



EDUCACIÓN

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TEMA:

**Determinación de los especímenes del género
Streblospio (Annelida: Spionidae) de la bahía de
Chetumal, Quintana Roo.**

TITULACIÓN INTEGRAL

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADA EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

MONICA ABRIL QUINTAL AKÉ

DIRECTOR DE TESIS: M. EN C. ALEJANDRO MEDINA QUEJ

CO-DIRECTOR DE TESIS: DR. VÍCTOR HUGO DELGADO BLAS

CHETUMAL, QUINTANA ROO

2026

AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis padres Dina Aké Canul y Miguel Ángel Quintal Vázquez por el enorme apoyo y esfuerzo que me dieron para que pudiera estudiar la carrera que amo, biología. La cual hoy con orgullo culmino y agradezco por el aprendizaje, momentos y experiencias. A cada uno de mis amigos y amigas con los que compartí momentos que jamás olvidaré, Diana Pastrana, Victoria Manzanilla, Lenny Huchin, Diana Cabrera, Cristopher Canché, Daniel Pech, Litzi Gómez, Wilbert Pool, Esmeralda Chalé, America Gómez, Juan Domínguez, Valeria Aguilar, Fernanda López y Elian Contreras.

A mis asesores, Dr. Víctor Hugo Delgado Blas, docente investigador de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, quien tuvo paciencia, tiempo y dedicación para ayudarme con este proyecto, gracias por confiar en mí más de lo que yo confiaba en mi misma, y M.C. Alejandro Medina Quej, que me orientó, ayudó y aconsejó, así como a mis amigas del laboratorio de suelos: Cecilia, Georgina y Cristina, sin ellas me hubiera aburrido infinitamente, y este trabajo no estaría terminado.

De igual manera agradezco al Instituto Tecnológico de Chetumal y a los profesores de la carrera de Biología, por tantas enseñanzas y momentos que compartimos. Gracias a las instituciones que me abrieron las puertas y me ayudaron a realizar mis actividades brindándome materiales, equipos y áreas de trabajo UQROO y al Dr, Luis Carrea por su apoyo con el equipo de MEB en ECOSUR.

ÍNDICE

I.	RESUMEN	- 1 -
II.	INTRODUCCIÓN.....	- 2 -
III.	ANTECEDENTES	- 8 -
IV.	OBJETIVOS.....	- 11 -
A.	GENERAL:.....	- 11 -
B.	ESPECÍFICO:.....	- 11 -
V.	JUSTIFICACIÓN	- 12 -
VI.	METODOLOGÍA	- 14 -
A.	ÁREA DE ESTUDIO:	- 14 -
B.	METODOLOGÍA DE CAMPO:.....	- 15 -
1.	Muestreo:.....	- 15 -
2.	Colecta:.....	- 16 -
3.	Laboratorio:	- 16 -
C.	METODOLOGÍA DE LABORATORIO	- 17 -
1.	Observación:.....	- 17 -
2.	Ilustraciones:	- 17 -
VII.	RESULTADOS.....	- 19 -
A.	SISTEMÁTICA	- 19 -
1.	Descripción:	- 19 -
2.	Observaciones:	- 20 -
	<i>Sreblospio papillaris</i> sp. nov.	- 20 -
	Material Tipo:	- 20 -
3.	Descripción:	- 20 -
4.	Patrón de tinción con verde de metilo.	- 26 -
VIII.	DISCUSIÓN	- 27 -
A.	<i>STREBLOSPIO PAPILLARIS</i> SP. NOV.	- 27 -
1.	Etimología.....	- 36 -
2.	Localidad tipo:.....	- 36 -
3.	Clave de identificación de las especies de <i>Sreblospio</i>	- 36 -
IX.	CONCLUSIONES.....	- 38 -
X.	RECOMENDACIONES.....	- 39 -
XI.	REFERENCIAS	- 40 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Principales caracteres taxonómicos de las especies of Streblospio. Branquias (B) , palpos (P), apendice distal digitiforme terinal (ddat) setigero (ch)	- 30 -
--	--------

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Mapa de la distribución mundial de localidades tipo de Streblospio	- 7 -
Figura 2. ANP Bahía de Chetumal	- 14 -
Figura 3 Puntos de muestreo Bahía de Chetumal.....	- 16 -
Figura 4. Streblospio papillaris sp. nov., paratipo (LACM-AHF-PLY 16671).....	- 21 -
Figura 5. Streblospio papillaris sp.nov. paratipos (LACM-AHF-PLY16671)	- 22 -
Figura 6. . Streblospio papillaris sp. nov., paratipo (ECOSUR-SEM)	- 23 -

I. RESUMEN

Este trabajo presenta la descripción de *Streblospio papillaris* sp. nov., una nueva especie de poliqueto de la familia Spionidae encontrada en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo. A partir del estudio de varios especímenes recolectados en sedimento, donde fue posible reconocer características morfológicas elaborando una tabla comparativa entre especies del mismo género. Entre los rasgos más importantes destacan la presencia de numerosas papilas a lo largo de todo el cuerpo, la ausencia de ojos, un peristomio más largo de lo usual y la aparición temprana de setas sable, lo que permite diferenciar claramente a esta especie de sus congéneres.

