report of the United States Commission for Fisheries*, 1871–72. Pp: 295-778. http://dx.doi.org/10.5962/bhl.title.57652

Zibrowius, H. 1971. Les espèces Méditerranée du genre *Hydroides* (Polychaeta Serpulidae). Remarques sur le prétendu polymorphisme de *Hydroides uncinata*. *Tethys* 2: 691-746.

Recibido octubre 2024
Aceptado: diciembre 2024

ANOMALÍA MORFOLÓGICA EN POBLACIONES DE *Perinereis falklandica* (RAMSAY, 1914) (ANNELIDA: NEREIDIDAE) DE CHILE CENTRAL, PACÍFICO SURORIENTAL

NICOLÁS ROZBACZYLO[1], OSCAR DÍAZ-DÍAZ[1*] & LUCAS DE LA MAZA[2]

[1] FAUNAMAR Ltda., Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Santiago, Chile faunamarconsultores@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6385-1599

*[1] FAUNAMAR Ltda., Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Santiago, Chile, *Autor de correspondencia; https://orcid.org/0000-0002-0576-8647*

[2] Bodega Marine Laboratory, Coastal & Marine Sciences Institute, University of California Davis, Bodega Bay, USA. https://orcid.org/0009-0000-7135-1009

RESUMEN: En este trabajo damos a conocer el primer registro documentado de una anomalía morfológica en poliquetos en Chile observada en ejemplares de *Perinereis falklandica* (RAMSAY, 1914) obtenidos en agregaciones del mitílido *Perumytilus purpuratus* (LAMARCK, 1819) en el intermareal de playa Las Cruces, Chile central (33°29'46" S, 71°37'39" W). Entre todos los ejemplares observados de diferentes familias de poliquetos recolectados en las agregaciones de mitílidos pudimos detectar tres individuos entre 291 ejemplares de *P. falklandica* examinados con las antenas completamente fusionadas. Una condición similar ha sido descrita en varias regiones de la costa brasileña para otras dos especies de neréididos. Se registra por primera vez en comunidades que se estudiaron por al menos nueve años.

Palabras claves: anélidos, intermareal, malformación, moluscos bivalvos, neréididos, *Perumytilus purpuratus*

ABSTRACT**:** In this work we present the first documented record of a morphological anomaly in polychaetes in Chile observed in specimens of *Perinereis falklandica* (RAMSAY, 1914) obtained in aggregations of the mytilid *Perumytilus purpuratus* (LAMARCK, 1819) in the intertidal zone, at Las Cruces beach, central Chile (33°29'46" S, 71°37'39" W). Among all the observed specimens of different families of polychaetes collected in the aggregations of mytilids we were able to detect 3 individuals among 291 specimens of *Perinereis falklandica* examined, with the two prostomial antennae fused into a single triangular-shaped structure. A similar condition has been described in several regions of the Brazilian coast for two other species of nereidids. It is recorded for the first time in communities, in the same locality, that were studied regularly for at least nine years.

Keywords: annelids, bivalve mollusks, intertidal, malformation, nereidids, *Perumytilus purpuratus*

INTRODUCCIÓN

El análisis de un gran número de individuos en estudios taxonómicos y ecológicos posibilitan el hallazgo de anomalías morfológicas (MOHAMMAD 1981), aunque generalmente en un

bajo porcentaje (COUTINHO & SANTOS 2014). Anomalías o malformaciones en poliquetos, que afectan distintas partes del cuerpo, pueden ocurrir en individuos de una misma población o de poblaciones diferentes (MOHAMMAD 1981). Las anomalías ocurren por procesos genéticos, ecofenotípicos, ontogenéticos, o debido a condiciones ambientales u otros factores como las lesiones (GAFFNEY 1973; DIXON *et al.* 1999). Las heridas pueden alterar la forma corporal de un individuo provocando, por ejemplo, una disminución del número de cirros, antenas o parápodos. Los procesos genéticos tienen relación con diferencias genéticas de valor adaptativo entre individuos de una misma población o entre diferentes poblaciones de la misma especie, variaciones que han sido registradas en varias especies de poliquetos, especialmente en neréididos (GERACITANO *et al.* 2004a). Las variaciones morfológicas producidas por cambios ambientales, como contaminación o por cambios en la concentración de algún factor abiótico que pueden producir alteraciones genéticas, son consideradas dentro de los factores ecofenotípicos (BECKMANN *et al.* 1995; GERACITANO *et al*. 2004b; AHRENS *et al*. 2013). Elementos como el cobre, zinc, mercurio y desechos domésticos o de actividades portuarias son contaminantes que han sido relacionados con anomalías morfológicas en poliquetos (REISH *et al*. 1974; GERACITANO *et al*. 2004b; MÉNDEZ *et al*. 2009). Por otra parte, los factores ontogenéticos se asocian a cambios o anomalías que ocurren con el desarrollo de los organismos (KUBAL *et al*. 2012), aunque son pocos los estudios que han sido publicados describiendo estas anomalías y sus causas.

En trabajos reciente sobre anomalías morfológicas en poliquetos, REZZAG-MAHCENE *et al.* (2023) describieron una nueva especie de *Perinereis* y encontraron algunos ejemplares con anomalías en las antenas, palpos y cirros tentaculares, o el área VII sin paragnatos; KURT *et al*. (2021) mostraron anomalías en ejemplares del género *Pseudonereis;* mientras que PONZ-SEGRELLES *et al.* (2018) reportan anomalías en varias especies de poliquetos en varias familiasy SATO *et al.* (2024) en una especie de sílido (Syllidae). Por su parte, COUTINHO & SANTOS (2014) dieron a conocer varias anomalías morfológicas en dos especies del género *Perinereis*, *P. anderssoni* KINBERG, 1865 y *P. ponteni* KINBERG, 1865, recolectadas en varias regiones de la costa brasileña que incluyen variaciones en el número de cirros tentaculares y ojos, antenas fusionadas completamente o solo basalmente y segmentos quetígeros con tres parápodos. Un 7,2% de los especímenes que analizaron presentaron anomalías morfológicas, siendo la presencia de una sola antena y nueve cirros tentaculares las anomalías morfológicas más frecuentes. La causa de estas anomalías no fue confirmada por los autores, la mayoría de los lugares de muestreo de donde se recolectaron los especímenes son sitios que presentan un alto grado de afectación donde, por ejemplo, la pesca es la principal actividad económica, tienen una alta ocupación urbana, el turismo y la industria son actividades comunes y, algunas de las localidades también albergan varias industrias, astilleros, puertos, bases navales, refinerías y terminales petroleras marinas (COUTINHO & SANTOS 2014). La variación en el número de paragnatos encontrada por COUTINHO & SANTOS (2014) no fue considerada como una anomalía. Aunque, tanto la forma como el número de paragnatos constituyen un carácter diagnóstico de mucha importancia y valor taxonómico, las pequeñas variaciones en el número de paragnatos, dentro de las poblaciones o entre ellas, suelen considerarse normales pudiendo estar relacionadas con el tamaño de los individuos (BEN-ELIAHU 1987), con cambios en las condiciones ambientales (GARCÍA-ARBERAS & RALLO 2000) o simplemente se deben a variación intraespecífica (BRETON *et al.* 2004). Sin embargo, REZZAG-MAHCENE *et al.* (2023) señalaron que en *Perinereis luizomarum* REZZAG MAHCENE, VILLALOBOS-GUERRERO, KURT, DENIS & DAAS, 2023 algunos ejemplares no presentaron paragnatos en algunas áreas de la probóscide.

En este trabajo damos a conocer el primer registro documentado sobre una malformación en poliquetos en Chile, particularmente para la especie *Perinereis falklandica* (Ramsay, 1914), una de las cinco especies de la familia Nereididae que habitan en la zona intermareal en Chile central (Rozbaczylo 1985; Rozbaczylo & Díaz-Díaz 2021). Al mismo tiempo destacamos la baja ocurrencia de esta anomalía respecto del total de individuos examinados y el hecho de que se detectan por primera vez en comunidades que se estudiaron regularmente en la misma localidad por al menos nueve años, entre el 2005 y 2014.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los especímenes fueron recolectados en diciembre de 2014 en agregaciones del mitílido *Perumytilus purpuratus* (Lamarck), conocido comúnmente como "chorito maico", en playa Las Cruces, Chile central (33°30'03.03" S, 71°37'47.22" W) (Fig. 1A). Como parte de un proyecto,

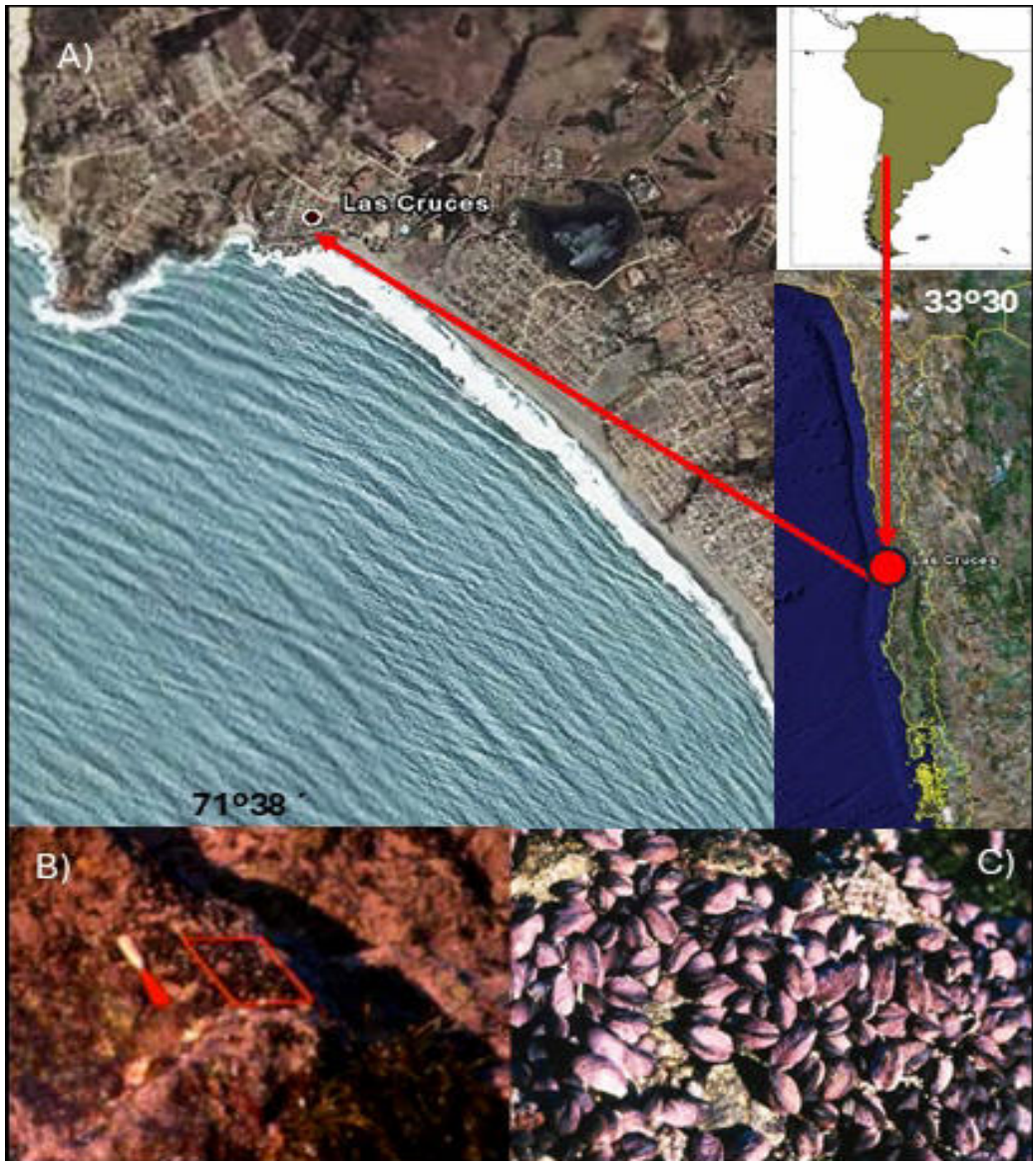


Fig. 1.- A) Ubicación geográfica del área de estudio, Las Cruces, Valparaíso; B) cuadrante de muestreo sobre una agregación de *Perumytilus purpuratus* (Lamarck, 1819); C) detalle de una agregación de *P. purpuratus.*

muestreos anuales a partir del 2005 fueron llevados a cabo para caracterizar a la comunidad de *P. purpuratus* en su condición de especie bioingeniera (Fig. 1C). Se tomaron muestras cuantitativas utilizando cuadrantes de 30 x 30 cm (Fig. 1B) en áreas completamente cubiertas por los mitílidos en cinco plataformas rocosas perpendiculares al mar con pendiente no mayor a 10 grados. En cada plataforma se obtuvieron muestras en dos niveles: intermareal medio e intermareal bajo. En cada cuadrante se extrajeron todos los individuos de *P. purpuratus* y la fauna acompañante que fueron guardados en bolsas plásticas con formalina al 10%; estos organismos fueron cuantificados e identificados hasta el nivel taxonómico más bajo posible, empleando una lupa estereoscópica trinocular Ample Scientific SMZ1-TLL y un microscopio trinocular Swift Optical M10T-P, ambos equipados con cámara digital de alta resolución Risingtrech. Los ejemplares se guardaron en la colección de referencia de FAUNAMAR LTDA., en Santiago, Chile.

RESULTADOS

Todos los poliquetos contenidos en las 10 muestras fueron examinados, identificados y cuantificados. Durante este proceso en ninguno de ellos se notó alguna anomalía morfológica que llamara la atención excepto en Nereididae. Se examinaron en total 291 neréididos pertenecientes a tres géneros y cuatro especies: *Pseudonereis gallapagensis* KINBERG, 1865, *Pseudonereis variegata* (GRUBE, 1857), *Perinereis falklandica* (RAMSAY, 1914) y *Platynereis magalhaensis* KINBERG, 1865.

Tres individuos de *P. falklandica* fueron los únicos neréididos que mostraron anomalías, específicamente las antenas estuvieron fusionadas como una sola estructura triangular. El resto de las estructuras, tales como el prostomio, anillo tentacular, cirros tentaculares, parápodos y quetas, fueron examinadas para detectar alteraciones anatómicas; sin embargo, ninguna de las demás estructuras presentó diferencias notorias respecto a la morfología representativa de la especie (ver HARTMANN-SCHRÖDER 1962; WESENBERG-LUND 1962; ROZBACZYLO & CASTILLA 1973; ROZBACZYLO & BOLADOS 1980 y SAMPÉRTEGUI *et al.* 2013). Adicionalmente, notamos diferencias en el menor número (principalmente las áreas VII-VIII) y el color amarillento de los paragnatos en dos ejemplares (Fig. 2D, F), pero las atribuimos a su etapa juvenil.

Perinereis falklandica (RAMSAY, 1914)

Fig. 2 A-M

Nereis (*Perinereis*) *falklandica* RAMSAY, 1914: 44-46, pl. 3, figs. 3-10

Perinereis falklandica: FAUVEL, 1941: 280-281; WESENBERG-LUND, 1962: 80-83, figs. 30-31; HARTMANN-SCHRÖDER, 1962: 410-411; 1965: 298-299; ROZBACZYLO & CASTILLA, 1973: 218-220, fig. 2a-f; ROZBACZYLO & BOLADOS, 1980: 214-216; SAMPÉRTEGUI *et al*., 2013: 30-31, fig. 1a-g; DARBYSHIRE, 2014: 96-98, figs. 7, 9E–F

Material examinado: playa Las Cruces (33°30’03.03” S, 71°37’47.22” W), diciembre 2014, en agregaciones intermareales del mitílido *Perumytilus purpuratus* (LAMARCK), intermareal bajo, 3 ejemplares.

Caracterización*:* los tres ejemplares incompletos, extremo posterior dehiscente. Un ejemplar adulto con 15 setígeros, 10 mm de largo y 3,5 mm de ancho al setígero 10; dos juveniles, el más largo (Fig. 2F-G) con 45 setígeros, mide 26 mm de largo y 3,2 mm de ancho en la parte más



Fig. 2.- *Perinereis falklandica*: A) ejemplar normal, vista dorsal del extremo anterior mostrando el prostomio con las dos antenas. Ejemplares con anomalías: B) extremo anterior, vista dorsal, ejemplar adulto con antena única con la probóscide evertida mostrando los paragnatos de las áreas V y VI; C) mismo ejemplar en vista ventral, mostrando anillo oral con paragnatos de las áreas VII-VIII; D, E) vistas dorsal y ventral de un ejemplar juvenil con las anternas totalmente fusionadas; F, G) vistas dorsal y ventral de otro ejemplar juvenil con las antenas totalmente fusionadas; H) parápodo de la región anterior; I) parápodo de la región media; J) parápodo de la región posterior; K) quetas espinígeras homogonfas notopodiales de un parápodo de la región media; L) quetas falciformes heterogonfas neuropodiales de un parápodo de la región media; M) detalle de una queta falciforme heterogonfa neuropodial.

ancha, aproximadamente a nivel de los setígeros 5-6; el otro ejemplar (Fig. 2D-E), con 26 setígeros, mide 11 mm de largo y 2,1 mm de ancho, alrededor del setígero 10. Paragnatos del anillo oral de color pardo oscuro, amarillento en juveniles (Fig. 2B-C); prostomio y setígeros color violeta oscuro.

Prostomio anterior ancho, estrechándose gradualmente a partir de los ojos. Palpos masivos, palpostilo redondeado. Ojos grandes, color violeta. Cirros tentaculares lisos, relativamente cortos; ejemplar más largo con cirros anterodorsales alcanzando extremo distal del palpostilo (Fig. 2D, E) y el posterodorsal alcanza hasta la mitad del segundo segmento quetígero, segundo ejemplar con cirros anterodorsales extendiéndose más allá del extremo distal de la antena y del palpostilo, y posterodorsales alcanzan la mitad del primer segmento quetígero (Fig. 2F, G); cirros posteroventrales cortos alcanzan el margen anterior del primer segmento quetígero.

Probóscide parcialmente evertida en un ejemplar (Fig. 2B-C); paragnatos del anillo oral bien desarrollados. Área I con 1 o 2 paragnatos cónicos; área II 10-11 paragnatos cónicos dispuestos de manera circular; área III con dos a tres filas de paragnatos cónicos dispuestos formando un óvalo; área IV con, aproximadamente, 20 paragnatos cónicos grandes dispuestos formando un arco; área V con 1 cono; áreas VI con una barra más o menos triangular, comprimida, terminada en punta; área VII con numerosos paragnatos cónicos (56-60) dispuestos de manera irregular; área VIII con paragnatos cónicos con mayor tamaño y en menor número que aquellos del área VII, dispuestos en hileras irregulares. Parápodos anteriores con lígulas cortas y redondeadas, subiguales, con cirro dorsal cerca de tres veces más que la longitud de la lígula notopodial dorsal y cerca de dos veces la longitud del cirro ventral (Fig. 2H); mientras que en los medios y posteriores el cirro dorsal subdistal es cerca de cuatro veces la longitud de lígula notopodial dorsal y tres veces la longitud del cirro ventral (Fig. 2I, J). Notópodo solo con quetas espiniformes homogonfas (Fig. 2K). Neurópodo con fascículo supraacicular de quetas espiniformes homogonfas y quetas falciformes heterogonfas (Fig. 2L) con artejo corto, unidentado, ganchudo y con grupo pequeño de dientes en borde cóncavo (Fig. 2M) y fascículo subacicular de quetas falciformes heterogonfas similares a las anteriores.

Hábitat: la especie ha sido reportada anteriormente en Chile en diferentes hábitats, desde el intermareal y hasta 3-4 m de profundidad, sobre *Fissurella maxima*, en playa Huayquique (20°16’ S, 70°8’ W) al sur de Iquique (ROZBACZYLO & BOLADOS 1980). En algas rocosas de *Corallina* y *Lithothamnion*, también en *Macrocystis*, y bajo piedras y en fondos arenosos, desde 0 a 30 m (HARTMANN-SCHRÖDER 1962). En pozas en rocas con algas coralinas, mitílidos y balanos, playa El Quisco, sur de Algarrobo (HARTMANN-SCHRÖDER 1965). En agregaciones de *Pyura chilensis* MOLINA, 1782, en San Antonio (33°34’ S, 71°37’ W) (ROZBACZYLO & CASTILLA 1973); en agregaciones de tubos de *Phragmatopoma virgini* KINBERG, 1866, en el intermareal rocoso de Mehuin, Valdivia (39°24’ S, 73°13’ W) (ZAMORANO 1995).

Distribución: islas Falkland (Malvinas), localidad tipo (RAMSAY 1914; DARBYSHIRE 2014). Chile, a lo largo de toda la costa, desde Arica (18°28’ S, 70°21’ W) (ROZBACZYLO & CASTILLA 1973) hasta bahía Orange, Patagonia (55°30'00" S; 67°52'00" W), costa este de la península Hardy, sureste de la isla Hoste (primer registro en Chile) (FAUVEL 1941).

DISCUSIÓN

En poliquetos se han reportado diferentes casos de malformaciones producto de diversos factores bióticos, como cambios durante la ontogenia y mutaciones genéticas. También factores

abióticos como la contaminación pueden afectar la morfología de los organismos (Méndez *et al*. 2009; Coutinho & Santos 2014; García-Alonso *et al*. 2014). Las principales anomalías morfológicas incluyen variaciones en el número de cirros tentaculares y ojos, antenas fusionadas y segmentos quetígeros con tres parápodos (Mohammad 1981; Coutinho & Santos 2014).

La mayoría de los estudios que reportan malformaciones en poliquetos las atribuyen a la exposición a contaminantes, por ejemplo, anomalías morfológicas e histológicas en *Laeonereis acuta* por exposición al cobre y también exposición a ambientes contaminados por aguas residuales domésticas e industriales, actividades portuarias y la acción de metales pesados en el desarrollo de larvas anormales (Reish *et al*. 1974; Geracitano *et al* 2004b; Coutinho & Santos, 2014).

Sin embargo, en este estudio no se detectaron descargas de contaminantes en los sitios donde se obtuvieron las muestras de mitílidos y poliquetos, aun cuando existen estudios en otras localidades sobre los efectos de metales pesados en malformaciones en poliquetos (Reish *et al*. 1974; Geracitano *et al*. 2004b). La ubicación geográfica relativamente alejada de lugares poblados y de descargas de desechos sugiere que la polución no es causa de las anomalías, pero debería evaluarse. Las anomalías morfológicas de estos individuos son atribuibles a procesos genéticos azarosos.

AGRADECIMIENTOS

Nuestros agradecimientos a Ursula Choupay y Paulina Gárate, de FAUNAMAR Ltda., por su ayuda en distintas fases de la obtención de fotografías. De igual manera agradecemos a los revisores que con sus observaciones, sugerencias y aporte bibliográfico enriquecieron y mejoraron significativamente este trabajo.

REFERENCIAS

Ahrens, M. J., J. Hertz, E. M. Lamoureux, G. R. Lopez, A. E. Mcelroy & B. J. Brownawell. 2013. The effect of body size on digestive chemistry and absorption efficiencies of food and sediment-bound organic contaminants in *Nereis succinea* (Polychaeta). *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.,* 263 (2): 185-209

Beckmann, M., J.D. Hardege & E . Zeeck. 1995. Effects of the volatile fraction of crude oil on spawning behaviour of Nereids (Annelida, Polychaeta). *Mar. Environ. Res. 40*(3):267–276.

Ben-Eliahu, M. N. 1987. An approachto nereidid morphometry. *Bull. Biol. Soc. Wash.*, 7:169-173.

Breton, S., F. Dufresne, G. Desrosiers & P. Blier. 2004. Morphological variation in *Nereis (Neanthes) virens* (Polychaeta: Nereididae) populations. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, 84: 983-985.

Coutinho, M. C. L. & C. S. G. Santos. 2014. Morphological anomalies in polychaetes: *Perinereis* species (Polychaeta: Annelida) examples from the Brazilian coast. *Mem. Mus. Victoria*, 71: 45-51.

Darbyshire, T. 2014. Intertidal and nearshore Nereididae (Annelida) of the Falkland Islands, southwestern Atlantic, including a new species of *Gymnonereis*. *ZooKeys,* 427: 75–108. doi: 10.3897/zookeys.427.7296

DIXON, D. R., J. T. WILSON, P. L. PASCOE & J. M. PARRY. 1999. Anaphase aberrations in the embryos of the marine tubeworm *Pomatoceros lamarckii* (Polychaeta: Serpulidae): a new *in vivo* test assay for detecting aneugens and clastogens in the marine environment. *Mutagenesis*, 14 (4): 375–383

FAUVEL, P. 1941. Annélides polychètes de la Mission du Cap Horn (1882-1883). *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Nat. Paris, Sér*. 2, 13(4): 272-298.

GARCÍA-ALONSO, J., N. RODRIGUEZ-SANCHEZ, S. K. MISRA, E. VALSAMI-JONES, M. N. CROTEAU, S. N. LUOMA & P. S. RAINBOW. 2014. Toxicity and accumulation of silver nanoparticles during development of the marine polychaete *Platynereis dumerilii*. *Sci. Total Environ.*, 476: 688-695.

GARCÍA-ARBERAS, L. & A. RALLO. 2000. Variations in paragnath number of *Hediste diversicolor* from the Basque coast, in relation to habitat conditions. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.,* 80: 733-734.

GAFFNEY, P. M. 1973. Setal variation in *Halosydna brevisetosa*, a polynoid polychaete, *Syst. Biol.*, 22 (2): 171–175.

GERACITANO, L. A., R. BOCCHETTI, J. M. MONSERRAT, F. REGOLI & A. BIANCHINI. 2004a. Oxidative stress responses in two populations of *Laeonereisacuta* (Polychaeta, Nereididae) after acute & chronic exposure to copper. *Mar. Environ. Res.,* 58:1-17.

GERACITANO, L. A., C. LUQUET, J. M. MONSERRAT& A. BIANCHINI. 2004b. Histological and morphological alterations induced by copper exposure in *Laeonereis acuta* (Polychaeta, Nereididae). *Mar. Environ. Res.*, 58: 263-267.

GRUBE, A. E. 1857. *Annulata Örstediana. Enumeratio Annulatorum, quae in itinere per Indiam occidentalem et Americam centralem annis 1845-1848 suscepto legit cl.* A. S. Örsted, adjectis speciebus nonnullis a cl. H. Kröyero in itinere ad Americam meridionalem collectis. (Fortsaettelse). [Part 2]. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Köbenhavn. 1857: 158-186, Germany, 410 pp.

HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1962. Zur Kenntnis der Nereiden Chiles (Polychaeta errantia), mit Beschreibung epitoker Stadien einiger Arten und der Jugendentwicklung von *Perinereis vallata* (Grube). *Zool. Anz.*, 168(11-12): 389-441.

HARTMANN-SCHRÖDER, G. 1965. *Die Polychaeten des Sublitorals*. En: *Zur Kenntnis des Sublitorals der chilenischen Küste unter besonderer Berücksichtigung der Polychaeten und Ostracoden.* Eds. G. Hartmann-Schröder und G. Hartmann. *Mitt. Hamb, Zool, Mus, Inst,,* 62(Suppl.): 59-305.

KINBERG, J.G.H. 1865. Annulata nova. [Continuatio.]. Öfvers. Kongl. Vetensk.-Akad. Förh., Stockholm. 22(2): 167-179.

KINBERG, J.G.H. 1866. Annulata nova. [Continuatio.]. Öfvers. Kongl. Vetensk.-Akad. Förh., Stockholm. 23(9): 337-357.

KUBAL, P., S. UKUMARAN & T. VIJAPURE. 2012. Record of bioperculate fouling serpulid polychaete, *Hydroides operculatus* (Treadwell, 1929) from Diu, west coast of India. *Indian J. Geo-Mar. Sci.*, 41(4): 381-384.

KURT, G., H. REZZAG-MAHCENE, S. KUŞ, T. DAAS & T. F. VILLALOBOS-GUERRERO. 2021. First record of the Lessepsian nereidid *Pseudonereis anomala* Gravier, 1899 (Annelida: Nereididae) in the western Mediterranean Sea. *Cah. Biol. Mar.*, 62: 17-26

LAMARCK, J. B. M. de. 1819. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Published by the author. Tome 6(1): Paris: vi + 343 pp.

MÉNDEZ, N., C. GREEN-RUÍZ & R. VÁSQUEZ-NÚÑEZ. 2009. Mortality and abnormalities observed after experimental Hg exposure in the polychaete *Eurythoe complanata* (Palllas) from Mazatlan, Mexico. *Bull. Exp. Cont. Toxicol.,* 83: 488-492.

MOHAMMAD, M. B. M. 1981. Malformations in some polychaete annelids from Kuwait, Arabian Gulf. *Hydrobiologia,*78:129-131.

MOLINA, J. I. 1782. *Saggio sulla storia naturale del Chile*, del Signor Abate Giovanni Ignazio Molina. *Bologna.* 306 pp.

PONZ-SEGRELLES, G., C. BLEIDORN & M. T. AGUADO. 2018. Expression of *vasa*, *piwi*, and *manos* during gametogenesis in *Typosyllis antoni* (Annelida, Syllidae). *Evol. Develop*. 26 (3):.1-14.

RAMSAY, L. N. G. 1914. Polychaeta of the family Nereidae, collected by the Scottish National Antarctic Expedition (1902-1904). *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, 50(Part 1 (No.3)): 41-48.

REISH, D., F. PILTZ, J. MARTIN & J. WORD. 1974. Induction of abnormal polychaete larvae by heavy metals. *Mar. Poll. Bull.*, 5(8): 125-126.

REZZAG-MAHCENE, H., T. F. VILLALOBOS-GUERRERO, G. KURT, F. DENIS & T. DAAS. 2023. A new species of *Perinereis* Kinberg, 1865 (Annelida: Nereididae) from the Western Mediterranean Sea revealed by morphological and molecular approaches. *Mediterranean Mar. Sci.*, 24(2): 454-460.

ROZBACZYLO, N. 1985. *Los Anélidos Poliquetos de Chile: índice sinonímico y distribución geográfica de especies*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Serie Monografías Biológicas, 3: 1-284.

ROZBACZYLO, N. & J. BOLADOS. 1980. Nereidos de Iquique, Chile. *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile*, 37: 205-224.

ROZBACZYLO, N & J. C. CASTILLA. 1973. El género *Perinereis* (Polychaeta, Nereidae) en Chile. *Stud. Neotrop. Fauna*, 8: 215-232.

ROZBACZYLO, N. & O. DÍAZ-DÍAZ. 2021. *Poliquetos bentónicos en Chile.* En: *Guía práctica para el estudio, reconocimiento y caracterización de géneros y especies de Nereididae, Nephtyidae, Polynoidae, Glyceridae, Goniadidae, Lumbrineridae, Capitellidae, Orbiniidae, Paraonidae, cirratulidae, Spionidae y Terebellidae*. Eds. O. Díaz-Díaz & N. Rozbaczylo. Santiago, Chile, 103 pp.

SAMPÉRTEGUI, S., N. ROZBACZYLO, C. B. CANALES-AGUIRRE, F. CARRASCO, C. E. HERNÁNDEZ & E. RODRÍGUEZ-SERRANO. 2013. Morphological and molecular characterization of *Perinereis gualpensis* (Polychaeta: Nereididae) and its phylogenetic relationships with other species of the genus off the Chilean coast, Southeast Pacific. *Cah. Biol. Mar*., 54: 27-40.

SATO, D. S., M. NAKAMURA, M. T. AGUADO & T. MIURA. 2024. Secondary tail formation during stolonization in the Japanese green syllid, *Megasyllis nipponica*, *Evol. Develop*. 26 (3): 1-15.

WESENBERG-LUND, E. 1962. Polychaeta Errantia. Reports of the Lund University Chile Expedition 1948-1949. 43. *Lunds Univ. Årssk*. N.F. Avd. 2, 57(12): 1-139.

ZAMORANO, J. H. 1995 *Efecto de la depredación sobre la distribución y abundancia de Phragmatopoma virgini Kinberg, 1867 (Polychaeta: Sabellariidae), en el intermareal rocoso de Mehuin, sur de Chile*. Trab. Grad. M. Sc.Ciencias, mención Ecología. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias. 125 pp.

Recibido: noviembre 2024
Aceptado: enero 2025

A NEW SPECIES OF *Perinereis* KINBERG, 1865 (ANNELIDA, NEREIDIDAE) FROM AN INTERTIDAL ROCKY SHORE IN WESTERN MEXICO

Jesús Ángel de León González[1*], María Elena García Garza[2], Norberto Méndez López[3] & María Ana Tovar Hernández[4]

*[1-4]Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Zoología de Invertebrados No Artrópodos, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. * Autor de correspondencia: jesus.deleongn@uanl.edu.mx (ORCID: 0000-0003-2314-240X)*

maria.garciagza@uanl.edu.mx (ORCID: 0000-0002-9022-2728)

norberto.mendezlpz@uanl.edu.mx (ORCID:0009-0008-7003-3242)

maria_ana_tovar@yahoo.com (ORCID: 0000-0002-5263-2830)

ABSTRACT: A new species of ragworm belonging to the genus *Perinereis* is described from South Baja California Peninsula, Mexico. It was discovered in rocky intertidal zone among calcareous algae. The new species is characterized by the presence of a single-shield shaped bar paragnath on area VI and a remarkable development of dorsal cirrophore towards the posterior end. The new species is very close to *P. ponteni* described from Brazil, but they differ in the shape of the bar in area VI and in the relative size between the dorsal cirrus and the anterior part of the dorsal ligule in median parapodia.

Keywords. Intertidal zone, Polychaeta, Baja California Sur, Cabo San Lucas, San José del Cabo

RESUMEN: Se describe una nueva especie de anélido marino perteneciente al género *Perinereis*, del sur de la península de Baja California, México. Fue descubierta en una zona intermareal rocosa entre algas calcáreas. La nueva especie se caracteriza por la presencia de un único paragnato en forma de escudo en el área VI y un notable desarrollo del cirróforo dorsal hacia el extremo posterior. La nueva especie es muy cercana a *P. ponteni* descrita de Brasil, pero se diferencian en la forma de la barra del área VI y en el tamaño relativo entre el cirro dorsal y la parte anterior de la lígula dorsal en parapodios medios.

Palabras clave. Zona de entremareas, Polychaeta, Baja California Sur, Cabo San Lucas, San José del Cabo

INTRODUCTION

The Nereididae de Blainville, 1818 family is one of the most represented among annelids, with more than 703 species included in 45 valid genera (Read & Fauchald 2025a). The species of this family are among the most common and rich in shallow marine habitats, they are found in a wide range of habitats, from the deep sea to estuaries, freshwater streams and even temporary rainwater puddles in humid terrestrial environments (Wilson 2000; Bakken *et al.* 2022). In Mexico they have been located up to an altitude of 2000 meters above sea level in the Sierra de la Laguna in Baja California Sur (Johnson 1903), and in caves located 1650 meters above sea level and 176 km from the coastline (Solís-Weiss & Espinasa 1991).

The genus *Perinereis* Kinberg, 1865 is one of the largest genera among nereidids (Villalobos-Guerrero *et al.* 2021; Conde-Vela 2022). This genus has been recently studied by several authors (Park & Kim 2017; Bonyadi-Naeini *et al*. 2018; Villalobos-Guerrero 2019; Villalobos-Guerrero *et al*. 2021; Conde-Vela 2022; Elgetany *et al.* 2022; Prajapat *et al*. 2023, 2024; Rezzag-Mahcene *et al.* 2023; Hsueh 2024; Teixeira *et al*. 2025). Currently, the genus is composed by 125 species and three subspecies after Read & Fauchald 2025b (118 species), including five species transferred from *Neanthes* by Villalobos-Guerrero *et al*. (2021) and two contained in Conde-Vela (2022): one reinstated within the genus and a new one. For the study and better understanding of the genus, Hutchings *et al*. (1991) separated *Perinereis* into three informal groups (1, 2 and 3) and two subgroups (A, B) based on the number of smooth bars in the

areas VI of the pharynx (with 1 bar, 2 bars and 3 or more bars, respectively) and the relative size of dorsal ligules in posterior chaetigers (not greatly expanded or greatly expanded), of which the *Perinereis* group 1B is focus of the present study.

Regarding to the dorsal ligule, Villalobos-Guerrero *et al.* (2022) proposed a division into two regions: proximal and distal. Soon after, Villalobos-Guerrero *et al.* (2024) corrected that the proximal part of the dorsal ligule is instead the basal part of dorsal cirrus, namely the dorsal cirrophore, and the dorsal cirrus is, therefore, the dorsal cirrostyle, while the distal region corresponds to the dorsal ligule itself.

Thus, species of *Perinereis* belonging to the group 1B are distinguished by the presence of a single bar in area VI, and the cirrophore of the middle and posterior parapodia greatly expanded. This group includes 42 valid species and two subspecies worldwide (Hsueh 2024; Prajapat *et al*. 2024; Teixeira *et al.* 2025).

In the present study, a new species of *Perinereis* with single bar-shaped paragnaths on area VI and a great development of dorsal cirrophore towards the posterior end is described and illustrated from western Mexico.

MATERIAL AND METHODS

Samples of *Perinereis* were collected from El Chileno beach, a location between Cabo San Lucas and San José del Cabo, Baja California Sur, Mexico (23°01′31′′N, 109°42′55′′W). The collection was carried out in the rocky intertidal zone in 1996 by staff of the Laboratorio de Invertebrados Bentónicos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México. The specimens were separated manually from calcareous algae and fixed in 10% formaldehyde. The material was deposited in the Polychaeta Collection of the Universidad Autónoma de Nuevo León, and transferred to 70% ethanol.

Morphological observations were conducted using a stereomicroscope Olympus SZ, and an Olympus BX51 microscope with differential interference contrast (DIC). Photographs were captured using a Nikon 610 digital camera mounted on both microscopes. The figure backgrounds were cleaned and lightened as necessary, and final figures were assembled in a plate using Paint Shop Pro7. Total length (TL), length from the distal end of prostomium to chaetiger 10 (L10), body width at chaetiger 10 (W10) were measured. Also, the total number of chaetigers in complete specimens, the number of teeth on jaws, the paragnaths on all unpaired and paired (‘a’ for left, ‘b’ for right) sides of proboscis regions were counted.

Description of the species is based on the morphology of the holotype, whereas that from paratypes is indicated in parentheses. A section at the end of the description is also included to incorporate the overall variation in the species based on all the type materials. Terminology follows Villalobos-Guerrero & Bakken (2018), Conde-Vela *et al*. (2018) and Conde-Vela (2022).

The holotype and 3 paratypes were deposited in the Polychaeta Collection of the Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), 2 paratypes were deposited in the Colección Regional de Invertebrados Marinos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México (ICML-EMU).

SYSTEMATICS

Family Nereididae de Blainville, 1818

Subfamily Nereidinae de Blainville, 1818

Perinereis Kinberg, 1865

Perinereis mikeli sp. nov.

Zoobank record: urn:lsid:zoobank.org:act:28D1D951-56C8-4E2F-9177-81528CC83312

Material examined. Holotype (UANL-8188) 3 paratypes (UANL-8189), 2 paratypes (ICML-EMU-14008, ICML-EMU-14009). Intertidal, Playa El Chileno, Baja California Sur, Cabo San Lucas-San José del Cabo Highway, intertidal, between algae attached to rocky substrate, 23°01´31´´N, 109°42´55´´W, 07-20-1996, Coll. Staff of Laboratorio de Invertebrados Bentónicos, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán, Universidad Nacional Autónoma de México.

Description. Colouration and measurements. Atoke, complete, in good condition, 20 (13−18) mm TL, 3.7 (2.7−4.7) mm L10, 2.5 (1.6−3) mm W10, and 72 (59−65) chaetigers. Body color pale yellow, without evident color pattern (Fig. 1A).

Prostomium. Campanulate; anterior region distally entire, sub-pentagonal, wider than long; anterolateral gap between antenna and palpophore nearly 1 × as wide as basal diameter of antennae. Nuchal organs not seen (Fig. 1B).

Antennae. Conical, tapering, short, 2.8 times longer than wide at basal region; antennae separated by a space as wide as half the basal diameter of the antennae (Fig. 2B).

Eyes. Two pairs, in quadrangular arrangement, purple, faded by the action of ethanol (Fig. 1B); gap between both pairs 2 × as wide as diameter of posterior pair. Anterior pair in lateral position, oval, with eye diameter 2.3 × as wide than that of antennae, with gap between eyes 7 × as wide as eye diameter; lenses visible, whitish, rounded, placed anterolaterally, covering about 20% of eye. Posterior pair rounded, with diameter 2 × as wide as that of antennae, not covered by tentacular belt; lenses visible, whitish, rounded, placed centrally, covering about 25% of eye.

Tentacular belt. 1.1 × as long as chaetiger 1, with anterior margin slightly convex; dorsum with a pair of longitudinal wrinkles on the lateral edge.

Tentacular cirri. Wrinkled, distinctly segmented distally (Fig. 1B). Anterodorsal cirri extend posteriorly to posterior margin of chaetiger 1. Anteroventral cirri thick, extending to anterior margin of palpostyle. Posterodorsal cirri longest, extending posteriorly to chaetiger 3. Posteroventral cirri slenderest, extended over posterior margin of tentacular belt. Cirrophores of tentacular cirri cylindrical as long as wide.

Proboscis not everted, a ventrodistal incision was needed. Jaws denticulate, light brown amber, 4a-5b (3a-4b−5a-4b) short, with blunt tips; inner margin of fang curved. Paragnaths brownish on maxillary ring, light brown on oral ring; consisting of uniform-base cones, except crescent-shaped bars on area VI and some p-bars on areas VII−VIII. Area I: 8 (8−10), cones of similar size in an oval patch. Areas II (a): 12 (13−18), II (b): 13 (14−17), three irregular rows of cones in oblique patch, distal cones smaller in size, the rest similar in size. Area III: 16 (13−21), three regular transverse rows in oval patch, without isolated lateral paragnaths. Areas IV (a): 18 (19−25), IV (b): 20 (18−25), four irregular rows of cones in crescent patch, cones in middle rows larger; without merged paragnaths. Area V: 1 (0−1), larger cone than those in the rest of the areas, except for the bars in area VI. Areas VI (a): 1, VI (b): 1, shield-shaped bar. Areas VII–VIII: 24 (21–25), paragnaths p-bar in two well-separated anterior and posterior bands; anterior band consisting of two (furrow and ridge) transverse aligned rows, each furrow and ridge areas with only one cone; posterior band with paragnaths only on ridge, one on each one ridge, slightly longer than those of anterior band. Ridge pattern of paragnaths in areas VI-V-VI ɔc-shaped.

Notopodia. Consisting of dorsal cirrophore, dorsal cirrostyle, dorsal ligule, and median ligule in biramous parapodia.

Dorsal cirrophore gradually increases in size towards the posterior part, a dorsal glandular zone is formed in middle and posterior parapodia, in middle parapodia it occupies most of the structure (Fig. 1E), in the posterior ones the cirrophore is greatly expanded, and the glandular zone is limited to the upper half of the structure (Fig. 1F). In first chaetiger the cirrophore is the 0.9 × the dorsal ligule length, in anterior

chaetigers (chaetiger 10) both structures are of similar size, in median parapodia (chaetiger 30) cirrophore is 1.2 × the length of dorsal ligule and in posterior chaetigers (chaetiger 58) the relation is 2.6 ×. Dorsal cirrostyle cirriform, attached dorsally in the border of cirrophore and dorsal ligule in all chaetigers; 3.3 × longer than wide in first chaetiger, attached to a short cirrophore (Fig. 1C); 4.4 × longer than wide in anterior biramous chaetigers (Fig. 1D); 4.2 × longer than wide in median and posterior chaetigers (Fig. 1E-F). Dorsal ligule conical, subequal in length throughout, longer than wide. Notopodial prechaetal lobe absent.

Median ligules. Well-developed throughout, short and triangular in anterior chaetigers (Fig. 1D), becoming slightly longer, subulated in following chaetigers (Fig. 1E-F).

Neuropodia. Consisting of neuroacicular ligule with superior and inferior lobes, ventral ligule, and ventral cirrus; postchaetal lobe reduced throughout (Fig. 2H–L). Neuroacicular ligule. Subconical throughout (Figure 1D-F); 3/4 as long as ventral ligule.

Neuropodial superior and inferior lobes as low edges throughout. Ventral ligules well-developed throughout, distinctly slightly longer than median ligule in all chaetigers (Fig. 1D); subulated and thick in anteriormost chaetigers, becoming narrower in following chaetigers (Fig. 1 E-F). Ventral cirri cirriform throughout (Fig. C-F), thick basally on the first chaetiger; three-quarters as long as ventral ligule in anterior chaetigers, 1.2 × shorter in following chaetigers. Aciculae amber throughout. Notoaciculae absent in first 2 chaetigers (Fig. 1C). Notoaciculae and neuroaciculae of same length throughout, neuroaciculae darker than notoaciculae (Fig. 1D-F). Notochaetae all homogomph spinigers throughout; 3 spinigers present in anterior chaetigers, 5 in middle chaetigers, and 3 in posterior chaetigers. Supracicular neurochaetae. Consisting of homogomph spinigers and heterogomph falcigers throughout; 4 spinigers present in anterior chaetigers, 3 spinigers in middle chaetigers, 4 spinigers in following chaetigers; 2 falcigers present throughout. Infracicular neurochaetae consisting of heterogomph spinigers and heterogomph falcigers throughout; 1 spiniger present in all chaetigers; 6 falcigers present in anterior chaetigers, 4 falcigers in middle chaetigers, and 3 falcigers in following chaetigers. Blades of chaetae: Both homogomph and heterogomph spinigers long, finely serrated, with teeth evenly spaced, heterogomph ones are thicker. Heterogomph falcigers tapering with pointed tip and even teeth; slender and of medium length, straight, entirely serrated (Fig. 1G-L). Pygidium. With a pair of lateroventral anal cirri, as long as last 6 chaetigers.

Variation. Total body length: 16–20 mm. Length to chaetiger 10: 2.7-4.7 mm. Body width at chaetiger 10: 1.6-3 mm. Number of total chaetigers: 59-72. Longest tentacular cirri extending to chaetiger 2-3. Jaws with (3-5 a), (4-5 b) teeth. Number and pattern of paragnaths: area I: 8-10; area II: (12-18 a), (13-17 b); area III: 13-21 in central patch; area IV: (18-25 a), (18-25 b); area V: 0-1 (equal number of specimens with a gross paragnaths and without paragnath); areas VII–VIII: proximal row with 9-11 on ridge, distal row 7 on ridge, 5-7 in furrow. Total number of paragnaths: 114–140. Anal cirri as long as last 6-9 chaetigers.

Etymology. The specific epithet is after Ildefonso (Mikel) Liñero Arana, who contributed extensively to the taxonomy and ecology of annelids from Venezuela, and specially as a tribute to his work on polychaete taxonomy and studying of *Perinereis* species. The specific epithet is derived from his nickname, "Mikel", and is a noun in apposition.

Remarks. *Perinereis mikeli* sp. nov. belongs to group 1B because it presents a transverse bar in each area VI, as well as the greatly expanded cirrophore in posterior parapodia. Of the 25 species in this subgroup, six species are characterized by having a transverse bar shield shaped in the Area VI, and by the absence of notopodial prechaetal lobe, these species are *P. falklandica* (Ramsay, 1914) from Falkland Islands, *P. marionii* (Audouin & Milne-Edwards, 1833) from France, *P. pictilis* Glasby, Nu-Wei & Gibb, 2013 from Lizard Island, Queensland, Australia, *P. pseudocultrifera* Hsueh, 2024 from Taiwan, *P. suluana* (Horst, 1924) from Sulu Archipelago, Philippines Islands and *P. tobeloana* (Augener, 1933) from Malay Archipelago. These species as well as *Perinereis mikeli* sp. nov. differ in terms of the

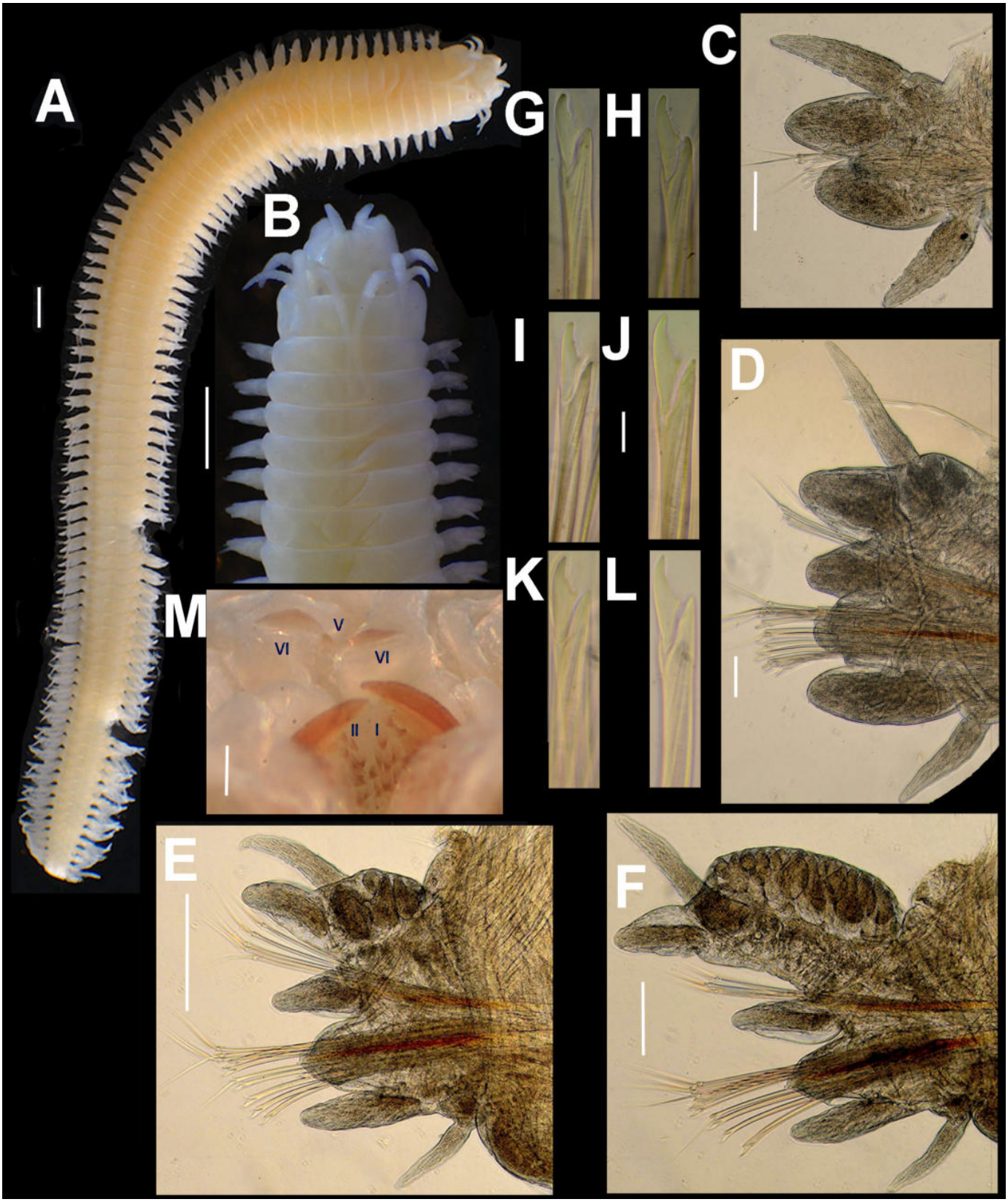


Figure 1. *Perinereis mikeli* sp. nov. Holotype (UANL 8188) A. Whole body, dorsal view. B. Anterior end, dorsal view; C. Parapodium 1, anterior view; D. Parapodium 10, anterior view; E, Parapodium 30, anterior view, F. Parapodium 58, anterior view; G. Heterogomph falcigers from neuropodial supracicular fascicle (chaetiger 10); H. Heterogomph falciger from neuropodial infracicular fascicle (chaetiger 10); I. Heterogomph falciger from neuropodial supracicular fascicle (chaetiger 30); J. Heterogomph falciger from neuropodial infracicular fascicle (chaetiger 30); K. Heterogomph falciger from neuropodial supracicular fascicle (chaetiger 58); L. Heterogomph falciger from neuropodial infracicular fascicle (chaetiger 58); M. close-up of areas I, II, V and VI of the pharynx. Scale bars: A-B= 1mm; C-F= 200 μm; G-L= 25 μm; M= 0.1mm.

following characteristics: (1) neuropodial postchaetal lobe is present only in *P. mikeli* sp. nov., whereas in the other species this feature is absent; (2) the length of dorsal cirrostyle in *P. mikeli* sp. nov., *P. marionii*, *P. pictilis*, *P. suluana* and *P. pseudocultrifera* is slightly longer or subequal in comparison of dorsal ligule, and notoriously longer in *P. falklandica* and *P. tobeloana*; (3) Area I have numerous paragnaths in *P. mikeli* sp. nov. (8, up to 11 in a circular group) and *P. falklandica* (32-150) while the other species have 1 to 4 paragnaths in several arrangements; however, *P. mikeli* sp. nov. and *P. falklandica* differ in the ridge pattern of areas VI-V-VI, being π-shaped in *P. falklandica* and ɔc-shaped in *P. mikeli* sp. nov.

On the other hand, three species have been previously described from southern Gulf of California (western Mexico): *Perinereis bajacalifornica* De León-González & Solís-Weiss, 1998, from La Paz bay, and *P. elenacasoae* Rioja, 1947 and *P. villalobosi* Rioja, 1947, both from Mazatlán Port. *Perineries mikeli* sp. nov. is also described from the Gulf of California. *Perinereis bajacalifornica*, *P. elenacasoae* and *P. mikeli* sp. nov., belong to the group 1B, whereas *P. villalobosi* belong to the group 1A because it has a single bar in area VI and the cirrophore is not greatly expanded in the posterior parapodia. *Perinereis bajacalifornica* differs from the new species in that it only has a line of 7 small cones in the area VII-VIII (*P. mikeli* sp. nov has 24 cones in two lines). *Perinereis elenacasoae* and *P. mikeli* sp. nov. shares several characteristics such as the extent of the dorsal posterior tentacular cirrus, numerous paragnaths in area I, and a similar number of paragnaths in area III; however, *P. elenacasoae* differs from the new species in that area V can be present from 1 to 4 paragnaths (0-1 in *P. mikeli* sp. nov.), bar in area VI is smooth ribbon shaped (shield shaped in *P. mikeli* sp. nov.), the ridge pattern of areas VI-V-VI, π-shaped (ɔc-shaped in *P. mikeli* sp. nov.), areas VII-VIII present in the middle part a third line with 5 paragnaths (only two lines in *P. mikeli* sp. nov.), and the supracicular neuropodial heterogomphal falciger with a thin anterior tooth directed downwards (entire distally in *P. mikeli* sp. nov.). *Perinereis villalobosi*, in addition to the parapodial structure, differs from *P. mikeli* sp. nov. in the number of paragnaths in area I: 1 (8-11 in *P. mikeli* sp. nov.), as well as in the ridge pattern of areas VI-V-VI, being π-shaped (ɔc-shaped in *P. mikeli* sp. nov).

Perinereis ponteni Kinberg, 1865 is the species morphologically closest to *P. mikeli* sp. nov., however, it differs in that the bars of area VI are ribbon-shaped, thin, and the dorsal cirrostyle is slightly larger than the distal region of the dorsal ligule in median parapodia. In *P. mikeli* sp. nov., the bars of area VI are crescent-shaped, thick, and the dorsal cirrostyle and the dorsal ligule in median parapodia are subequal. In addition, the ridge pattern of areas VI-V-VI in *P. ponteni* is λ-shaped (ɔc-shaped in *P. mikeli* sp. nov).

Distribution. Only known from the type locality.

ACKNOWLEDGMENTS

The authors thanks Michel Hendrickx (ICML, UNAM) who kindly donated several batches of specimens collected in the intertidal zone of the Mexican Pacific. Gael Garcia-Gallegos and Dana Karmina Virgen-Michel (UANL) separated the material to family level. We thank two anonymous reviewers for their useful comments and suggestions.

REFERENCES

Audouin, J. V. & H. Milne-Edwards, 1833. Classification des Annelides, et description de celles qui habitent les cotes de la France. *Ann. Sci. Nat., Paris. Ser.* 1, 27: 337-447 (1827), 28: 187-247 (1833), 29: 195-269, 388-412 (1833), 30: 411-425 (1833).

Augener, H. 1933. Polychaeten aus den Zoologischen Museen von Leiden und Amsterdam. *Zool. Meded. Leiden*, 15 :107-260

Bakken, T., C. J. Glasby, C. S. G. Santos & R. Wilson. 2022. *Nereididae Blainville, 1818*. In: *Handbook of Zoology*. *Pleistoannelida: Errantia II*. Purschke, G., M. Böggemann & W. Westheide. Ed. Walter De Gruyter GmbH, Berlin/Boston. 4: 259-307. https://doi.org/10.1515/9783110647167-010

Bonyadi-Naeini, A., N. Rastegar-Pouyani, E. Rastegar-Pouyani, J. C. Glasby & H. Rahimian. 2018. Intertidal polychaetes from Abu Musa Island, Persian Gulf, with a new species from the *Perinereis cultrifera* species complex (Annelida: Nereididae). *J. Mar. Biol. Ass. U. K.* 98(8): 1965–1976. https://doi.org/10.1017/S0025315417001564

Conde-Vela V. M. 2018. New species of *Pseudonereis* Kinberg, 1865 (Polychaeta: Nereididae) from the Atlantic Ocean, and a review of paragnath morphology and methodology. *Zootaxa* 4471 (2): 245–278. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4471.2.2

Conde-Vela, V. M. 2022. Reinstatement of *Perinereis bairdii* (Webster, 1884) and description of *P. websteri* sp. nov. from Bermuda, including the reproductive morphology of two Atlantic *Perinereis* species (Annelida: Errantia: Phyllodocida). *Eur. J. Tax.* 787: 104–145. https://doi.org/10.5852/ejt.2021.787.1619

De Blainville, H. M. D. 1818. Mémoire sur la classe des Sétipodes, partie des Vers à sang rouge de M. Cuvier, et des Annélides de M. de Lamarck. *Bull. Sci. Soc. Phil. Paris* 1818: 78-85.

De León González, J. A & V. Solís-Weiss. 1998. The genus *Perinereis* (Polychaeta: Neredidae) from Mexican littoral waters, including the description of three new species and the redescriptions of *P. anderssoni* and *P. elenacasoae*. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 111(3): 674-693.

Elgetany, A. H., T. H. Struck & C. J. Glasby. 2022. Tree new species of the genus *Perinereis* (Annelida, Nereididae) from Egyptian coasts. *ZooKeys* 1132: 163–188. https://doi.org/10.3897/zookeys.1132.87629

Glasby, C. J., N. V. Wei & K. S. Gibb. 2013. Criptic species of Nereididae (Annelida: Polychaeta) on Australian coral reefs. *Invert. Syst*. 27: 245-264.

Horst, R. 1924. Polychaeta errantia of the Siboga-Expedition. Part III. Nereidae and Hesionidae. *Siboga Exped. Leyden* 24C: 145–198.

Hsueh, P. W. 2024. Polychaete Worms of the Genus *Perinereis* (Annelida, Nereididae) from Taiwan, with Description of 17 New Species. *Zool. Stud*. 63:39.

Hutchings, P. A., A. Reid & R. S. Wilson. 1991. *Perinereis* (Polychaeta, Nereididae) from Australia, with redescriptions of six additional species. *Rec. Aus. Mus*. 43(3): 241–274. https://doi.org/10.3853/j.0067-1975.43.1991.47

Johnson H. P. 1903. *Fresh-water nereids from the Pacific coast and Hawaii, with remarks on fresh-water Polychaeta in general*. In: *Mark Anniversary Volume. To Edward Laurens Mark, Hersey Professor of Anatomy and Director of the Zoölogical Laboratory at Harvard University, in Celebration of Twenty-five Years of Successful Work for the Advancement of Zoölogy, from His Former Students, 1877□1902*. Ed. G. H. Parker. Henry Holt and Co., New York, USA, pp 205–222.

Kinberg J.G.H. 1866. Annulata Nova. *Öefv. Vet. Akad. Stockholm, Förh.,* 22, 167–179.

Park, T. & W. Kim. 2017. Description of a new species for Asian populations of the "Cosmopolitan" *Perinereis cultrifera* (Annelida: Nereididae). *Zool. Sci.* 34(3): 252–260. https://doi.org/10.2108/zs160154

Prajapat, V., T. F. Villalobos-Guerrero & K. D. Vachhrajani. 2023. A new species of *Perinereis* Kinberg, 1865 (Annelida: Nereididae) and invalidation of two congeners from Western India. *Zootaxa* 5330(3): 398–412. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5330.3.4

Prajapat, V., T. F. Villalobos-Guerrero & K. D. Vachhrajani. 2024. Two new species of *Perinereis* Kinberg, 1865 (Annelida: Nereididae) from the rocky shore of Maharashtra, India, including notes and an identification key to Group 1. *Eur. J. Tax.* 935: 256–282. https://doi.org/10.5852/ejt.2024.935.2561

Ramsay, L. N. G. 1914. Polychaeta of the family Nereidae, collected by the Scottish National Antarctic Expedition (1902-1904). *Trans. R. Soc. Edinburgh* 50(1-3): 41-48.

Read, G. & K. Fauchald. 2025a. World Polychaeta Database. Nereididae Blainville, 1818. Accessed through: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=22496 on 2025-02-24

Read, G. & K. Fauchald. 2025b. World Polychaeta Database. *Perinereis* Kinberg, 1865. Accessed through: World Register of Marine Species at: https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=129380 on 2025-02-24

Rezzag-Mahcene, H., T. Villalobos-Guerrero, G. Kurt, F. Denis & T. Daas. 2023. A new species of *Perinereis* Kinberg, 1865 (Annelida: Nereididae) from the western Mediterranean Sea revealed by morphological and molecular approaches. *Med. Mar. Sci.* 24(2): 454–460. https://doi.org/10.12681/mms.33969

Rioja, E. 1947. Estudios anelidológicos. XIX. Observaciones sobre algunos nereidos de las costas de Mexico. *An. Inst.Biol. México* 18(2): 527-535.

Solís-Weiss, V. & L. Espinasa. 1991. *Lycastilla cavernicola*, a new freshwater nereidid from an inland Mexican cave (Polychaeta: Nereididae: Namanereidinae). *Proc. Biol. Soc. Wash.* 104(3): 631-639.

Teixeira, A. L., J. Langeneck, M. Grosse, P. E. Vieira, J. C. Hernández, B. R. Sampieri, P. Kasapidis, T. Bakken, S. Carvalho, A. Ravara, A. Nygren & F. O. Costa. 2025. A sea of worms: the striking cases of the European *Perinereis cultrifera* and *P. rullieri* (Annelida: Nereididae) species complexes, with description of 13 new species. *Invertebr. Syst.* 39, IS24059. doi:10.1071/IS24059

Villalobos-Guerrero, T. F. 2019. Redescription of two overlooked species of the *Perinereis nuntia* complex and morphological delimitation of *P. nuntia* (Savigny in Lamarck, 1818) from the Red Sea (Annelida, Nereididae). *Zoosystema* 41(24): 465–496. https://doi.org/10.5252/zoosystema2019v41a24

Villalobos-Guerrero, T. F. & T. Bakken. 2018. Revision of the *Alitta virens* species complex (Annelida: Nereididae) from the North Pacific Ocean. *Zootaxa* 4483(2): 201–57.

Villalobos-Guerrero, T. F., T. Park & I. Idris. 2021. Review of some *Perinereis* Kinberg, 1865 (Annelida: Nereididae) species of Group 2 *sensu* Hutchings, Reid & Wilson, 1991 from the Eastern and South-eastern Asian seas. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 101(2): 279–307. https://doi.org/10.1017/S0025315421000126

Villalobos-Guerrero, T. F., V. M. Conde-Vela & M. Sato. 2022. Review of *Composetia* Hartmann-Schröder, 1985 (Annelida: Nereididae), with the establishment of two new similar genera. *J. Nat. Hist.* 55: 2313–97.

Villalobos-Guerrero, T. F., S. Huč, E. Tilic, A. S. Hiley& G. W. Rouse. 2024. A remarkable new deep-sea nereidid (Annelida: Nereididae) with gills. *PLoS ONE* 19(3): e0297961

Wilson, R. S. 2000. *Family Nereididae*. In: *Polychaetes and Allies: the Southern synthesis.* Eds. P.L. Beesley, G. J. B. Ross & C. J. Glasby. CISRO Publishing, Melbourne: 138-141.

Recibido: Noviembre 2024.

Aceptado: Enero 2025

POLIQUETOS (ANNELIDA: POLYCHAETA) EN ESTRUCTURAS ARTIFICIALES DE TRES PUERTOS DE OAXACA, PACÍFICO SUR DE MÉXICO

Moisés Zirahuén Didier Palma-Neri[1] & J. Rolando Bastida-Zavala[1, *]

[1] *Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (LABSIM), Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria, Apdo. Postal 47, Puerto Ángel, Oaxaca, 70902, México.*

moiseszdpalma@gmail.com; https://orcid.org/0009-0009-3355-2366

[*] *Autor de correspondencia: rolando_bastida@yahoo.com.mx; https://orcid.org/0000-0003-4802-1348*

RESUMEN: En México se han registrado aproximadamente 1500 especies de poliquetos, mientras que en Oaxaca, Pacífico sur de México, hay 315 especies registradas. Los poliquetos sedentarios se incrustan en sustratos artificiales como pilotes de muelles, cabos sumergidos, boyas y cascos de barcos, formando microhábitats que permiten que otros invertebrados se establezcan en estos sustratos. Los sustratos artificiales en puertos y marinas son poco estudiados en Oaxaca, por ello se realizó un muestreo sistemático en el puerto de Salina Cruz y la marina Chahué. Adicionalmente se revisaron ejemplares de la Colección Científica del LABSIM, principalmente de Puerto Ángel. Se revisaron 1063 ejemplares de poliquetos, de los cuales se identificaron 48 especies pertenecientes a 32 géneros y 14 familias. Catorce especies son nuevos registros para Oaxaca, 14 son posibles nuevas especies, se hallaron tres especies no nativas: *Hydroides dirampha*, *H. elegans* y *Naineris setosa*; y dos invasoras: *Branchiomma bairdi* e *H. sanctaecrucis*. *Hydroides elegans* fue la especie con el mayor número de ejemplares (518, representando el 48,7%), seguida de *H. sanctaecrucis* (105, 9,9%) y *B. bairdi* (101, 9,5%). El puerto que tuvo mayor riqueza de especies fue Salina Cruz con 23 especies (47,9%), seguido de la marina Chahué con 19 especies (39,6%) y Puerto Ángel con 18 especies (37,5%). Con este trabajo, el número de especies de poliquetos registradas en la costa de Oaxaca aumentó a 329, demostrando que los puertos y marinas son hábitats importantes de biodiversidad, mientras que el tráfico naviero es la principal vía de dispersión de especies no nativas.

Palabras clave: Biodiversidad, *Branchiomma*, *Hydroides*, especies invasoras, vectores de dispersión

ABSTRACT: Around 1500 species of polychaetes have been recorded in Mexico, while Oaxaca, Southern Mexican Pacific, has 315 recorded species. The sedentary polychaetes encrusted themselves in artificial substrates such as dock piles, submerged ropes, buoys, and ship hulls, forming microhabitats that allow other invertebrates to establish themselves in these substrates. Artificial substrates in ports and marinas have been studied a little in Oaxaca, so a systematic sampling was carried out on the port of Salina Cruz and the Chahué marina. In addition, specimens from the LABSIM Scientific Collection were reviewed, mainly from Puerto Ángel. Thus, 1063 polychaete specimens were reviewed, of which 48 species were identified belonging to 32 genera and 14 families. Fourteen species are new records for Oaxaca, 14 are possible new species, and three non-native species were found: *Hydroides dirampha*, *H. elegans,* and *Naineris setosa*; and two invasive species: *Branchiomma bairdi* and *H. sanctaecrucis*. *Hydroides elegans* was the species with the largest number of specimens (518, representing 48.7%), followed by *H. sanctaecrucis* (105, 9.9%) and *B. bairdi* (101, 9.5%). The port with the greatest species richness was Salina Cruz with 23 species (47.9%), followed by the Chahué marina with 19 species (39.6%) and Puerto Ángel with 18 species (37.5%). With this work, the number of polychaete species recorded on the coast of Oaxaca increased to 329, demonstrating that ports and marinas are important habitats for biodiversity while shipping traffic is the main route of the dispersion of non-native species.

Key words: Biodiversity, *Branchiomma*, *Hydroides*, invasive species, vectors of dispersal

INTRODUCCIÓN

Los poliquetos son la clase de mayor riqueza de anélidos, con más de 11456 especies en el mundo hasta 2016 (Pamungkas *et al.* 2019). En México se registraron 1500 especies de poliquetos (Tovar-Hernández *et al.* 2014); mientras que, en el Pacífico Sur Mexicano destaca el estado de Oaxaca por su megadiversidad marina (Bastida-Zavala & García-Madrigal 2022), contando con 315 registros de especies de poliquetos (Bastida-Zavala *et al.* 2022a).

Algunas familias de poliquetos son conocidas como bioincrustantes (o "biofoulers" en inglés) por su capacidad de adherirse a sustratos artificiales como muelles, boyas, pilotes, anclas, madera y/o cascos de barcos (Gunter & Geyer 1955; Hoagland & Turner 1980). Adicionalmente, se les conoce como especies no indígenas (Carlton 1996) o no nativas, a aquellas especies que se encuentran viviendo fuera de su área de distribución nativa (por causas naturales o antropogénicas) y que son capaces de sobrevivir y reproducirse. Algunas de estas especies pueden ser inofensivas y no tener impacto sobre las especies nativas; sin embargo, cuando las especies no nativas tienen la capacidad de reproducirse y dispersarse de forma exitosa fuera del área de introducción se convierten en especies invasoras, las cuales pueden modificar la composición de las comunidades nativas, afectando las funciones ecosistémicas y modificando los hábitats naturales (Carlton 1996; Ruiz *et al.* 1997).

Los sustratos duros son un hábitat potencial para las especies invasoras, pero se ha señalado que el impacto antropogénico es un detonante para la invasión de estos organismos, ya que prefieren sustratos artificiales en lugar de los naturales (Tyrrell & Byers 2007) y eligen cuerpos de agua que están más contaminados de lo habitual (Crooks *et al.* 2011). Una de las principales rutas de invasión marina por especies no nativas es ocasionada debido a la actividad naviera, ya que estos organismos viajan de manera accidental, como larvas en el agua de lastre y como adultos adheridos a los cascos de los buques (Okolodkov *et al.* 2007; Hutchings 2018).

En Estados Unidos las especies invasoras son un tema de seguridad nacional y mantienen un monitoreo constante de sus puertos y marinas, gracias a lo cual han descubierto más registros de especies no nativas o invasoras en sus costas, entre ellas se encuentran los poliquetos de las familias Sabellidae y Serpulidae (Keppel *et al*. 2015, 2018; Bastida-Zavala *et al*. 2017). En México existen 90 puertos principales, 47 en el Pacífico mexicano y 43 en el golfo de México; mientras que el tráfico naviero internacional llega al menos a 64 de estos puertos (Okolodkov *et al.* 2007). No existe como tal un programa de monitoreo nacional de las marinas y puertos de México; sin embargo, se ha propuesto un protocolo estandarizado para estudiar la biota portuaria de México (Pech *et al*. 2023).

Debido a la escasez de estudios realizados en las zonas portuarias de Oaxaca, el objetivo del presente trabajo fue caracterizar la composición faunística de poliquetos asociados a estructuras artificiales del puerto de Salina Cruz, la marina Chahué y el muelle de Puerto Ángel, Oaxaca.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio comprendió tres puertos de Oaxaca: 1) el puerto de Salina Cruz, ubicado en el Istmo de Tehuantepec; 2) la marina Chahué, en las Bahías de Huatulco; y 3) puerto de Puerto Ángel, en San Pedro Pochutla (Fig. 1). El puerto de Salina Cruz es un puerto marítimo con actividad naviera regional e internacional, debido a las importaciones y exportaciones, especialmente de hidrocarburos, desde y hacia países extranjeros (Sotelo & Azevedo 2019). La marina Chahué tiene la capacidad de albergar una gran cantidad de embarcaciones turísticas, que recorren todo el Pacífico mexicano, atracan y permanecen en la marina por un tiempo (Anónimo 2012), permitiendo que los organismos incrustantes en sus cascos se establezcan, crezcan y se reproduzcan. Por otro lado, Puerto Ángel exhibe un muelle abandonado de 50 metros de largo con pilotes de concreto, que constituye un sustrato artificial para especies incrustantes nativas y exóticas (Anónimo 2021); sin embargo, este puerto no recibe grandes barcos desde hace varias décadas (Ojeda-Cárdenas 2019).

Parte de los ejemplares de poliquetos revisados en este trabajo provienen de muestras depositadas en la Colección Científica del Laboratorio de Sistemática de Invertebrados Marinos (OAX-CC-249-11), Universidad del Mar (UMAR-POLY), campus Puerto Ángel, Oaxaca. El resto del material revisado proviene de un muestreo reciente que se llevó a cabo el 13 de mayo de 2021 en la marina Chahué (Fig. 2A) y el 15 de mayo de 2021 en el puerto de Salina Cruz (Fig. 2B-C).

En este muestreo se siguió el protocolo propuesto por Pech *et al*. (2023). Para cada localidad se seleccionaron diferentes sustratos artificiales. En cada sustrato se colocó un cuadrante de PVC de 25x25 cm y con una espátula se raspó la superficie delimitada. El material obtenido de cada estación fue capturado con una red suprabéntica y depositado en un balde de 20 l. Las muestras fueron cubiertas con agua del medio y se incluyó un aireador portátil para mantener vivos a los organismos durante varias horas. Al final de cada muestreo, los baldes fueron llevados al LABSIM.

Los ejemplares de cada muestra fueron separados en grandes grupos de invertebrados (poliquetos, moluscos, crustáceos, etc.) y fijados con formalina. Después de 24 horas los ejemplares fueron lavados con agua corriente. Posteriormente, se procedió a la identificación de los poliquetos hasta el máximo taxón posible, utilizando las claves de identificación de De León-González *et al*. (2021) y revisando las descripciones originales. Cada morfoespecie identificada fue etiquetada y preservada en viales de vidrio con etanol al 70%.

Respecto a los poliquetos de la Colección Científica del LABSIM, se tomaron aquellos lotes que fueron etiquetados como recolectados en los tres puertos de interés (Puerto Ángel, Salina Cruz y marina Chahué). Los ejemplares encontrados fueron revisados e identificados siguiendo el mismo procedimiento explicado anteriormente. Asimismo, se revisaron trabajos previos que han registrado especies de poliquetos en las tres localidades para completar el inventario faunístico.

En el texto se utilizaron las siguientes abreviaturas:

col. Colector

ACM Anillos de células musculares

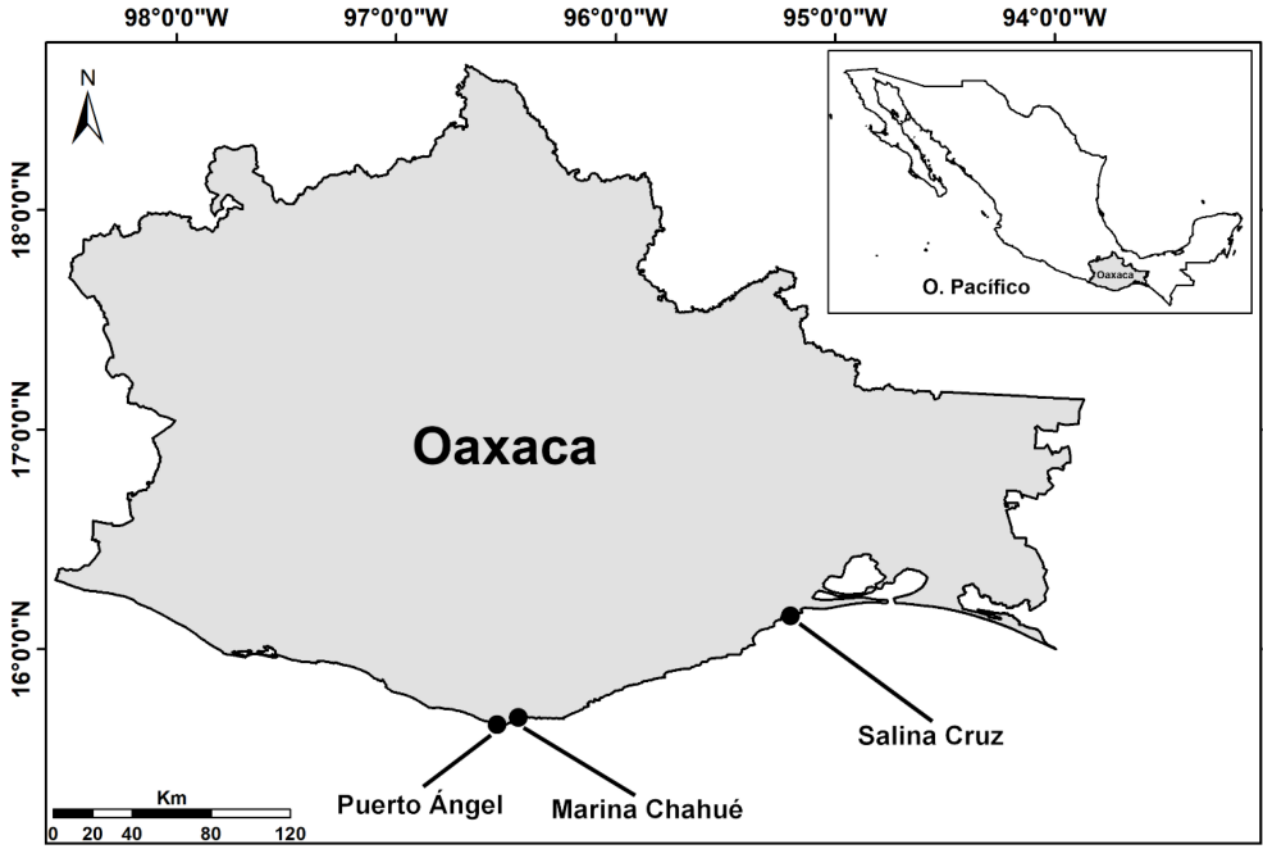


Fig. 1. Mapa del estado de Oaxaca que indica las tres localidades estudiadas en este trabajo: muelle pesquero de Puerto Ángel, marina turística de Chahué y puerto de altura de Salina Cruz, Oaxaca.

FCC	Fernando Cortés-Carrasco
HUX	Marina Chahué, Huatulco
JDGV	Julio Daniel Gómez-Vázquez
JJG	Jani Jarquín-González
JPSO	Juan Pablo Sánchez-Ovando
JRBZ	J. Rolando Bastida-Zavala
POT	Pacífico oriental tropical
REG	Raúl Eduardo-Gámez
RRB	Raúl Ramírez-Barragán
SCX	Puerto de Salina Cruz
SGM	María del Socorro García-Madrigal
Sta.	Estación
YK	Yulang Kam



Fig. 2. Sitios de los muestreos en mayo de 2021: A) Muelles flotantes de concreto de la marina Chahué, Huatulco. B) Una de las dos monoboyas de PEMEX muestreadas en mar abierto, cerca del puerto de Salina Cruz. C) Vista parcial del puerto de Salina Cruz, Oaxaca.

RESULTADOS

Los ejemplares revisados, entre lotes de la Colección Científica del LABSIM y el muestreo reciente, fueron 1063, de los cuales se identificaron 48 especies, pertenecientes a 32 géneros y 14 familias. Catorce taxones pertenecen a especies previamente registradas para Oaxaca, 14 son nuevos registros, 14 son posibles nuevas especies para la ciencia y seis taxones requieren mayor estudio o recolectas, debido a que los ejemplares eran juveniles o estaban dañados (TABLA 1).

Considerando las especies del muestreo reciente y las encontradas en la colección del LABSIM, la localidad que presentó mayor riqueza fue Salina Cruz con 23 especies (47,9%), seguido de la marina Chahué con 19 especies (39,6%) y Puerto Ángel con 18 especies (37,5%). Asimismo, el puerto de Salina Cruz presentó el mayor número de ejemplares con 774, seguido de la marina Chahué con 224 y finalmente Puerto Ángel con 45 ejemplares (TABLA 1).

La especie de poliqueto mejor representada entre los ejemplares del muestreo reciente y los encontrados en la colección del LABSIM fue el serpúlido *Hydroides elegans*, con 518 ejemplares (48,7%), seguida de *H. sanctaecrucis* (105 ejemplares, 9,9%) y el sabélido *Branchiomma bairdi* (101 ejemplares, 9,5%) (TABLA 1).

Respecto a las especies no nativas, en este trabajo se confirmaron tres especies, previamente registradas para Oaxaca: los serpúlidos *Hydroides dirampha* e *H. elegans*, y el orbínido *Naineris setosa*. En cuanto a las especies invasoras, se encontraron dos, también previamente registradas para Oaxaca: el sabélido *Branchiomma bairdi* y el serpúlido *H. sanctaecrucis.*

Catorce taxones son posibles nuevas especies para la ciencia; nueve de ellos tienen caracteres diferentes a los de cualquier especie registrada en el Pacífico oriental: *Polyophthalmus* sp., *Protoaricia* sp., *Nereiphylla* sp., *Protomystides* sp., *Dipolydora* sp., *Branchiosyllis* sp., *Dentatisyllis* sp., *Myrianida* sp., *Opisthosyllis* sp. y Syllinae sp. Los cuatro taxones restantes fueron sílidos identificados como cercanos a otras especies nominales; sin embargo, estas especies nominales tienen una distribución nativa muy lejana al Pacífico oriental tropical, y/o son nativas de aguas templadas a frías: *Haplosyllis cf. spongicola* (especie nominal del Mediterráneo y Europa), *Syllis cf. elongata* (del océano Atlántico), *S. cf. fasciata* (del océano Ártico) y *S. cf. gracilis* (del Mediterráneo).

Sistemática

Phylum Annelida Lamarck, 1802

Clase Polychaeta Grube, 1850

Subclase Errantia Audouin & Milne-Edwards, 1932

Familia Chrysopetalidae Ehlers, 1864

Género *Chrysopetalum* Ehlers, 1864

Chrysopetalum mexicanum Cruz-Gómez, 2021

Figura 3A-B

Chrysopetalum mexicanum Cruz-Gómez, 2021: 43-44, figs. 23, 25e-h, 26. Localidad tipo: La Manzanilla, Nayarit, Pacífico mexicano.

Chrysopetalum sp.—Chávez-López & Cruz-Gómez 2019: 159 (bahía San Agustín, Oaxaca, México).

TABLA 1. Composición faunística y número de ejemplares de los poliquetos encontrados en los puertos y marinas de Oaxaca. Símbolos: ★ = nuevos registros para Oaxaca, ● = ejemplares provenientes de los muestreos de mayo de 2021; ♦ = ejemplares revisados de la Colección Científica del LABSIM; NN = especie exótica o invasora.

Taxones	Salina Cruz	Marina Chahué	Puerto Ángel	Total
Chrysopetalidae				
Chrysopetalum mexicanum	1 ●			1
Paleaequor psamathe	4 ●			4
Paleanotus karlyae	8 ●			8
Cirratulidae				
Timarete perbranchiata★	3 ●			3
Dorvilleidae				
Dorvillea cf. cerasina		10 ●		10
D. cf. clavata	1 ●	1 ●		2
D. moniloceras«		2 ●		2
D. vittata		8 ●	1 ♦	9
Eunicidae				
Marphysa angelensis★		1 ●		1
Palola sp.			1 ♦	1
Nereididae				
Nereis sp.	1 ♦			1
Pseudonereis noodti★			2 ♦	2
Opheliidae				
Polyophthalmus sp.	1 ●			1
Orbiniidae				
Naineris setosa		2 ●		2
Protoaricia sp.		1 ●		1
Phyllodocidae				
Eulalia negra★	14 ●	1 ●		15
Nereiphylla sp.		1 ●		1
Phyllodoce tuberculosa«	1 ●			1
Protomystides sp.			1 ♦	1
Sabellariidae				
Idanthyrsus cretus	1 ●			1
Sabellidae				
Acromegalomma coloratum★			7 ♦	7
A. gesae★	2 ●		9 ♦	11
Branchiomma bairdi NN	100 ♦	1 ●		101
Serpulidae				
Hydroides brachyacantha	59 ●	7 ●		66
H. crucigera	12 ●			12
H. dirampha NN	10 ●			10
H. elegans NN	518 ●			518
H. sanctaecrucis NN		105 ●		105
H. similis★	19 ●			19
Spirobranchus minutus	9 ●	3 ●		12
Spionidae				
Dipolydora sp.		1 ●		1
Syllidae				
Branchiosyllis riojai★	1 ♦			1
B. sanmartini★			1 ♦	1
Branchiosyllis sp.		1 ●		1
Dentatisyllis sp.			2 ♦	2
Haplosyllis cf. spongicola			2 ♦	2
Inermosyllis sp.			1 ♦	1
Myrianida multidenticulata★			1 ♦	1
Myrianida sp.			1 ♦	1
Opisthosyllis sp.	1 ●		1 ♦	2
Syllis cf. elongata	1 ●			1

Taxones	Salina Cruz	Marina Chahué	Puerto Ángel	Total
S. cf. fasciata			1 ♦	1
S. cf. gracilis	6 ●	1 ●	5 ♦	12
Syllinae sp.			2 ♦	2
Terebellidae				
Lanicola guillermoi★			1 ♦	1
Polycirrus coibensis★		4 ●	6 ♦	10
P. mexicanus	1 ●	1 ●		2
Streblosoma cf. hartmanae		93 ●		93
Especies (+ejemplares)	23 (774)	19 (244)	18 (45)	48 (1063)

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1130, 1 ej., incompleto, PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-7 m). Epibiontes sobre sustratos duros como rocas, algas y esponjas (Cruz-Gómez 2021). Sobre el casco de acero de una monoboya que se encontraba cubierta de incrustaciones como balanos, ostiones y vermétidos (este trabajo).