La comparación con otras especies del género mostró diferencias no solo en la forma del cuerpo y las estructuras parapodiales, sino también en los caracteres reproductivos, como el número y la disposición de las estructuras de incubación. Estos resultados indican que *S. papillaris* sp. nov. no corresponde a una variante de especies consideradas cosmopolitas, sino que representa una especie distinta. El hallazgo resalta que la diversidad de poliquetos en la Bahía de Chetumal aún no ha sido completamente documentada y demuestra la importancia de realizar estudios taxonómicos detallados en ambientes costeros. Este trabajo contribuye al conocimiento de la biodiversidad bentónica del Caribe mexicano y abre la puerta a futuras investigaciones sobre la ecología y evolución del género *Streblospio* en la región.

Palabras Clave: Chetumal, Spionidos, Taxonomía

II. INTRODUCCIÓN

Los poliquetos constituyen la clase Poliqueta, definida dentro de los anélidos por su morfología segmentada y sus hábitos. Se caracterizan por presentar un cuerpo dividido externa e internamente, así como por su capacidad para regenerar partes perdidas. Algunas especies de poliquetos puede estar formados por pocos o numerosos segmentos, con tamaños que varían desde unos milímetros hasta 3 m de longitud. Su ciclo de vida puede extenderse desde unas pocas semanas hasta varios años (Salazar-Silva & Miramontes-Urbina, 2021)

A nivel mundial, se estima una riqueza específica cercana a 13 mil especies, clasificadas en 25 órdenes y 87 familias (Salazar-Silva & Miramontes-Urbina, 2021). En México se han registrado más de 50 familias y cerca de 1100 especies, aunque se presume que la cifra real de especies puede ser mayor considerando la amplia diversidad y extensión de los ecosistemas marinos y costeros del país, muchos de ellos aún poco explorados. La gran mayoría de las especies conocidas habitan en el fondo marino, aunque algunas se encuentran en ecosistemas pelágicos y unas pocas se encuentran asociadas a ventilas hidrotermales (Tovar-Hernández *et al.*, 2010). En Quintana Roo, se estiman que existe 441 especies, 198 géneros y 42 familias, y dentro estos registros, los espionidos ocupan el cuarto lugar de las familias con mayor riqueza (Méndez-Sánchez, 2024).

La familia espionidos es una de las más abundantes y diversificadas en áreas sublitorales. Se distribuyen en todos los mares y océanos del mundo y muchas de sus especies se consideran cosmopolitas (Blake, 1996; Hernández-Alcántara *et al.*, 1994). Estas especies habitan principalmente en sedimentos blandos, arena o mixtos, los cuales incluyen conchas y gravas donde suelen construir tubos o galerías y formar poblaciones densas. Algunas presentan adaptaciones para perforar sustratos duros, como conchas o fragmentos coralinos, y participan activamente en los procesos de reciclaje de materia orgánica en los fondos marinos. Los espionidos suelen ser organismos pequeños (1 a 5 mm) que se alimentan arrastrando los palpos peristomiales sobre el sedimento, transportando partículas de alimento hacia la boca mediante un canal ciliado, y en ocasiones, también capturan plancton y partículas suspendidas (Delgado-Blas, 2021).

La reproducción sexual tiene una amplia variedad de patrones y características sexuales, como lo son la gonocórica, y en algunos casos se puede presentar el

hermafroditismo, la ovogénesis, espermatogénesis, transferencia de esperma y formaciones de cápsulas ovígeras, son características que dividen a los espionidos en dos grandes grupos y demuestran tener valor sistemático. Algunas especies del grupo muestran distintos modos de desarrollo larvario según su hábitat en el ámbito geográfico o época del año, este fenómeno se conoce como pecilogonia, registrado en los géneros *Boccardia*, *Pygospio* y *Streblospio*. En la reproducción asexual existen dos tipos: arquitomía y paratomía; la primera se desarrolla con la división de la mitad del cuerpo y estas mitades se regeneran, la segunda es una reproducción simple que se da por la fragmentación de algunos segmentos. Las poblaciones con frecuencia son tan grandes que forman densos tapetes tubulares que sirven para estabilizar los sedimentos y enterrar o asfixiar los sustratos u otros organismos sobre los que se asientan (Blake, 1996; de León-González et al., 2009).