Distribución. POT, desde la bahía de La Paz, Baja California Sur, hasta Oaxaca (Cruz-Gómez 2021). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz.

Notas taxonómicas. Se logró identificar al ejemplar a nivel de especie, a pesar de estar incompleto, ya que se observaron las paleas características de la especie, las cuales cambian muy poco a lo largo del cuerpo.

Chrysopetalum mexicanum puede confundirse con *C. elegantoides* Aguado, Capa & San Martín, 2003 o con *C. tovarae* Cruz-Gómez, 2021; sin embargo, la forma de las paleas del grupo principal (lateral y media) son suficientes para separarlas, ya que todas las paleas de este grupo terminan en punta aguda en *C. mexicanum*, mientras que en las otras dos especies es redondeada; adicionalmente, el ápice de las paleas de *C. mexicanum* está bien diferenciado de las últimas espinas y en *C. elegantoides* la última espina se encuentra dentro del ápice, mientas que en *C. tovarae* se encuentra muy cercana.

Género *Paleaequor* Watson Russell, 1986

Paleaequor psamathe Watson Russell, 1986

Figura 3C-D

Paleaequor psamathe Watson Russell, 1986: 168-170, figs. 22-24. Localidad tipo: Punta Pelicano, Sonora, golfo de California, 13 m; además de Manzanillo, Colima, México y golfo de Guayaquil, Ecuador.

Paleaequor psamathe.—Cruz-Gómez & Bastida-Zavala 2018: 76-77, figs. 10A-J, 13, 14J, 15G (Pacífico sur de México); Cruz-Gómez 2021: 27, figs. 13, 26 (Pacífico mexicano y Albacora, Perú).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1131, 1 ej., PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-1, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1132, 1 ej., PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1133, 2 ej., PEMEX monoboya 2, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-4, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-20 m). Sobre rocas, arena, fango y coral muerto, también se ha encontrado como epibionte de algas, esponjas y tubos de terebélidos (Watson Russell 1986; Cruz-Gómez 2021). Sobre el casco de acero de monoboyas que se encontraban cubiertas de incrustaciones como balanos, ostiones y vermétidos (este trabajo).

Distribución. POT, desde la bahía de Los Ángeles, Baja California a Albacora, Perú (Cruz-Gómez 2021). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados en este trabajo coinciden en los mismos caracteres de la especie nominal descrita por Watson Russell (1986) y la redescripción de Cruz-Gómez (2021).

Género *Paleanotus* Schmarda, 1861

Paleanotus karlyae Cruz-Gómez, 2021

Figura 3E-F

Paleanotus karlyae Cruz-Gómez, 2021: 11, 13, figs. 5, 12. Localidad tipo: Playa Pinitos, Mazatlán, México.

Paleanotus bellis.—Cruz-Gómez & Bastida-Zavala 2018: 77, figs. 11, 13, 14K, 15H (Pacífico sur de México: Guerrero y Oaxaca).

Paleanotus sp.—Humara-Gil & Cruz-Gómez 2019: 517 (Puerto Ángel y bahía de Santa Cruz, Oaxaca; fauna epibionte de *Amathia verticillata* (Delle Chiaje, 1822)).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1134, 2 ej., PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-1, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1135, 1 ej., PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-2, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1136, 1 ej., PEMEX monoboya 1, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1137, 1 ej., PEMEX monoboya 2, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1138, 2 ej., PEMEX monoboya 2, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-6, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1139, 1 ej., muelle de concreto, Sta. SCX-B-Q-20210515-8, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,3-8 m). Epibiontes del gasterópodo *Muricanthus* sp., del bivalvo *Pinctada mazatlanica* Hanley, 1856 y del briozoo no nativo *Amathia verticillata* delle Chiaje, 1822 (Cruz-Gómez 2021). Sobre el casco de acero de monoboyas y muelles de concreto que se encontraban cubiertas de incrustaciones como balanos, ostiones y vermétidos (este trabajo).

Distribución. POT, desde la bahía de La Paz, Baja California Sur, a Salina Cruz, Oaxaca (Cruz-Gómez 2021).

Notas taxonómicas. Un ejemplar del material revisado presenta una variación intraespecífica en el número de costillas internas en las paleas principales; Cruz-Gómez (2021) mencionó un intervalo de 13-15 costillas internas, mientras que el ejemplar examinado presenta 17 costillas internas. Sin embargo, las demás características e ilustraciones coinciden con la descripción de Cruz-Gómez (2021).

Familia Dorvilleidae Chamberlin, 1919

Género *Dorvillea* Parfitt, 1866

Dorvillea cf. cerasina (Ehlers, 1901)

Figura 4A-B

Localidad tipo de la especie nominal: Isla Juan Fernández, Chile (Ehlers 1901).

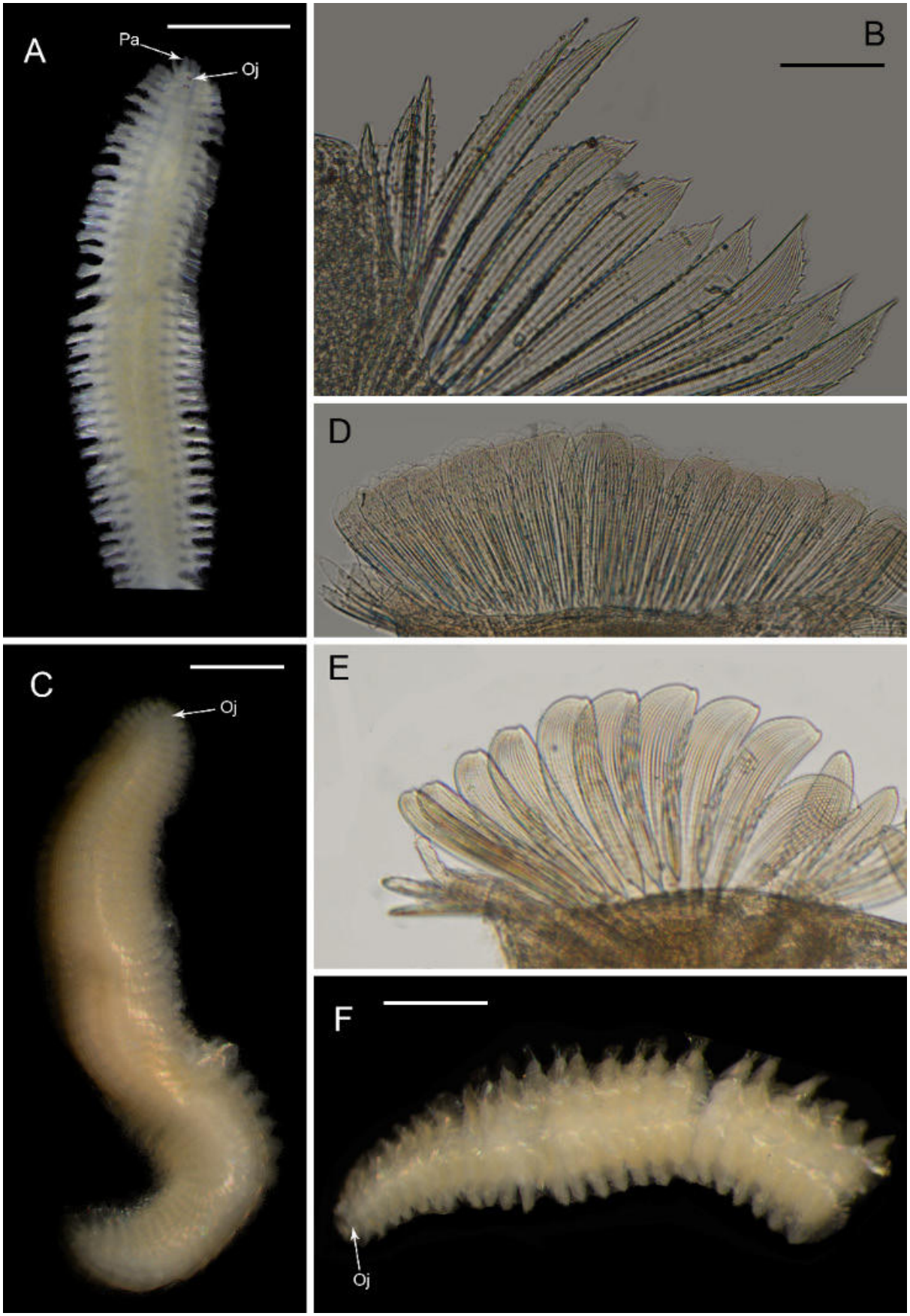


Fig. 3. Chrysopetalidae: *Chrysopetalum mexicanum* A) vista dorsal del organismo incompleto, B) paleas; *Paleaequor psamathe* C) vista dorsal del ejemplar completo, D) paleas; *Paleanotus karlyae* E) paleas, F) vista dorsal del organismo incompleto. Abreviaturas: Oj = ojos, Pa = palpos. Escalas: 50 μm (B), 100 μm (D, E), 500 μm (C, F), 1 mm (A).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1140, 2 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-3, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1141, 1 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-4, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1142, 1 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-5, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1143, 1 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-6, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1144, 4 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1145, 1 ej., fragmento de muelle flotante, Sta. HUX-S-20210513-1, 0,2 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada, robusto, con segmentos muy estrechos, cinco veces más anchos que largos (Fig. 4A). Prostomio dos veces más largo que ancho y con margen anterior ovalado, con dos pares de ojos negros, circulares en disposición trapezoidal, el par anterior dos veces más grande que el par posterior. Un par de antenas delgadas con 7-9 artejos, insertadas por encima del par anterior de ojos y un par de palpos distalmente bilobulados insertados por debajo del par anterior de ojos, los palpos son dos veces más gruesos que las antenas, pero ligeramente más cortos (Fig. 4B).

Parápodos con cirros dorsales en todos los setígeros excepto en el primero. Notópodo con cirros dorsales con acículas y ápice digitado. Neurópodo con setas supraciculares limbadas simples y las setas subaciculares son falcígeros bidentados.

Hábitat. Litoral (0,2-0,5 m). Sobre incrustaciones de muelles de concreto (este trabajo).

Distribución. Registrado únicamente para Salina Cruz y marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados coinciden con la descripción de *Dorvillea cerasina* descrita para la isla Juan Fernández, en el sur de Chile (Ehlers 1901); sin embargo, por la lejanía de su distribución nativa, se debe realizar un estudio más detallado para confirmar la identidad taxonómica de estos ejemplares.

Dorvillea cf. clavata Wolf, 1986

Figura 4C-D

Localidad tipo de la especie nominal: Florida, Estados Unidos (Wolf 1986).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1146, 1 ej., muelle de concreto, Sta. SCX-B-Q-20210515-9, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1147, 1 ej., incompleto, muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente, robusto, pero adelgazándose posteriormente (Fig. 4D). Prostomio una vez y media más largo que ancho con el margen anterior circular. Dos pares de ojos ovalados rojos en disposición trapezoidal, el par anterior dos veces más grande que el par posterior. Un par de antenas delgadas con 13 artejos, insertadas en medio de los dos pares de ojos y un par de palpos bilobulados distalmente insertados debajo del par anterior de ojos del mismo grosor que las antenas, pero ligeramente más largos (Fig. 4C).

Parápodos con cirros dorsales en todos los setígeros excepto en el primero. El notópodo tiene cirros dorsales con puntas puntiagudas. El neurópodo tiene setas supraciculares limbadas simples y las subaciculares son falcígeros bidentados.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre muelle flotante de concreto cubierto de ostiones.

Distribución. Registrado únicamente para Salina Cruz y marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados coinciden con los caracteres de *Dorvillea clavata*; sin embargo, esta especie fue descrita para Florida, en el Atlántico (Wolf 1986). Debido a que esta localidad se encuentra lejos de la distribución nativa de la especie nominal, se debe realizar un estudio más detallado para confirmar la identidad taxonómica de estos ejemplares.

Dorvillea moniloceras (Moore, 1909)

Figura 4E-F

Stauronereis moniloceras Moore, 1909: 256-259, lám. 8, figs. 24-29. Localidad tipo: Monterey Bay, California.

Dorvillea moniloceras.—Hartman 1959: 348-349 (transferida a *Dorvillea*); Pettibone 1961: 182 (revisión de Dorvilleidae); Rioja 1962: 181-182 (ensenada de Santa Bárbara, Sonora); Bastida-Zavala 1995: 22 (arrecife coralino de Cabo Pulmo-Los Frailes, Baja California Sur).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1148, 2 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-3, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente, delgado en toda su longitud (Fig. 4E). Prostomio redondeado de igual anchura que longitud, con dos pares de ojos rojos, circulares, en disposición trapezoidal, todos del mismo tamaño. Un par de antenas delgadas insertadas justo por encima del par de ojos anterior, con 11 artejos; un par de palpos bilobulados distalmente insertados debajo del mismo par de ojos; ambos, palpos y antenas, con el mismo ancho y longitud (Fig. 4F).

Parápodos con cirros dorsales en todos los setígeros excepto en el primero. El notópodo tiene cirros dorsales con acículas y punta puntiaguda. Los neurópodos tienen setas supraciculares limbadas simples y las subaciculares son falcígeros bidentados.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre rocas y corales (Moore 1909; Bastida-Zavala 1995). Sobre incrustaciones de muelles de concreto (este trabajo).

Distribución. Pacífico oriental, desde la bahía de Monterey, California hasta el golfo de California (Rioja 1962), y Oaxaca. En este trabajo se registra por primera vez para el Pacífico sur de México.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados tienen caracteres acordes a la descripción de *Dorvillea moniloceras* de Moore (1909), una especie que ha sido registrada en el golfo de California (Rioja 1962; Bastida-Zavala 1995).

Dorvillea vittata (Grube, 1856)

Figura 4G-H

Anisoseras vittata Grube, 1856: 61-62. Localidad tipo: Puntarenas, Costa Rica.

Dorvillea vittata.—Hartman 1959: 348 (transferida a *Dorvillea*); Pettibone 1961: 182 (revisión de Dorvilleidae); Bastida-Zavala 1993: 32 (bahía de La Paz, Baja California Sur, fondos duros); Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014: 46, 49-50, figs. 1a, d-f, 2a (puerto de Mazatlán, Sinaloa, boyas metálicas); Chávez-López & Cruz-Gómez 2019: 159 (bahía San Agustín, Oaxaca, sobre *Pocillopora damicorinis*).

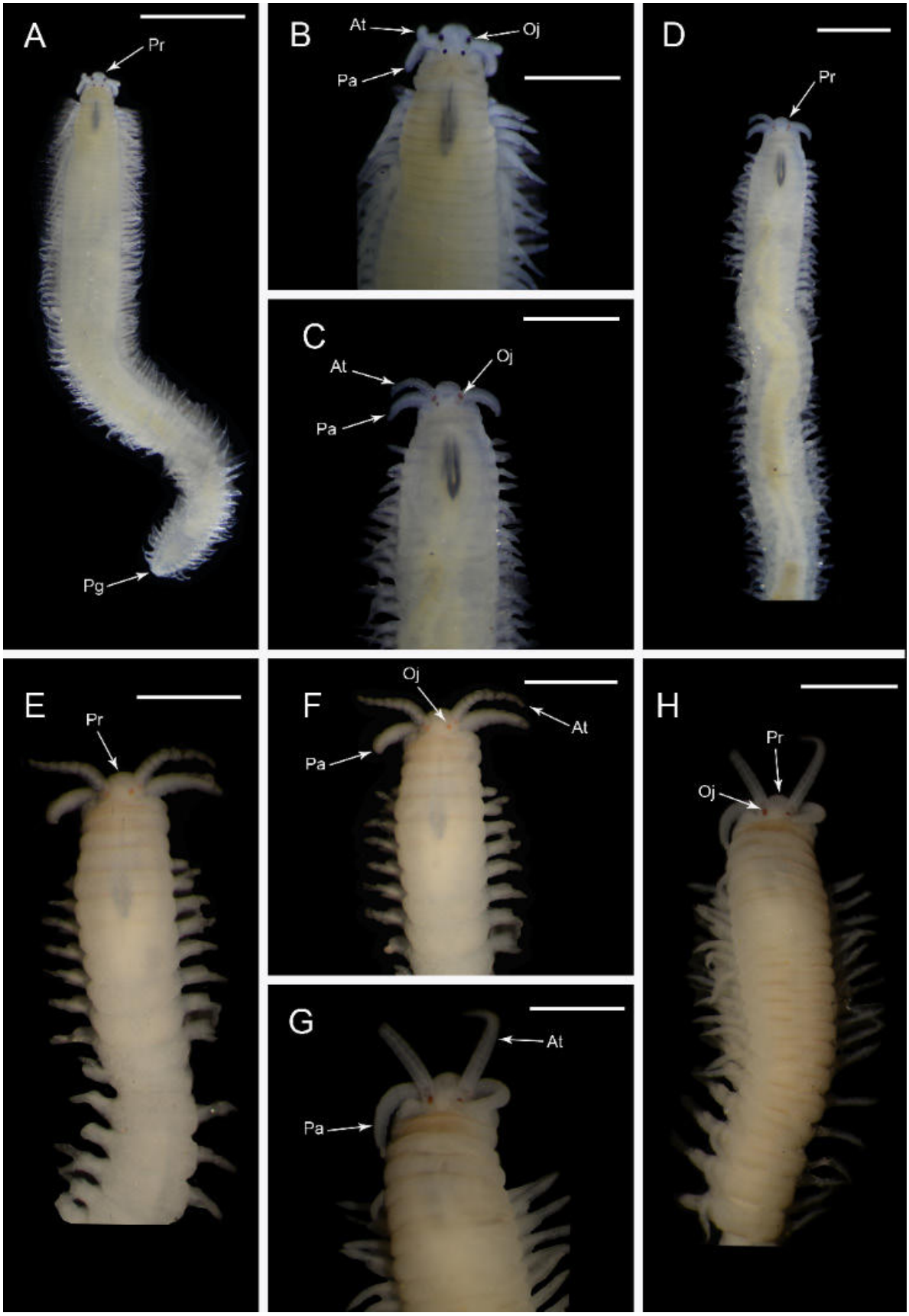


Fig. 4. Dorvilleidae: *Dorvillea cf. cerasina* A) vista dorsal del organismo completo, B) parte anterior; *D. cf. clavata* C) parte anterior, D) vista dorsal del organismo incompleto; *D. moniloceras* E) vista dorsal del organismo incompleto, F) parte anterior; *D. vittata* G) parte anterior, H) vista dorsal del organismo incompleto. Abreviaturas: At = antena, Oj = ojo, Pa = palpo, Pr = prostomio, Pg = pigidio. Escalas: 500 µm (E, F), 750 µm (B, C, G), 1 mm (D, H), 2 mm (A).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1149, 1 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-2, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1150, 2 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-6, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1151, 4 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-9, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1152, 1 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1153, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, robusto, aplanado ventralmente (Fig. 4H). Prostomio subpentagonal, una vez y media más largo que ancho y margen curvado, con dos pares de ojos circulares rojos en disposición trapezoidal, el par anterior tres veces más grande que el par posterior. Un par de antenas delgadas con 16-17 orejas, insertadas por encima del par de ojos anteriores y un par de palpos crenados, con base gruesa y distalmente bilobulados. Las antenas son una vez y media más largas que los palpos (Fig. 4G).

Parápodos con cirros dorsales en todos los setígeros excepto en el primero. El notópodo tiene cirros dorsales con acículas y ápice digitado. El neurópodo tiene setas supraciculares limbadas simples y las subaciculares son falcígeros bidentados.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,2-1,5 m). Fondos rocosos y estructuras portuarias como boyas metálicas y plásticas, muelles flotantes de concreto y pilotes de muelle (Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014).

Distribución. POT, desde el golfo de California hasta Oaxaca y Costa Rica (Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014). En este trabajo se registra por segunda ocasión para Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados tienen características acordes a la descripción de *Dorvillea vittata*, descrita del Pacífico de Costa Rica por Grube (1856).

Familia Eunicidae Berthold, 1827

Género *Marphysa* Quatrefages, 1866

Marphysa angelensis Fauchald, 1970

Figura 5A-B

Marphysa angelensis Fauchald, 1970: 57-59, lám. 8A-H. Localidad tipo: Puerto Refugio, isla Ángel de la Guarda, Baja California, 20-40 m, sobre arena.

Marphysa angelensis.—Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014: 55, fig. 1m (Mazatlán, Sinaloa; esclerobionte de boyas).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1154, 1 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Prostomio bilobulado con cinco apéndices sensoriales lisos; una antena media, un par de palpos, un par de antenas laterales que son el doble de largas que los palpos, además de un par de ojos pequeños insertos entre las antenas laterales y los palpos; no posee cirros tentaculares (Fig. 5A). Aparato maxilar de color ámbar con dientes marrones, mandíbulas planas y un sostén maxilar largo, maxilar I con arco falcado extendido, maxilares II y III con dientes grandes y triangulares.

Setígeros con cirros dorsales cónicos, branquias pectinadas a lo largo de todo el cuerpo con hasta tres filamentos. Dos acículas marrones por cada setígero, grupo de setas subaciculares formado por setas limbadas, espinígeros y setas pectinadas anodontas, el grupo supracicular está compuesto por espinígeros,

falcígeros bidentados con lámina corta y gancho bidentado encapuchado y translúcido (Fig. 5B). Pigidio con un par de cirros.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-40 m), sobre fondos de arena (Fauchald 1970), y boyas metálicas (Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014). Sobre incrustaciones de muelle flotante de concreto (este trabajo).

Distribución. POT, desde el golfo de California (Fauchald 1970) hasta Oaxaca, donde se registra por primera vez.

Notas taxonómicas. El ejemplar revisado coincidió con la descripción de *Marphysa angelensis*; es la única especie del grupo D2, que se caracteriza por tener espinígeros y falcígeros en todos los setígeros (Fauchald 1970; Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández 2014).

Género *Palola* Gray *in* Stair, 1847

Palola sp.

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1155, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Prostomio bilobulado, con tres apéndices sensoriales semiarticulados; una antena media, un par de antenas laterales y un par de palpos dorsales. Un par de ojos pequeños y negros ubicados en el margen lateral. Aparato maxilar blanco y mandíbulas en forma de pala. Los setígeros solo tienen 3-4 acículas romas y setas compuestas bidentadas.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre incrustaciones de pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo registrados en Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Carrera-Parra & Molina-Acevedo (2021) mencionaron que pocos géneros de eunícidos presentan tres apéndices sensoriales y mandíbulas en forma de cuchara, tal como se presentan en este ejemplar; para hacer una buena identificación se debe revisar el tipo de setas. Si estas presentan ganchos subaciculares y setas pectinadas, pueden pertenecer a *Nematonereis* Schmarda, 1861 o *Lysidice* Lamarck, 1818; sin embargo, el ejemplar presentó setas compuestas bidentadas, por lo que no pertenece a ninguno de estos géneros. Asimismo, ellos mencionan que en el desarrollo ontogenético los palpos son los últimos en desarrollarse. Por lo anterior y con las características que se observaron, este ejemplar pertenece a un estado juvenil de *Palola*, debido a que es un género que presenta cinco apéndices en el estado adulto. Asimismo, este ejemplar se encontraba muy dañado, por lo que no se pudo identificar a nivel de especie.

Familia Nereididae Blainville, 1818

Género *Nereis* Linnaeus, 1758

Nereis sp.

Figura 5C-D

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1156, 1 ej., estructura de acero oxidada sumergida a 5 m del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente, adelgazándose ligeramente hacia la región posterior. Prostomio pentagonal más ancho que largo, con un par de antenas cirriformes en el margen

anterior y un par de palpos biarticulados con palpóforo globoso y palpostilo redondeado. Palpos y antenas de longitud similar. Dos pares de ojos de tamaño similar, en disposición trapezoidal, de color negro, que inician en el margen posterior del prostomio (Fig. 5C).

Cuatro pares de cirros tentaculares, los dorsales llegan hasta el tercer setígero, mientras que los ventrales son más cortos, llegando hasta el primer segmento. Peristomio ligeramente más grande que el setígero. Faringe con mandíbulas oscuras con ocho dientes triangulares. Todos los paragnatos son cónicos y están presentes en ambos anillos: AII=12-13 y AIV=15-18, dispuestos en parches sigmoideos, AVI=5 en forma romboidal.

Parápodos de todos los segmentos birrámeos con notópodo y neurópodo bien definidos, cada uno con una acícula oscura. Lígulas con puntas romas excepto la lígula neuroacicular que termina en punta. Lígulas dorsales y mediales del mismo tamaño. Cirros dorsales ligeramente más largos que las lígulas. Lígulas neuroaciculares y ventrales del mismo tamaño, siendo 1,5 veces más largas que los cirros ventrales. Falcígeros heterogonfos con puntas romas y espinígeros, ambos tipos denticulados (Fig. 5D).

Hábitat. Litoral (0,2 m). Sobre incrustaciones de una estructura de acero oxidada sumergida.

Distribución. Solo registrado en Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El ejemplar estaba incompleto y no se pudieron observar los paragnatos de algunas zonas de la faringe (III, V, VII y VIII), debido a que la faringe no estaba evertida y se realizó una mala disección que dañó dichas zonas. Sin embargo, las secciones observadas fueron útiles para determinar a nivel de género, incluyendo los setígeros posteriores que no presentan falcígeros notopodiales homogonfos.

Género *Pseudonereis* Kinberg, 1865

Pseudonereis noodti Hartmann-Schröder, 1962

Figura 5E-F

Neanthes noodti Hartmann-Schröder, 1962a: 129-130, lám 11, figs. 65-66; lám. 12, fig. 68; lám. 20, fig. 67. Localidad tipo: Chimbote, Perú (sustrato con algas pardas).

Neanthes noodti.—Hartmann-Schröder, 1962b: 395-398, figs. 7-10 (Chile).

Pseudonereis noodti.—Bakken & Wilson 2005: 534-535 (nueva combinación); Bakken 2007: 161-163, fig. 9 (revisión de *Pseudonereis*).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1157, 2 ej., muestra 2: pilote de muelle de concreto, 0,5 m, junio 10, 2011, col. RRB.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente, adelgazándose ligeramente hacia la región posterior. Prostomio ovalado, ligeramente más largo que ancho, con un par de antenas cirriformes en el margen anterior y un par de palpos grandes con palpóforo cilíndrico y palpostilo globoso, palpos ligeramente más largos que las antenas. Dos pares de ojos de tamaño similar en disposición rectangular, oscuros, que comienzan en el margen posterior del prostomio (Fig. 5E).

Cuatro pares de cirros tentaculares, el par dorsal posterior alcanza el quinto setígero y el par anterior alcanza el tercer setígero, los cirros tentaculares ventrales son más cortos, alcanzando justo el primer setígero (Fig. 5E). Peristomio del mismo tamaño que el primer setígero. Faringe con mandíbulas oscuras y cuatro dientes triangulares. Paragnatos en ambos anillos: AI, AV, AVIi y AVId, con un sólo paragnato triangular grande; AIIi, AIId, AIII, AIVi y AIVd con múltiples paragnatos pequeños dispuestos en filas bien definidas, AVII y AVIII fusionados, con paragnatos triangulares formando dos filas transversales.

Parapodios a lo largo del cuerpo similares en tamaño y forma excepto por los cirros dorsales, que aumentan en grosor y tamaño. Setígero 10: parápodo birrámeo con notópodo y neurópodo bien definidos, cada uno con una acícula gruesa y oscura; cirro dorsal digitiforme insertado distalmente en la lígula dorsal y cirro ventral insertado basalmente en la lígula ventral, ambos cirros cónicos; todas las lígulas son cilíndricas con una punta redondeada y del mismo tamaño, excepto la lígula ventral, que es más pequeña. Las notosetas son espinígeros con una lámina curva; las neurosetas son espinígeros con lámina curva y falcígeros unidentados con punta roma (Fig. 5F).

Hábitat. Litoral (0,5 m). Pozas de marea, sustratos rocosos con algas pardas (Bakken & Wilson 2005). Sobre incrustaciones de pilotes de muelle (este trabajo).

Distribución. Pacífico Sudamericano, desde Chimbote, Perú hasta Puerto Montt, Chile (Bakken & Wilson 2005; Bakken 2007). En este trabajo se registra por primera vez para Puerto Ángel, Oaxaca.

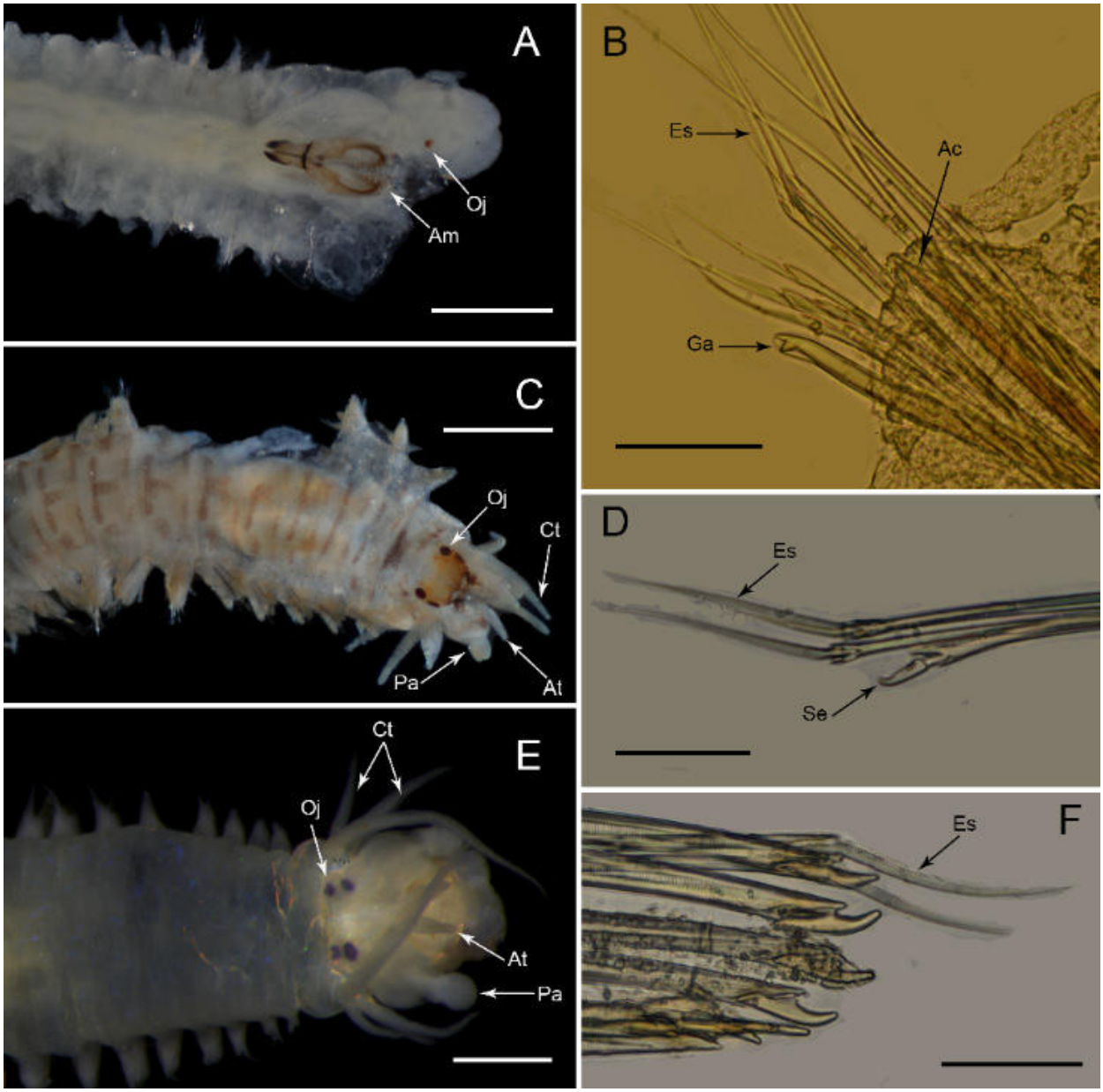


Fig. 5. Eunicidae: *Marphysa angelensis* A) parte anterior con el aparato maxilar descubierto, B) setas de parápodo anterior. Nereididae: *Nereis* sp. C) parte anterior, D) setas de parápodo anterior; *Pseudonereis noodti* E) parte anterior, F) setas del segmento 10. Abreviaturas: Am = aparato maxilar, Ac = acícula, At = antena, Ct = cirros tentaculares, Es = espinígero, Ga = gancho, Oj = ojos, Pa = palpo Se = seta. Escalas: 40 µm (D), 50 µm (B, F), 500 µm (A, C, F).

Notas taxonómicas. *Pseudonereis noodti* fue descrita por Hartmann-Schröder (1962a) de Chimbote, Perú. Los ejemplares revisados de Puerto Ángel, Oaxaca, concuerdan con la descripción original, aunque sus paragnatos son muy pequeños y apenas visibles, pero fue posible observarlos. Para explicar su presencia en Oaxaca, aproximadamente 3,300 km desde Perú, se consideran varias hipótesis: 1) que esta especie tenga una distribución nativa sólo en Perú y Chile (Hartmann-Schröder 1962b), mientras que su registro en Oaxaca sea como una especie no nativa; y 2) que sea un complejo de especies que sólo podría resolverse con un estudio morfológico más detallado y/o un análisis molecular.

Familia Phyllodocidae Örsted, 1843

Género *Eulalia* Savigny, 1822

Eulalia negra (Hartmann-Schröder, 1962)

Figura 6A-B

Steggoa negra Hartmann-Schröder, 1962a: 112-113, lám. 3, figs. 13-15. Localidad tipo: La Punta y Camotal, Callao, Perú, sobre rizoides de *Macrocystis* C. Agardh, 1820.

Steggoa negra.—Paredes *et al.* 1999: 148, table I (Lima, Perú; litoral rocoso).

Eulalia negra.—Pleijel 1987: 29 (nueva combinación).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1158, 7 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1159, 2 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-6, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1160, 2 ej., estructura sumergida a 5 m del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1161, 1 ej., muelle de concreto, Sta. SCX-B-Q-20210515-8, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1162, 1 ej., muelle de concreto, Sta. SCX-B-Q-20210515-9, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1163, 1 ej., barcaza de acero, Sta. SCX-S-20210515-2, casco de acero, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1164, 1 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Prostomio más largo que ancho, con un par de ojos grandes en el margen posterior. Cinco antenas de la misma longitud, cuatro de ellas en posición frontal y una antena media insertada entre el par de ojos. Cuatro pares de cirros tentaculares con fórmula (A 1/0 + A 1/1) + S 1/V. Los cirros tentaculares dorsales alcanzando el setígero seis, los ventrales sólo la mitad de esa longitud, todos puntiagudos distalmente (Fig. 6A). Faringe evertida, completamente cubierta de micropapilas (Fig. 6B).

Los cirros dorsales comienzan en el cuarto segmento y/o segundo setígero, con forma irregularmente lanceolada. Parapodios unirrámeos, con el primer cirro dorsal apenas mayor que el ventral; cirros dorsales aumentan de tamaño posteriormente hasta la mitad del cuerpo y luego se vuelven a reducir hasta alcanzar el pigidio; cirros ventrales foliosos y de tamaño similar en todo el cuerpo. Lóbulo setal apenas visible, más pequeño que el cirro ventral, compuesto por 7-10 espinígeros con lámina corta, recta y finamente dentada; manubrio ornamentado con espinas. Pigidio con un par de cirros anales lanceolados.

Hábitat. Litoral (0,1-0,5 m). Sobre rizoides de *Macrocystis* (Hartmann-Schröder 1962a). Sobre incrustaciones de monoboyas, muelles y barcazas metálicas (este trabajo).

Distribución. Callao, Perú (Hartmann-Schröder 1962a; Paredes *et al.* 1999). En este trabajo se registra por primera vez fuera de su localidad tipo, en el puerto de Salina Cruz y la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Eulalia negra* no aparece en WoRMS (2025), aunque si la combinación original de *Steggoa negra*, como la describió Hartmann-Schröder (1962a); sin embargo, en WoRMS (2025) el

género *Steggoa* Bergström, 1914 no es aceptado, siendo *Eulalia* el género reconocido, posiblemente siguiendo los argumentos de Pleijel (1987), aunque no está explícito. Pleijel (1987: 28-29) indicó, siguiendo las definiciones originales, que ambos géneros se diferencían en que los cirros tentaculares ventrales del segundo segmento son aplanados en *Steggoa* y digitiformes en *Eulalia*; pero Pleijel revisó centenares de ejemplares de *E. viridis* (Linnaeus, 1767), la especie tipo de *Eulalia*, y encontró que muchos de estos tienen cirros tentaculares ventrales ligeramente aplanados, por lo que no se sostiene la diferencia para mantener a *Steggoa*.

Después de ser fijada, *Eulalia negra* puede perder o disminuir su patrón de coloración dorsal, por lo que podría confundirse con otras especies, como *E. aviculiseta* Hartman, 1936, descrita de California central, que presenta bandas transversales marrones en cada segmento, pero *E. negra* presenta bandas negras. Además, la probóscide de *E. aviculiseta* presenta micropapilas solo en la parte dorsal, mientras que *E. negra* tiene toda la probóscide cubierta por micropapilas (Fig. 6B). Por ello, es recomendable examinar cuidadosamente la probóscide y si esta no está evertida, disectarla para una correcta identificación.

Eulalia negra fue descrita de Callao, Perú (Hartmann-Schröder 1962a), zona de aguas templadas a frías; sin embargo, para explicar su presencia en Oaxaca, aproximadamente 3,600 km desde Perú, se consideran varias hipótesis: 1) que esta especie tenga una distribución tropical, que su registro en el puerto de Salina Cruz y la marina Chahué sea parte de su distribución nativa y que la costa de Perú sea su límite más austral; 2) que la especie tenga una distribución nativa sólo en Perú y sus registros en Oaxaca sean como una especie no nativa; y 3) que sea un complejo de especies que sólo podría resolverse con un estudio morfológico detallado y/o un análisis molecular.

Género *Nereiphylla* Blainville, 1828

Nereiphylla sp.

Figura 6C

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1165, 1 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-3, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Ejemplar con 131 segmentos, de los cuales los últimos 19 están muy reducidos, por lo que se considera que estaba en crecimiento. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada. Tras la fijación, el ejemplar presenta un color rojo/vino con líneas negras (tres ventrales y una dorsal media) a lo largo de todo el cuerpo, e iridiscencia entre líneas doradas. La parte más ancha del cuerpo va desde los segmentos 16 al 103, el resto de los segmentos disminuyen de tamaño bruscamente.

Prostomio redondeado, con un par de palpos ventrales; un par de antenas en el margen anterior con base inflada, tan largas como el prostomio, su parte distal ligeramente doblada hacia adentro; un par de ojos grandes que abarcan la mitad del prostomio y un par de órganos nucales en forma de almohadilla (Fig. 6C). Los dos primeros segmentos completamente fusionados y el tercero bien diferenciado, presentando cuatro pares de cirros tentaculares con fórmula (A 1/0 + S 1/1) + S 1/V. Los cirros tentaculares dorsales de los segmentos 2 y 3 alcanzan los segmentos 5 y 6, respectivamente; todos los cirros tentaculares son cilíndricos, con un anillo en la parte basal y una parte distal puntiaguda pero ligeramente doblada hacia adentro.

Parapodios unirrámeos. Cirros dorsales cordiformes, con la parte distal ovalada, orientados perpendicularmente a la acícula y a contraluz se ven sus ramificaciones desde el centro hasta los bordes; cirros ventrales ovalados y muy pequeños en comparación con los dorsales. Lóbulo setal bilobulado, compuesto por espinígeros con una lámina ligeramente curvada, dentada y seis veces más larga que ancha; manubrio ornamentado con una espina grande y espinas adyacentes de menor tamaño. Cirros anteriores

más largos que anchos, distalmente redondeados; cirros posteriores más anchos que largos, distalmente ovalados. Pigidio con dos cirros anales con forma similar a las antenas.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre incrustaciones de muelle flotante de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Existen 12 especies válidas del género *Nereiphylla* en todo el mundo (Pleijel 1991; Salazar-Vallejo 2022). Dos especies han sido registradas en el POT: *N. castanea* Marenzeller, 1879, descrita del sublitoral de la costa central de Japón, y registrada desde California hasta Panamá (Moore 1909; Monro 1933; Rioja 1941b), y *N. paretti* Blainville, 1828, descrita de Francia, y registrada en Petacalco, Guerrero (Rodríguez-Valencia 2004); ambas especies son diferentes al ejemplar revisado, principalmente en el desarrollo de los cirros tentaculares y dorsales (Imajima 2003), así como la coloración particular de *N. paretti* (ver Cordeiro *et al*. 2019). Por todo lo anterior, ambos registros son considerados cuestionables (Bastida-Zavala *et al*. 2022b).

Nereiphylla etiennei Salazar-Vallejo, 2022 es la única especie descrita en el POT, para la isla Clipperton (Salazar-Vallejo 2022); sin embargo, es diferente al ejemplar de la marina Chahué, ya que éste presenta un prostomio redondeado y cirros dorsales grandes, mientras que *N. etiennei* tiene un prostomio rectangular y cirros dorsales muy cortos, entre otras diferencias (Salazar-Vallejo 2022).

Por otro lado, Villalobos-Guerrero & Tovar-Hernández (2014), registraron a *Nereiphylla* sp. A en el puerto de Mazatlán, Sinaloa, mostrando muchas similitudes, entre ellas la forma del prostomio, la fórmula tentacular y los cirros dorsales, por lo que podría tratarse de una especie nueva para la ciencia.

Género *Phyllodoce* Lamarck, 1818

Phyllodoce tuberculosa Kudenov, 1975

Figura 6D-E

Phyllodoce tuberculosa Kudenov, 1975: 76-78, figs. 25-29, sobre arena. Localidad tipo: Estuario Morúa, Puerto Peñasco, Sonora.

Phyllodoce tuberculosa.—Rodríguez-Valencia 2004: 519 (Petacalco, Guerrero; fondos blandos); Tovar-Hernández & Ortiz-Arellano 2020: 1246-1253 (playa Norte, Mazatlán, Sinaloa; sobre arena gruesa en marea baja).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1166, 1 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada y un surco longitudinal ancho (Fig. 6E). Después de ser fijado, el ejemplar presenta un color amarillento con líneas transversales doradas iridiscentes a los lados del surco ventral. El cuerpo es igualmente ancho en toda su longitud, hasta la mitad de los segmentos posteriores, que se vuelven más delgados.

Prostomio cordiforme, más largo que ancho, con un par de antenas laterales y un par de palpos ventrales; la longitud de ambas antenas y palpos es menor que la mitad del ancho del prostomio. Un par de ojos de 1/3 del tamaño del prostomio; antena media reducida a una papila nucal. Primer segmento fusionado con el peristomio, el segundo apenas visible y el tercero bien diferenciado, estos segmentos presentan cuatro pares de cirros tentaculares con fórmula (A 1/0 + A 1/1) + S 1/V. El cirro tentacular dorsal del tercer segmento alcanza el noveno segmento, mientras que el cirro del segundo segmento tiene la mitad de esa longitud (Fig. 6D). Todos los cirros tentaculares son cirriformes con la base ensanchada.

Parapodios unirrámeos. Los cirros dorsales son irregularmente ovalados, los ventrales lanceolados. En ambos cirros se pueden ver ramificaciones que parten de la raíz de los cirros. Lóbulo setal bilobulado, compuesto por espinígeros con una lámina larga, curvada y dentada; manubrio ornamentado con pequeñas espinas. En la base de cada cirro ventral hay un tubérculo redondeado, más grande en los segmentos anteriores que en los posteriores (Fig. 6E). Los parápodos son diferentes a lo largo del cuerpo; el lóbulo setal se adelgaza, es más largo y presenta una menor cantidad de setas en dirección posterior. Pigidio con dos cirros anales largos y cirriformes.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre arena gruesa (Rodríguez-Valencia 2004; Tovar-Hernández & Ortiz-Arellano 2020). Sobre incrustaciones de una monoboya de acero (este trabajo).

Distribución. Golfo de California (Kudenov 1975; Tovar-Hernández & Ortiz-Arellano 2020) y Guerrero (Rodríguez-Valencia 2004). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Phyllodoce tuberculosa* fue descrita por Kudenov (1975) del norte del golfo de California. Kudenov (1975) y Tovar-Hernández & Ortiz-Arellano (2020) notaron que los cirros tentaculares del tercer segmento llegan al segmento 11 en ejemplares revisados de Sonora y Sinaloa, mientras que en el ejemplar de Oaxaca solo llega al segmento nueve. Además, Tovar-Hernández & Ortiz-Arellano (2020) mencionaron que sus ejemplares presentan una mancha negra en los cirróforos dorsales, mientras que en este ejemplar se observó una pequeña mancha negra pero desplazada hacia la base del lóbulo de las setas. Se considera que son variaciones intraespecíficas entre las poblaciones del Pacífico mexicano.

Género *Protomystides* Czerniavsky, 1882

Protomystides sp.

Figura 6F-G

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1167, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada, engrosándose ligeramente hacia la mitad y luego estrechándose hacia el pigidio. Tres manchas marrones en cada uno de los segmentos formando una línea media dorsal y dos líneas laterales a lo largo del cuerpo (Fig. 6F). Desde la mitad del ejemplar se pueden observar gametos en el interior del cuerpo con diversas formas (reniformes, ovales y circulares) y tamaños, pero todos con un núcleo marrón bien diferenciado. Prostomio ovalado, más largo que ancho, con una protuberancia frontal bien definida de la que sobresalen dos pares de antenas, sin antena media, y un par de ojos pequeños en el margen posterior (Fig. 6G).

Primeros segmentos bien diferenciados, con cuatro pares de cirros tentaculares con fórmula A 1/0 + S 1/1 + S 1/V. Los cirros tentaculares dorsales de los segmentos dos y tres tienen forma de botella, llegando hasta los segmentos cuatro y cinco, respectivamente; el cirro tentacular dorsal del segmento dos es ovalado y pequeño. Las setas parten del segmento dos.

Parapodios unirrámeos, cirros dorsales pigmentados con manchas marrones y dos veces más grandes que los ventrales, todos ovoides y siguen el mismo patrón de proporción en todo el cuerpo. Lóbulo de las setas ligeramente más grande que el cirro ventral; setas anteriores con espinígeros con lámina curvada, seis veces más largas que anchas; el tamaño de la lámina aumenta hasta ser 15 veces más larga que ancha en los segmentos posteriores. Pigidio con un par de cirros anales redondeados.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto (este trabajo).

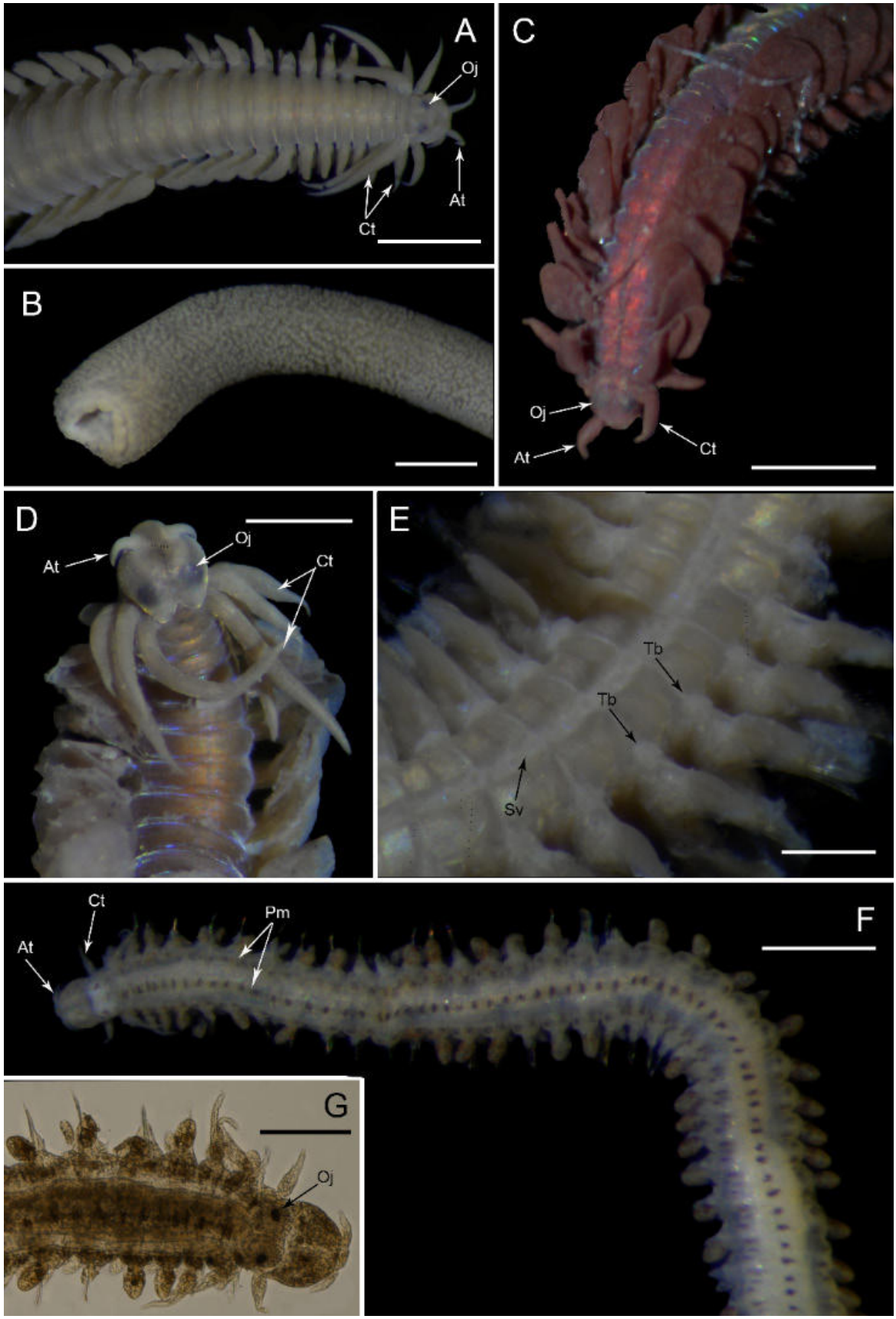


Fig. 6. Phyllodocidae: *Eulalia negra* A) parte anterior, B) faringe con micropapilas; C) segmentos anteriores de *Nereiphylla* sp.; *Phyllodoce tuberculosa* D) parte anterior, E) segmentos medios en vista ventral que señala los tubérculos; *Protomystides* sp. F) vista dorsal de segmentos anteriores y medios, G) parte anterior. Abreviaturas: At = antena, Ct = cirros tentaculares, Oj = ojos, Pm = pigmentación, Sv = surco ventral, Tb = tubérculos. Escalas: 250 µm (F, G), 500 µm (A, B, C, D, E).

Distribución. Sólo se conoce para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El ejemplar de *Protomystides* sp. de Puerto Ángel, concuerda con la descripción e ilustraciones de *P. confusa*, descrita para Callao, Perú (Hartmann-Schröder 1962a); sin embargo, Pleijel (1991) transfirió esa especie a *Eulalia* debido a la presencia de una antena media, que en la descripción original había pasado inadvertida. En el ejemplar de Puerto Ángel no se observó la antena media, por lo que es posible que se trate de una posible nueva especie.

Familia Syllidae Grube, 1850

Subfamilia Syllinae Grube, 1850

Género *Branchiosyllis* Ehlers, 1887

Branchiosyllis riojai Góngora-Garza, García-Garza & de León-González, 2011

Figura 7A-C

Branchiosyllis riojai Góngora-Garza, García-Garza & De León-González, 2011: 382-384, fig. 2. Localidad tipo: Marina Dorada, escollera norte, Manzanillo, Colima, 1,5 m, y Puerto Balleto, isla María Madre, Nayarit, México.

Branchiosyllis riojai.—Álvarez-Campos *et al.* 2012: 51, 53 (revisión de *Branchiosyllis*).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1168, 1 ej., muelle pesquero de concreto, 1 m, mayo 26, 2011.

Diagnosis. Cuerpo incompleto, subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio ovalado, con dos pares de ojos en disposición trapezoidal ubicados al frente del margen posterior, todos de tamaño similar. Par de palpos cónicos fusionados en la base. Tres antenas articuladas; antena media con 19 artejos, insertada entre los ojos, tan larga como los palpos; antenas laterales con 17 artejos e insertadas en el margen anterior del prostomio, extendiéndose más allá del margen de los palpos (Fig. 7A). Dos pares de cirros tentaculares articulados; par dorsal más largo que las antenas laterales, con 31 artejos; par ventral con 26 artejos.

Cirros dorsales largos y articulados, lóbulo setal cilíndrico y cirro ventral cónico. Setígeros anteriores con notosetas compuestas, bidentadas, ambos dientes de igual tamaño, con lámina larga y dientes secundarios; neurosetas compuestas, subdentadas con lámina corta; Cuatro acículas, tres de ellas rectas con la punta roma y una con la punta oblicua. Setígeros medios con notosetas compuestas, unidentadas, con lámina corta; las neurosetas compuestas son úngulas con lámina gruesa y diente grande (Fig. 7C); tres acículas rectas. Faringe evertida roja con 10 papilas redondeadas en el margen anterior y un diente dorsal medio cerca de la abertura faríngea (Fig. 7B). Proventrículo tan largo como 11 segmentos y 36 ACM.

Hábitat. Litoral a sublitoral (1-1,5 m). En tubos de *Phragmatopoma*, esponjas y algas recogidas en pilotes de muelles (Góngora-Garza *et al.* 2011). Entre incrustaciones de un muelle de concreto.

Distribución. Pacífico central mexicano, desde la isla María Madre, Nayarit hasta Manzanillo, Colima (Góngora-Garza *et al.* 2011). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El ejemplar estaba incompleto, por lo que no se observaron los setígeros posteriores ni el pigidio. A pesar de ello, los caracteres principales concuerdan con la descripción de *Branchiosyllis riojai* (Góngora-Garza *et al.* 2011). Asimismo, las papilas encontradas en el borde de la faringe del ejemplar aquí reseñado no habían sido mencionadas en la descripción original, aunque la figura descriptiva sí las incluye (Góngora-Garza *et al.* 2011: fig. 2A).

Branchiosyllis sanmartini Góngora-Garza, García-Garza & de León-González, 2011

Figura 7F-G

Branchiosyllis sanmartini Góngora-Garza, García-Garza & de León-González, 2011: 380-382, fig. 1. Localidad tipo: La Paz, Baja California Sur, entre rocas y algas.

Branchiosyllis sanmartini.—Álvarez-Campos *et al.* 2012: 52, 53 (revisión de *Branchiosyllis*).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1169, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos en disposición trapezoidal delante del margen posterior; par anterior 1,3 más grande que los posteriores. Palpos triangulares fusionados sólo en la base (Fig. 7G). Tres antenas articuladas; antena media insertada entre los ojos, tan larga como los palpos, con 16 artejos; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio y más largas que los palpos, con 18 artejos. Dos pares de cirros tentaculares articulados; par dorsal más largo que las antenas laterales, con 19 artejos; par ventral con 15 artejos.

Cirros dorsales gruesos, largos y articulados; lóbulo setal cónico distalmente bilobulado; cirro ventral triangular más corto que el lóbulo setal. Setígeros anteriores con notosetas compuestas bidentadas, con ambos dientes de igual tamaño; lámina corta con dientes secundarios; neurosetas compuestas, con lámina corta, unidentadas en los tres primeros setígeros y subdentadas en los demás; tres acículas, dos de ellas rectas con punta roma y una con punta en zigzag. Setígeros medios con notosetas compuestas, con lámina corta y unidentadas; las neurosetas son úngulas con diente y lámina pequeña; con un par de acículas, una de ellas recta y la otra oblicua. Segmentos posteriores con sólo úngulas y un par de acículas (Fig. 7F). La faringe tan larga como siete segmentos, con un gran diente dorsal medio cerca de la abertura faríngea y nueve papilas en el margen anterior. Proventrículo tan largo como nueve segmentos y con 42 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre rocas y algas (Góngora-Garza *et al.* 2011). Sobre pilotes de muelle de concreto (este trabajo).

Distribución. La Paz, Baja California Sur (Góngora-Garza *et al.* 2011). En este trabajo se registra por primera vez fuera de su localidad tipo, en el puerto de Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Branchiosyllis sanmartini* es una especie con la superficie dorsal pigmentada de negro; el ejemplar aquí reseñado concuerda con la descripción original de Góngora-Garza *et al.* (2011); sin embargo, su superficie dorsal no está pigmentada, aunque muestra trazas de color en forma de líneas finas. Es probable que el ejemplar perdió parte de su pigmentación tras 16 años de estar conservado en alcohol.

Branchiosyllis sanmartini puede confundirse con *B. riojai* si los ejemplares de ambas especies no presentaran coloración, debido a que el patrón de setas es similar; sin embargo, los caracteres de la faringe y proventrículo ayudan a diferenciar una especie de otra: *B. riojai* tiene un proventrículo de 36 ACM, una faringe notoriamente roja y úngulas con diente grande y lámina gruesa, mientras que *B. sanmartini* tiene un proventrículo de 42 ACM, una faringe translúcida y úngulas con diente pequeño y lámina corta.

Branchiosyllis sp.

Figura 7D-E

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1170, 1 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-8, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente en los segmentos anteriores, aplanado dorsoventralmente en los segmentos medios y posteriores. Cuerpo con dos bandas negras bien definidas por segmento, estas líneas se vuelven más difusas en los segmentos posteriores. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos en disposición trapezoidal y un par de ocelos que, observados en conjunto, semejan un triángulo. Palpos 1,5 veces más grandes que el prostomio, de forma triangular, fusionados sólo en la base. Tres antenas articuladas; antena media insertada entre el par de ojos posteriores, extendiéndose más allá del margen del prostomio, con 19 artejos; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio, con la misma longitud que la antena media, con 16 artejos. Dos pares de cirros tentaculares articulados; el par dorsal supera la longitud de las antenas laterales, con 24 artejos; par ventral más corto que los palpos, con 15 artejos.

Cirros dorsales articulados y gruesos, lóbulo setal bilobulado y cirro ventral cónico ligeramente más largo que el lóbulo setal. Primer cirro dorsal con 28 artejos y más largo que el cirro dorsal tentacular. Segundo y tercer cirro dorsal del mismo tamaño con 25 artejos cada uno. Los siguientes cirros dorsales alternan cortos y largos con 19 y 25 artejos, respectivamente.

Setígeros anteriores con notosetas compuestas, bidentados, con ambos dientes de igual tamaño y con dientes secundarios pequeños; neurosetas bidentadas, con el diente anterior mayor que el posterior y lámina con dentición secundaria, un par de acículas gruesas, una de ellas recta y la otra oblicua. Setígeros medios con notosetas subdentadas con dentición secundaria y úngulas, un par de acículas delgadas, una de ellas con punta recta y la otra oblicua. Setígeros posteriores sólo con úngulas de dos tamaños, úngulas dorsales con lámina gruesa y un diente grande, úngulas ventrales con lámina corta y un diente pequeño (Fig. 7E). Faringe translúcida con un par de franjas laterales negras y abertura faríngea completamente negra, con un diente dorsal medio grande en forma de medialuna. Proventrículo tan largo como siete segmentos y con 36 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre muelle flotante de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El ejemplar de *Branchiosyllis* sp. tiene caracteres diferentes a las especies del género que se distribuyen en el Pacífico: en la parte anterior las setas son todas falcígeras bidentadas, con lámina corta y recta, mientras que *B. sanmartini* y *B. riojai* tienen notosetas falcígeras bidentadas y las neurosetas son unidentadas. Una tercera especie del Pacífico oriental, *B. pacifica* Rioja, 1941, es diferente porque tiene branquias bilobuladas en los lóbulos parapodiales, mientras que el ejemplar revisado carece de branquias. Este ejemplar posiblemente sea una especie nueva; sin embargo, es necesario recolectar más ejemplares para describirla.

Género *Dentatisyllis* Perkins, 1981

Dentatisyllis sp.

Figura 7H

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1171, 2 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio redondeado con un par de ocelos en la parte media. Palpos cilíndricos, completamente libres y más pequeños que la longitud del prostomio. Tres antenas articuladas; antena media insertada entre el par de ocelos, dos veces más larga que los palpos, con 27 artejos; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio, con 17 artejos (Fig. 7H).

Dos pares de cirros tentaculares articulados; par dorsal tan largo como las antenas medias, con 24 artejos; par ventral tan largo como los palpos, con 14 artejos.

Cirros dorsales anteriores gruesos y articulados, con 22 artejos. Lóbulo setal biarticulado; setas compuestas bidentadas con dientes pequeños de igual tamaño, pero con disminución gradual del tamaño de la lámina entre notosetas y neurosetas. Cuatro acículas, dos rectas con punta roma, otra recta con punta puntiaguda, la cuarta con punta doblada formando casi un ángulo recto en forma de L. Faringe y proventrículo casi del mismo tamaño. Faringe translúcida tan larga como 11 segmentos, armada con un diente mediodorsal grande cerca de la abertura faríngea y un trepán con 10 dientes pequeños del mismo tamaño. Proventrículo tan largo como nueve segmentos, con 34 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El género *Dentatisylli*s se caracteriza por su trepán, estructura marginal de la faringe que sólo algunos géneros de sílidos poseen. De este género se han descrito ocho especies (Ding *et al*. 1998), ninguna de ellas ha sido registrada en el POT. Los ejemplares revisados estaban incompletos y dañados, por lo que se requiere revisar más ejemplares para describir esta posible nueva especie.

Género *Haplosyllis* Langerhans, 1879

Haplosyllis cf. spongicola (Grube, 1855)

Figura 7I-J

Distribución nativa de la especie nominal: Mediterráneo y Atlántico europeo (Martin *et al.* 2003).

Material examinado. Puerto Ángel UMAR-POLY 1172, 2 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos rojos del mismo tamaño ubicados delante del margen posterior del prostomio. Palpos triangulares, más largos que el prostomio. Tres antenas articuladas; antena media insertada entre el par de ojos anteriores y más larga que los palpos; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio, del mismo tamaño que la antena media (Fig. 8I). Dos pares de cirros tentaculares articulados; par dorsal más largo que los palpos; cirros ventrales más cortos que los palpos.

Cirros dorsales articulados y cortos. Setígeros anteriores con una sola seta pseudosimple, formada por la fusión del mango y la articulación, con dos dientes pequeños del mismo tamaño; un par de acículas delgadas, una con la punta roma y la otra con la punta doblada en ángulo recto (Fig. 7J). Setígeros medios con un par de setas pseudosimples idénticas a las anteriores y sólo una acícula doblada en ángulo recto.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los dos ejemplares examinados están incompletos y dañados, por lo que no se observaron los apéndices de los segmentos ni las secciones posteriores. Sin embargo, al presentar setas pseudosimples los ejemplares pertenecen indudablemente al complejo *H. spongicola* (Martin *et al*. 2003).

Estos ejemplares pueden confundirse con *H. brevicirra* Rioja, 1941 por presentar setas pseudosimples y cirros dorsales cortos; sin embargo, se pueden diferenciar por la forma apical que tienen sus setas; mientras

que *H. brevicirra* tiene setas pseudosimples unidentadas y setas bidentadas con los dientes distales largos, *H. cf. spongicola* solo tiene setas bidentadas con dientes pequeños (Fig. 7J).

Haplosyllis spongicola fue descrita del Mediterráneo y ha sido citada en todo el mundo en mares tropicales, subtropicales y templados en al menos seis regiones diferentes; sin embargo, Martin *et al.* (2003) consideraron que existen características suficientes en los ejemplares de cada región para describirlos como especies independientes. Si bien es cierto que las setas pseudosimples de los ejemplares aquí revisados son muy similares al morfotipo que Martin *et al.* (2003) asignaron a ejemplares de Cap de Creus, en el Mediterráneo español, es poco probable que se trate de la misma especie, por lo que se necesita recolectar más ejemplares y un análisis más detallado para determinar su estatus taxonómico.

Género *Inermosyllis* San Martín, 2003

Inermosyllis sp.

Figura 7K

Material examinado. Puerto Ángel UMAR-POLY 1173, 2 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Segmentos anteriores con una línea negra por segmento, que se difumina posteriormente hasta perderse. Prostomio pequeño y ovalado, más ancho que largo. Dos pares de ojos rojos del mismo tamaño, casi alineados frente al margen posterior. Palpos triangulares más pequeños que el prostomio, fusionados sólo en la base. Antenas articuladas; antenas laterales insertadas en el margen anterior, excediendo la longitud de los palpos. Dos pares de cirros tentaculares articulados; par dorsal excediendo la longitud de las antenas laterales (Fig. 7K).

Cirros dorsales articulados, cortos y del mismo tamaño. Lóbulo parapodial cilíndrico y distalmente bilobulado. Cirros ventrales pequeños y ovoides. Setígeros anteriores con setas compuestas unidentadas, con una lámina corta y un par de acículas con puntas romas. Setígeros medios similares a los anteriores excepto que sólo tienen una acícula. Setígeros posteriores con notosetas compuestas unidentadas, con una lámina corta; neurosetas simples con una punta curvada formando un gancho. Proventrículo y faringe casi del mismo tamaño. Faringe inerme tan larga como seis setígeros. Proventrículo tan largo como cinco setígeros, con 24 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares se encontraban en mal estado de conservación, habiendo perdido sus apéndices a lo largo del cuerpo y el extremo posterior. Sin embargo, los caracteres observados fueron suficientes para identificar a los ejemplares en el género *Inermosyllis*.

Género *Opisthosyllis* Langerhans, 1879

Opisthosyllis sp.

Figura 8C

Material examinado. Salina Cruz. UMAR-POLY 1176, 1 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-2, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1177, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

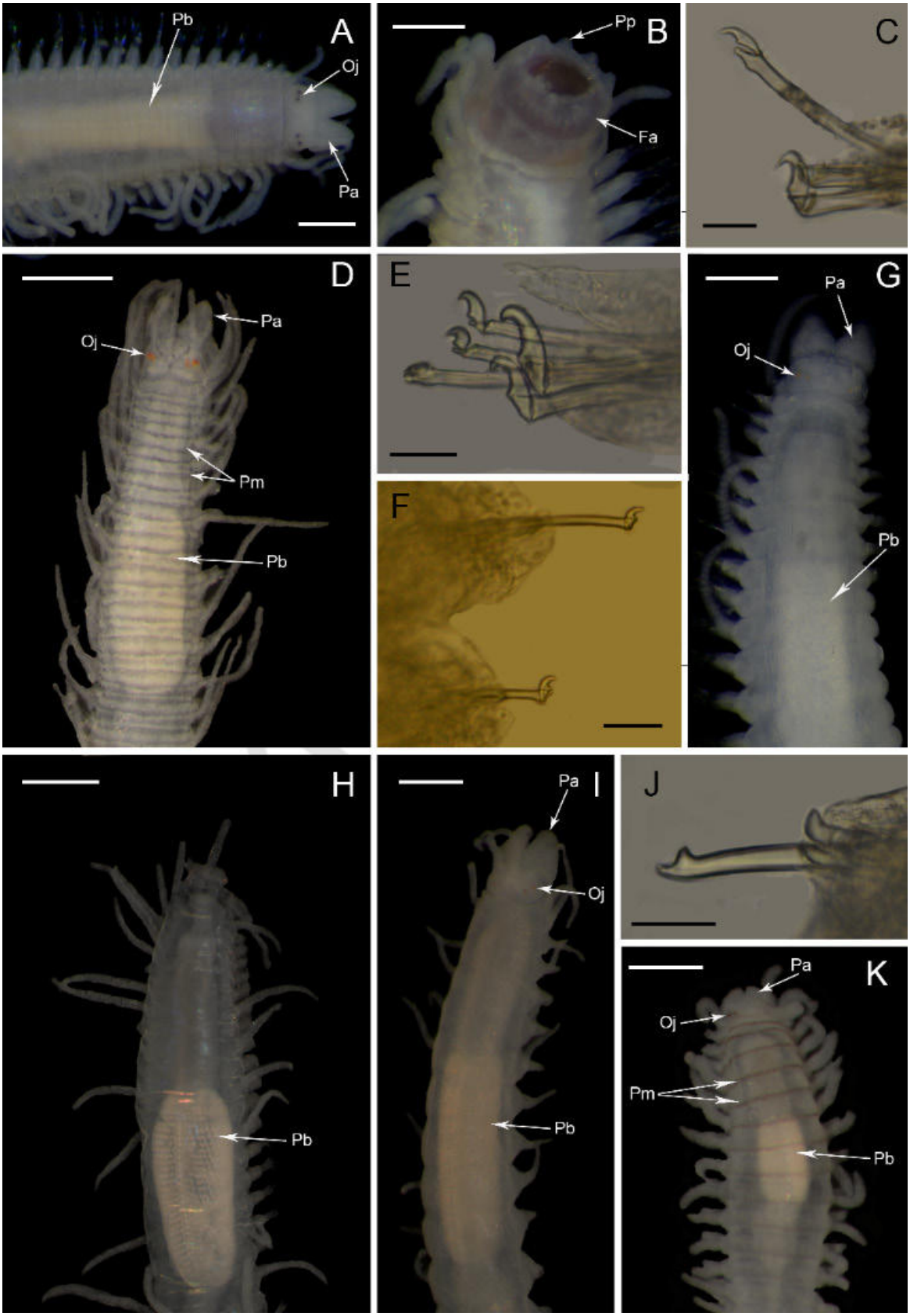


Fig. 7. Syllidae: *Branchiosyllis riojai* A) parte anterior vista dorsal, B) vista ventral con la faringe evertida, C) setas de segmentos posteriores; *Branchiosyllis* sp. D) parte anterior, E) setas de segmentos posteriores; *B. sanmartini* F) setas de segmentos posteriores, G) segmentos anteriores; H) *Dentatisyllis* sp.; *Haplosyllis cf. spongicola* I) parte anterior, J) setas pseudosimples; K) *Inermosyllis* sp. Abreviaturas: Fa = faringe, Oj = ojos, Pa = palpos, Pb = proventrículo, Pm = pigmentación, Pp = papilas. Escalas: 20 µm (C, E, F, J), 250 µm (A, G, I, K), 500 µm (B, D, H).

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente en las regiones anterior y media, aplanado dorsoventralmente en la región posterior. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos en disposición trapezoidal y un par de ocelos en la base de las antenas laterales. Un par de palpos cónicos tan largos como el prostomio. Capuchón occipital bilobulado, cubriendo parcialmente el prostomio y el par de ojos posteriores. Antenas articuladas; antena media insertada delante del límite del capuchón occipital y entre el par de ojos posteriores, tres veces el tamaño del prostomio, con 21 artejos; antenas laterales con 12 artejos, insertadas en el margen anterior del prostomio excediendo la longitud de los palpos (Fig. 8C). Dos pares de cirros tentaculares lisos; par dorsal y ventral más largos que la antena media, con 25 y 21 artejos, respectivamente.

Segundo, tercer y cuarto cirros dorsales alcanzan las puntas de los palpos con 16, 21 y 17 artejos, respectivamente. A partir del quinto cirro dorsal, se van intercalando largos y cortos con 15 y 12 artejos, respectivamente; los cirros son más largos en la parte posterior por el aumento del tamaño de los artejos. Setas anteriores compuestas, unidentadas, con dentición secundaria y lámina tres veces más larga que ancha. Setas medias dorsales compuestas, unidentadas y con dentición secundaria, el mango ahorquillado y lámina tan larga como ancha; setas ventrales simples, con un ligero gancho en la parte apical. Setas posteriores dorsales compuestas, unidentadas, con lámina 1,5 veces más larga que ancha y dentición secundaria, mango ahorquillado y engrosado; setas más dorsales presentan un pequeño diente distal en el mango, las ventrales son simples con un pequeño gancho en la parte apical.

Faringe y proventrículo del mismo tamaño, alcanzan 10 segmentos; faringe armada con un diente medio dorsal en la parte posterior, el proventrículo con 55 ACM. Pigidio ovalado con dos cirros anales de 13 artejos cada uno.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Entre incrustantes de una monoboya de PEMEX y pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Salina Cruz y Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares de *Opisthosyllis* sp. no coinciden con las características diagnósticas de ninguna de las 18 especies descritas en el mundo, aunque comparte rasgos con algunas especies del mismo género. Por ejemplo, la caperuza occipital bilobulada presente en *O. japonica* Imajima, 1966, descrita para Japón; o bien, *O. brunnea* Langerhans, 1879 descrita para la isla Madeira (Atlántico), que también tiene setas compuestas unidentadas en la parte posterior y setas modificadas con el margo ahorquillado y un diente pequeño distal en los setígeros posteriores.

Aunque los ejemplares revisados en este trabajo tienen mayor similitud con *O. brunnea*, tienen otras características diferentes: *Opisthosyllis* sp. tiene un proventrículo y una faringe que alcanzan el mismo número de segmentos (10) y su proventrículo está formado por 55 ACM; mientras que en *O. brunnea* la faringe y el proventrículo miden diferente, con 10 y siete segmentos, respectivamente, su proventrículo cuenta con 60 ACM, y los apéndices cefálicos tienen diferentes tamaños y número de artejos. A pesar de que *O. brunnea* es considerada una especie circumtropical (San Martín *et al.* 2008), las diferencias con *Opisthosyllis* sp. son significativas, por lo que es muy posible que se trata de una nueva especie.

Género *Syllis* Lamarck, 1818

Syllis cf. elongata (Johnson, 1901)

Figura 8H-I

Localidad tipo de la especie nominal: Port Orchard, Washington, Pacífico nororiental (Johnson 1901).

Material examinado. Salina Cruz. UMAR-POLY 1178, 1 ej., estructura sumergida a 5 m del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada en segmentos anteriores, los medios y posteriores están dorsoventralmente aplanados. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos formando casi una línea recta paralelo al peristomio. Par de palpos cónicos más cortos que el prostomio. Apéndices cefálicos articulados, antena media inserta entre los ojos, con 21 artejos, mide el doble que los palpos. Antenas laterales insertas en el margen anterior del prostomio con 19 artejos, más cortas que la antena media (Fig. 8I). Cirro tentacular dorsal con 21 artejos, tan largo como la antena media; el ventral con 14 artejos alcanzando el margen anterior de los palpos.

Primero y segundo cirros con 19 y 21 artejos, respectivamente, el tercero con 30 artejos y es tan largo como las antenas laterales. En los siguientes segmentos los cirros dorsales se alternan largos y cortos, con 31 y 20 artejos, respectivamente. Setígeros anteriores con setas compuestas bidentadas, con dentición secundaria y lámina cuatro veces más larga que ancha; con un par de acículas. Segmentos medios y posteriores con setas de dos tipos; compuestas, unidentadas, con lámina tan larga como ancha, con dentición secundaria; y setas simples formadas por el engrosamiento del mango y la pérdida del apéndice, además de cuatro acículas (Fig. 8H).

Faringe y proventrículo del mismo tamaño, con 12 segmentos; la faringe esta armada con un diente medio dorsal grande cercano a la abertura faríngea; el proventrículo tiene 46 ACM.

Hábitat. Litoral (0,2 m). Asociado a una estructura portuaria de acero oxidada.

Distribución. Sólo se ha registrado para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Aunque el ejemplar está fragmentado en la parte posterior, presenta las características suficientes para su identificación, por lo que este ejemplar es idéntico a la especie descrita por Johnson (1901) como *Syllis elongata* para Washington. Esta especie ya ha sido registrada anteriormente para Oaxaca por Rioja (1941b) y Gómez *et al.* (1997); sin embargo, son considerados registros cuestionables (Bastida-Zavala *et al*. 2022b) porque la especie nominal fue descrita para el Pacífico norte, que presenta aguas frías, por lo que es casi imposible que esa especie se distribuya en el POT. Se debe revisar la variación de los caracteres con más ejemplares de Oaxaca, para describir esta posible nueva especie.

Syllis cf. fasciata Malmgren, 1867

Figura 8F-G

Localidad tipo de la especie nominal: Isla de Spitsbergen, océano Ártico (Malmgren 1867).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1179, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, ventralmente aplanado. Prostomio circular, con dos pares de ojos rojos, del mismo tamaño y en arreglo trapezoidal, ubicados en el centro del prostomio (Fig. 8F). Palpos cónicos de igual tamaño que el prostomio. Apéndices cefálicos articulados, antena media inserta entre los pares de ojos, con 28 artejos, tres veces más larga que los palpos; antenas laterales miden la mitad que la antena media, con 19 artejos. Cirro tentacular dorsal con 26 artejos, mide lo mismo que las antenas laterales; cirro tentacular ventral alcanza el margen anterior de los palpos.

Cirros dorsales articulados, primeros cuatro cirros dorsales más largos que el resto; el primero con 36 artejos, segundo con 25, tercero con 24 y cuarto con 30. Después están alternados cortos y largos, de 19 y 26 artejos, respectivamente. Todas las setas son unidentadas, con dentición secundaria y lámina 2-3

veces más larga que ancha, además de una seta simple ventral (Fig. 8G). Faringe 1,5 veces más larga que el proventrículo, tan larga como seis segmentos, armada con un diente medio dorsal grande cerca de la abertura faríngea. Proventrículo tan largo como cuatro segmentos, con 38 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Todas las características coinciden con la descripción de *S. fasciata* (Malmgren 1867) para la especie nominal; sin embargo, su localidad tipo es Spitsbergen, en el océano Ártico, por lo que es improbable que una especie de aguas frías se encuentre en aguas tropicales (Bastida-Zavala *et al*. 2022b). Por ello, será necesario recolectar más ejemplares de este morfotipo y evaluar la variación de sus caracteres, para describir esta posible nueva especie.

Syllis cf. gracilis Grube, 1840

Figura 8D-E

Localidad tipo de la especie nominal: Golfo de Nápoles, Italia, Mediterráneo (Grube 1840).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1180, 6 ej., PEMEX monoboya 2, casco de acero, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1181, 1 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-2, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1182, 5 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada. Prostomio circular, con dos pares de ojos rojos del mismo tamaño, en arreglo trapezoidal, ubicados delante del peristomio. Palpos cónicos del mismo tamaño que el largo del prostomio. Apéndices cefálicos articulados, antena media inserta entre el par de ojos, 1,5 veces más larga que los palpos, con 13 artejos; antenas laterales más cortas, con 10 artejos, insertadas en el margen anterior del prostomio (Fig. 8D). Cirro tentacular dorsal del mismo tamaño que las antenas laterales, con 12 artejos; cirro tentacular ventral ligeramente más corto que el largo de los palpos, con nueve artejos.

Cirros dorsales articulados, cortos, con 7-10 artejos cada uno. Setígeros anteriores con setas bidentadas, con el diente distal el doble de grande que el proximal y con lámina cuatro veces más larga que ancha. A partir del segmento 22 las setas se modifican fusionando el mango y el artejo convirtiéndose en setas ipsiloides, los siguientes segmentos tiene un par de setas ipsiloides (Fig. 8E). El proventrículo tan largo como siete segmentos (3 al 9), armada con un diente medio dorsal pequeño cercano a la abertura faríngea. Proventrículo tan largo como seis segmentos (del 9 al 14), con 35 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Entre incrustaciones del casco de acero de una monoboya, de un muelle flotante de concreto y pilotes de un muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Salina Cruz, marina Chahué y Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Syllis gracilis* fue descrita para el Mediterráneo, aunque se considera pantropical porque se ha registrado en localidades tropicales alrededor del mundo (Musco & Giangrande 2005). Ha sido registrada en varias ocasiones en el Pacífico mexicano: para Acapulco, Guerrero (Rioja 1941b), el arrecife coralino de Cabo Pulmo, Baja California Sur (Bastida-Zavala 1995), la laguna de San Quintín, Baja California (Díaz-Castañeda & San Martín 2001); así como en el Caribe (Salazar-Vallejo 1996). No obstante, cuando menos los registros del Pacífico mexicano son considerados cuestionables (Bastida-Zavala *et al*. 2022b).

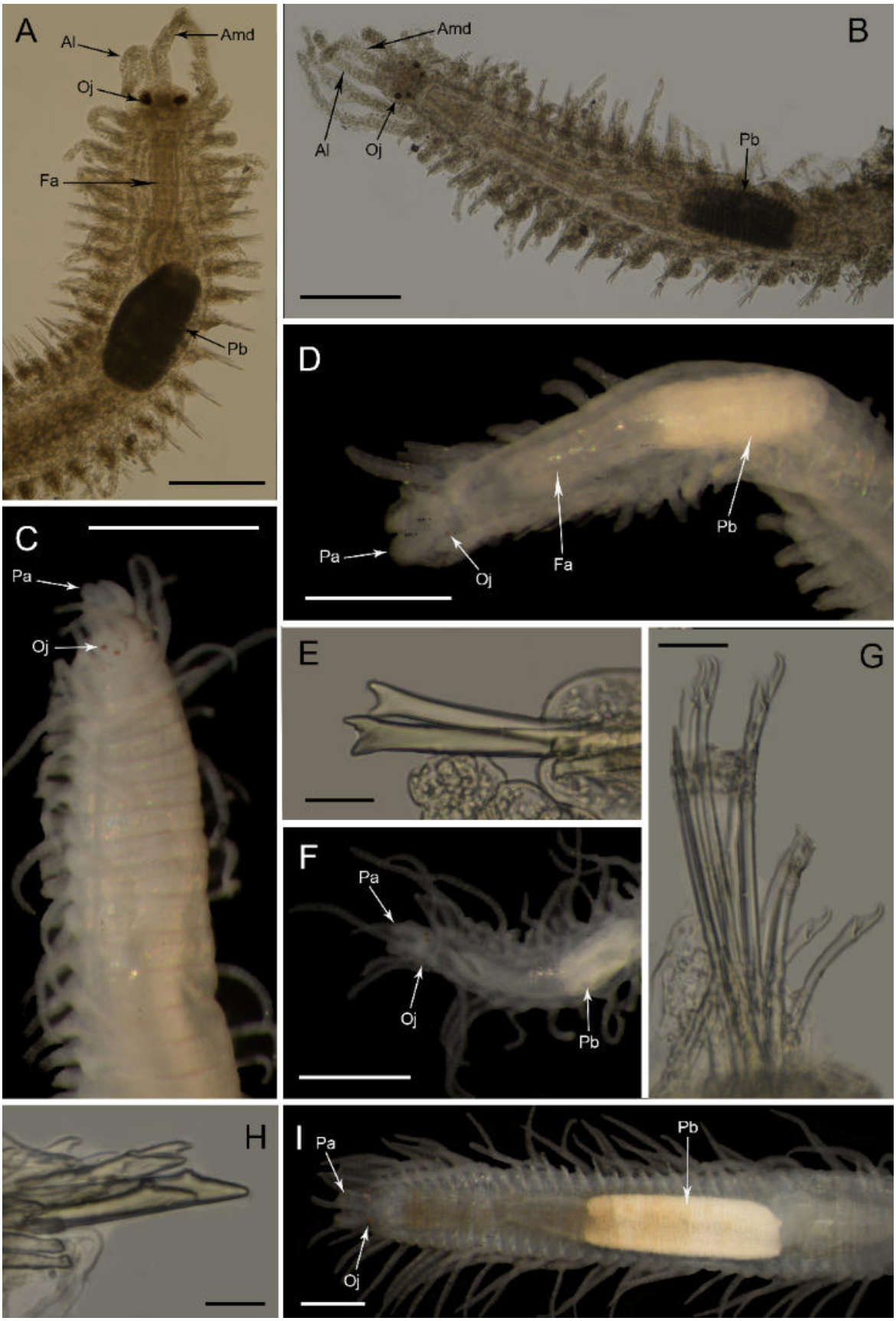


Fig. 8. Syllidae: A) *Myrianida multidenticulata*; B) *Myrianida* sp.; C) *Opisthosyllis* sp.; *Syllis cf. gracilis* D) parte anterior, E) setas de segmento posterior, *S. cf. fasciata* F) parte anterior, G) setas de segmento anterior; *S. cf. elongata* H) setas de segmentos medios, I) parte anterior en vista dorsal. Abreviaturas: Al = antena lateral, Amd = antena media, Fa = faringe, Oj = ojos, Pa = palpos, Pb = proventrículo. Escalas: 20 μm (E, G, H), 500 μm (A, B, C, D, F, I).

Comparando la descripción e ilustraciones originales de Grube (1840) con los ejemplares de este trabajo, se aprecian varias diferencias, como la forma y tamaño de las setas ipsiloides, ya que *S. gracilis* tiene los dientes principales del mismo tamaño y la cuenca es lisa, mientras que *S. cf. gracilis* tiene un diente más grande que el otro y cuenta con dentición secundaria. Se necesita revisar más ejemplares para evaluar la variación en las características de este morfotipo, el cual se considera una posible nueva especie.

Syllinae sp.

Figura 9A-B

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1183, 2 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada. Prostomio ovalado con dos pares de ojos en arreglo trapezoidal ubicados en el centro. Palpos cónicos, del mismo tamaño que el prostomio, libres en toda su longitud. Apéndices cefálicos articulados, dirigidos hacia atrás, antena media inserta en el centro del prostomio alcanzando el segmento seis, con 20 artejos, antenas laterales insertas en medio del par de ojos de cada lado, 1,5 veces más largas que los palpos. Tres pares de cirros tentaculares, dirigidos hacia atrás; cirro más dorsal alcanza el segmento ocho, con 20 artejos, cirro medio alcanza el segmento siete, con 18 artejos, cirro ventral alcanza el segmento tres (Fig. 9A).

Todos los apéndices articulados presentan coloración azul. Cirros dorsales articulados y largos, acomodados en diferentes niveles a lo largo de todo el cuerpo, algunos en posición más alta que otros, formando diferentes bandas longitudinales; algunos segmentos poseen dos cirros dorsales (Fig. 9B). Notosetas en segmentos anteriores bidentadas, lámina cuatro veces más larga que ancha, con dentición secundaria; neurosetas son pseudosimples por el engrosamiento del mango y la pérdida del artejo. Setas medias bidentadas, lámina dos veces más larga que ancha, con dentición secundaria. Notosetas posteriores bidentadas, lámina tres veces más larga que ancha, con dentición secundaria. Las neurosetas son capilares.