En la bahía de Chetumal se han registrado la presencia de diversos géneros de la familia Spionidae. Entre ellos encuentra *Streblospio* sp. (Webster, 1879) cuya descripción se abordará en el presente trabajo a partir del material recolectado en la bahía de Chetumal, y *Prionospio rosariae* Delgado-Blas, 2014. Por su parte *Scolecopsis lighti* Delgado-Blas, 2006 y *Polydora* sp. forman parte de la diversidad y su distribución se extiende por el Golfo de México, Tamaulipas, Tabasco y Quintana Roo (Delgado-Blas, 2006).

La identificación precisa de los espionidos de la bahía de Chetumal requiere especial atención. Estudios previos indican que la delimitación de especies dentro del género debe incluir tanto los rasgos morfológicos estándar como los caracteres reproductivos, debido a que estos últimos pueden ser determinantes en la diferenciación de especies (Rice & Levin, 1998). De igual manera, Delgado-Blas et al. (2018) sugieren la necesidad de revisar ejemplares provenientes de distintas regiones ante la posibilidad de errores de asignación taxonómica, en este contexto, el análisis del material recolectado en la Bahía de Chetumal permitirá evaluar su correspondencia con especies ya descritas o detectar variabilidad local no documentada.

Debido a la importancia ecológica y económica de los poliquetos espionidos en las comunidades bentónicas intermareales y costeras, se busca realizar investigaciones en los procesos biológicos que ayuda a comprender cómo los espionidos se han vuelto tan dominantes e importantes en los ecosistemas costeros (Blake, 1996).

Para la bahía de Chetumal, la descarga del río Hondo es notoria hasta 12 km al norte de su desembocadura. La presencia de las aguas dulces es predominante en la cercanía de la bocana y el contenido de materia orgánica se atribuye en parte a la dinámica y estructura delbentos, por escorrentía durante las lluvias, así como drenajes pluviales y lixiviación de fosas sépticas de la ciudad de Chetumal. Sin embargo, la presencia de poliquetos de distribución marina en condiciones estuarinas no refleja necesariamente un proceso de salinización de la bahía (Delgado-Blas et al., 2011).

El género *Streblospio* Webster (1879), comprende pocas especies que habitan principalmente en cuerpos lagunares y estuarios (Martínez & Adarraga, 2019). Prefieren sedimentos fangosos intermareales y submareales con altos contenidos de materia orgánica (Junoy Pintos, 1989). Morfológicamente, se caracteriza por un prostomio cónico, palpos ciliados, branquias en el primer setígero y ganchos multidentados en las setas ventrales (Delgado-Blas et al., 2018). Se distingue fácilmente de otros géneros de Spionidae (Annelida) debido a la presencia de un par largo de branquias en el primer setígero y de una bolsa o collar dorsal membranoso a lo largo del segundo notopodio. Es un género pequeño tanto en tamaño corporal como en número de especies, y está ampliamente distribuido en aguas someras e intermareales presentes en hábitats sedimentarios estuarinos y costeros. (Delgado-Blas & Quintal-Aké, 2025).

Actualmente se reconocen ocho especies de este género (Fig. 1). La primera especie descrita fue *S. benedicti* Webster, 1879 procedente de New Jersey, EE.UU. Posteriormente, Buchanan (1890) describió *S. shrubsolii* como *Hekaterobranchus shrubsolii* a partir de aguas estuarinas en la desembocadura del río Támesis, en Inglaterra (noroeste de Europa). Algunos años más tarde se describieron dos especies adicionales: *S. dekhuyzeni* Horst, 1909, del Zuiderzee, Países Bajos, y *S. lunticola* Hartman, 1936, de la costa central de California. Sin embargo, posteriormente Hartman (1959), sin ofrecer explicación alguna, sinonimizó *S. lunticola* con *S. benedicti* y *S. dekhuyzeni* con *S. shrubsolii*.