La faringe tan larga como nueve segmentos, armada con un diente medio dorsal grande y curveado que abarca dos segmentos. Proventrículo tan largo como 13 segmentos, con 35 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. La familia Syllidae está dividida en cinco subfamilias, de las cuales la única que presenta antenas y cirros articulados es Syllinae (Góngora-Garza 2021). Los dos ejemplares que se revisaron en este trabajo tienen estos apéndices articulados; sin embargo, a diferencia de la subfamilia Syllinae, estos ejemplares presentan tres pares de cirros tentaculares, los cirros dorsales se encuentran en diferentes niveles laterales formando varias hileras longitudinales, cuentan con setas capilares en setígeros posteriores y el diente medio dorsal es muy grande y en forma de luna. Otros géneros de la subfamilia Syllinae sólo presentan dos pares de cirros tentaculares, los cirros dorsales se encuentran en un mismo nivel, no presentan setas capilares en ningún segmento y el diente medio dorsal es cónico. Por lo anterior, estos ejemplares podrían representar un nuevo género de Syllinae, lo que implicaría una revisión de la diagnosis de esta subfamilia.

Subfamilia Autolytinae Langerhans, 1879

Género *Myrianida* Milne Edwards, 1845

Myrianida multidenticulata (Westheide, 1974)

Figura 8A

Autolytus multidenticulatus Westheide, 1974: 315-318, figs. 57A-G, 58A-F. Localidad tipo: Bahía de la Academia, isla Santa Cruz, Galápagos, Ecuador, sobre coral muerto.

Myrianida multidenticulata.—Nygren 2004: 142-143, fig. 70A-E (revisión de Autolytinae y nueva combinación).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1174, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos grandes y rojos, que cubren casi todo el ancho del prostomio. Palpos triangulares, un cuarto del tamaño del prostomio. Antenas lisas; antena media insertada entre el par de ojos, con una base ancha, que alcanza el segmento 10; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio, alcanzan el quinto segmento. Un par de órganos nucales en forma de lengua que alcanzan el tercer segmento.

Cirros dorsales de diferente tamaño, largos y cortos. Todos los lóbulos setales son cilíndricos, con notosetas compuestas, bidentadas, con una lámina corta y con el diente proximal más grande que el distal; las neurosetas son de tipo bayoneta. Faringe delgada, con una sinuosidad en la parte anterior y un asa detrás del proventrículo, tan larga como siete segmentos. Proventrículo tan largo como seis segmentos, con 42 ACM.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre coral muerto (Westheide 1974). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. POT, en islas Galápagos, Ecuador (Westheide 1974). En este trabajo se registra por primera vez fuera de su localidad tipo, en Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Myrianida multidenticulata* es una de las tres especies del género que se distribuyen en el POT. El ejemplar revisado coincide con la descripción de Westheide (1974), siendo una especie que se distingue por sus órganos nucales en forma de lengua que llegan hasta el tercer segmento y su faringe armada con un trepán con hasta 65 dientes (Nygren 2004). Debido a que el ejemplar estaba muy dañado, no se pudo observar el trepán; mientras que los órganos nucales y varios de sus apéndices corporales se desprendieron con la manipulación.

Myrianida sp.

Figura 8B

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1175, 1 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico, aplanado ventralmente. Prostomio ovalado, más ancho que largo, con dos pares de ojos rojos de tamaño similar en disposición trapezoidal, ubicados frente al margen posterior del prostomio. Palpos triangulares de la mitad de longitud que el prostomio. Antenas lisas; antena media insertada en la mitad del prostomio, alcanza el cuarto segmento; antenas laterales insertadas en el margen anterior del prostomio, alcanzan el tercer segmento. Dos pares de cirros tentaculares lisos; par dorsal ligeramente más largo que la antena media; par ventral ligeramente más corto que el dorsal (Fig. 8B).

Primer cirro dorsal más largo que todos los apéndices cefálicos, el resto de los cirros dorsales son pequeños, tan largos como el ancho del cuerpo. Lóbulos setales cilíndricos. Todos los setígeros con

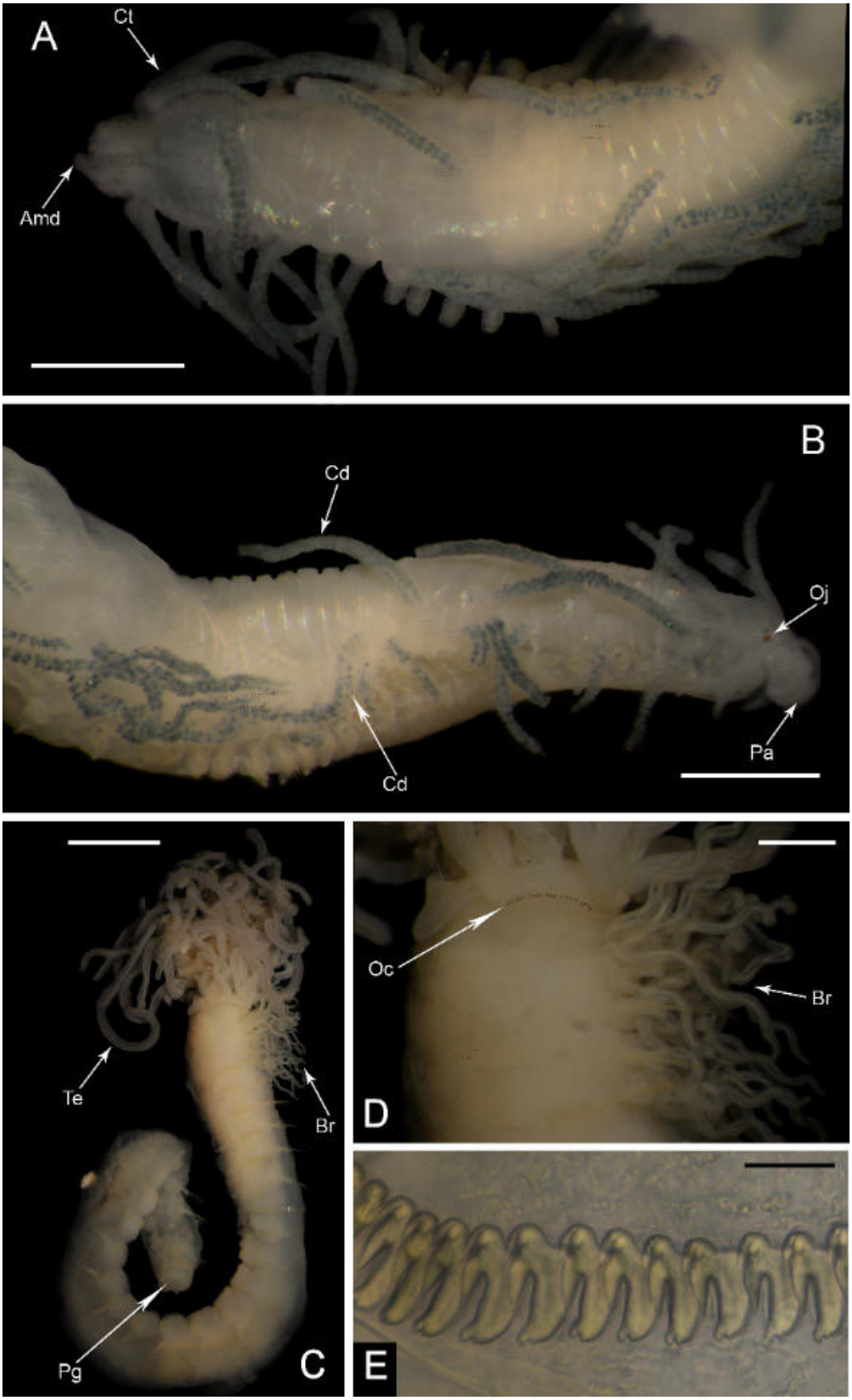


Fig. 9. Syllidae: Syllinae sp. A) vista dorsal de la parte anterior, B) vista lateral de la parte anterior. Terebellidae: *Streblosoma cf. hartmanae* C) cuerpo completo en vista lateral, D) primeros segmentos exponiendo las branquias y señalando los ocelos, E) uncinos torácicos en hilera simple. Abreviaturas: Amd = antena media, Br = branquias, Cd = cirros dorsales, Ct = cirros tentaculares, Oc = ocelos, Oj = ojos, Pa = palpos, Pg = pigidio, Te = tentáculos. Escalas: 500 µm (A, B), 20 µm (E), 500 µm (D), 2 mm (C).

notosetas compuestas, bidentadas y una articulación corta; las neurosetas son de tipo bayoneta. Faringe tan larga como 10 segmentos, con dos asas posteriores antes de alcanzar el proventrículo. Proventrículo tan largo como tres segmentos, con 24 ACM. Pigidio ovalado con dos cirros anales lisos y largos.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Sobre pilotes de muelle de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Aunque el ejemplar se encontraba dañado, los caracteres genéricos fueron reconocibles. Este ejemplar es muy similar a *Myrianida brevipes* (Hartmann-Schröder, 1959) descrita de El Salvador; sin embargo, algunos caracteres difieren del ejemplar de este trabajo: *M. brevipes* tiene una faringe tan larga como cuatro segmentos, con una sola asa, un proventrículo corto que alcanza dos segmentos y con 23 ACM (Hartmann-Schröder 1959); mientras *Myrianida* sp. tiene una faringe tan larga como 10 segmentos, con dos asas posteriores, proventrículo tan largo como tres segmentos y con 24 ACM. Por estos caracteres *Myrianida* sp. es diferente a cualquier otra especie del género descrita previamente; sin embargo, es necesario recolectar más ejemplares para describirlo correctamente.

Subclase Sedentaria Lamarck, 1818

Familia Cirratulidae Ryckholt, 1851

Género *Timarete* Kinberg, 1866

Timarete perbranchiata (Chamberlin, 1918)

Figura 10A

Ambo perbranchiata Chamberlin, 1918: 177-178. Localidad tipo: bahía de Monterey, California.

Ambo convergens Chamberlin 1918: 178 (bahía de Monterey, California).—Hartman 1959: 400 (sinonimización).

Ambo americana Monro, 1933: 1055-1056 (islas Santiago y Floreana, bahía de Correos, Galápagos; isla Gorgona, Colombia, 50-60 m).

Timarete perbranchiata.—Hartman 1959: 411 (transferida a *Timarete*); Blake 1996: 668-669, figs. 8.45 (norte y centro de California, en roca con abundantes algas, zona intermareal alta).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1184, 3 ej., estructura flotante para contener aceite, Sta. SCX-S-20210515-1, manga de lona reforzada color naranja, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO, REG & JRBZ.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico y alargado. Prostomio corto, distalmente redondeado en la parte anterior, mientras que en la parte posterior el pigidio es cónico. Un par de palpos cortos y delgados. Branquias largas y gruesas, distribuidas a lo largo de todo el cuerpo posicionadas lateralmente en segmentos anteriores y ligeramente desplazadas dorsalmente en segmentos medios y posteriores, algunos segmentos con hasta cinco branquias (Fig. 10A). Setígero cinco con un par de lóbulos dorsales compuesto de siete filamentos branquiales cada uno. Segmentos anteriores y medios con notosetas capilares y neurosetas en forma de ganchos. Segmentos posteriores únicamente con ganchos.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,2-60 m). Fondos de arena fangosa, rocas con abundante alga (Monro 1933; Blake 1996). Sobre una estructura flotante de plástico (este trabajo).

Distribución. California (Chamberlin 1918) y POT, en Colombia y Galápagos (Monro 1933). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados tienen las mismas características que los ejemplares descritos por Chamberlin (1918) para California. *Timarete perbranchiata* y *T. luxuriosa* son las únicas especies del género que se distribuyen en el Pacífico oriental. Su distinción es sencilla, ya que *T. perbranchiata* presenta múltiples branquias (más de dos) por segmento, mientras que *T. luxuriosa* sólo presenta un par de branquias por segmento.

Familia Opheliidae Malmgren, 1867

Género *Polyophthalmus* Quatrefages, 1850

Polyophthalmus sp.

Figura 10D-E

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1185, 1 ej., barcaza de acero, Sta. SCX-S-20210515-2, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico con un surco ventral en toda la longitud del cuerpo. Prostomio ovalado con tres manchas oculares y un par de órganos nucales redondeados. Patrón de pigmentación dorsal que consta de manchas y líneas rojizas (Fig. 10D), además de nueve manchas oculares laterales distribuidas en todo el cuerpo (Fig. 10E). Solo tiene setas capilares.

Hábitat. Litoral (0,2 m). Entre la fauna incrustante de un casco de acero.

Distribución. Sólo se ha registrado para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. *Polyophthalmus pictus* (Dujardin, 1839) es la única especie de este género registrada para el Pacífico mexicano; sin embargo, es un registro cuestionable para la zona debido que su localidad tipo está en Francia (Bastida-Zavala *et al*. 2022b). Se requiere de un análisis morfológico más detallado para aclarar el estatus de los ejemplares revisados aquí y de otros registros en el Pacífico mexicano.

Familia Orbiniidae Hartman, 1942

Género *Naineris* Blainville, 1828

Naineris setosa (Verrill, 1900)

Figura 10C

Aricia setosa Verrill, 1900: 651-653. Localidad tipo: Bermudas.

Anthostoma latacapitata Treadwell, 1901: 254, figs. 61-65 (Localidad tipo: Puerto Rico).

Naineris setosa—Hartman 1957: 305, lám. 41, figs. 1-6 (transferida a *Naineris*); Solis-Weiss & Fauchald 1989: 774-778, figs. 2 (Belice, redescripción); Blake & Giangrande 2011: 20-26, figs. 1-2 (Costa Rica y Galápagos; entre barro y rocas, 10-65 m); Carlton *et al.* 2019: 9,12 (análisis de invasión en islas Galápagos).

Naineris cf. setosa—Chávez-López & Cruz-Gómez 2019: 8 (laguna de Chacahua, Oaxaca, sustrato rocoso).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1186, 2 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte dorsal aplanada en la parte anterior y cilíndrico en segmentos medios y posteriores. Prostomio redondeado con un par de ojos posteriores (Fig. 10C). Peristomio compuesto de un anillo asetígero. Tórax formando por 20 setígeros, sólo con setas capilares cameradas, contiene el primer par de branquias que empiezan en el setígero seis y están presentes hasta el último segmento. Abdomen empieza en el setígero 21 hasta el pigidio; presenta tres tipos de setas, en el notópodo y neurópodo hay setas capilares cameradas, en el neurópodo además hay ganchos gruesos y setas liriformes. Pigidio con dos pares de cirros anales.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-65 m). Entre barro, rocas, pasto marino *Thalassia testudinum* y en raíces de *Rhizophora mangle* (Solis-Weiss & Fauchald 1989; Blake & Giangrande 2011). Entre los incrustantes de un muelle flotante de concreto (este trabajo).

Distribución. Atlántico occidental: Bermuda, golfo de México (Verrill 1900) y Belice (Solis-Weiss & Fauchald 1989); POT (no nativa), en Oaxaca, Costa Rica y Galápagos (Blake & Giangrande 2011). En este trabajo se registra por primera vez para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Chávez-López & Cruz-Gómez (2019) registraron por primera vez el género *Naineris* para la costa de Oaxaca, identificándolo como *N. cf. setosa*. Los ejemplares de la marina Chahué son similares a las características e imágenes de la descripción original de *N. setosa*, aunque su distribución nativa es el Atlántico occidental tropical (Solis-Weiss & Fauchald 1989). Recientemente, *N. setosa* ha sido registrada en Costa Rica y Galápagos (Blake & Giangrande 2011), y Carlton *et al.* (2019) consideró esta especie como no nativa en el POT.

Género *Protoaricia* Czerniavsky, 1881

Protoaricia sp.

Figura 10B

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1187, 1 ej., muelle 2, muelle flotante de concreto, Sta. HUX-A-Q-20210513-4, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte dorsal aplanada en la parte anterior y cilíndrico en segmentos medios y posteriores. Prostomio corto y redondeado con un par de ojos ubicados en la parte posterior. Peristomio compuesto de dos anillos asetígeros (Fig. 10B). El tórax está formado por nueve segmentos y presenta setas de tipo lirada en notópodo y setas de tipo capilares cameradas en neurópodos y notópodos, además el tórax contiene el primer par de branquias que inician en el setígero seis y se encuentran hasta el último segmento posterior. El abdomen comienza en el setígero 10 hasta el pigidio y presenta el mismo tipo de setación, aunque disminuye el número de setas capilares cameradas y aumentan las setas liradas.

Hábitat. Litoral (0,5 m). En un muelle flotante de ferrocemento.

Distribución. Sólo se ha registrado para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. A nivel mundial sólo hay tres especies válidas del género *Protoaricia,* pero ninguna ha sido registrada para el océano Pacífico: *P. capsulifera* Bobretzky, 1870 fue descrita para el mar Negro; *P. oerstedii* Claparède, 1864 fue descrita para Port-Vendres, Francia; y *P. pigmentata* Solis-Weiss & Fauchald, 1989 para la isla Blue Ground Range, Belice. Por lo anterior, este ejemplar podría

ser considerado una nueva especie. Chávez-López & Cruz-Gómez (2019) realizaron el primer registro del género *Protoaricia* para el Pacífico mexicano, en la laguna de Chacahua, Oaxaca. Se requiere revisar más ejemplares para describir esta posible nueva especie.

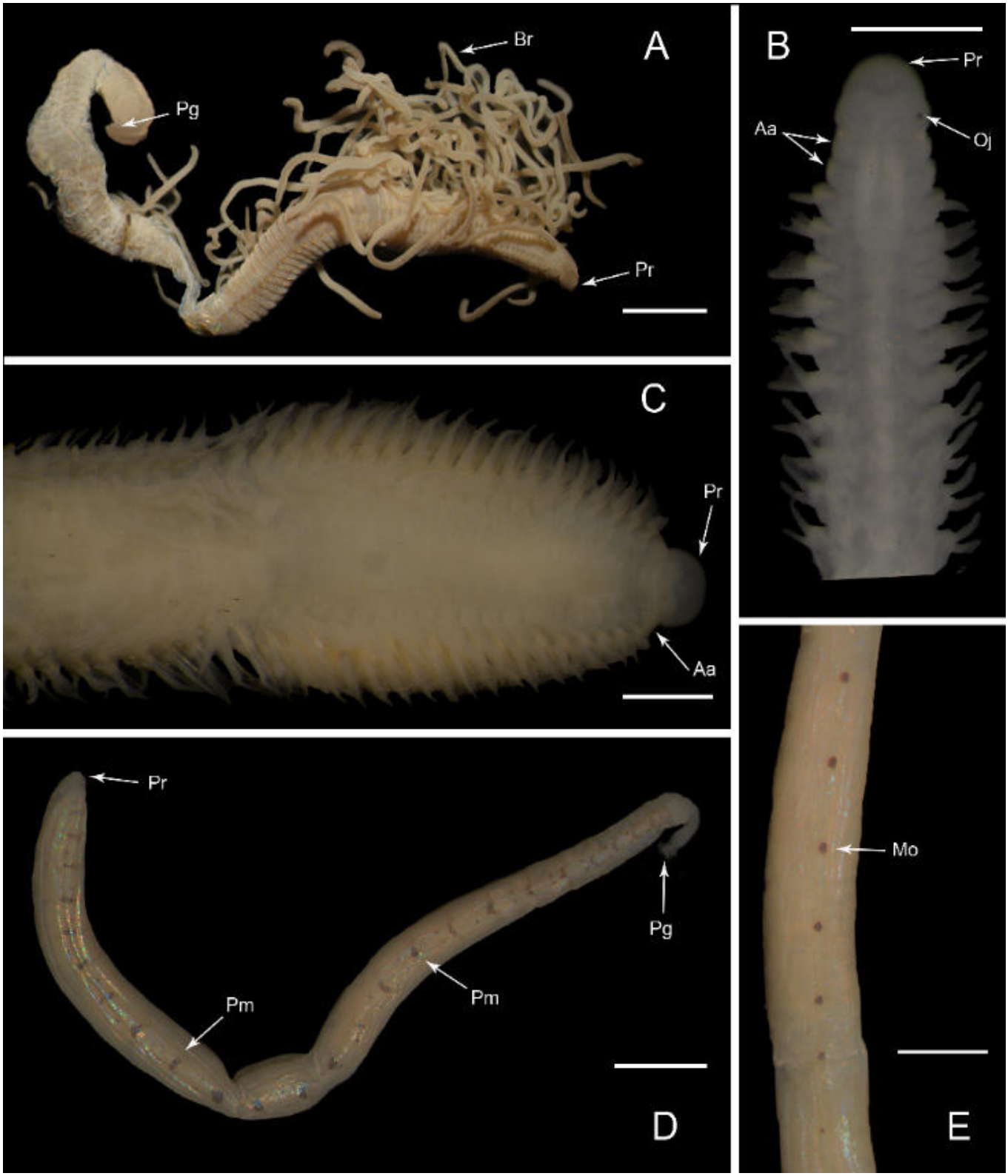


Fig. 10. Cirratulidae: A) Ejemplar completo en vista lateral de *Timarete perbranchiata;* Orbiniidae: B) vista dorsal *Protoaricia* sp.; C) vista dorsal *Naineris setosa;* Opheliidae: D) ejemplar completo de *Polyophthalmus* sp. en vista dorsal, E) vista lateral de la parte media. Abreviaturas: Aa = anillo aqueto, Br = branquias, Oj = ojos, Mo = manchas oculares, Pg = pigidio, Pm = pigmentación, Pr = prostomio. Escalas 250 µm (B), 500 µm (C, E), 1 mm (A, D).

Familia Sabellariidae Johnston, 1865

Género *Idanthyrsus* Kinberg, 1866

Idanthyrsus cretus Chamberlin, 1919b

Figura 11E-G

Idanthyrsus cretus Chamberlin, 1919b: 485-487, lám. 75, figs. 8-15 (asociada a coral, 2 m). Localidad tipo: Isla Taboguilla: Panamá.

Idanthyrsus regalis.—Chamberlin, 1919b: 487-490, lám. 78, figs. 1-8 (isla San Cristóbal, Galápagos).

Idanthyrsus pennatus (no Peters, 1854).—Monro 1933: 1065, fig. 13 (isla Taboguilla, Panamá; coral); Hartman 1944: 336, lám. 31, fig. 35 (Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Galápagos, 3,6-11 m, sobre arena gruesa, grava y coral *Pocillopora*); Bastida-Zavala 1995: 22 (Cabo Pulmo, Baja California Sur; en coral *Pocillopora*).

Idanthyrsus cretus.—Kirtley 1994: 95-96, fig. 6.6 (revisión de Sabellariidae); Gómez *et al.* 1997: 1070 (Puerto Ángel y La Entrega, Oaxaca; fondos duros); Barrios *et al.* 2009: 487-503 (revisión de la especie en el Pacífico); Chávez-López & Cruz-Gómez 2019: 9,13, fig. 2E (Agua Blanca, Oaxaca); Chávez-López & Bastida-Zavala 2021: 702, figs. 1F, 2H, N, 4A (claves de identificación de América tropical).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1188, 1 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-11 m). Asociado a sustratos duros como roca, coral, arena gruesa y grava (Bastida-Zavala 1995; Chávez-López & Cruz-Gómez 2019). Incrustado en un muelle de concreto (este trabajo).

Distribución. Desde el golfo de California hasta islas Galápagos (Hartman 1944; Bastida-Zavala 1995; Chávez-López & Cruz-Gómez 2019). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El ejemplar revisado en este trabajo tiene todas las características descritas por Chamberlin (1919b) para *I. cretus*.

Familia Sabellidae Latreille, 1825

Género *Acromegalomma* Gil & Nishi, 2017

Acromegalomma coloratum (Chamberlin, 1919a)

Figura 11C-D

Potamilla clara Chamberlin, 1919a: 20. Localidad tipo: Laguna Beach, California.

Potamilla colorata Chamberlin, 1919a: 21 (Laguna Beach, California).

Megalomma coloratum.—Knight-Jones 1997: 318, fig. 2M-T (redescripción); Tovar-Hernández *et al*. 2009: 326-327, figs. 2c, g, 3e-f, 4f-g (golfo de California); Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011: 25-31, figs. 7A-L, 8A, 9A-S, 10A-B, 28B, 29B (revisión de *Megalomma* de América).

Acromegalomma coloratum.—Gil & Nishi 2017: 137 (nueva combinación).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1189, 2 ej., pilote 1 del muelle de concreto, 1,8 m, mayo 9, 2009; UMAR-POLY 1190, 5 ej., pilote 2 del muelle de concreto, 1,5 m, mayo 9, 2009.

Diagnosis. Cuerpo robusto y cilíndrico, amarillo después de la fijación. Corona branquial con 15 pares de radiolos. Ojos compuestos, subdistales y esféricos ubicados en el par más dorsal y en el quinto par de radiolos, los ojos del quinto par son 1/3 más pequeños que los principales (Fig. 11D). Peristomio con los márgenes dorsales cuadrados, fusionados con el surco fecal. Los márgenes laterales del cuello cubren la base de los radiolos. Tórax compuesto de ocho segmentos, compuestos de setas paleadas con mucrón y setas limbadas con el limbo delgado, además de uncinos aviculares con setas acompañantes. En el tercer segmento torácico hay un anillo glandular grueso. El abdomen está compuesto de 41 segmentos y únicamente presenta setas limbadas y uncinos aviculares. Pigidio redondeado (Fig. 11C).

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-4 m). Epibiontes de sustratos duros como rocas coralinas, rocas cubiertas por algas verdes y rojas, valvas de ostiones y boyas metálicas (Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011). Incrustado en pilotes de muelle de concreto (este trabajo).

Distribución. California (Chamberlin 1919a) y POT, en el golfo de California (Tovar-Hernández *et al.* 2009; Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011). En este trabajo se registra por primera vez para el Pacífico sur de México.

Notas taxonómicas. Chamberlin (1919a) describió la especie *Acromegalomma coloratum* muy brevemente y sin ilustraciones. Después de varias décadas diversos autores realizaron redescripciones, con ilustraciones y fotos, incluso del material tipo (Knight-Jones 1997; Tovar-Hernández *et al.* 2009; Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011). Los ejemplares revisados en este trabajo concuerdan en su totalidad con la redescripción de Tovar-Hernández & Carrera-Parra (2011), excepto por la coloración, la cual han perdido por completo (Fig. 11C-D), debido a los 15 años de estar preservados en alcohol. De acuerdo a estos autores, los ejemplares revisados representan una etapa juvenil, ya que mencionan que en esta etapa los ojos del quinto par de radiolos son mucho más pequeños que los ojos del par más dorsal.

Acromegalomma gesae (Knight-Jones, 1997)

Figura 11A-B

Potamilla bioculata Hartmann-Schröder, 1959: 175-176, figs. 183-188. Localidad tipo: La Herradura, estero Jaltepeque, El Salvador; en aguas salobres, con fondos de limo a limo-arenoso.

Megalomma gesae.—Knight-Jones 1997: 318-319, fig. 3 (nuevo nombre para *P. bioculata*).

Acromegalomma gesae.—Gil & Nishi 2017: 138 (nueva combinación); Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011: 33-35, figs. 12A-E, 13A-E (revisión de *Megalomma* de América; registro en Panamá).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1191, 2 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1192, 9 ej., pilote 2 del muelle, 1,5 m, mayo 9, 2009.

Diagnosis. Corona radiolar con 10 pares de radiolos. Ojos compuestos subdistales, presentes únicamente en el par más dorsal (Fig. 11A). Peristomio con surco fecal y margen dorsal completamente libres. El anillo peristomial se encuentra completamente expuesto dorsal y lateralmente (Fig. 11B). Tórax con uncinos aviculares, setas paleadas con mucrón y setas limbadas con el limbo delgado.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-1,5 m). Sobre fondos blandos como limo y/o limo arenoso (Hartmann-Schröder 1959). Incrustante en muelles de concreto y sus pilotes, junto a serpúlidos, balanos y ostiones.

Distribución. POT, desde Panamá (Tovar-Hernández & Carrera-Parra 2011) hasta El Salvador (Hartmann-Schröder 1959). En este trabajo se registra por primera vez para el Pacífico de México.

Notas taxonómicas. Los ejemplares de *Acromegalomma gesae* de Salina Cruz fueron encontrados entre tubos de serpúlidos, pero estaban en muy mal estado y sólo se pudo rescatar la corona radiolar y algunos segmentos del tórax. Sin embargo, los ejemplares de Puerto Ángel si estaban completos, con lo que fue posible realizar la identificación precisa, coincidiendo con las características mencionadas en la redescripción de *A. gesae* de Tovar-Hernández & Carrera-Parra (2011).

Género *Branchiomma* Kölliker, 1858

Branchiomma bairdi (McIntosh, 1885)

Figura 11H-I

Dasychone bairdi McIntosh, 1885: 495-497, lám. 30A figs. 13-15; lám. 38A figs. 5,6; lám. 39A figs. 2, 9. Localidad tipo: Bermudas.

Branchiomma bairdi.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 406-407, figs. 2, 10A (como especie invasora en Oaxaca); Keppel *et al*. 2019: 64-66, fig. 4 (islas Santa Cruz y Baltra, Galápagos; en placas de incrustantes y otros sustratos); Ramos-Morales *et al*. 2024: 736, fig. 4B (marina Chahué, Oaxaca; sobre placas de incrustantes, 1 m).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1193, 100 ej., muelle pesquero, pilote principal, 1 m, mayo 26, 2011, col. SGM, YK & JJG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1194, 1 ej., muelle flotante de concreto, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-8 m). Incrustante principalmente de sustratos artificiales de diferente material (concreto, madera, acero) de puertos y marinas, como pilotes de muelle, cascos de embarcaciones, boyas, cabos, compuertas, granjas camaronícolas, placas de incrustantes; además de sustratos naturales como rocas, algas y raíces de mangle (Tovar-Hernández *et al.* 2009; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Keppel *et al*. 2019).

Distribución. Nativa del Caribe y golfo de México (McIntosh 1885). Como especie no nativa o invasora en el Mediterráneo, la isla de Madeira, el Pacífico de Panamá, el golfo de California, Pacífico sur de México y Galápagos (Tovar-Hernández *et al.* 2009; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Keppel *et al*. 2019).

Notas taxonómicas. *Branchiomma bairdi* es considerado un poliqueto invasor debido a que ha colonizado diversas localidades a nivel mundial, principalmente marinas y puertos. Su éxito se debe principalmente a su condición hermafrodita, además de presentar un periodo larvario corto, consiguiendo altas densidades con pocos organismos y en poco tiempo, permitiéndoles competir fácilmente por espacio y comida con la comunidad incrustante (Tovar-Hernández *et al*. 2009; Bastida-Zavala *et al.* 2016). En Oaxaca se ha registrado en la laguna Corralero desde 2006, con pocos ejemplares (2-3), y en Salina Cruz desde 2011, con varias decenas de ejemplares; sin embargo, un ejemplar proviene de una muestra del 2004 ("sample 85", 0-6 m) presumiblemente de Salina Cruz (Bastida-Zavala *et al.* 2016). En muestreos más recientes (2019-2020) se observó una mayor abundancia en la marina Chahué, contabilizando más de 500 ejemplares recolectados en placas de incrustantes a lo largo de un año (Ramos-Morales *et al*. 2024).

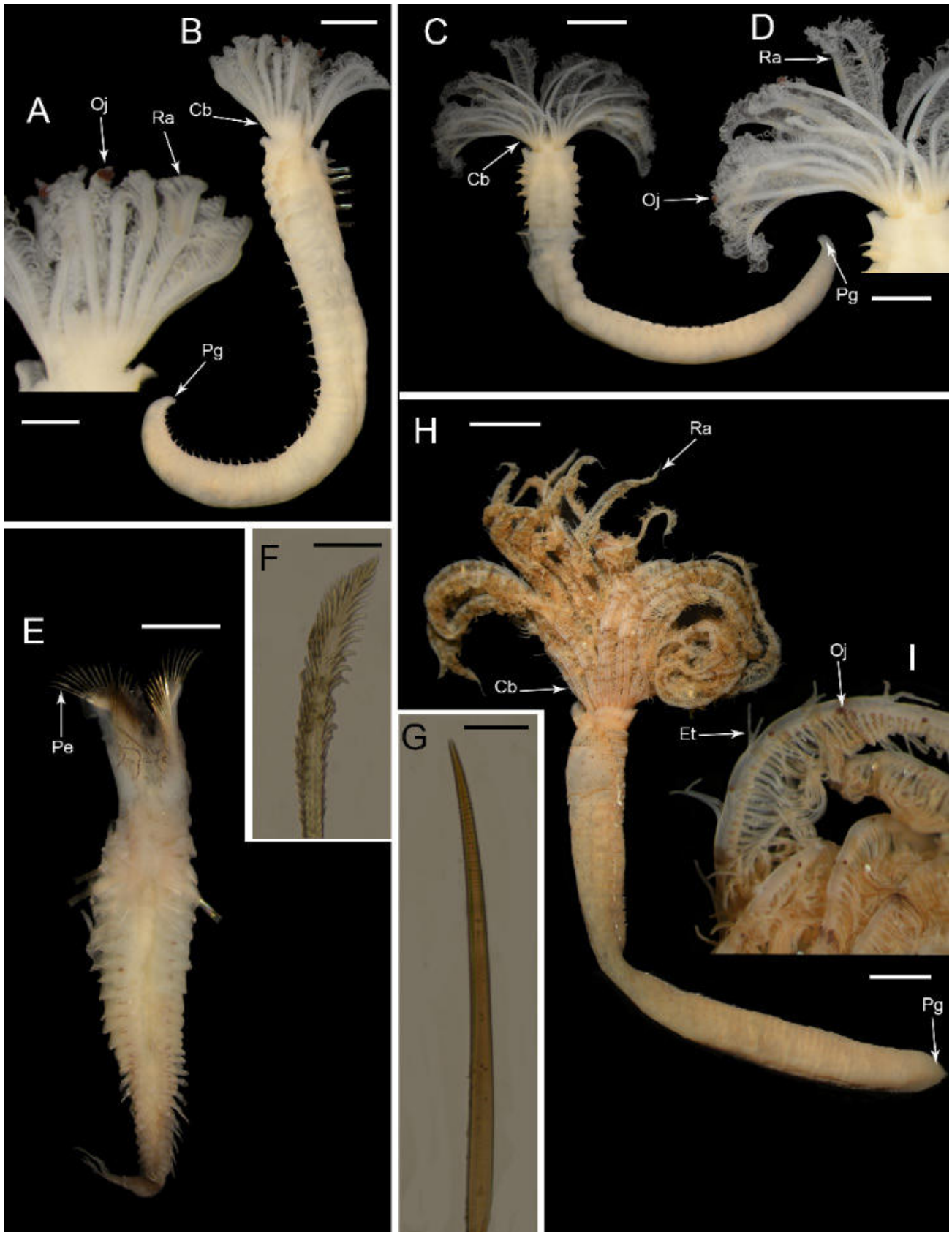


Fig. 11. Sabellidae: *Acromegalomma gesae*: A) corona radiolar B) ejemplar completo en vista dorsal; *A. coloratum*: C) ejemplar completo en vista dorsal, D) corona radiolar. Sabellariidae: *Idanthyrsus cretus*: E) cuerpo completo en vista dorsal, F) palea externa, G, palea interna. Sabellidae: *Branchiomma bairdi* H) ejemplar completo en vista dorsal, I) complejidad del radiolo. Abreviaturas: Cb = corona branquial, Et = estilodo, Oj = ojo, Pe = palea externa, Pg = pigidio, Ra = radiolo. Escalas: 20 µm (F, G), 500 µm (A, I), 1 mm (B, D, E), 2 mm (H).

Familia Serpulidae Rafinesque, 1815

Género *Hydroides* Gunnerus, 1768

Hydroides brachyacantha Rioja, 1941

Figura 12A

Hydroides brachyacantha.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 413-414, figs. 3, 11B (Sonora, Michoacán, Guerrero, Oaxaca; 1-10 m, sustratos duros); Chávez-López & Cruz-Gómez 2019 (Agua Blanca, laguna de Chacahua, San Agustín, Oaxaca; roca y en el coral *Porites* sp.); Ramos-Morales *et al*. 2024: 736, fig. 4B (marina Chahué, Oaxaca; sobre placas de incrustantes, 1 m).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1195, 7 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-1, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1196, 2 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-2, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1197, 11 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1198, 24 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-4, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1199, 7 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1200, 1 ej., estructura metálica sumergida, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, metal oxidado, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG UMAR-POLY 1201, 1 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1202, 6 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1203, 2 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-2, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1204, 1 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-9, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1205, 4 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-23 m). Asociados a roca, coral, conchas de moluscos, tubos de sabélidos, algas y a estructuras portuarias como muelles, andador flotante (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Bastida-Zavala *et al.* 2016). En cascos de acero, estructuras metálicas oxidadas y boyas de plástico (este trabajo).

Distribución. Sur de California, costa occidental de Baja California (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003), y POT, desde el golfo de California hasta Ecuador (Bastida-Zavala *et al.* 2016).

Notas taxonómicas. Los ejemplares de *Hydroides brachyacantha* entre una localidad y otra varían en tamaño y abundancia, mientras que para Salina Cruz los ejemplares son abundantes, tienen un opérculo débilmente quitinizado, espinas delgadas, cuerpos esbeltos y alargados, en la marina Chahué son menos frecuentes, con un opérculo fuertemente quitinizado, cuerpo robusto y tallas menores. Bastida-Zavala & Ten-Hove (2003) indican que sus ejemplares presentan un embudo con 26-35 radios y un opérculo con 7-9 espinas, mientras que los ejemplares revisados en este trabajo tienen 38-41 radios y un verticilo con 10-14 espinas, demostrando cierta variación intraespecífica.

Hydroides crucigera Mörch, 1863

Figura 12B

Hydroides (*Eucarphus*) *crucigera* Mörch, 1863: 378, lám. 11, fig. 8. Localidad tipo: Puntarenas, golfo de Nicoya, Costa Rica.

Hydroides crucigera.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 415-416, figs. 3, 11C (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Guerrero, Panamá, arena, coral, esponjas); Chávez-López & Cruz-Gómez 2019: 75 (laguna de Chacahua, Oaxaca, roca).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1206, 1 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-1, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1207, 2 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1208, 3 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-4, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1209, 1 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1210, 1 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-6, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1211, 1 ej., estructura sumergida a cinco metros del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1212, 1 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1213, 2 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-30 m). Asociado a sustratos como algas, roca, coral, esponjas y estructuras portuarias como cascos de barcos y muelles (Bastida-Zavala *et al.* 2016). En cascos de acero y estructuras metálicas oxidadas (este trabajo).

Distribución. POT, desde el golfo de California hasta la bahía de Málaga, Colombia (Bastida-Zavala *et al.* 2016). Además, se ha registrado en Veracruz, golfo de México y en Hawái, Pacífico central (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003).

Notas taxonómicas. En el material examinado había ejemplares con variación de color en las manchas del embudo opercular: el 75% tenían manchas negras, el 16,7% eran de color marrón y en un ejemplar (8,3%) era rosa. Aparte del color, todos presentaban las características de las redescripción de Bastida-Zavala & Ten Hove (2003). Además, se presentó una variación en el número de radios operculares, mientras que Bastida-Zavala & Ten-Hove (2003) indican que sus ejemplares tienen de 22-32 radios, los ejemplares de este trabajo presentaban de 36 a 48 radios.

Hydroides dirampha Mörch, 1863

Figura 12C

Hydroides (*Eucarphus*) *dirampha* Mörch, 1863: 379, lám. 11, fig. 10. Localidad tipo: Santo Tomás, islas Vírgenes, mar Caribe.

Hydroides dirampha.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 418-419, figs. 4, 11E (Baja California Sur y Oaxaca, muelle, casco de barco camaronero); Bastida-Zavala *et al.* 2017: 28-30, figs. 4D, 5 (Florida, Texas, California y Hawái; 1 m, en placas de incrustantes); Ramos-Morales *et al*. 2024: 737, fig. 4E (marina Chahué, Oaxaca; sobre placas de incrustantes, 1 m).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1214, 3 ej., Sta. SCX-S-20210515-2, barcaza con casco de acero, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1215, 3 ej., estructura sumergida a cinco metros del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1216, 2 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1217, 2 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0-12 m). Asociado a rocas y fondos arenosos (Bastida-Zavala 2008), estructuras portuarias como muelles y boyas (Bastida-Zavala *et al*. 2016); en sustratos de cultivo como tubos de plástico, paredes de concreto y cajas de ostiones (Dueñas 1981; Murtaugh & Hernández 2014). Sobre placas de PVC (Ramos-Morales *et al*. 2024). En cascos de acero y estructuras metálicas oxidadas (este trabajo).

Distribución. En regiones templadas y tropicales: Mediterráneo, costa oriental de Florida, golfo de México a Brasil, Sudáfrica, India, Australia, Nueva Zelanda, Filipinas, sur de Japón, islas Marshall, Hawái, California. Se considera no nativa para el golfo de California a Oaxaca (Bastida-Zavala *et al.* 2016, 2017; Ramos-Morales *et al*. 2024).

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados de *Hydroides dirampha* coinciden con la redescripción de Bastida-Zavala & Ten-Hove (2002). Murtaugh & Hernández (2014), encontraron para bahía Concepción, Baja California Sur, hasta 66 ejemplares de *H. dirampha* en la temporada cálida (30°C); en cambio, en Salina Cruz (este trabajo) es poco abundante, 2-3 ejemplares, igual que en la marina Chahué (Ramos-Morales *et al*. 2024), a pesar de que la temperatura superficial del agua también es elevada (29°C). Esta especie se considera como una especie no nativa para el POT (Çinar 2013; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Conabio 2017a), debido a que la especie tiene más de 80 años desde que fue registrada por primera vez en Mazatlán, Sinaloa, por Rioja (1942, como *H. malleophorus* Rioja, 1942), aunque generalmente presenta bajas abundancias y está limitada a marinas y puertos (Bastida-Zavala *et al.* 2016), con excepción del registro de Murtaugh & Hernández (2014), donde fueron recolectados en canastas de ostiones de una playa aislada de la bahía Concepción, muy alejada de la marina o puerto más cercano (Santa Rosalía, ~72 km).

Hydroides elegans (Haswell, 1883)

Figura 12D

Eupomatus elegans Haswell, 1883: 633, lám. 12, fig. 1. Localidad tipo: Port Jackson, Australia.

Hydroides elegans.— Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016 (Baja California Sur y Oaxaca, 4, 11F-G); Bastida-Zavala *et al.* 2017: 30-34, figs. 4E, 5 (Florida, California y Hawái; 1 m, en placas de incrustantes); Keppel *et al*. 2019: 68-69 (isla Baltra, Galápagos; en placas de incrustantes y en cuerdas); Ramos-Morales *et al*. 2024: 737-738, fig. 4F (marina Chahué, Oaxaca; sobre placas de incrustantes, 1 m).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1218, 111 ej., estructura sumergida a cinco metros del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1219, 257 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1220, 46 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1221, 10 ej., estructura flotante para contener aceite, Sta. SCX-S-20210515-1, manga de lona reforzada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO, REG & RBZ; UMAR-POLY 1222, 94 ej., barcaza de acero, Sta. SCX-S-20210515-2, casco de acero, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-20 m). Epibiontes de moluscos, crustáceos, asociados a *Dictyosphaeria cavernosa* (Forsskål) Børgesen, 1932, en arrecifes, como incrustante de estructuras artificiales como cascos de barcos, placas de terracota y PVC, muelles, contenedores de aceite, barcaza de acero (Bastida-Zavala *et al.* 2016). También se han encontrado en estanques de plástico para cultivo (Dueñas 1981), cerca de jaulas atuneras (Díaz-Castañeda & Valenzuela-Solano 2009), y en estructuras metálicas oxidadas y mangas de lona (este trabajo).

Distribución. En regiones templadas y tropicales del mundo: Mediterráneo, costa oriental de Estados Unidos, golfo de México, mar Caribe, Brasil, Sudáfrica, golfo Pérsico, India, Australia, Micronesia, California, Hawái (Bastida-Zavala *et al.* 2017), y POT, en el Golfo de California (Bastida-Zavala 2008; Tovar-Hernández *et al*. 2009; Bastida-Zavala *et al.* 2016, 2017), Pacífico central mexicano (Galván-Villa *et al.* 2023), Pacífico sur de México (Rodríguez-Valencia 2004; Bastida-Zavala *et al.* 2016), y Galápagos (Keppel *et al.* 2019).

Notas taxonómicas. Algunos de los ejemplares de *Hydroides elegans* tenían doble opérculo, con el verticilo débilmente quitinizado; otros ejemplares perdieron el verticilo. Sin embargo, todas las características coinciden con las redescripciones de Bastida-Zavala & Ten-Hove (2003). Esta especie puede presentar elevadas abundancias, como en la bahía de La Paz en mayo de 1991, con más de 1000 ejemplares en una sola placa de PVC (Bastida-Zavala 2008), o entre 1200-1700 ejemplares en los muelles de dos marinas de Baja California Sur (Bastida-Zavala *et al.* 2016). En este trabajo se encontraron 940 ejemplares en varios sustratos del puerto de Salina Cruz, aunque uno de los sitios de muestreo, una manga de lona semisumergida que se usa para retener aceites (UMAR-POLY 1221), tenía miles de tubos de este serpúlido (De León-González & Bastida-Zavala, obs. pers., mayo 2021).

Hydroides elegans es considerada una especie invasora para el POT (Çinar 2013; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Conabio 2017b), ya que a pesar de que generalmente se encuentra limitada a marinas y puertos contaminados, así como a lagunas eutróficas aledañas a las zonas de introducción, puede alcanzar densidades muy elevadas, incrementando su potencial dispersión en la región por medio de incrustaciones en cascos de embarcaciones.

Hydroides sanctaecrucis (Krøyer *in* Mörch, 1863)

Figura 12E

Hydroides (*Eucarphus*) *sanctae-crucis* Krøyer *in* Mörch, 1863: 378-379, lám. 11, fig. 12. Localidad tipo: Saint Croix, Islas Vírgenes de Estados Unidos, mar Caribe.

Hydroides sanctaecrucis.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 426, figs. 6, 12E (Sonora, Baja California Sur y Oaxaca); Bastida-Zavala *et al.* 2017: 38-40, figs. 4J, 6 (Florida; 1 m, en placas de incrustantes); Keppel *et al*. 2019: 69-70, fig. 7 (bahía Franklin, isla Santa Cruz, Galápagos; en una placa de incrustantes); Ramos-Morales *et al*. 2024: 738-739, fig. 4G (marina Chahué, Oaxaca; sobre placas de incrustantes, 1 m); Bastida-Zavala *et al.* 2024: 68-83, figs. 2, 3C (San Dionisio del Mar y Playa Vicente, complejo lagunar Huave, Oaxaca).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1223, 8 ej., , muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-1, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1224, 15 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-2, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1225, 3 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-3, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1226, 15 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-4, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1227, 4 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-5, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1228, 6 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-6, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1229, 26 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1230, 18 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-8, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1231, 5 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-9, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1232, 5 ej., fragmento de muelle flotante de concreto, Sta. HUX-S-20210513-1, 0,2 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-15 m). Incrustados a estructuras portuarias como pilares, flotadores, cascos de barcos, muelles y raíces de mangle (Bastida-Zavala *et al.* 2016). En la marina Chahué sólo se encontró en muelles flotantes de concreto (este trabajo).

Distribución. Nativa del mar Caribe y golfo de México, desde Carolina del Norte hasta la Guyana Francesa (Bastida-Zavala *et al.* 2017). Como especie invasora se encuentra en Hawái, norte de Australia y Singapur, Hong Kong y Taiwán (ver Bastida-Zavala *et al.* 2024), así como en el POT, desde el golfo de

California hasta Panamá (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Bastida-Zavala *et al.* 2016) y Galápagos (Keppel *et al*. 2019).

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados de *Hydroides sanctaecrucis* coinciden con la redescripción de Bastida-Zavala & Ten Hove (2002). Es considerada una especie invasora para el POT (Çinar 2013; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Conabio 2017c), debido a que se le ha encontrado en diversos puertos y marinas del golfo de California y Oaxaca, en ocasiones con elevadas abundancias (Bastida-Zavala *et al.* 2016; Ramos-Morales *et al*. 2024). En un trabajo reciente se registran agregaciones masivas de *H. sanctaecrucis*, con cientos a miles de ejemplares, en el complejo lagunar Huave, Oaxaca (Bastida-Zavala *et al.* 2024).

Hydroides similis (Treadwell, 1929)

Figura 12F

Eupomatus similis Treadwell, 1929: 11-12, fig. 31. Localidad tipo: Baja California, México.

Hydroides brachyacanthus (no Rioja, 1941a).—Bastida-Zavala 1993: 35 (playa Caimancito, Baja California Sur); Bastida-Zavala 1995: 24 (arrecife Cabo Pulmo, Baja California Sur, sobre coral; 4-17 m).

Hydroides similis.—Bastida-Zavala & Ten-Hove 2003: 102-104, figs. 21A-U (POT; 0-18 m); Bastida-Zavala 2008: 29, fig. 6S (Baja California Sur, en espinas del erizo *Eucidaris thouarsii*, 3 m), Bastida-Zavala *et al.* 2016: 427, figs. 6, 12F (Sonora, Baja California Sur, en la esponja *Aplysina fistularis* (Pallas, 1766)).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1233, 1 ej., estructura sumergida a cinco metros del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1234, ocho ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1235, 10 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-9, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG.

Diagnosis. Cuerpo con tórax y abdomen amarillos. La corona branquial, el pedúnculo y el embudo son blancos; el verticilo es marrón. Corona branquial con 16 radiolos del lado derecho y 19 del lado izquierdo; sin ocelos. Embudo opercular con 40-44 radios con las puntas aguzadas. Verticilo con 13-14 espinas, todas dobladas hacia adentro; al menos dos de las espinas dorsales son más grandes que el resto y forman ganchos. Cada espina tiene una espínula interna basal grande (Fig. 12F). Collar con setas de dos tipos: bayoneta y limbada; sin uncinos. Tórax formado por seis setígeros con setas limbadas y uncinos en forma de sierra con una sola hilera de dientes; membrana torácica muy desarrollada. Abdomen compuesto por 100-105 setígeros con setas en forma de trompeta planas y uncinos en forma de sierra, con varias hileras de dientes; los últimos setígeros abdominales con setas capilares. Sin zona glandular posterior. Pigidio bilobulado.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-18 m). Sobre coral vivo y muerto, esponjas (*Aplysina fistularis*), espinas del erizo *Eucidaris thouarsii* (Valenciennes *in* L. Aggasiz & Desor, 1846), en rocas de pozas de marea (Bastida-Zavala *et al.* 2016). En estructuras metálicas oxidadas y muelles de concreto (este trabajo).

Distribución. POT, en el golfo de California, islas Revillagigedo, Costa Rica y Panamá (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Bastida-Zavala *et al.* 2016). En este trabajo se registra por primera vez para Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares de *Hydroides similis* coinciden con la redescripción de Bastida-Zavala & Ten Hove (2003), aunque hay una pequeña variación en el número de radios, ya que dichos

autores indicaron que sus ejemplares tienen el embudo opercular con 25-39 radios, mientras que los ejemplares de Salina Cruz, Oaxaca, tienen 40 a 44 radios (Fig. 12F).

A pesar de que los serpúlidos del Pacífico sur de México se han estudiado con intensidad por más de 20 años (Bastida-Zavala & Ten-Hove 2003; Bastida-Zavala 2008; Bastida-Zavala *et al.* 2016), nunca se había registrado a *H. similis*, descrita del golfo de California (Treadwell 1929). Este registro en el puerto de Salina Cruz sugiere una introducción reciente, como parte de la fauna incrustante o del agua de lastre; sin embargo, también se ha registrado en 1968 en pozas de marea de Costa Rica y en 1972 en la zona intermareal de la isla El Venado, Panamá (Bastida-Zavala & Ten-Hove 2003).

Género *Spirobranchus* Blainville, 1818

Spirobranchus minutus (Rioja, 1941)

Figura 12G-H

Pomatoceros minutus Rioja, 1941b: 734-738, lám. 9, figs. 15-26. Localidad tipo: Acapulco, Guerrero; Bastida-Zavala 2008: 31-33, fig. 7H-M (Hawaii, Baja California Sur, Guerrero, Oaxaca, Costa Rica y Perú).

Spirobranchus minutus.—Consultar sinónimos y registros previos en Bastida-Zavala *et al.* 2016: 435-437, figs. 8, 13H (Baja California Sur, Michoacán, Guerrero y Oaxaca); Bastida-Zavala *et al.* 2017: 54-56, figs. 9F-G, 10 (Florida y Texas; 1 m, en placas de incrustantes).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1236, 1 ej., PEMEX monoboya 1, Sta. SCX-B-Q-20210515-3, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1237, 3 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1238, 2 ej., estructura sumergida a cinco metros del muelle, Sta. SCX-B-Q-20210515-7, estructura de acero oxidada, 0,2 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG; UMAR-POLY 1239, 3 ej., Sta. SCX-B-Q-20210515-8, muelle de concreto, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1240, 3 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-42 m). Sobre rocas con algas, mangles, conchas de bivalvos, hidrozoos, coral muerto, tubos de sabeláridos, en lagunas salobres y en muelles de marinas (Bastida-Zavala *et al.* 2016). También se encuentra en cascos de acero, estructuras metálicas oxidadas y boyas de plástico (este trabajo).

Distribución. Nativa para el POT, desde Baja California Sur hasta Perú. Como especie no nativa se ha registrado en Brasil, el golfo de México, Sídney y Hawái (Bastida-Zavala 2008; Bastida-Zavala *et al*. 2016).

Notas taxonómicas. Las características de todos los ejemplares de *Spirobranchus minutus* revisados coinciden con la descripción de Rioja (1941b). Sin embargo, un ejemplar presenta una variación peculiar en el opérculo, ya que, en lugar de tener un opérculo distalmente cónico, la placa opercular calcárea es distalmente plana, formando un cuadrilátero con las esquinas curvas (Fig. 12G-H); esta variación ya había sido notada antes (Bastida-Zavala 2008, fig. 7I-J, M).

Familia Spionidae Grube, 1850

Género *Dipolydora* Verrill, 1881

Dipolydora sp.

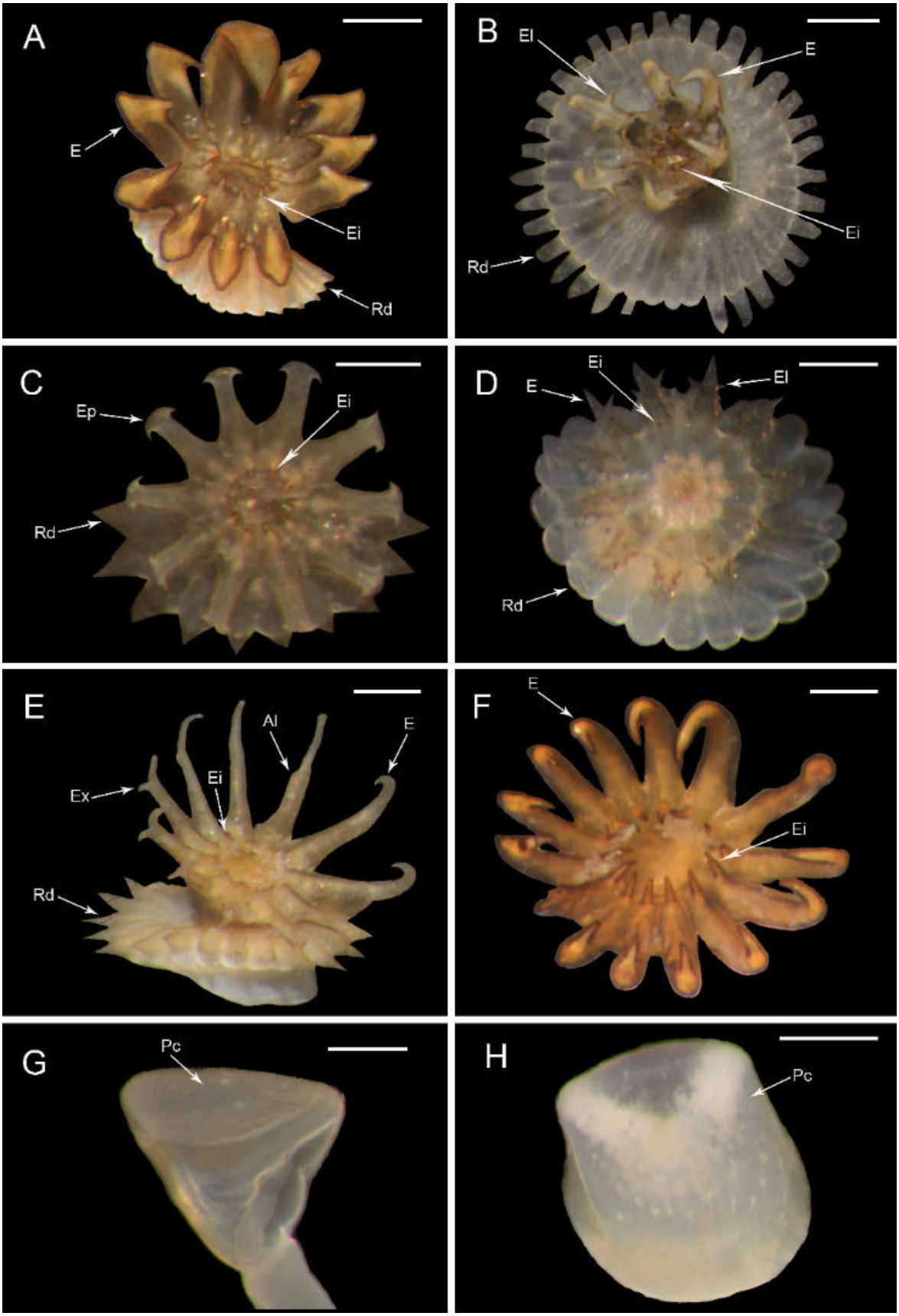


Fig. 12. Serpulidae (opérculos): A) *Hydroides brachyacantha*, B) *H. crucigera,* C) *H. dirampha,* D) *H. elegans,* E) *H. sanctaecrucis,* F) *H. similis,* G) *Spirobranchus minutus,* H) variación de *S. minutus*. Abreviaturas: Al = alas, E = espina, Ei = espínula interna, El =espínula lateral, Ex = espínula externa, Pc = placa calcárea, Rd = radio. Escalas: 200 µm (H), 250 µm (A, B, C, D, E, F, G).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1241, 1 ej., muelle 3, muelle flotante de concreto, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo subcilíndrico con la parte ventral aplanada. Prostomio redondo, anteriormente hendido. Carúncula larga alcanzando el cuarto segmento. El par de palpos con la mitad de la longitud del prostomio. Setígeros con setas limbadas; los ganchos bidentados y encapuchados aparecen a partir del setígero 17. Las branquias son planas y discontinuas, ubicadas en los setígeros 7 a 9 y 16 a 18. El quinto setígero esta modificado y presenta seis ganchos gruesos, unidentados y notosetas lanceoladas.

Hábitat. Litoral (0,5 m). Recolectado en un muelle flotante de concreto.

Distribución. Sólo se ha registrado para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Del género *Dipolydora* se han registrado cuatro especies, las cuales se consideran cuestionables para el Pacífico mexicano (Bastida-Zavala *et al*. 2022b): *D. armata* (Langerhans, 1880), descrita para Madeira, en el Atlántico oriental; *D. commensalis* (Andrews, 1891), descrita para Carolina del Norte, Atlántico occidental; *D. flava* (Claparède, 1870), descrita para el golfo de Nápoles, Mediterráneo; y *D. giardi* (Mesnil, 1896), descrita para La Mancha, al norte de Francia; Asimismo, Hernández-Alcántara *et al*. (1994) y Chávez-López & Cruz-Gómez (2019), han registrado a *D. cf. socialis* (Schmarda, 1861) para el golfo de Tehuantepec y la laguna de Chacahua, Oaxaca, respectivamente; también Chávez-López & Cruz-Gómez (2019), registraron a *Dipolydora* sp. en la laguna de Chacahua.

Este ejemplar se encontraba incompleto a partir del setígero 19 (segmentos medios) y fue imposible su identificación a nivel de especie, ya que son necesarios los segmentos posteriores. No obstante, se considera que podría tratarse de una especie aún no descrita.

Familia Terebellidae Johnston, 1846

Género *Lanicola* Hartmann-Schröder, 1986

Lanicola guillermoi Capa & Hutchings, 2006

Figura 13A-D

Lanicola guillermoi Capa & Hutchings, 2006: 14, figs. 2F-h, 4A-J. Localidad tipo: Parque Nacional Coiba, isla Granito de Oro, Panamá.

Paraeupolymia carus (no Young & Kritzler, 1987).—Londoño-Mesa 2006: 24-30, fig. 1a-k (a partir de ejemplares del Pacífico de Panamá).

Material examinado. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1242, 1 ej., pilote de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico (Fig. 13A). Membrana tentacular lisa con ocelos oscuros en su base y tentáculos parecidos en forma y tamaño con bandas transversas oscuras (Fig. 13B). Tórax compuesto de 19 segmentos; dos pares de branquias arborescentes ubicadas en los segmentos dos y tres, un par de alas laterales ubicadas entre los mismos segmentos. Setas limbadas en todo el cuerpo; uncinos pectinados sin proceso posterior. Segmentos torácicos del 4-10 con uncinos en una sola hilera (Fig. 13C), el resto están en hileras dobles (Fig. 13D). Abdomen compuesto por 22 segmentos con uncinos en una sola hilera.

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,5-6 m). Sobre coral muerto (*Pocillopora* sp.), *Padina durvillaei* Bory Saint-Vincent, 1827 y entre filamentos de algas verdes (Capa & Hutchings 2006). Recolectado en un pilote del muelle (este trabajo).

Distribución. Pacífico de Panamá (Capa & Hutchings 2006). En este trabajo se registra por primera vez fuera de su localidad tipo, en Puerto Ángel, Oaxaca.

Notas taxonómicas. El género *Lanicola* tiene siete especies válidas a nivel mundial de las cuales sólo dos se encuentran en el Pacífico oriental: *L. eduardoi* Capa & Hutchings, 2006 y *L. guillermoi*, ambas con localidad tipo en el Parque Nacional Coiba, Panamá. Estas especies se diferencian principalmente en la presencia o ausencia de ocelos, la ubicación de los lóbulos laterales o alas y por el tamaño de sus branquias: *L. guillermoi* presenta ocelos, las alas se encuentran entre los segmentos dos y tres, y las branquias son del mismo tamaño; mientras que en *L. eduardoi* no tiene ocelos, el par de alas se encuentra en el segmento tres y las branquias son de tamaño diferente.

Género *Polycirrus* Grube, 1850

Polycirrus coibensis Glasby & Hutchings, 2014

Figura 13E-F

Polycirrus coibensis Glasby & Hutchings, 2014: 41-42, fig. 18a-e. Localidad tipo: Pacífico de Panamá (2,3 m; en coral muerto).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1243, 3 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-5, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1244, 1 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG. Puerto Ángel: UMAR-POLY 1245, 6 ej., pilotes de muelle de concreto, 0,5 m, mayo 20, 2007, col. FCC.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico y de color amarillento. Membrana tentacular lisa y curva en la parte anterior. Tentáculos bucales numerosos y de tres tipos (Fig. 13E): 1) en forma de hoja y surcados, 2) cilíndricos, engrosados distalmente y acanalados y 3) cilíndricos, con el mismo grosor y someramente acanalados. Surco ventral marcado, iniciando en el segmento tres y terminando en el 10. Nueve pares de almohadillas ventrales gruesas, ubicadas del segmento dos al 10. Setas torácicas de tres tipos: 1) bilimbadas, 2) aserradas y 3) verticiladas. En segmentos abdominales sólo hay setas bilimbadas y verticiladas. Los uncinos de todo el cuerpo están en una sola hilera y son del tipo pectinado (Fig. 13F).

Hábitat. Litoral a sublitoral (0,1-2,3 m). Asociado a coral muerto (Glasby & Hutchings 2014). Sobre muelles de concreto, pilotes de muelle y boya de plástico (este trabajo).

Distribución. Pacífico de Panamá (Glasby & Hutchings 2014). En este trabajo se registra por primera vez fuera de su localidad tipo, en Puerto Ángel y marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados de *Polycirrus coibensis* coinciden con la descripción original de Glasby & Hutchings (2014).

Polycirrus mexicanus (Rioja, 1947)

Figura 13G-I

Anisocirrus mexicanus Rioja, 1947: 210-212, figs. 18-25. Localidad tipo: La Paz, Baja California Sur (sobre conchas de molusco).

Polycirrus mexicanus.—Hartman 1959: 499 (nueva combinación); Gómez *et al.* 1997: 1070 (Puerto Ángel y playas Tangolunda y Maguey, Oaxaca; sobre coral y rocas); Sibaja-Cordero *et al.* 2012: 295-297 (parque Nacional isla de Coco, Costa Rica; fondos arenosos); Glasby & Hutchings 2014: 73-74, fig. 39a-e (revisión de *Polycirrus*).

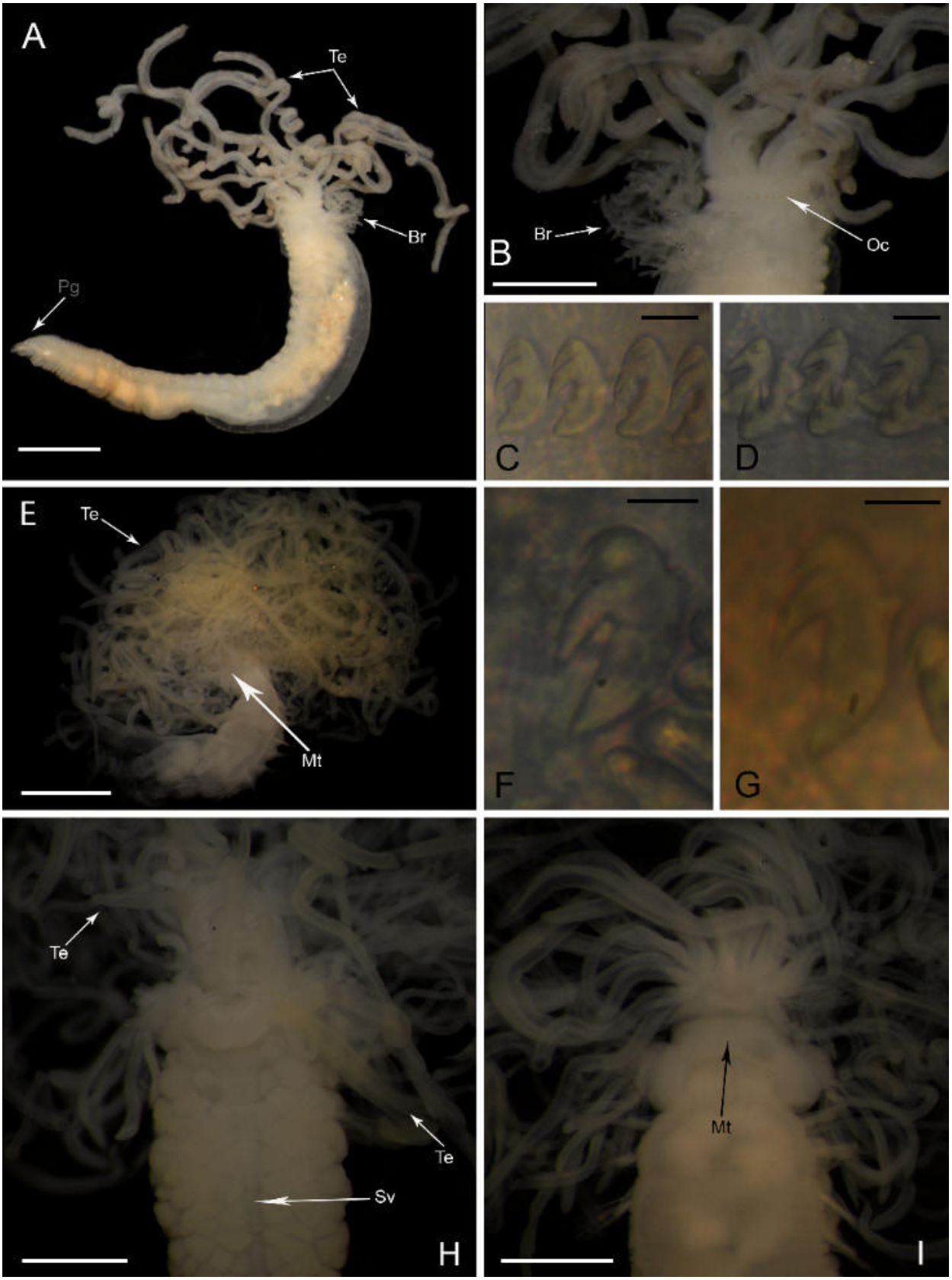


Fig. 13. Terebellidae: *Lanicola guillermoi* A) cuerpo completo en vista lateral, B) primeros segmentos torácicos, C) uncinos del segmento 10 en hilera simple, D) uncinos del segmento 11 en hilera doble; *Polycirrus coibensis* E) vista dorsal del organismo incompleto, F) uncino torácico en hilera simple; *P. mexicanus* G) uncinos torácicos en hilera simple, H) parte anterior en vista ventral, I) parte anterior en vista dorsal. Abreviaturas: Br = branquias, Mt = membrana tentacular, Oc = ocelos, Pg = pigidio, Sv = surco ventral, Te = tentáculos. Escalas: 5 µm (F-G), 10 µm (C-D), 500 µm (B, H-I), 1 mm (A, E).

Material examinado. Salina Cruz: UMAR-POLY 1246, 1 ej., PEMEX monoboya 2, Sta. SCX-B-Q-20210515-5, casco de acero, 0,5 m, mayo 15, 2021, col. JPSO & REG. Marina Chahué: UMAR-POLY 1247, 1 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-5, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico con el tórax y abdomen amarillo; membrana tentacular y tentáculos translúcidos (Fig. 13H-I). Membrana tentacular lisa y trilobulada (Fig. 13I). Tentáculos bucales abundantes, de dos tipos: 1) en forma de hoja profundamente acanalados; y 2) cilíndricos con el mismo grosor y someramente acanalados. Labio superior cónico y labio inferior oblongo. Surco ventral marcado que inicia en el segmento tres y termina en el segmento 12. Almohadillas ventrales comienzan en el segundo segmento y terminan en el nueve. Setígeros torácicos con setas capilares alimbadas y setas ligeramente verticiladas. Segmentos abdominales solo con setas alimbadas. Uncinos de todo el cuerpo están en una hilera y son del tipo pectinado (Fig. 13G).

Hábitat. Litoral (0,5 m). Entre rocas, corales (Gómez *et al.* 1997), sobre conchas de moluscos (Rioja 1947) y en fondos arenosos (Sibaja-Cordero *et al.* 2012). Sobre el casco de acero de una monoboya y un muelle flotante de concreto (este trabajo).

Distribución. POT, en Baja California Sur y Oaxaca, México, e isla de Coco, Costa Rica (Gómez *et al.* 1997; Sibaja-Cordero *et al.* 2012). En este trabajo se registra por primera vez para la marina Chahué y Salina Cruz, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares revisados de *Polycirrus mexicanus* coinciden con la descripción original de Rioja (1947).

Género *Streblosoma* M. Sars *in* G.O. Sars, 1872

Streblosoma cf. hartmanae Kritzler, 1971

Figura 9C-E

Localidad tipo de la especie nominal: Alligator Harbor, Florida (Kritzler 1971; litoral y sublitoral somero, entre lechos of *Thalassia* y *Diplanthera* (=*Halodule wrightii*)).

Material examinado. Marina Chahué: UMAR-POLY 1248, 31 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-1, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1249, 4 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-2, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1250, 5 ej., muelle flotante de concreto 1, Sta. HUX-A-Q-20210513-3, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1251, 13 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-4, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1252, 4 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-5, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1253, 5 ej., muelle flotante de concreto 2, Sta. HUX-A-Q-20210513-6, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1254, 18 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-7, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1255, 9 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-8, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1256, 2 ej., muelle flotante de concreto 3, Sta. HUX-A-Q-20210513-9, 0,5 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG; UMAR-POLY 1257, 2 ej., boya plástica de catamarán, Sta. HUX-S-20210513-2, 0,1 m, mayo 13, 2021, col. JDGV & REG.

Diagnosis. Cuerpo cilíndrico con el tórax y abdomen amarillos; membrana tentacular blanca; tentáculos bucales translúcidos (Fig. 14C). Membrana tentacular lisa, con varias bandas de ocelos alrededor de todo su borde; ocelos de diferente tamaño (Fig. 14D). Tentáculos bucales con tamaño y forma similar; gruesos y débilmente acanalados. Labio superior cónico y labio inferior oblongo. Tres pares de branquias,

con forma de filamentos sésiles digitiformes, continuos del segmento dos al cuatro (Fig. 14D). Tórax con 15 segmentos. Abdomen con 25-30 segmentos. Las notosetas inician en el segundo segmento; uncinos inician en el segmento cinco. Setas de todo el cuerpo de dos tipos: capilares alimbadas y bilimbadas; uncinos arreglados en una sola hilera, de tipo pectinado (Fig. 14E).

Hábitat. Litoral (0,1-0,5 m). Recolectado en muelles flotantes de concreto y una boya de plástico (este trabajo).

Distribución. Sólo se ha registrado para la marina Chahué, Oaxaca.

Notas taxonómicas. Los ejemplares de *Streblosoma cf. hartmanae* coinciden en las características morfológicas de la especie nominal (Kritzler 1971); sin embargo, *S. hartmanae* fue descrita para Florida, proveniente de un hábitat formado por pastos marinos. Para precisar la identificación se deben comparar los ejemplares de la marina Chahué con el material tipo o, en su defecto, con ejemplares topotípicos.

DISCUSIÓN

Con este trabajo se incrementó la fauna de poliquetos previamente registrados para Oaxaca (Bastida-Zavala *et al.* 2022a), con 14 nuevos registros (TABLA 1), haciendo un total de 329 especies. Cinco especies son registradas por primera vez fuera de su localidad tipo: *Eulalia negra, Branchiosyllis sanmartini*, *Marphysa angelensis, Lanicola guillermoi* y *Polycirrus coibensis*. Asimismo, 14 taxones son posibles nuevas especies. Se requiere recolectar más ejemplares para describirlas formalmente.

Para Salina Cruz se identificaron 23 taxones, de los cuales 17 son nuevos registros para la localidad (TABLAS 1 y 2) que, sumados a los registros previos (Rioja 1941b, 1962; Bastida-Zavala 2008; Bastida-Zavala *et al.* 2016; Chávez-López 2020), hacen un total de 32 especies (incremento de 113,3%), de los cuales dos registros son considerados cuestionables: *Palola siciliensis* y *Acromegalomma splendidum* (Moore, 1905). Bastida-Zavala *et al.* (2016) registraron nueve especies de poliquetos para Salina Cruz, de las cuales seis de ellas volvieron a ser registradas en este trabajo: un sabélido y cinco serpúlidos.

Para la marina Chahué ya se habían registrado cinco especies (Bastida-Zavala & Ten Hove 2003; Bastida-Zavala *et al.* 2016). Con este trabajo se identificaron 19 taxones, de los cuales 17 son nuevos registros para la localidad (TABLAS 1 y 2), sumando un total de 22 especies, un incremento de 340%. De las especies previamente registradas sólo *Hydroides sanctaecrucis* y *Spirobranchus minutus* volvieron a ser registradas en este trabajo.

Puerto Ángel tiene un mayor historial de estudios en poliquetos, donde se han registrado 48 especies (Gómez *et al.* 1997; Bastida-Zavala 2008), de las cuales 14 son registros cuestionables. Con este trabajo se identificaron 18 especies, de las cuales 17 son nuevos registros para la localidad (TABLAS 1 y 2), sumando un total de 65 especies, un incremento de 35,4%.

La mayoría de las especies que se identificaron para cada localidad son nuevos registros, por ejemplo, el 94,4% de las especies registradas para Puerto Ángel son nuevos para esa localidad (17 de 18 especies), el 89,4% para la marina Chahué (17 de 19 especies) y el 73,9% para Salina Cruz (17 de 23 especies), haciendo evidente que el estudio de los poliquetos en puertos y marinas puede incrementar de manera notable el conocimiento de la biodiversidad de una región (Salazar-Vallejo *et al.* 2014; Bastida-Zavala & García-Madrigal 2022).

En la costa de Oaxaca se habían registrado seis especies de poliquetos no nativos. En este estudio fueron encontradas cuatro de ellas: *Branchiomma bairdi, Hydroides dirampha*, *H. elegans*, *H. sanctaecrucis*. Las otras dos, *H. gairacensis* Augener, 1934 y *Pseudovermilia occidentalis* (McIntosh, 1885), son especies que no están asociadas a puertos, marinas o a sustratos artificiales (Bastida-Zavala *et al.* 2016), por el contrario, en Oaxaca se han registrado en las playas Maguey, La Entrega, Cacaluta,

TABLA 2. Lista de todas las especies de poliquetos registradas para cada puerto de Oaxaca, Pacífico sur de México: ● = registros previos; ★ = nuevos registros; c = registros cuestionables; NN = especies no nativas.

Taxones	Salina Cruz	Marina Chahué	Puerto Ángel	Referencias
Amphinomidae Lamarck, 1818				
Eurythoe cf. complanata (Pallas, 1766)	●			Rioja (1941b)
Chrysopetalidae Ehlers, 1864				
Chrysopetalum elegantoides Aguado, Capa & San Martín, 2003			●	Cruz-Gómez & Bastida-Zavala (2018)
C. mexicanum Cruz-Gómez, 2021	★			Chávez-López & Cruz-Gómez (2019); y este trabajo
C. occidentale Johnson, 1897			●	Gómez *et al.* (1997)
Paleaequor psamathe Watson Russell, 1986	★			Cruz-Gómez & Bastida-Zavala (2018); en este trabajo
Paleanotus karlyae Cruz-Gómez, 2021	★		●	Humara-Gil & Cruz-Gómez (2019); y este trabajo
Cirratulidae Ryckholt, 1851				
Cirratulus sp.			●	Gómez *et al.* (1997)
Timarete perbranchiata (Chamberlin, 1918)	★			Este trabajo
Dorvilleidae Chamberlin, 1919				
Dorvillea cf. cerasina		★	●	Gómez *et al.* (1997); y este trabajo
D. cf. clavata	★	★		Este trabajo
D. moniloceras (Moore, 1909)		★		Este trabajo
D. vittata (Grube, 1856)		★		Chávez-López & Cruz-Gómez (2019)
Eunicidae Berthold, 1827				
Eunice vittatopsis Fauchald, 1970			●	Ruiz-Cancino *et al*. (2010)
Eunice sp. 2			●	Ruiz-Cancino *et al*. (2010)
Leodice lucei (Grube, 1856)			●	Gómez *et al.* (1997)
Marphysa angelensis Fauchald, 1970		★		Este trabajo
Marphysa sp.			●	Ruiz-Cancino *et al*. (2010)
Palola siciliensis (Grube, 1840)	c			Rioja (1962)
Palola sp.			★	Este trabajo
Hesionidae Grube, 1850				
Oxydromus pugettensis (Johnson, 1901)			c	Gómez *et al.* (1997)
Lumbrineridae Schmarda, 1861				
Lumbrineris uncinigera Hartmann-Schröder, 1959			●	Gómez *et al.* (1997)
Magelonidae Cunningham & Ramage, 1888				
Magelona tehuanensis Hernández-Alcántara & Solís-Weiss, 2000	●			Hernández-Alcántara & Solís-Weiss (2000)
Nereididae Blainville, 1818				
Nereis sp.	★			Este trabajo
Perinereis elenacasoae Rioja, 1947	●			De León-González & Solís-Weiss (2000)
Pseudonereis noodti Hartmann-Schröder, 1962			★	Este trabajo
Oenonidae Kinberg, 1865				
Oenone fulgida (Savigny in Lamarck, 1818)			c	Gómez *et al.* (1997)
Opheliidae Malmgren, 1867				
Armandia brevis (Moore, 1906)			c	Gómez *et al.* (1997)
Polyophthalmus pictus (Dujardin, 1839)			c	Gómez *et al.* (1997)

Taxones	Salina Cruz	Marina Chahué	Puerto Ángel	Referencias
Polyophthalmus sp.	★			Este trabajo
Orbiniidae Hartman, 1942				
Naineris setosa NN		★		Este trabajo
Protoaricia sp.		★		Este trabajo
Phyllodocidae Örsted, 1843				
Eulalia myriacycla (Schmarda, 1861)			c	Gómez *et al.* (1997)
E. negra Hartmann-Schröder, 1962	★	★		Este trabajo
Nereiphylla castanea (Marenzeller, 1879)			c	Gómez *et al.* (1997)
Nereiphylla sp.		★		Este trabajo
Phyllodoce cortezi (Kudenov, 1975)			●	Gómez *et al.* (1997)
P. lamellifera (Pallas, 1788)			c	Gómez *et al.* (1997)
P. tuberculosa Kudenov, 1975	★			Este trabajo
P. williamsi Hartman, 1936			c	Gómez *et al.* (1997)
Protomystides sp.			★	Este trabajo
Polynoidae Kinberg, 1856				
Lepidasthenia sp. 1			●	Gómez *et al.* (1997)
Lepidonopsis barnichae Salazar-Silva & Carrera Parra, 2014			●	Gómez *et al.* (1997)
Thormora johnstoni (Kinberg, 1855)			●	Gómez *et al.* (1997)
Sabellariidae Johnston, 1865				
Idanthyrsus cretus Chamberlin, 1919	★		●	Gómez *et al.* (1997); y este trabajo
l. saxicavus (Baird, 1863)			c	Gómez *et al.* (1997)
Phragmatopoma digitata Rioja, 1962	●		●	Rioja (1962); Chávez-López (2020)
Sabellidae Latreille, 1825				
Acromegalomma carunculatum (Tovar-Hernández & Salazar-Vallejo, 2008)			●	Tovar-Hernández & Salazar-Vallejo (2008)
A. coloratum (Chamberlin, 1919)			★	Este trabajo
A. gesae (Knight-Jones, 1997)	★		★	Este trabajo
A. mushaense (Montagu, 1815)			c	Gómez *et al.* (1997)
A. pacifici (Grube, 1859)			●	Tovar-Hernández & Carrera-Parra (2011)
A. splendidum (Moore, 1905)	c			Rioja (1962)
Branchiomma bairdi (McIntosh, 1885) NN	●	★		Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
Serpulidae Rafinesque, 1815				
Hydroides brachyacantha Rioja, 1941	●	★	●	Gómez *et al.* (1997); Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
H. crucigera Mörch, 1863	●	●	●	Gómez *et al.* (1997); Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
H. deleoni Bastida-Zavala & ten Hove, 2003			●	Bastida-Zavala *et al.* (2016)
H. dirampha Mörch, 1863 NN	●			Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
H. elegans (Haswell, 1883) NN	●			Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
H. gairacensis Augener, 1934 NN			●	Bastida-Zavala *et al*. (2016)
H. glandifera Rioja, 1941		●		Bastida-Zavala *et al*. (2016)
H. humilis (Bush, 1905)	●			Bastida-Zavala *et al*. (2016)
H. ochotereana Rioja, 1941			●	Bastida-Zavala (2008)

Taxones	Salina Cruz	Marina Chahué	Puerto Ángel	Referencias
H. panamensis Bastida-Zavala & ten Hove, 2003	●	●	●	Bastida-Zavala *et al*. (2016)
H. sanctaecrucis (Krøyer *in* Mörch, 1863) NN	●	●		Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
H. similis (Treadwell, 1929)	★			Este trabajo
Pomatostegus kroyeri Mörch, 1863			●	Gómez *et al.* (1997)
Pseudovermilia conchata ten Hove, 1975			c	Gómez *et al.* (1997)
P. occidentalis (McIntosh, 1885) NN			●	Gómez *et al.* (1997)
Salmacina tribranchiata (Moore, 1923)			●	Bastida-Zavala (2008)
Spirobranchus incrassatus (Krøyer, 1856)			●	Bastida-Zavala (2008)
S. minutus (Rioja, 1941)	●	●	●	Bastida-Zavala (2008); Bastida-Zavala *et al.* (2016); y este trabajo
Vermiliopsis multiannulata (Moore, 1923)			●	Bastida-Zavala (2008)
Spionidae Grube, 1850				
Boccardia tricuspa (Hartman, 1939)			●	Gómez *et al.* (1997)
Dipolydora sp.		★		Este trabajo
Syllidae Grube, 1850				
Branchiosyllis riojai Góngora-Garza, García-Garza & de León-González, 2011	★			Este trabajo
B. sanmartini Góngora-Garza, García-Garza & de León-González, 2011			★	Este trabajo
Branchiosyllis sp.		★		Este trabajo
Dentatisyllis sp.			★	Este trabajo
Haplosyllis cf. spongicola			★	Este trabajo
Inermosyllis sp.			★	Este trabajo
Myrianida multidenticulata (Westheide, 1974)			★	Este trabajo
Myrianida sp.			★	Este trabajo
Opisthosyllis sp.	★		★	Este trabajo
Syllis alternata Moore, 1908			c	Gómez *et al.* (1997)
S. cornuta Rathke, 1843			c	Gómez *et al.* (1997)
S. cf. elongata	★			Este trabajo
S. cf. fasciata			★	Este trabajo
S. cf. gracilis	★	★	★	Este trabajo
Syllinae sp.			★	Este trabajo
Odontosyillis heterodonta Góngora-Garza & de León-González, 1993			●	Gómez *et al.* (1997)
Trypanosillis taeniaformis (Haswell, 1886)			c	Gómez *et al.* (1997)
Terebellidae Johnston, 1846				
Lanicides taboguillae (Chamberlin, 1919)			●	Gómez *et al.* (1997)
Lanicola guillermoi Capa & Hutchings, 2006			★	Este trabajo
Polycirrus coibensis Glasby & Hutchings, 2014		★	★	Este trabajo
P. mexicanus (Rioja, 1947)	★	★	●	Gómez *et al.* (1997); en este trabajo
Streblosoma cf. hartmanae		★		Este trabajo
Total de especies	32	22	65	

Riscalillo y bahía Conejos, asociadas a sustratos calcáreos como coral muerto y valvas de ostiones (Gómez *et al.* 1997; Bastida-Zavala *et al.* 2016). Asimismo, con el registro de *Naineris setosa* se confirma otra especie no nativa para Oaxaca, la cual ya había sido registrada previamente para las islas Galápagos (Blake & Giangrande 2011; Carlton *et al.* 2019), y para Oaxaca (Chávez-López & Cruz-Gómez 2019, como *N. cf. setosa*).

Con el presente trabajo se destaca la importancia de cubrir sitios poco estudiados y novedosos, incluyendo sustratos artificiales, no sólo para descubrir una mayor riqueza de especies bénticas en estos hábitats de una región megadiversa como el Pacífico sur de México (Bastida-Zavala & García-Madrigal 2022), sino también para detectar las especies no nativas que tienen en los puertos y marinas sus principales sitios de introducción, para posteriormente tomar medidas de mitigación de su impacto ecológico y económico, además de su monitoreo.

AGRADECIMIENTOS

Al proyecto "Poliquetos exóticos invasores en marinas y puertos de México: vulnerabilidad y resiliencia ante el cambio climático" (SEMARNAT-CONACYT A3-S-73811), a partir del cual se obtuvo la mayor parte de los ejemplares revisados en este trabajo. A los involucrados en los muestreos, Dr. Jesús Angel de León-González, Biol. Raúl Eduardo Gámez (UANL, Nuevo León), M.C. Julio Daniel Gómez (ECOSUR, Chetumal) y M.C. Juan Pablo Sánchez Ovando (CICESE, Ensenada). Por su apoyo y gestiones para los muestreos, agradecemos al Lic. Juan Carlos Arnau, Subdirector de Administraciones Portuarias en FONATUR Tren Maya, al Lic. Mario Harrigan (U), Gerente de Operación API Huatulco, en la marina Chahué, Huatulco, al Cap. Alt. Miguel Ángel Martínez Hernández, Capitán de Puerto Regional Salina Cruz. Asimismo, al Vicealmirante C. G. DEM. Armando Rodríguez Fernández, Comandante de la Décima Segunda Zona Naval y al Teniente de Navío y Biol. Mar. Ángel Marín Gutiérrez, por disponer de los procedimientos de seguridad durante el muestreo. Al M.C. Juan Pablo Sánchez Ovando (CICESE, Ensenada) quien preparó la figura 1. Agradecemos a la Dra. María del Socorro García-Madrigal y Alexis Hernández Ángeles (UMAR, Puerto Ángel), por su ayuda en la verificación de las referencias. A los dos evaluadores anónimos que revisaron el manuscrito, por sus oportunas correcciones y comentarios.

REFERENCIAS

Álvarez-Campos, P., G. San Martín & M. T. Aguado. 2012. The genus *Branchiosyllis* Ehlers, 1887 from Philippines Islands, with the description of two new species. *Zootaxa* 3542: 49-68. https://doi.org/10.11646/zootaxa.3542.1.2

Anónimo. 2012. *Manifestación de impacto ambiental. Plan Maestro Marina Chahué de Huatulco, Oaxaca*. Fondo Nacional de Fomento al Turismo, Oaxaca, México, 126 pp.

Anónimo. 2021. Puerto Ángel, Oaxaca. Secretaría de Marina: 1-10. Disponible en: https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioPtoangel.pdf.

Bakken, T. 2007. Revision of *Pseudonereis* (Polychaeta, Nereididae). *Zool. J. Linn. Soc.* 150: 145-176. https://doi.org/10.1111/j.1096-3642.2007.00289.x

Bakken, T. & R. S. Wilson. 2005. Phylogeny of nereidids (Polychaeta, Nereididae) with paragnaths. *Zool. Scr.* 34(5): 507-547. https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.2005.00200.x

Barrios, L. M., S. J. Chambers, N. Ismail, H. M. Guzman & J. M. Mair. 2009. Distribution of *Idanthyrsus cretus* (Polychaeta: Sabellariidae) in the Tropical Eastern Pacific and application of PCR-RAPD for population analysis. *Zoosymposia* 2: 487-503.

https://doi.org/10.11646/zoosymposia.2.1.34

Bastida-Zavala, J. R. 1993. Taxonomía y composición biogeográfica de los poliquetos (Annelida: Polychaeta) de la bahía de La Paz, BCS, México. *Rev. Inv. Cient., UABCS* 4: 11-39.

Bastida-Zavala, J. R. 1995. Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del arrecife coralino de Cabo Pulmo-Los Frailes, BCS, México. *Rev. Zool., UNAM* 6: 9-29.

Bastida-Zavala, J. R. 2008. Serpulids (Annelida: Polychaeta) from the Eastern Pacific, including a brief mention of Hawaiian serpulids. *Zootaxa* 1722: 1-61.

https://doi.org/10.11646/zootaxa.1722.1.1

Bastida-Zavala, J. R. & H. A. Ten Hove. 2002. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Western Atlantic Region. *Beaufortia* 52: 103-178.

Bastida-Zavala, J. R. & H. A. Ten Hove. 2003. Revision of *Hydroides* Gunnerus, 1768 (Polychaeta: Serpulidae) from the Eastern Pacific Region and Hawaii. *Beaufortia* 53(4): 67-110.

Bastida-Zavala, J. R., A. S. Rodríguez-Buelna, J. A. De León-González, K. A. Camacho-Cruz & I. Carmona. 2016. New records of sabellids and serpulids (Polychaeta: Sabellidae, Serpulidae) from the Tropical Eastern Pacific. *Zootaxa* 4184(3): 401-457.

https://doi.org/10.11646/zootaxa.4184.3.1

Bastida-Zavala, J. R., L. D. McCann, E. Keppel & G. M. Ruiz. 2017. The fouling serpulids (Polychaeta: Serpulidae) from United States coastal waters: an overview. *Eur. J. Taxon.* 344: 1-76. http://dx.doi.org/10.5852/ejt.2017.344

Bastida-Zavala, J. R. & M. S. García-Madrigal. 2022. *La biodiversidad de invertebrados marinos del Pacífico sur de México*. En: *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México*. Eds. J. R. Bastida-Zavala & M. S. García-Madrigal. Universidad del Mar y Geomare, Puerto Ángel, Oaxaca, México: 1-20. https://geomare.wixsite.com/website

Bastida-Zavala, J. R., C. Pacheco-Ramírez & K. Camacho-Cruz. 2022a. *Poliquetos (Annelida: Polychaeta)*. En: *La biodiversidad en Oaxaca. Estudio de Estado*. Volumen II, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México: 155-163.

Bastida-Zavala, J. R., L. Piña-Mejía & K. Camacho-Cruz. 2022b. *Anélidos (Annelida: Polychaeta, Clitellata)*. En: *Invertebrados marinos y costeros del Pacífico sur de México*. Eds. J. R. Bastida-Zavala & M. S. García-Madrigal. Universidad del Mar y Geomare, Puerto Ángel, Oaxaca, México: 67-121. https://geomare.wixsite.com/website

Bastida-Zavala, J. R., J. P. Sánchez-Ovando, M. Ramos-Sánchez, I. Silva-Morales, J. D. Gómez-Vásquez & M. S. García-Madrigal. 2024. Massive aggregations by the invasive serpulid, *Hydroides sanctaecrucis* (Polychaeta: Serpulidae), in a coastal lagoon system from the Southern Mexican Pacific. *Bol. Inst. Oceanogr. Venezuela* 63(2): 68-83.

Blake, J. A. 1996. *Family Cirratulidae Ryckholdt, 1851. Including a revision of the genera and species from the eastern North Pacific*. En: *Taxonomic Atlas of the Benthic Fauna of the Santa Maria Basin and Western Santa Barbara Channel. 6 - The Annelida Part 3. Polychaeta: Orbiniidae to Cossuridae*. Eds. J. A. Blake, H. Brigitte & P. H. Scott. Santa Barbara Museum of Natural History. Santa Barbara: 263-384.

Blake, J. A. & A. Giangrande. 2011. *Naineris setosa* (Verrill, 1900) (Polychaeta, Orbiniidae), an American subtropical-tropical polychaete collected from an aquaculture facility in Brindisi (Adriatic Sea, Italy): A possible alien species. *Ital. J. Zool*. 78: 20-26.

https://doi.org/10.1080/11250003.2011.577982

Capa, M. & P. A. Hutchings. 2006. Terebellidae (Polychaeta) from Coiba National Park, Panamanian Pacific, including description of four new species and synonymy of the genus *Paraeupolymnia* with *Lanicola*. *Zootaxa* 1375: 1-29.

http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1375.1.1

Carlton, J. T. 1996. Marine bioinvasions: The alteration of marine ecosystems by nonindigenous species. *Oceanography* 9(1): 36-43.

Carlton, J. T., I. Keith & G. M. Ruiz. 2019. Assessing marine bioinvasions in the Galápagos Islands: implications for conservation biology and marine protected areas. *Aquat. Inv.* 14: 1-20. https://doi.org/10.3391/ai.2019.14.1.01

Carrera-Parra, L. F. & I. C. Molina-Acevedo. 2021. *Eunicidae Berthold, 1827*. En: *Anélidos marinos de México y América tropical*. Eds. J. A. de León-González, J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, M. E. García-Garza, S. I. Salazar-Vallejo, V. Solís-Weiss & M. A. Tovar-Hernández. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México: 242-265.

Chamberlin, R. V. 1918. Polychaetes from Monterey Bay. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 31: 173-180.

Chamberlin, R. V. 1919a. New polychaetous annelids from Laguna Beach, California. *J. Entomol. Zool. Pomona* 11: 1-23.

Chamberlin, R. V. 1919b. The Annelida Polychaeta. "Albatross" Expedition. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harv*. 48: 1-514.

Chávez-López, Y. 2020. New species and new records of *Phragmatopoma* (Polychaeta: Sabellariidae) from Tropical America. *Zootaxa* 4845(3): 301-330. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4845.3.1

Chávez-López, Y. & C. Cruz-Gómez. 2019. New records of polychaetes (Annelida: Polychaeta) from three locations of Oaxaca, Mexico. *Rev. Biol. Trop*. 67: 157-168. http://dx.doi.org/10.15517/rbt.v67is5.38941

Chávez-López, Y. & J. R. Bastida-Zavala. 2021. *Sabellariidae Johnston, 1865*. En: *Anélidos marinos de México y América tropical*. Eds. J. A. de León-González, J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, M. E. García-Garza, S. I. Salazar-Vallejo, V. Solís-Weiss & M. A. Tovar-Hernández. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México: 695-715.

Çinar, M. E. 2013. Alien polychaete species worldwide: current status and their impacts. *J. Mar. Biol. Assoc. U. K.* 93(5): 1257-1278. http://dx.doi.org/10.1017/S0025315412001646

Conabio. 2017a. *Análisis de riesgo rápido de Hydroides diramphus*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 9 pp.

Conabio. 2017b. *Análisis de riesgo rápido de Hydroides elegans*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 9 pp.

Conabio. 2017c. *Análisis de riesgo rápido de Hydroides sanctaecrucis*. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. 8 pp.

Cordeiro, R., L. Bagaço, M. A. Santos & S. P. Ávila. 2019. First record of *Nereiphylla paretti* (Polychaeta: Phyllodocidae) in the Azores, with a compiled list of the shallow-water marine polychaetes from the archipelago. *Cah. Biol. Mar*. 60: 69-79. https://doi.org/10.21411/CBM.A.71730B95

Crooks, J. A., A. L. Chang & G. M. Ruiz. 2011. Aquatic pollution increases the relative success of invasive species. *Biol. Inv*. 13: 165-176.

Cruz-Gómez, C. 2021. A new genus and seven new species of chrysopetalids (Annelida, Chrysopetalidae) from the Tropical Eastern Pacific. *Zootaxa* 5068: 1-59.

https://doi.org/10.11646/zootaxa.5068.1.1

Cruz-Gómez, C. & J. R. Bastida-Zavala. 2018. Chrysopetalids (Phyllodocida: Chrysopetalidae) from the southern Mexican Pacific, including a new species. *Zootaxa* 4521: 61-88. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4521.1.3

De León-González, J.A. & V. Solís-Weiss. 2000. A review of the polychaete family Nereididae from western México. *Bull. Mar. Sci.* 67: 549-569.

De León-González, J. A., J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, M. E. García-Garza, S. I. Salazar-Vallejo, V. Solís-Weiss & M. A. Tovar-Hernández (eds.). 2021. *Anélidos marinos de México y América tropical*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. 1054 pp. http://eprints.uanl.mx/22161/

Díaz-Castañeda, V. & G. San Martín. 2001. Syllidae (Polychaeta) from San Quintín lagoon, Baja California, Mexico, with the description of a new genus. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 114(3): 708-719.

Díaz-Castañeda, V. & S. Valenzuela-Solano. 2009. Polychaete fauna in the vicinity of bluefin tuna sea-cages in Ensenada, Baja California, Mexico. *Zoosymposia* 2: 505-526.

Ding, Z., F. Licher & W. Westheide. 1998. New and newly assigned species of the genus *Dentatisyllis* (Polychaeta, Syllidae, Syllinae), with comments on the reproduction, together with a key and a synoptic table of all species of the genus. *Sarsia* 83(1): 29-43. https://doi.org/10.1080/00364827.1998.10413667

Dueñas, P. D. 1981. Inventario preliminar de los poliquetos (Annelida) de aguas someras de la bahía de Cartagena y áreas adyacentes. *Bol. Mus. Mar* (10): 82-123.

Ehlers, E. 1901. Die Anneliden der Sammlung Plate. Fauna Chilensis. *Zool. Jb.* 5: 251-272.

Fauchald, K. 1970. Polychaetous Annelids of the Families Eunicidae, Lumbrineridae, Iphitimidae, Arabellidae, Lysaretidae and Dorvilleidae from Western Mexico. *Allan Hancock Monogr. Mar. Biol*. 5: 1-335.

Galván-Villa, C. M., M. A. Tovar-Hernández, F. A, Rodríguez-Zaragoza, M. C. Esqueda-González, J. Sánchez-Rodríguez & E. Ríos-Jara. 2023. Effect of the alien octocoral *Carijoa riisei* on benthic fauna assemblages on natural and artificial substrates. *Mar. Ecol.* 44(4): e12756. https://doi.org/10.1111/maec.12756

Gil, J. & E. Nishi. 2017. Nomenclatural checklist for *Acromegalomma* species (Annelida, Sabellidae), a nomen novum replacement for the junior homonym *Megalomma* Johansson, 1926. *ZooKeys* 677: 131-150.

Glasby, C. J. & P. A. Hutchings. 2014. Revisión de la taxonomía de *Polycirrus* Grube, 1850 (Annelida: Terebellida: Polycirridae). *Zootaxa* 3877: 1-117. https://doi.org/10.11646/zootaxa.3877.1.1

Gómez, P., J. A. Mercado, L. M. Mitchell & S. I. Salazar-Vallejo. 1997. Poliquetos de fondos duros (Polychaeta) de bahías de Huatulco y Puerto Ángel, Oaxaca, México. *Rev. Biol. Trop.* 45(3): 1067-1074.

Góngora-Garza, G. 2021. *Syllidae Grube, 1850*. En: *Anélidos marinos de México y América tropical*. Eds. J. A. de León-González, J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, M. E. García-Garza, S. I. Salazar-Vallejo, V. Solís-Weiss & M. A. Tovar-Hernández. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México: 957-995.

Góngora-Garza, G., M. E. García-Garza & J. A. De León-González. 2011. Two new species of *Branchiosyllis* (Polychaeta: Syllidae) from Western Mexico. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 124(4): 378-385.

Grube, A. E. 1840. Actinien, Echinodermen und Würmer des Adriatischen- und Mittelmeers nach eigenen Sammlungen beschrieben. *Königsberg, 1-92.*

Grube, A. E. 1856. Annulata Örstediana. Enumeratio Annulatorum, quae in itinere per Indiam occidentalem et Americam centralem annis 1845-1848 suscepto legit cl. A.S. Örsted, adjectis speciebus nonnullis a cl. H. Kröyero in itinere ad Americam meridionalem collectis. [Part 1] *Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren.* Köbenhavn 1856: 44-62.

Gunter, G. & R. A. Geyer. 1955. Studies on fouling organisms of the northwestern Gulf of Mexico. *Publ. Inst. Mar. Sci. Tex.* 4: 37-67.

Hartman, O. 1944 Polychaetous Annelids. Part VI. Paraonidae, Magelonidae, Longosomidae, Ctenodrilidae, and Sabellariidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 10: 311-390.

Hartman, O. 1957. Orbiniidae, Apistobranchidae, Paraonidae, and Longosomidae. *Allan Hancock Pac. Exped.* 15: 183-393.

Hartman, O. 1959 Catalogue of the polychaetous annelids of the world. Part 1. *Allan Hancock Fdn. Occ. Pap*. 23: 1-353.

Hartmann-Schröder, G. 1959. Zur ökologie der Polychaeten des Mangrove□Estero□Gebietes von El Salvador. *Stud. Neotrop. Fauna Environ*. 1(2): 69-183.

Hartmann-Schröder, G. 1962a. Zweiter beitrag zur polychaetenfauna von Peru. *Kieler Meeresforsch.* 18: 109-147.

Hartmann-Schröder, G. 1962b. Zur Kenntnis der Nereiden Chiles (Polychaeta errantia), mit Beschreibung epitoker Stadien einiger Arten und der Jugendentwicklung von *Perinereis vallata* (Grube). *Zool. Anz.* 168: 389-441.

Haswell, W. A. 1883. On some new Australian tubicolous annelids. *Proc. Linn. Soc. N. S. W*. 7: 633-638.

Hernández-Alcántara, P. & V. Solís-Weiss. 2000. Magelonidae from the Mexican Pacific and Northern Gulf of Mexico, with the description of a new genus (*Meredithia*) and four new species. *Bull. Mar. Sci*. 67: 625-644.

Hernández-Alcántara, P., L. González-Ortiz & V. Solís-Weiss. 1994. Los espiónidos (Polychaeta: Spionidae) del golfo de California y golfo de Tehuantepec, México. *Rev. Biol. Trop.* 42(3): 567-577.

Hoagland K. E. & R. D. Turner. 1980. Range extensions of teredinids (shipworms) and polychaetes in the vicinity of a temperate-zone nuclear generating station. *Mar. Biol*. 58: 55-64. https://doi.org/10.1007/BF00386880

Humara-Gil, K. J. & C. Cruz-Gómez. 2019. First record of the non-indigenous bryozoan *Amathia verticillata* (Delle Chiaje, 1822) (Bryozoa, Vesiculariidae) in the southern Mexican Pacific. *Check List* 15(3): 525-522. https://doi.org/10.15560/15.3.515

Hutchings, P. 2018. Marine introduced species in Australia, where to from here? A personal perspective from a practising taxonomist. *Mar. Poll. Bull*. 136: 447-480.

https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.09.047

Imajima, M. 2003. Polychaetous Annelids from Sagami Bay and Sagami Sea collected by the Emperor Showa of Japan and deposited at the Showa Memorial Institute, National Science Museum, Tokyo (II). Orders included within the Phyllodocida, Amphinomida, Spintherida and Eunicida. *Nat. Sci. Mus. Monogr., Tokyo* 23: 1-221.

Johnson, H. P. 1901. The Polychaeta of the Puget Sound region. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist*. 29(18): 381-437.

Keppel, E., M. A. Tovar-Hernández & G. Ruiz. 2015. First record and establishment of *Branchiomma coheni* (Polychaeta: Sabellidae) in the Atlantic Ocean and review of non-indigenous species of the genus. *Zootaxa* 4058(4): 499-518. https://doi.org/10.11646/zootaxa.4058.4.3

Keppel, E., M. A. Tovar-Hernández & G. Ruiz. 2018. New records of the non-indigenous species *Branchiomma bairdi* and *B. conspersum* (Polychaeta: Sabellidae) on the Pacific coast of North America. *BioInv. Rec.* 7(3): 229-236. https://doi.org/10.3391/bir.2018.7.3.03

Keppel, E., I. Keith, G. M. Ruiz & J. T. Carlton. 2019. New records of native and non-indigenous polychaetes (Annelida: Polychaeta) in the Galapagos Islands. *Aquat. Inv.* 14(1): 59-84. https://doi.org/10.3391/ai.2019.14.1.03

Kirtley, D. W. 1994. *A review and taxonomic revision of the Family Sabellariidae Johnston, 1865 (Annelida; Polychaeta)*. Sabecon Press, Scientific Series, Florida. 223 pp.

Knight-Jones, P. 1997. Two new species of *Megalomma* (Sabellidae) from Sinai and New Zealand with redescriptions of some types and a new genus. *Bull. Mar. Sci.* 60: 313-323.

Kritzler, H. 1971. Observations on a new species of *Streblosoma* from the northeast Gulf of Mexico (Polychaeta, Terebellidae). *Bull. Mar. Sci.* 21(4): 904-913.

Kudenov, J. D. 1975. Errant polychaetes from the Gulf of California, Mexico. *J. Nat. Hist*. 9: 65-91.

Londoño-Mesa, M. H. 2006. Revision of *Paraeupolymnia*, and redescription of *Nicolea uspiana* comb. nov. (Terebellidae: Polychaeta). *Zootaxa* 1117: 21-35. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1117.1.2

Malmgren, A. J. 1867. *Annulata Polychaeta Spetsbergiæ, Groenlandiæ, Islandiæ et Scandinaviæ. Hacteno cognita*. Ex Officina Frenckelliana, Helsingforslæ. 127 pp.

Martin, D., T. A. Britayev, G. San Martín & J. Gil. 2003. Inter-population variability and character description in the sponge-associated *Haplosyllis spongicola* complex (Polychaeta: Syllidae). *Hydrobiologia* 496: 145-162. https://doi.org/10.1023/A:1026184529208

McIntosh, W. C. 1885. *Report on the Annelida Polychaeta collected by. HMS Challenger during the years 1873-76*. Report of the Scientific Results of the Voyage of HMS Challenger 1873-76, Zoology, 12(34): 554 pp.

Monro, C. A. 1933. The Polychaeta Sedentaria collected by Dr. C. Crossland at Colón, in the Panama region, and the Galapagos Islands during the expedition of the SY 'St. George'. *Proc. Zool. Soc. London* 103(4): 1039-1092.

Moore, J. P. 1909. Polychaetous annelids from Monterey Bay and San Diego, California. *Proc. Acad. Nat. Sci. Philad.* 61(2): 235-295.

Mörch, A. L. 1863. Revisio critica Serpulidarum. Et bidrag til røromenes naturhistorie. *Naturhist. Tidsskr. Henrik Krøyer, København*, series 3, 1: 347-470.

Murtaugh, M. P. & L. Hernández. 2014. Inventario de la macro-fauna reclutada sobre sustrato artificial suspendido en bahía Concepción, Baja California Sur, México. *Rev. Mex. Biodiv*. 85: 402-413. https://doi.org/10.7550/rmb.34225

Musco, L. & A. Giangrande. 2005. Mediterranean Syllidae (Annelida: Polychaeta) revisited: biogeography, diversity and species fidelity to environmental features. *Mar. Ecol. Prog. Ser*. 304: 143-157.

Nygren, A. 2004. Revision of Autolytinae (Syllidae: Polychaeta). *Zootaxa* 680: 1-314. https://doi.org/10.11646/zootaxa.680.1.1

Ojeda-Cárdenas, J. N. 2019. *Puerto Ángel (Oaxaca en México) en la economía-mundo: una primera propuesta metodológica que busca el desarrollo regional*. En: *Desigualdad socio-espacial, innovación tecnológica y procesos urbanos*. Eds. S. Vega-Estrada, R. E. Rózga-Luter & G. Hoyos-Castillo. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional A.C.: 101-110.

Okolodkov, Y. B., J. R. Bastida-Zavala, A. L. Ibáñez, J. W. Chapman, E. Suárez-Morales, F. Pedroche & F. J. Gutiérrez-Mendieta. 2007. Especies acuáticas no indígenas en México. *Ciencia y Mar* 11(32): 29-67.

Pamungkas, J., C. J. Glasby, G. B. Read, S. P. Wilson & M. J. Costello. 2019. Progress and perspectives in the discovery of polychaete worms (Annelida) of the world. *Helgol. Mar. Res*. 73(4): 1-10. https://doi.org/10.1186/s10152-019-0524-z

Paredes, C., F. Cardoso & J. Tarazona. 1999. Invertebrados del intermareal rocoso del departamento de Lima, Perú: una lista comentada de especies. *Rev. Peru. Biol.* 6(2): 143-151.

Pech, D., M. A. Tovar-Hernández, J. R. Bastida-Zavala, L. F. Carrera-Parra, J. A. de León-González, V. H. Delgado-Blas, V. Díaz-Castañeda, C. M. Galván-Villa, M. E. García-Garza, A. Martínez Arce, P. Salazar-Silva & S. I. Salazar-Vallejo. 2023. *Protocolo para el muestreo, análisis y estudio de la biota portuaria en México*. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México. 35 pp.

Pettibone, M. H. 1961. New species of polychaete worms from the Atlantic Ocean, with a revision of the Dorvilleidae. *Proc. Biol. Soc. Wash*. 74(19): 167-186.

Pleijel, F. 1987. Three new phyllodocid species (Polychaeta) from the Trondheimsfjord in Norway, including some notes concerning the validity of the genus *Steggoa. Zool. Scr*. 16: 25-31.

Pleijel, F. 1991. Phylogeny and classification of the Phyllodocidae (Polychaeta). *Zool. Scr*. 20(3): 225-261. https://doi.org/10.1111/j.1463-6409.1991.tb00289.x

Ramos-Morales, A., J. D. Gómez-Vásquez, M. S. García-Madrigal & J. R. Bastida-Zavala. 2024. Fouling invertebrates from PVC plates at Chahué Marina, Oaxaca, Southern Pacific coast of Mexico. *Check List* 20(3): 728-760. http://dx.doi.org/10.15560/20.3.728

Rioja, E. 1941a. Estudios anelidológicos II. Observaciones acerca de varias especies del género *Hydroides* Gunnerus (sensu Fauvel) de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol., UNAM* 12: 161-175.

Rioja, E. 1941b. Estudios anelidológicos III: Datos para el conocimiento de la fauna de poliquetos de las costas mexicanas del Pacífico. *An. Inst. Biol., UNAM* 12(2): 669-746.

Rioja, E. 1942. Estudios anelidológicos IV. Observaciones sobre especies de serpúlidos de las costas del Pacífico de México, con descripción de una especie nueva del género *Hydroides*. *An. Inst. Biol., UNAM* 13: 125-135.

Rioja, E. 1947. Estudios anelidológicos XVII. Contribución al conocimiento de los anélidos poliquetos de Baja California y Mar de Cortés. *An. Inst. Biol., UNAM* 18: 197-224.

Rioja, E. 1962. Estudios anelidológicos XXVI. Algunos anélidos poliquetos de las costas del Pacífico de México. *An. Inst. Biol., UNAM* 33(1-2): 131-229.

Rodríguez-Valencia, J. A. 2004. Respuesta de los poliquetos bentónicos a la variabilidad ambiental y condiciones El Niño en Bahía Petacalco (Guerrero, México). *Cienc. Mar*. 30(4): 515-526.

Ruiz, G. M., J. T. Carlton, E. D. Grosholz & A. H. Hines. 1997. Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: mechanisms, extent, and consequences. *Am. Zool*. 37(6): 621-632.

Ruiz-Cancino, G., L.F. Carrera-Parra & J.R. Bastida-Zavala. 2010. Eunícidos (Polychaeta: Eunicidae) del Pacífico sur de México. *Ciencia y Mar* 14(40): 27-60.

Salazar-Vallejo, S. I. 1996. Lista de especies y bibliografía de los poliquetos (Polychaeta) del Gran Caribe. *An. Inst. Biol., UNAM* 67: 11-50.

Salazar-Vallejo, S. I. 2022. New species of hesionid and phyllodocid polychaetes (Annelida, Errantia) from Clipperton Island. *Zoosystema* 44 (1): 1-26. https://doi.org/10.5252/zoosystema2022v44a1. http://zoosystema.com/44/1

Salazar-Vallejo, S. I., L. F. Carrera-Parra, N. E. González & S. A. Salazar-González. 2014. *Biota portuaria y taxonomía*. En: *Especies Invasoras Acuáticas: casos de estudio en ecosistemas de México*. Eds. A. M. Low-Pfeng, P.A. Quijón & E.M. Peters-Recagno. SEMARNAT, México: 33-54.

San Martín, G., P. Hutchings & M. T. Aguado. 2008. Syllinae (Polychaeta, Syllidae) from Australia. Part. 2. Genera *Inermosyllis*, *Megasyllis* n. gen., *Opisthosyllis*, and *Trypanosyllis*. *Zootaxa* 1840: 1-53. http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.1840.1.1

Sibaja-Cordero, J. A., J. Cortés & H. K. Dean. 2012. Depth diversity profile of polychaete worms in Bahía Chatham, Isla del Coco National Park, Costa Rican Pacific. *Rev. Biol. Trop.* 60: 293-301.

Solis-Weiss, V. & K. Fauchald. 1989. Orbiniidae (Annelida: Polychaeta) from mangrove root-mats in Belize, with a revision of the protoariciin genera. *Proc. Biol. Soc. Wash*. 102(3): 772-792.

Sotelo, L. S. P. & D. Azevedo. 2019. La ciudad puerto de Salina Cruz, México: escenarios de vulnerabilidad socioambiental. Geo UERJ 35: 1-30. http://dx.doi.org/10.12957/geouerj.2019.40477

Tovar-Hernández, M. A. & S. I. Salazar-Vallejo. 2008. Caruncle in *Megalomma* Johansson, 1925 (Polychaeta: Sabellidae) and description of a new species from the Eastern Tropical Pacific. *J. Nat. Hist*. 42(29-30): 1951-1973. http://dx.doi.org/10.1080/00222930802140186

Tovar-Hernández, M. A., N. Méndez & T. F. Villalobos-Guerrero. 2009. Fouling polychaete worms from the Southern Gulf of California: Sabellidae and Serpulidae. *Syst. Biodivers.* 7(3): 319-336. https://doi.org/10.1017/S1477200009990041

Tovar-Hernández, M. A. & L. F. Carrera-Parra. 2011. *Megalomma* Johansson, 1925 (Polychaeta: Sabellidae) from America and other world-wide localities, and phylogenetic relationships within the genus. *Zootaxa* 2861: 1-71. https://doi.org/10.11646/zootaxa.2861.1.1

Tovar-Hernández, M. A., P. Salazar-Silva, J. A. de León-González, L. F. Carrera-Parra & S. I. Salazar-Vallejo. 2014. Biodiversidad de Polychaeta (Annelida) en México. *Rev. Mex. Biodivers*. 85: 190-196. https://doi.org/10.7550/rmb.32625

Tovar-Hernández, M. A. & M. A. Ortiz-Arellano. 2020. A bloom of the green worm *Phyllodoce tuberculosa* Kudenov, 1975 in a beach of the Southern Gulf of California, Mexico (Annelida, Errantia, Phyllodocidae). *J. Nat. Hist*. 54(19-20): 1243-1256. https://doi.org/10.1080/00222933.2020.1784479

Treadwell, A. L. 1901. The polychaetous annelids of Porto Rico. *Bull. U. S. Fish. Comm.* 20: 181-210.

Treadwell, A. L. 1929. New species of polychaetous annelids in the collections of the American Museum of Natural History from Porto Rico, Florida, Lower California, and British Somaliland. *Amer. Mus. Novitates* 392: 1-13.

Tyrrell, M. C. & J. E. Byers. 2007. Do artificial substrates favor nonindigenous fouling species over native species? *J. Exp. Mar. Biol. Ecol*. 342: 54-60. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2006.10.014

Verrill, A. E. 1900. Additions to the Turbellaria, Nemertina, and Annelida of the Bermudas. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci*. 10: 595-671.

Villalobos-Guerrero, T. F. & M. A. Tovar-Hernández. 2014. Poliquetos errantes (Polychaeta: Errantia) esclerobiontes del puerto de Mazatlán, Sinaloa (México). *Bol. Investig. Mar. Costeras* 43: 43-87.

Watson Russell, C. 1986. *Paleaequor*, a new genus of polychaete worm (Chrysopetalidae). *Rec. Aust. Mus*. 38: 153-174.

Westheide, W. 1974. Interstitielle fauna von Galapagos. XI. Pisionidae, Hesionidae, Pilargidae, Syllidae (Polychaeta). *Mikrofauna Meeresbod*. 44: 1-146.

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. *Proc. Biol. Soc. Wash.* 99(4): 627-638.

WoRMS. 2025. World Register of Marine Species: Polychaeta. Consultado en enero de 2025. https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=883

Recibido: Septiembre 2024

Aceptado: Diciembre 2024

COMMUNITY STRUCTURE OF BENTHIC POLYCHAETE FROM MÁNAMO CREEK, DELTA ORINOCO RIVER, VENEZUELA

Oscar Díaz-Díaz[1*], Ildefonso Liñero-Arana[2†] & Mariela Narváez-Ruiz[2]

[1]*FAUNAMAR Ltda. Consultorías Medio Ambientales e Investigación Marina, Santiago, Chile.*
**Autor de correspondencia: ofdiazd@gmail.com, https://orcid.org/0000-0001-6385-1599*

[2]*Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, Venezuela, mnarvaezruiz@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-5062-5178*

ABSTRACT: Structure of the benthic polychaetes community, collected on soft bottoms of Mánamo creek, was analyzed. Samples were taken with an Eckman dredge and sifted on a sieve of 0.5 mm mesh size. Four hundred-ten specimens were examined and twenty-four polychaete species were identified. Families with the greatest number of organisms were Capitellidae and Spionidae with four species each, *Nephtys bucera* was the dominant species throughout the study and was present at all sampling stations. Diversity index values ranged between 1.17 and 3.44 bits.ind^{-1}. Polychaeta's community was significantly different among areas (F= 3.37, p<0.05) and it also varied significantly among sites of these areas (F= 2.90, p<0.05). Despite having found low richness values, this work is a significant contribution to the knowledge of species diversity in the Orinoco delta region and on the dynamics of this community, based on their distribution throughout the system, being in this case mainly driven by a salinity gradient.

Key words: Estuarine system, benthos, multivariate analysis, soft sediments, ecology

RESUMEN: Se analizó la estructura comunitaria de macrofauna bentónica recolectada en fondos blandos de caño Mánamo. Las muestras fueron tomadas con una draga Eckman y el material fue tamizado en un tamiz de 0,5 mm de apertura de malla. Se examinaron 410 especímenes, identificándose 24 especies. *Nephtys bucera* fue la especie dominante a lo largo de todo el estudio y común a todas las estaciones. Los valores promedio del índice de diversidad estuvieron comprendidos entre 1,17 y 3,44. La comunidad de poliquetos fue significativamente diferente entre las áreas (F = 3,37, p <0,05) y también varió significativamente entre los sitios de estas áreas (F = 2,90, p <0,05). A pesar de la baja riqueza de especies encontradas, este trabajo representa un gran aporte al conocimiento de la diversidad de especies presentes en la región del delta del Orinoco, así como sobre la dinámica de estas comunidades, referida a su distribución a lo largo del sistema, estando en este caso regido principalmente por un gradiente salino.

Palabras clave: Sistema estuarino, bentos, análisis multivariado, sedimentos blandos, ecología.

INTRODUCTION

The estuarine system is considered as a dynamic ecosystem with fluctuating hydrographic conditions that influence the distribution and abundance of aquatic organisms. These conditions mean that estuaries are considered areas of low diversity of benthic organisms respect to freshwater systems and / or marine. Being salinity and the physico-chemical sediment composition and its stability the parameters related to the distribution of the abundance of organisms and species richness (Carriker 1967; Wildish & Kristmanson 1979; Díaz-Díaz *et al*. 2013)

In 2002, Conservation International (CI) and Fundación La Salle did a quick study of aquatic biodiversity (AquaRAP) in the Gulf of Paria and Orinoco river delta areas, in which a large number of fish (106) and invertebrate (96) species were identified. Capelo *et al*. (2004, 2008) reported that for the Gulf of Paria and Orinoco river delta at least 350 species of invertebrates are known, and they refer to 29 mollusks, 18 crustaceans, three macroalgae, one scyphozoan, one aquatic phanerogam species, and colonies bryozoan associated with *Melongena melongena* and *Pugilina morio*, but could not identify the species of polychaetes collected and refer to only four families. Lasso *et al*. (2004), Liñero-Arana *et al.* (2010) y Díaz-Díaz *et al*. (2013) noted that information about the biota of the area, particularly related to aquatic invertebrates, is scarce. In relation to Polychaeta class, only a few taxonomic studies have been

developed (Delgado-Blas *et al*. 2010; Liñero-Arana *et al.* 2010; Balza *et al*. 2013; Díaz-Díaz *et al*. 2013) but about the community structure of these organisms, information has not been generated so far yet.

In this study the benthic polychaetes community of Caño Mánamo was analyzed based on some ecological indicators and the role that some environmental parameters have on the distribution of abundance and richness of these organisms.

METHODOLOGY AND STUDY AREA

Field and Laboratory Methods

For this study, 8 stations were established (TABLE 1, Fig. 1), distributed in three zones or regions following the proposal of Canales (1985), who considering the height above sea level and the influence of the tides, proposed a division for the Orinoco river delta into three regions: upper (upper delta), middle (middle delta) and lower (lower delta). Therefore, the stations were distributed as follows: Upper delta: San Rafael, Caño La Iglesia and El Garcero; Middle delta: El Guamal, Las Bonitas and Guinamorena; Lower delta: Isla Misteriosa and El Cidral.

Sediment samples were taken for granulometric analysis and determination of organic matter were made following the methodology described by Segnini de Bravo *et al*. (2013). Silicates, ammonium, nitrites, nitrates, oxygen dissolved and BOD were determined as described by Martínez *et al*. (2013a). Temperature, conductivity, salinity and pH were measured *in situ* with a multiparameter meter Thermo Fisher Model 5 Star.

Quarterly samplings were carried out between March 2011 and January 2012 on eight stations from Mánamo creek (Fig. 1), using a 0.09 m^2 Eckman dredge. Samples were sieved using a 0.5 mm open mesh. Specimens were fixed in 10 % formaldehyde and preserved in 70 % ethanol. They were examined and structures with taxonomic value were dissected and observed using compound and stereoscopic microscopes. Polychaetes identification was done following the methodology described by Díaz-Díaz *et al*. (2013), Specimens are deposited in the reference collection of the Laboratorio de Biología de Poliquetos (LBP-Family Nºcat./nºspecimens) at the Instituto Oceanográfico de Venezuela.

Species richness, density, Shannon-Weaver diversity index (H'), evenness (J'), the biological abundance index (McCloskey 1970), as community parameters, were estimated. Vareschi index (Vareschi 1969) was calculated to determine the degree of heterogeneity of the community (Diaz-Diaz *et al*. 2014)

Data analysis

Bray-Curtis dissimilary matrix was constructed from the squared root transformed data of abundance by species. Three-factor permutational multivariate analysis of variance (PERMANOVA, Anderson 2001) tested the null hypotheses of no difference among areas (fixed factor, 3 levels: superior delta, medium delta, inferior delta), months (fixed factor, 4 levels: March´11, January´12) June´12, September´12, and sample sites (nested in factor area, 3 sites for each area) for species abundance and richness (using at least 9900 permutations). When differences were found, a Pairwise test was also applied. The probability distribution for the statistics of the Pairwise

TABLE 1. Geographic location of sampling stations in the Mánamo canal.

Station	Common name	Lat. N/Long W
S1	San Rafael	09º04´03.53" – 62º05´03.9"
S2	Caño La iglesia	09º11´18.0" – 62º18´17.6"
S3	El garcero	09º17´16.21" – 62º20´15.6"
S4	El guamal	09º23´54.20" – 62º23´25.4"
S5	Las bonitas	09º37´21.20" – 62º22´15.4"
S6	Guinamorena	09º40´07.4" – 62º21´01.8"
S7	Isla misteriosa	09º52´28.9" – 62º21´77.1"
S8	El Cidral	09º56´76.0" – 62º18´56.0"

test was constructed using Monte Carlo simulations. Nonmetric multidimensional scaling (nMDS) was done on the Bray-Curtis dissimilarity matrix. SIMPER analysis was performed to estimate which species contributed the most to the similarity within each area. Also, we used BIOENV (with permutations) to identify which environmental variables best explain the temporal and spatial pattern of the community. These analyses were performed using the Primer V6.0 software.

RESULTS AND DISCUSSION

Ecological studies on polychaetes in Venezuela are very scarce and particularly in continental waters even more so. Prior to this study, only two works leaded ecological aspects of the structure and composition of the polychaetes community at the mouth or area of influence of the Orinoco River (Liñero-Arana *et al*. 2010; Bone *et al*. 2011; Balza *et al*. 2013; Díaz-Díaz *et al*. 2013; Liñero-Arana & Díaz-Díaz 2013) so this study constitutes the first contribution to the knowledge of the biodiversity of polychaetes in one of the most important effluents of the Orinoco River. In the referred works it has been pointed out that the communities of polychaetes associated with soft bottoms in this region are characterized by high richness of species but a low density of organisms in relation to coastal marine environments.

Abiotics variables

The results for the abiotic variables shown in the present work correspond to those obtained by Martinez *et al*. (2013a, 2013b) and Segnini de Bravo *et al.* (2013), they are presented in a summarized way. Salinity ranged from 0.01 to 15.50 ups with an average of 1.39±0.7 ups; the highest values were found at stations near the river mouth (Isla Misteriosa and El Cidral). The percentages of variance provided by this parameter to the dissimilarity between stations is considerably outperforming in most cases 50%. Salinity decreased in all stations in June due to the increased flow of water produced at the begining of rainy season. However, in El Guamal and Las Bonitas, BOD had higher percentage of contribution to the variance; that could be explained by the increase of organic matter in water with the onset of the rainy season, as well as contributions due to human activity in some sectors of the margins of the creek. This variable has been referred to as one of the most important parameters to be used for determining organic contamination (Henry & Heinke 1999). While in

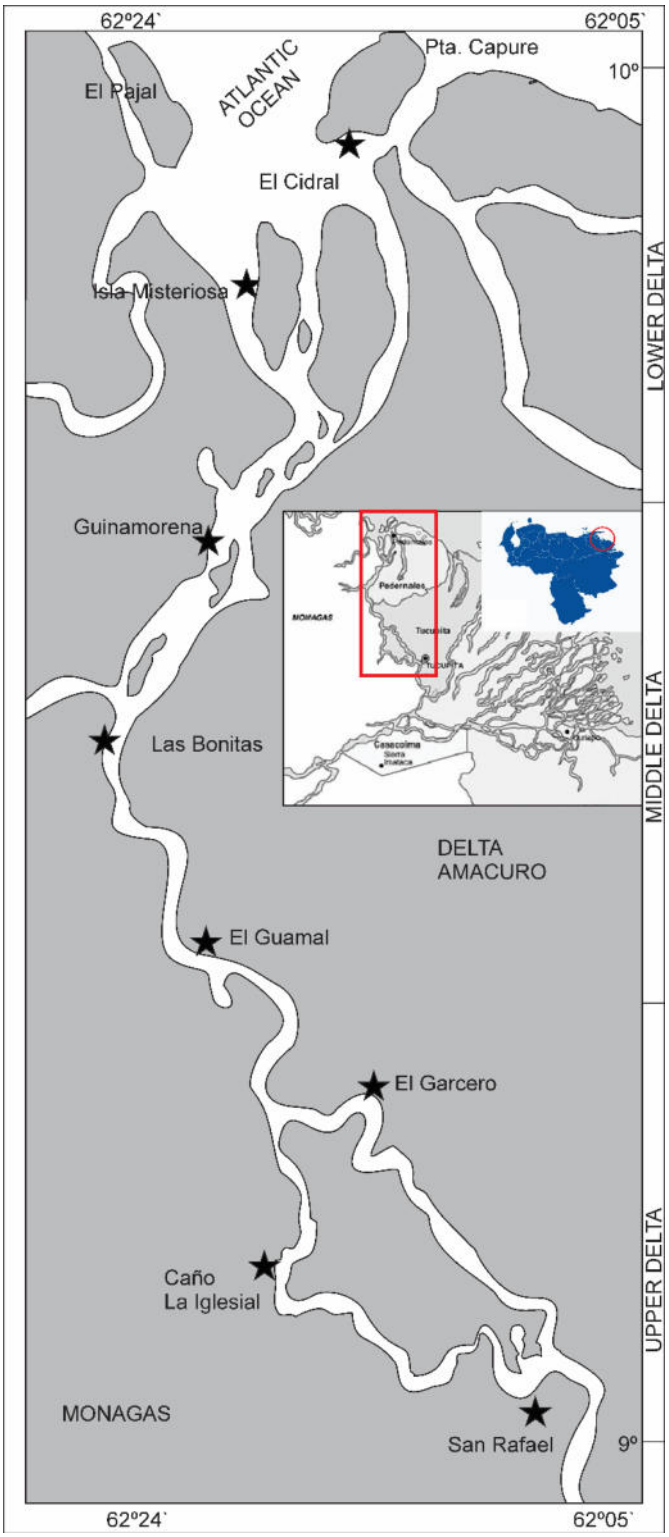


Fig. 1. Geographic location of sampling stations in Manamo Creek, Orinoco Delta.

San Rafael the highest percentage of the variance was due to silicates (SiO_4 H4: 87.23%), which is possibly related to some work and drilling extraction of sand in that station. The pH presented fluctuations during all samples and is influenced by heterotrophic bacterial activities and primary productivity in the waters of the channel. Lower pH values were observed during the month of June 2011, associated with the rainy season, when it increases the content of organic matter in the water, while the higher (> 7.20 unid.) were observed during October between the area of San Rafael and Isla Bonita. The dissolved oxigen ranged between 2.84 to 9.37 mg / L with an average of 5.82±1.89 mg / L, the highest concentrations were found in March and the lowest in October, possibly due to increased organic matter caused by the rains (June-September). The temperature fluctuated between 26 ºC (El Guamal, November 2011) and 30.3 ºC (El Cidral, July 2011), the highest values were found near the mouth. The lowest temperatures were found in Guamal and Isla Bonita, possibly due to a greater depth of the creek (Martínez *et al*. 2013a).

The ammonia ranged from 0.003 to 0.086 mg / L with a mean value of 0.016±0.01 mg / L, the highest values were observed in June, at the stations near the sea, indicating a strong heterotrophic activity mainly decomposing organic matter (Martínez *et al*. 2013b). NH_4 concentrations increased San Rafael possibly because downloads of untreated domestic sewage from Tucupita city. The concentrations of ammonium (NH_4^+) in rivers usually vary between 0.01 and 0.04 mg / L (Meybeck 1982), and in coastal waters are unpolluted values usually less than 1 mmol / l (Senior, 1994). In the aquatic environment, components of both zooplankton, benthos and nekton excrete ammonia, being they responsible for this, due to the mineralization of organic nitrogen; that is used by the autotrophic organisms as a source of nitrogen and is oxidized by nitrifying bacteria (Gardner *et al*. 1991, 1993). Similarly, it is found in large concentrations in urban effluent, which is the main source of nitrogen (Lapointe & Clark 1992; Leon *et al*. 1997).

Nitrite values (NO_2^-) were very low, ranging from N.D. 8.00 x 10-3 mg/L to an average value of 2.00 x 10-3 mg/L, the highest NO_2^- values were on stations close to the marine region. These values are those expected in natural waters, which are generally very low. The nonparametric Kruskal-Wallis analysis indicated that the median NO_2^- values showed highly significant differences ($p < 0.0001$) between the samples, identifying, according to the Steel-Dwass-Critchlow-Fligner a posteriori test, three homogeneous groups of medians (March-Apr, Jun and Oct-Jan), with the highest concentrations in the months of October (median: 2.20 x 10-3 mg/L) and January (median: 2.30 x 10-3 mg/L), intermediate NO_2^- values were in June (median: 1.90 x 10-3 mg/L), while the lowest were in March and April (median: 9.00 x 10-4 mg/L), corresponding to the drought period (Martínez *et al*. 2013a). The highest concentrations occur towards the mouth of the canal, during the month of October and towards the San Rafael sector, upstream of the canal, during the month of January. Monente & Colonnello (1997) reported NO_2^- values below 20 x 10-3 mg/L for this region with somewhat higher NO_2^- values during the low water season (drought).

Nitrate values were between 0.01 to 0.41 mg / L with an average of 0.09±0.03 mg / L; the highest concentrations were found on June (median: 0.19 mg / L). The lowest median NO_3 values (March-April: 0.038 mg / L, Oct: 0.035 mg / L and Jan: 0.043 mg / L). The higher NO3 values in the water may be due to the arrival of the rainy season, during which the accumulated nutrients and pollutants are carried into the rivers and streams of the Orinoco River Delta, Very similar values were reported by Monente & Colonnello (1997) for this sector Orinoco river delta, although these authors found lower values of NO_3 during the April to June period and intermediate values in the months July and October (0.36 and 0.46 mg / L, respectively). Total nitrogen ranged from 0.16 to 1.12 mg/L with an averaged 0.51±0.16 mg/L; with the highest during the month of June, as the nitrates. An increase in total nitrogen concentrations has been observed towards the mouth of the creek, possibly due to the resuspension of sediments due to the salt wedge and the influence of the tides (Martínez *et al.* 2013a).

Granulometric analysis of surface sediments showed a predominance of silty and bioclastic sands, with an average of 65.66% sand, and 21.84% 11.93% silt clay. The largest amount of sand was found in San Rafael and Caño Iglesias stations, these showed the lowest values of richness and abundance. The

content of organic matter in surface sediments ranged from 0.12 to 14.92% and an average value of 2.54% with the highest concentration in Güinamorena station. The remaining stations showed values below 5%. Similar results were reported in rivers of Lithuania (Kļaviņš & Vircavs 2001) with concentrations between 1.15 and 12.99% (Martínez *et al*. 2013b).

Polychaeta`s community structure

Polychaeta`s community was represented by 23 species belonging to 12 families (TABLE 2). Capitellidae and Spionidae, were the families with the highest species richness, with four species each one; followed by Ampharetidae and Nereididae with three and two species respectively. *Nephthys bucera*, Nereididae sp. A, *Alitta succinea* and *Capitella* cf. *capitata* were the most abundant species.

The Vareschi index, was low (8.33%), which indicates the great heterogeneity among the stations, similar results were reported by Díaz-Díaz & Liñero-Arana (2006) and Díaz-Díaz *et al*. (2013). In this study only *Nephthys bucera* were common to all stations, follow by Nereididae sp. A, the last one was present in six stations; both species appear to tolerate salinity differences between areas of the creek. The differential distribution of richness and abundances and diversity in the three areas suggest that the physico-chemical water and sediment characteristics play a role, but the anthropogenic activities near of the stations should not be excluded it (De Voogd & Cleary 2008), as it observed in San Rafael and Caño Iglesia, stations located near human settlements, where the lowest values were observed in ecological indicators, throughout the study. These values were higher in the nearest sea stations, suggesting few dominant species

TABLE 2.- Relative abundances and species-specific constancy of the species identified in this study.1=Caño La Iglesia; 2=El Garcero, 3=El Guamal; 4= El Cidral; 5= Winamorena; 6=Isla misteriosa; 7= Las Bonitas; 8=San Rafael. C: Constant, Acc: Accesory, A: Accidental

Species	1	2	3	4	5	6	7	8	Constance
Nephtys simoni				5		3			A
Nephthys bucera	16	12	18	6	34	11	43	53	C
Sigambra wassi						1			A
Sigambra grubei				1					A
Lepidonotis sublevis						1			A
Alitta succinea		6	5	3	5	6		10	C
Nereididae sp. A	24	12		9	12	13	6		C
Nereididae sp. B				1		3	14		ACC
Isolda pulchella				3	2	1			ACC
Hobsonia floridana				6	3	1			ACC
Leitoscoloplos robustus				3					A
Glycinde solitaria				6					A
Cossura soyeri				2		1	1		ACC
Capitella cf. *capitata*			9	8	2	13			C
Rhasgua lobatus				1	3	2			ACC
Mediomastus californiensis				6		6			A
Heteromastus filiformis				4	5	4	8		C
Pectinaria gouldi				1		1			A
Dipolydora socialis				4					A
Polydora cf. *websteri*				1		4			A
Paraprionospio yocoyamai				3	1	2	1		C
Spiophanes sp.				1	1				A
Aphelochaeta sp.				1					A

and therefore a homogeneous distribution of which reflect the abundances probability that two randomly chosen individuals in a community are of the same species. While those stations in the middle and upper área had the lowest values of diversity, richness and / or dominance of one or two species (TABLE 2).

The stations from lower delta (Isla misteriosa and El Cidral) had the greatest species richness average (12 and 15 species), density (294 and 369 ind.m^{-2}) and diversity (3.10 and 3.44). Whereas San Rafael and El garcero had the lowest (S: 3.75 and 2.50; D: 36.82 and 32.20 ind.m^{-2}; H`: 1.56 and 1.17, respectively) (TABLE 3).

Polychaeta`s community was significant different among areas (F= 3.37, p<0.05) and it also varied significantly among sites inside these areas (F= 2.90, p<0.05) (TABLE 4). Furthermore, pairwise test revealed that the community of the first two areas was similar, but there were differences between areas 1 and 3 (t= 2.38, p<0.05), and area 2 and 3 (t= 1.79, p<0.05) (TABLE 5).

In terms of richness, the factor sites within area varied significantly and there was also a significant interaction between month and area (F=3.96, p<0.05), what means that the temporal dynamics of the polychaetes richness is not the same for each area (TABLE 6). The Pairwise test was made in order to test how this difference in richness among areas for each month was distributed (TABLE 7), finding differences for the first month between area 1 and 2 (t=3.28, p<0.05), area 1 and 3 (t=6,86 p<0,05); for the second month between all areas; for the third month between area 1 and 3 (t=6.01, p<0.05), area 2 and 3 (t=3.02, p<0.05); for the fourth month only between area 1 and 3 (t=3.15 <0.05).

The communities of each one of the three areas were clearly distinguished within the ordination presented in the nMDS (Fig. 2), in which it seems to be an organization of samples (they grouped together in terms of the area in which they belong). Furthermore, there was a gradient of richness visualized in the same ordination, with the lowest richness in area 1, getting higher for the third area, possibly due to the salinity that varies throughout the day due to the cyclical mixture of fresh and salt water in the channel as a result of the rhythm of the tides (high and low), and that to a certain extent each of the areas (high, medium, low) could be characterized by certain species, but it could also show which species are adapted to survive these frequent changes. Among the most abundant species, *N. bucera*, Nereididae sp. A and *A. succinea* were found in all sections of the creek, while *Capitella* cf. *capitata* and *H. filiformis* were present in the middle and lower Delta and *Polydora* cf. *websteri* was present only in the lower Delta (Fig. 3).

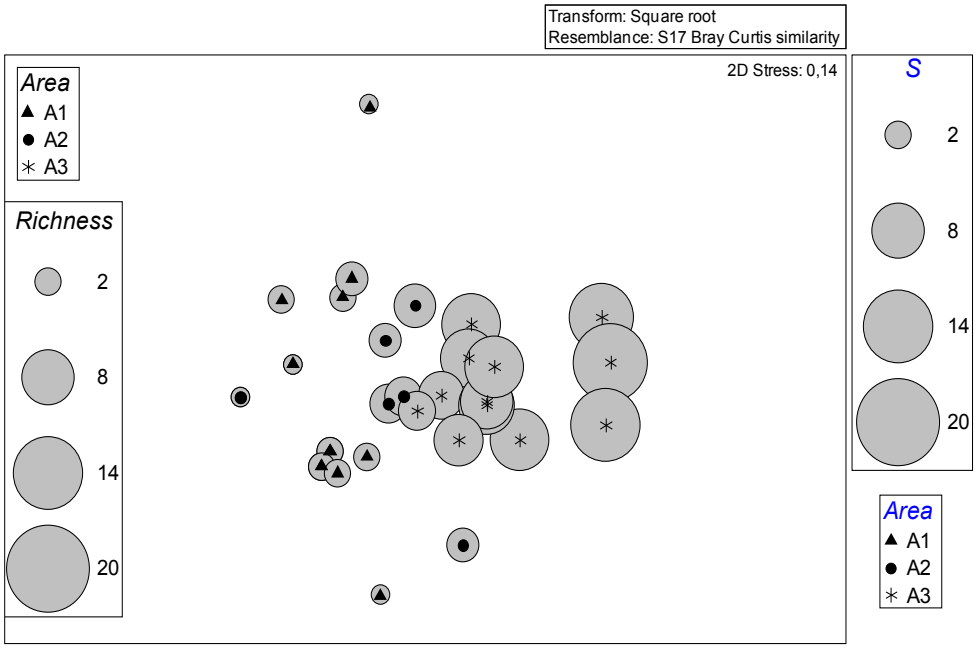


Fig. 2. Nonmetric multidimensional scaling (nMDS) ordinations of samples from the three areas of Mánamo creek using the polychaeta data matrix. Bubble size represents the value of richness for each specific sample (A1: upper; A2: middle; A3: lower).

As for the species that contributed to the similarity by area, *Nephthys bucera* and Nereididae sp A characterized the first area; *N. bucera*, Nereididae sp. B and *Heteromastus filiformis* were characteristic of the second area; while Nereididae sp. A, *N. bucera*, *Hobsonia floridana*, *Capitella* cf. *capitata* would be responsible for the similarity in the lower delta (TABLE 8). TABLE 9, shows the dissimilarities values between studied zones, with up to 9 species contributing to these values, being El Guamal y Guinamorena the most dissimilar (75.0) and Caño la Iglesia and El Guamal the most similar (38.30).

On the other hand, salinity, NO_3, NT and organic matter, were the environmental variables which best explained the pattern observed in the spatial and temporal characterization of polychaeta community of Caño Mánamo (Rho=0.526; p<0.001). Quadros *et al*. (2009) obtained similar results, at least for some parameters, BIO-ENV analysis indicated the strong influence of nitrate (NO^3-), total nitrogen and clay on the distribution patterns of polychaetes. However, the goal of that study was to examine the effect of this increasingly stressed environment on polychaetes that form an important biotic component of the creek. The hypothesis proposed was to test is that intertidal hydro-sedimentological parameters (salinity, DO, PO_4, NO_3-, sand, silt, clay, C.org, TN, and TP) of the creek have changed significantly over the years due to anthropogenic pressure and that they impacted the polychaete populations seriously.

The analysis of the composition and spatial distribution of the polychaete community Mánamo creek, allowed to recognize that this is a stratified stream. Results showed spatial differences in the structure and composition of this community, suggesting the existence of three different communities along the creek, possibly determined by the presence of the salt wedge. Thus, the polychaetes present in the upper delta

TABLE 3.- Ecological indicators for each season and campaign.1=San Rafael; 2=Caño La Iglesia; 3=El Garcero, 4=El Guamal; 5= Las Bonitas; 6= Winamorena; 7=Isla misteriosa; 8= El Cidral.

	Campaing	1	2	3	4	5	6	7	8
Richness	C1	5	6	0	5	8	12	12	8
S	C2	4	6	3	3	6	12	11	18
	C3	3	6	4	4	6	7	12	11
	C4	3	6	3	4	7	8	12	14
	Ave.	3.75	6.00	2.50	4	6.75	9.75	11.75	15.25
	SD	0.96	0.00	1.73	0.82	0.96	2.63	0.50	3.40
Density	C1	53.03	151.52	0.00	60.61	128.79	250.00	272.73	500.00
(ind.m^{-2})	C2	83.33	75.76	53.03	30.30	113.64	204.55	174.24	234.85
	C3	45.45	75.76	53.03	37.88	113.64	166.67	356.06	303.03
	C4	45.45	75.76	22.73	37.88	151.52	234.85	371.21	439.39
	Ave.	36.82	94.70	32.20	41.67	126.89	214.02	293.56	369.32
	SD	18.03	37.88	25.78	13.12	17.90	36.79	90.57	121.74
Diversity	C1	2.24	2.08	0.00	2.25	2.59	3.22	3.26	3.91
H´	C2	1.49	2.32	1.45	1.50	2.20	2.87	2.98	3.95
	C3	1.25	2.45	1.66	1.92	1.87	2.11	3.11	2.76
	C4	1.25	2.45	1.58	1.92	2.32	2.54	3.05	3.15
	Ave.	1.56	2.32	1.17	1.90	2.24	2.68	3.10	3.44
	SD	0.47	0.17	0.79	0.31	0.30	0.47	0.12	0.59
Evenness	C1	0.96	0.80	0.00	0.97	0.86	0.90	0.91	0.94
J	C2	0.75	0.90	0.91	0.95	0.85	0.80	0.86	0.95
	C3	0.79	0.95	0.83	0.96	0.70	0.75	0.87	0.80
	C4	0.82	0.95	1.00	0.96	0.83	0.85	0.85	0.83
	Ave.	0.82	0.90	0.69	0.96	0.82	0.82	0.87	0.88
	SD	0.10	0.07	0.46	0.01	0.06	0.06	0.03	0.08

were composed primarily of freshwater taxa and some euryhaline taxa. In contrast, the lower delta featured a community typical of shallow marine environments. The transition between these communities fits the ecotonal model. Greater abundance, richness, and diversity were recorded at the lower delta stations, especially near the mouth; however, the lowest values were recorded at stations adjacent to the end of the salt wedge.The results are relevant considering the limited knowledge on ecological patterns have on benthic polychaete in the area.

The presence of 12 families with 23 species was like that recorded by Liñero-Arana & Díaz-Díaz (2013) who recorded 13 families and 23 species, of which 15 turned out to be new records for Venezuela, however much lower than that reported for Venezuelan coastal waters (Díaz-Díaz *et al.* 2017), where more than 500 species have been recorded. The most important polychaetes families at the study site were Spionidae and Capitellidae with four species each. Díaz-Díaz & Rozbazylo (2021) report that these families together with Cirratulidae are common in soft sediment environments, regardless of the organic content of the sediment. The authors explained that this may be related to a very similar functional structure between these communities, dominated by detritivorous polychaetes and which in this case represent more than 70% of the species present along the effluent.

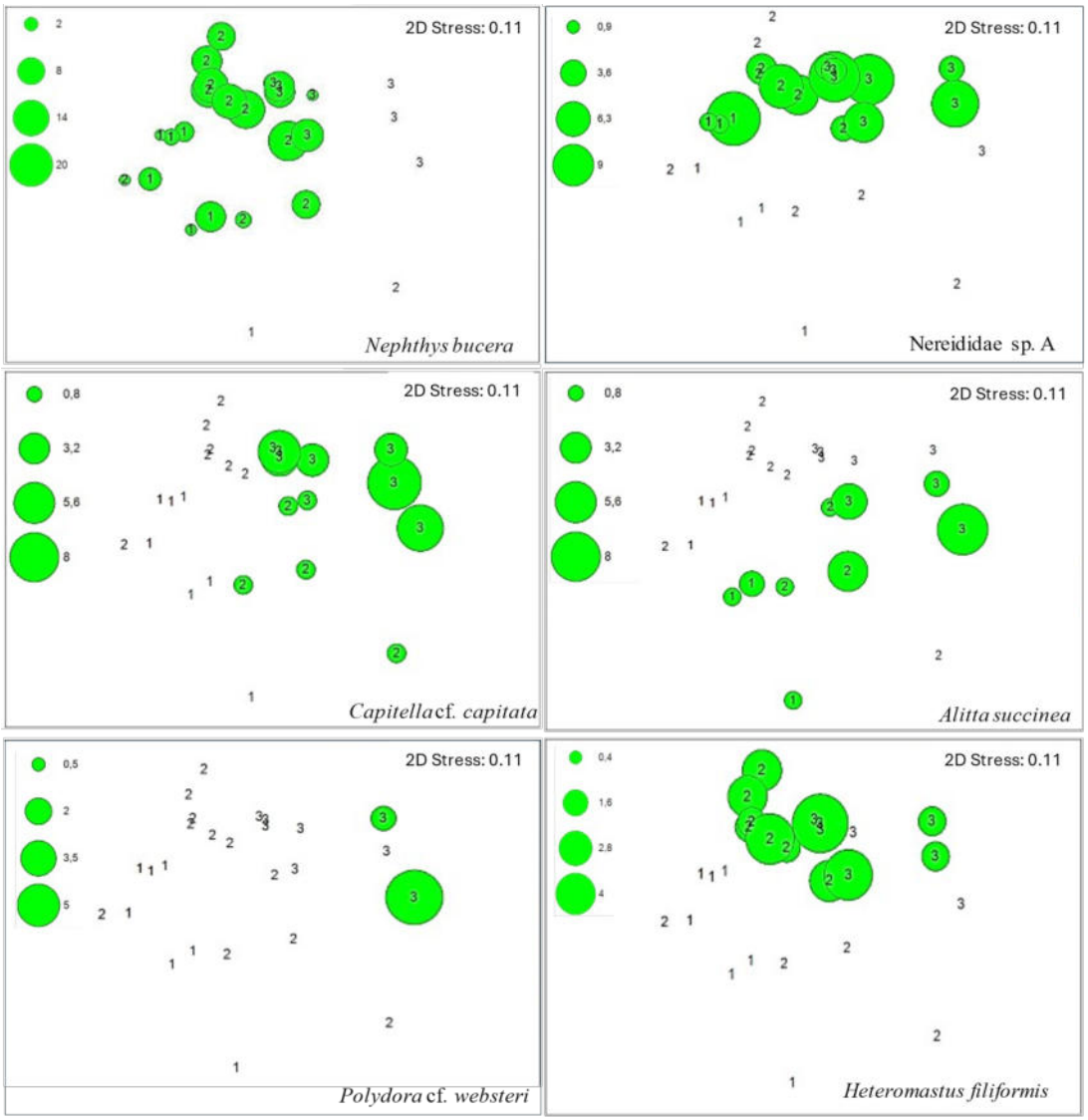


Fig. 3. Nonmetric multidimensional scaling (nMDS) ordinations for the most abundant species from the three areas of Mánamo creek using the polychaeta data matrix. Bubble size represents the value of their respective abundance (1: upper; 2: middle; 3: lower).

TABLE 4. PERMANOVA based on the Bray-Curtis dissimilarities (squared root transformed) of the multivariate data (polychaete's community) of abundance for species, considering a three factors (month, area and site) mixed design.

Source	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	P(MC)	%CV
Month	3	6301.5	2100.5	1.89	0.07	0.07	5.19
Area	2	20018	10009	3.37	0.01	0.01	30.94
Sites(Area)	6	19388	3231.3	2.90	<0.001	<0.001	23.19
Month x Area	6	6471.3	1078.5	0.97	0.51	0.51	0
Residuals	14	15596	1114				40.68
Total	31	73889					

TABLE 5. Pairwise test for levels of the area factor, considering the multivariate data of abundance for polychaete species (using Monte Carlo simulations).

Groups	t	P(MC)
Area1, Area2	1.018	0.4048
Area1, Area3	2.3807	0.0066
Area2, Area3	1.7938	0.0589

TABLE 6. PERMANOVA based on the Euclidean distance of the univariate data (polychaete community) of richness, considering a three factors (month, area and site) mixed design.

Source	df	SS	MS	Pseudo-F	P(perm)	P(MC)	%CV
Month	3	23.26	7.7532	5.3383	0.013	0.0107	3.581
Area	2	334.2	167.1	22.917	0.0054	0.0016	75.905
Sites(Area)	6	48.667	8.1111	5.5847	0.0036	0.0041	7.8825
Month x Area	6	34.571	5.7619	3.9672	0.016	0.0146	6.9007
Residuals	14	20.333	1.4524				5.7311
Total	31	554.97					

TABLE 7. Pairwise test between areas for each month considering the univariate data of richness (using Monte Carlo simulations).

Areas	t	P(MC)
Month 1		
Area1, Area2	3.2863	0.0431
Area1, Area3	6.8694	0.0011
Area2, Area3	2.1733	0.1598
Month 2		
Area1, Area2	3.0984	0.0529
Area1, Area3	5.9696	0.0027
Area2, Area3	4.0567	0.0286
Month 3		
Area1, Area2	0.69561	0.5378
Area1, Area3	6.0104	0.0035
Area2, Area3	3.029	0.0575
Month 4		
Area1, Area2	0.69561	0.5347
Area1, Area3	3.1568	0.0319
Area2, Area3	1.9053	0.1488

TABLE 8. Polychaeta species contribution to the mayor average of similarity within each area, for Caño Mánamo during the study.

Groups 1 & 2 Average dissimilarity = 73.05						
Species	Group 1 Av.Abund	Group 2 Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nephthys bucera	2,17	6,08	33,89	1,64	46,39	46,39
Nereididae sp. A	1,17	1,42	12,94	0,89	17,72	64,11
Groups 1 & 3 Average dissimilarity = 86,28						
Species	Group 1 Av.Abund	Group 3 Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nereididae sp. A	1,17	4,25	13,76	1,19	15,95	15,95
Capitella cf. *capitata*	0	4	12,62	2,79	14,62	30,57
Nephthys bucera	2,17	3,25	10,95	1,25	12,69	43,26
Mediomastus californiensis	0	2,25	7,88	2,39	9,13	52,39
Groups 2 & 3 Average dissimilarity = 74,77						
Species	Group 2 Av.Abund	Group 3 Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nephthys bucera	6,08	3,25	12,56	1,42	16,8	16,8
Nereididae sp. A	1,42	4,25	10,8	1,1	14,45	31,24
Capitella cf. *capitata*	0,33	4	9,33	2,12	12,48	43,72
Mediomastus californiensis	0	2,25	6,37	2,16	8,53	52,24

TABLE 9. Polychaeta species contribution to the mayor average of dissimilarity within each station/area, for Caño Mánamo.

Area 1 Groups SR & EG Average dissimilarity = 55,30						
Species	Group SR Av.Abund	Group EG Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nephthys bucera	1,36	0,67	22,31	1,07	40,34	40,34
Nereididae sp. A	0	0,67	17,39	1,32	31,45	71,79
Groups SR & CI Average dissimilarity = 45,89						
Species	Group SR Av.Abund	Group CI Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nereididae sp. A	0	1,18	27,78	4,8	60,54	60,54
Groups CI & EG Average dissimilarity = 38,30						
Species	Group CI Av.Abund	Group EG Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nephthys bucera	1,17	0,67	14,25	0,91	37,21	37,21
Nereididae sp. A	1,18	0,67	13,99	0,85	36,52	73,73
Area 2 Groups Egu & G Average dissimilarity = 75,00						
Species	Group Egu Av.Abund	Group G Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nereididae sp. A	0	1,06	13,14	1,45	17,52	17,52
Nephthys bucera	0,8	1,74	11,37	1,66	15,17	32,68

Heteromastus filiformis	0	0,88	10,66	1,5	14,22	46,9
Rhasgua lobatus	0	0,75	9,1	1,56	12,13	59,03

Groups LB & IM
Average dissimilarity = 58,98

Species	Group LB Av.Abund	Group IM Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Capitella cf. *capitata*	0	1,45	9,39	8,4	15,92	15,92
Mediomastus californiensis	0	1,17	7,66	5,58	12,98	28,91
Nereididae sp. A	0,58	1,14	5,76	1,31	9,76	38,67
Rhasgua lobatus	0	0,75	5,21	1,66	8,84	47,51
Heteromastus filiformis	1,09	0,6	3,98	1,42	6,75	54,26

Groups LB & G
Average dissimilarity = 51,55

Species	Group LB Av.Abund	Group G Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Nereididae sp. B	1,23	0	10,06	6,51	19,51	19,51
Nereididae sp. A	0,58	1,06	6,64	1,22	12,89	32,4
Rhasgua lobatus	0	0,75	6,31	1,61	12,25	44,65
Hobsonia floridana	0	0,75	5,87	1,63	11,39	56,04

Area 3
Groups IM & IC
Average dissimilarity = 49,54

Species	Group IM Av.Abund	Group IC Av.Abund	Av.Diss	Diss/SD	Contrib%	Cum.%
Magelona pettibonea	0	0,8	3,59	1,59	7,26	7,26
Hobsonia floridana	0,3	1	3,31	1,33	6,69	13,94
Nephthys bucera	1,06	0,75	3,24	1,3	6,54	20,49
Alitta succinea	0,42	0,65	2,89	1	5,84	26,33
Rhasgua lobatus	0,75	0,3	2,87	1,34	5,78	32,11
Isolda pulchella	0,25	0,85	2,77	1,31	5,59	37,7
Nephtys simoni	0,58	0,67	2,75	1,14	5,56	43,26
Heteromastus filiformis	0,6	1,13	2,7	1,28	5,44	48,71
Nereididae sp. B	0,8	0,25	2,69	1,29	5,43	54,13

Compared to other works, the results are relatively similar, such as those obtained by Martin *et al.* (2004) identified two low diversity faunistic assemblages in the Rio de la Plata estuary (Argentina) the first one was related with a high clay and organic matter contents and dominated by a species of Nereididae family (*Laeonereis culveri*) and presented as secondary species belonging to Capitellidae, Nephthyidae and Spionidae families. The other assemblage was related to the salinity, lower organic matter content and fine sand (sediment dominant fraction), with *L. culveri* and *Capitella capitata* as dominant species, being secondary species belonging to Capitellidae, Nereididae and Spionidae families. Concluding that the abundance of some species of polychaete was positively correlated with mud and organic matter content in the sediment and negatively correlated with the water salinity. Similar results were found by Tomiyama *et al.* (2008) who pointed out that the salinity gradient is the main factor responsible for the distribution of polychaetes and molluscs in Natori River, Japan. Nebra *et al*. (2011), in the Ebro River estuary (in the sense that polychaetes were the dominant group, occupying 49.64% of the total abundance and more than 33% of the richness. Otherwise, Onwuteaka (2016) found a strong relationship between polychaetes and salinity along a longitudinal gradient on Bonny River (Nigeria); this gradient is critical salinity ranges which define the characteristic composition and distribution of polychaete fauna within and between stations. This study

also provided important information about the diversity of the salinity gradient and the distribution of species, pointing out the necessity to increase the researches about the physiology and distribution of polychaetes in saline estuaries habitats in the tropics. While Díaz-Díaz *et al*. (2013) reported 59.33% of the total abundance and 65.71% of the total richness corresponded to polychaetes. Regarding distribution of polychaetes in the effluent, it increases from the upper to the lower delta, which coincides with that reported by Bone *et al*. (2003), who indicated that the distribution of abundance and richness increased towards the mouth area. Despite the low species richness found, this work represents a significant contribution to knowledge of the diversity of species in the Orinoco delta region and the dynamics of this community, based on their distribution throughout the system, being in this case mainly driven by a salinity gradient.

REFERENCES

Anderson, M.J. 2001. Permutation tests for univariate or multivariate analysis of variance and regression. *Can. J. Fish. Aq. Sci., 58*: 626-639

Balza, M.A., O. Díaz-Díaz & B. Márquez. 2013. Polychaetes (Annelida) from soft bottoms at Playa Dorada, Orinoco River, Venezuela. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences,* 8(3):186-193

Bone, D., A. Martín & A. Machado. 2003. *Conservación y uso sustentable de la diversidad biológica en la reserva de biósfera y los humedales del delta del Orinoco. Evaluación ecológica rápida de la fauna acuática*. Tercer Informe. INTECMAR, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela. 171 pp,

Bone, D., C.T. Rodriguez & I. Chollett. 2011. Polychaeta diversity in the continental shelf off the Orinoco river delta, Venezuela. *In*: *changing diversity in changing environment:* 87-97. https://www.researchgate.net/publication/221919793_ [accessed Nov 18 2024].

Canales H. 1985. *La cobertura vegetal y el potencial forestal del Territorio Federal Delta Amacuro (Sector norte del río Orinoco).* Informe técnico, M.A.R.N.R. División del Ambiente. Sección de Vegetación. Caracas Venezuela. 270 pp.

Capelo, J., J. García & G. Pereira. 2004. *Diversidad de macroinvertebrados bentónicos del golfo de Paria y delta del Orinoco*. *En*: *Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela. Boletín RAP de Evaluación Biológica.* Eds. Lasso, C. A., L. E. Alonso, A. L. Flores & G. Love. Conservation International. Washington DC, USA.: 55-60.

Capelo, J., J. Gutiérrez, M. Solé, F. Mass, P. Guevara & J. Mora-Day. 2008. *Bentos*. En: *Biodiversidad Animal del Caño Macareo, Punta Pescador y Áreas Adyacentes, Delta del Orinoco*. Eds. C. Lasso & J. Señaris. Fundación Las Salle de Ciencias Naturales-StatoilHydro Venezuela A. S. Caracas. : 31-52

Carriker, M.R. 1967. *Ecology of estuarine benthic a perspective*. En: FALTA NOMBRE DEL LIBRO Y VA EN CURSIVA. Ed. G. H. Lauff. *Estuaries, American Association for Advancement of Science Washington D.C.* 589pp.

De Voogd, N.J. & D.F.R. Cleary. 2008. An analysis of sponge biodiversity and distribution at three taxonomic levels in the Thousand Islands/Jakarta Bay reef complex, West-Java, Indonesia. *Mar. Ecol. Evol. Perspec*. 29 (2): 205-215.

Delgado-Blas, V.H., O. Díaz-Díaz & I. Liñero-Arana, 2010. New record and new species of *Scolelepis* (Polychaeta: Spionidae) from the Venezuelan Caribbean. *J. Mar. Biol. Ass. U.K*: 90(4): 783–787.

Díaz-Díaz, O. & I. Liñero-Arana. 2006. Estructura de la comunidad de poliquetos asociados a substratos artificiales en tres localidades del Golfo de Cariaco, Venezuela. *SABER.* 18 – 1: 3 - 10.

Díaz-Díaz, O. & N. Rozbaczylo. 2021. *Poliquetos bentónicos en Chile: indicadores de estado ecológico*. Santiago, Chile, 148 pp.

Díaz-Díaz, O., I. Liñero-Arana, J. Mora-Day, L. Mesa & C. A. Lasso. 2013. Poliquetos sedentarios de los caños Mánamo y Pedernales (delta del Orinoco) y río Guanipa (golfo de Paria), Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (1): 117-130.

Díaz-Díaz, O., L. Troccoli & O. E. Díaz-Pérez. 2014. Estructura de la comunidad de Poliquetos de fondos blandos en tres localidades de la Bahía de Mochima, Venezuela. *Scientia (Panamá*). 23 - 2, pp. 65 - 88.

Díaz-Díaz, O., D. Bone & C. T. Rodríguez. 2017. Estado del Conocimiento de los poliquetos de Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Vzla.*, 127 - 143

Gardner, W., S. Seitzinger & J. Malczyk. 1991. The effects of sea salts on the forms of nitrogen released from estuarine and freshwater sediments: Does ion pairing effect ammonium flux. *Estuaries* 14(2): 157-166.

Gardner, W., E. Briones, E. Kaegi & G. Rowe. 1993. Ammonium excretion by benthic invertebrates and sediment-water nitrogen flux in the Gulf of Mexico near the Mississippi river out flow. *Estuaries* 16(4): 799-808.

Henry, J. & G. Heikel. 1999. *Ingeniería Ambiental*. 2da. Edición, Prentice Hall, México. 788 pp.

Klavins, M. & M. Vircavs. 2001. Metals in sediments of inland waters of Latvia. *Boreal Env. Res.* 6: 297–306.

Lapointe, B. & M. Clark. 1992. Nutrient inputs from the watershed and coastal eutrophication in the Florida Keys. *Estuaries 15*(4): 465-476.

Lasso, C. A., L. E. Alonso, A. L. Flores & G. Love. 2004. *Evaluación rápida de la biodiversidad y aspectos sociales de los ecosistemas acuáticos del delta del río Orinoco y golfo de Paria, Venezuela*. Boletín RAP de Evaluación Biológica 37. Conservation International. Washington DC, USA. 359 pp.

León. I., W. Senior, & G. Martínez. 1997. Comportamiento del hierro, cromo, cadmio y plomo total en las aguas superficiales del río Manzanares, Venezuela, durante los periodos de sequía y lluvia en el Año 1994. *Carib. J. Sci.* 33(1–2): 105–111.

Liñero-Arana, I. & O. Díaz-Díaz. 2013. Poliquetos bentónicos de algunos caños de la costa sur del Golfo de Paria, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (2): 3-10.

Liñero-Arana, I., O. Díaz-Díaz, C. Lasso, J. Mora & L. Mesa. 2010. Poliquetos errantes de la zona estuarina de los caños Mánamo y Pedernales (delta del Orinoco) y río Guanipa (costa sur del Golfo de Paria), Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr*. *Venez*., 49 (1): 23-39.

Martin, J. P., R. Bastida & M. Trassens. 2004. Polychaete assemblages of intertidal mixohaline flats of Bahía Samborombón (La Plata River Estuary-Argentina). *Thalassas,* 20 (2): 39-53

Martínez, G., D. Hernández, F. Brito, I. Fermín, A. Márquez, R. De La Cruz, G. Rodríguez, M. González, E. Parra, A. Márquez & F. Pinto. 2013a. Hidroquímica de las aguas del Caño Mánamo, Delta del Río Orinoco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (1): 5-15

Martínez, G., J. Serpa, F. Pinto, E. Parra, I. Fermín, R. De La Cruz, G. Rodríguez, F. Brito, M. González, D. Hernández, A. Márquez & A. Benítez. 2013b. Caracterización geoquímica de los sedimentos superficiales del Caño Mánamo, Delta del Río Orinoco, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (1): 29-41.

McCloskey, L.R. 1970. The dynamics of the community associated with a marine scleractinian coral. *Int. Rev. Ges. Hydrobiol.,* 55: 13-81.

Meybeck, M. 1982. Carbon, nitrogen and phosphorous transport by world rivers. *Amer. J Sci*., 282: 401-450

Monente, & G. Colonnello. 1997. Hidroquímica del Delta del Orinoco. *Mem. Soc. Cie. Nat. La Salle*. 148: 109-131.

Nebra, A., N. Caiola & C. Ibáñez. 2011. Community structure of benthic macroinvertebrates inhabiting a highly stratified Mediterranean estuary. *Scientia Marina* 75(3): 577-584.

Onwuteaka, J. 2016. Salinity induced longitudinal zonation of polychaete fauna on the Bonny River Estuary. *Ann. Res. Rev. Biol*., 10(2): 1-14.

Quadros, G., S. Sukumaran & R. P. Athalye. 2009. Impact of the changing ecology on intertidal polychaetes in an anthropogenically stressed tropical creek, India. *Aquat. Ecol*., 43: 977–985.

Segnini De Bravo, M., I. Gómez, L. Brito & F. Carvajal. 2013. Actividad microbiana en los sedimentos superficiales de caño Manamo, Delta Amacuro, Venezuela. *Bol. Inst. Oceanogr. Venez.*, 52 (1): 43-54.

Senior, W. 1994. *Diagnóstico ambiental del río Manzanares*. Inf. Técnico. Dpto. de Oceanografía. IOV—UDO. 22 pp.

Tomiyama, T., N. Komizunai, T. Shirase, K. Ito & M. Omori. 2008. Spatial intertidal distribution of bivalves and polychaetes in relation to environmental conditions in the Natori River estuary, Japan. *Est. Coast. Shelf Sc.,* 80: 243–250

Vareschi, V. (1969). Las sabanas del Valle de Caracas. *Act. Bot. Venez. MAC.* 6: 125-354.

Wildish, D.J. & D.D. Kristmanson. 1979. Tidal energy and sublittoral macrobenthic animals in estuaries. *J. Fish. Res. Board. Can*., 36: 1197-1206.

Recibido: Septiembre 2024

Aprobados: Diciembre 2024



Spirobranchus giganteus en *Millepora alcicornis* del Parque Nacional Mochima, Venezuela (Foto: Ildefonso Liñero-Arana)

Este volumen especial dedicado a la memoria de Ildefonso "*Mikel*" Liñero-Arana, tal vez se ha quedado corto ante la magnitud de su legado; muchos deben su formación o parte de ella al *Vasco* como le llamaban algunos o *Titi* como se le conocia en su circulo intimo o simplemente *Mikel*. De carácter fuerte e impositivo dirigió tesis y proyectos de investigación que dificilmente alguien más habria podido llevar a feliz término, y todo ello gracias a la constancia, perseverancia, dedicación y amor por las ciencias marinas. *Mikel* supo asumir con gran responsabilidad y excelente desempeño todas las funciones administrativas encomendadas sin abandonar jamás la docencia, la investigación, su familia, sus hobbies, a sus amigos y particularmente a este Boletin, al cual apoyó siempre y ayudó a mantener a flote durante uno de los periodos más duros. Por más de 20 años compartimos vivencias, aventuras e investigación, el camino fue largo y no exento de diferencias, pero eso hizo que lo conociera más, lo respetara aún más y lo apreciara mucho más. Los avatares de la vida nos llevaron, finalmente, por caminos separados en paises diferentes, pero las buenas enseñanzas no se olvidan, se practican y mejoran y te convierten en un facilitador de esas enseñanzas. Hoy y siempre estaré agradecido por toda la enseñanza, toda la dedicación, por todas las herramientas que me entregó y que me ha permitido llegar donde, inicialmente, nunca soñé que podria llegar. Podrian escribirse libros enteros con las vivencias en el laboratorio o en las salidas de campo de aquellos que se formaron bajo el ojo critico y analitico de *Mikel*, sólo aquellos que tuvieron ese privilegio llegaron a conocerlo y entenderán claramente estas palabras. Muchas cosas quedaron en el tintero, capitulos de libros, articulos, libros por escribir, no por falta de ganas sino porque la otra faceta de *Mikel* era la perfección en sus escritos, pero el destino se adelantó y *Mikel* nos dejó antes de tiempo. Aún asi, fue y seguirá siendo un referente en estudios ecológicos sobre meiofauna y macrofauna bentónica marina y de aguas continentales, pero particularmente por su aporte al conocimiento de la poliquetofauna de Venezuela y la región, sus estudios taxonómicos sobre poliquetos contribuyeron, en poco más de 40 años (1975-2017), a elevar el número de especies reconocidas de 44 hasta más 500 especies, incluidas aquellas especies nuevas para la ciencia e incluidas en más de 100 articulos científicos publicados.

Oscar Diaz-Diaz

Puyallup, Wa. Febrero, 2025