Posteriormente, Foster (1971) propuso que todas las especies descritas previamente eran sinónimas, convirtiendo así al género *Streblospio* en monotípico. También mencionó que había encontrado una población de *Streblospio* en el estuario de Maracaibo (Venezuela) que presentaba en las hembras estructuras reproductivas similares a branquias. Sin embargo,

no encontró diferencias morfológicas entre estos ejemplares y los de *S. benedicti* de otras regiones, por lo que decidió que no podía considerarlos como una nueva especie hasta contar con más información. El género *Streblospio* como monotípico también fue adoptado por Light (1978). Más tarde Imajima (1990), describió una nueva subespecie, *S. benedicti japónica* de las planicies intermareales de Yatsu, Japón. Delgado-Blas et al. (2018) sugirieron elevar el estatus de *Streblospio benedicti japónica* Imajima, 1990 al nivel de especie completa como *S. japónica* Imajima, 1990, basándose en varios caracteres morfológicos: número de segmentos en los que aparecen setas sables, el número de dientes accesorios en los ganchos neuropodiales, ganchos con una capucha secundaria y la presencia de lóbulos ventrales en el pigidio. Posteriormente, los ejemplares con estructuras de incubación similares a branquias recolectados en Maracaibo, a los que Foster (1971) no otorgó mucha validez debido a la falta de información morfológica, fueron considerados por Rice y Levin (1998) como estructuras reproductivas bajo las cuales se incuban larvas, en la región genital de las hembras. Esta viviparidad y la incubación de larvas en especies de *Streblospio* fueron revisadas por Blake et al. (2020); y han sido ampliamente estudiadas en *S. benedicti* por Zakas (2022); así como el dimorfismo sexual en la misma especie por Ruskie & Zakas, 2023). Rice & Levin, 1998 consideraron estas estructuras (estructuras de incubación similares a branquias) importantes para describir *Streblospio gymnobranchiata* Rice & Levin, 1998, y diferenciarla de *S. benedicti*, en la cual las hembras presentan bolsas dorsales especializadas para la incubación, aunque las estructuras morfológicas de los machos de *S. gymnobranchiata* y *S. benedicti* son similares. Rice & Levin (1998) también realizaron la primera revisión del género *Streblospio*.

Después de este estudio de (Rice & Levin, 1998), las únicas estructuras morfológicas consideradas taxonómicamente relevantes fueron la forma del collar membranoso dorsal (completo o bilobado), la presencia o ausencia de una papila interbranquial y las estructuras de incubación (bolsas ramificadas, crestas transversales en los setígeros medios y estructuras branquiales). Así, durante varios años se consideró que *Streblospio* poseía muy pocas estructuras morfológicas distintivas y que era difícil diferenciarla las especies morfológicamente.

Más recientemente, se ha llevado a cabo una investigación taxonómica detallada sobre los caracteres morfológicos de las especies de *Streblospio* y se han descrito tres nuevas especies. Delgado-Blas et al. (2018) describieron *S. padventralis* que se caracteriza por presentar una almohadilla subdistal larga y delgada que rodea la región ventral del peristomio, ausencia de papila interbranquial, presencia de setas sables desde el setígero 3 en adelante y presencia de estructuras de incubación en las cavidades celómicas. Posteriormente, (Martínez & Adarraga, 2019) describieron *S. eunateae*, distinguida por la presencia de una papila interbranquial dorsal, crestas dorsales y hembras maduras con huevos dentro de cámaras de incubación en la cavidad celómica. Ambas especies fueron recolectadas en la costa de la Península Ibérica. Más recientemente (Munari et al., 2020) describieron *S. eridani* del norte del mar Adriático (Mediterráneo), frente a la costa italiana. Esta nueva especie se caracterizó por presentar una papila interbranquial dorsal; setas sable y ganchos con capucha a partir del setígero 7; ganchos con capucha con 4-5 pares de dientes apicales; y estructuras de incubación branquiales entre los setígeros 13 y 28.

Uno de los problemas en la taxonomía de la familia es que muchas especies aún se consideran históricamente cosmopolitas. Si bien el concepto de especie ha evolucionado hacia la perspectiva biológica, aún persiste la idea tradicional de que diferencias morfológicas entre poblaciones implican especies distintas. (Castroviejo-Bolibar & Sánchez-Monge, 2004) Esto ha generado confusión. Especialmente cuando se trabaja con pequeñas colecciones o con ejemplares aislados, donde es difícil definir la variabilidad interspecífica y ecológica (Delgado-Blas & Salazar, 2011; Foster, 1971) No obstante, estos materiales continúan siendo fundamentales, pues constituyen la mayor parte de los registros disponibles.

En México, el interés por el estudio de los poliquetos se ha incrementado y con ello el número de especialistas dedicados a su estudio. Lo que ha permitido fortalecer colecciones científicas de referencia para el resguardo de organismos con los que se han descrito especies nuevas para la ciencia y representan la biodiversidad de los sitios donde se recolectaron. (Salazar-Silva & Miramontes-Urbina, 2021)

En este trabajo describimos una nueva especie, *Streblospio papillaris* sp.nov., de aguas someras en la bahía de Chetumal, mar Caribe mexicano. También se proporciona una clave de identificación y una tabla con los caracteres morfológicos importantes.

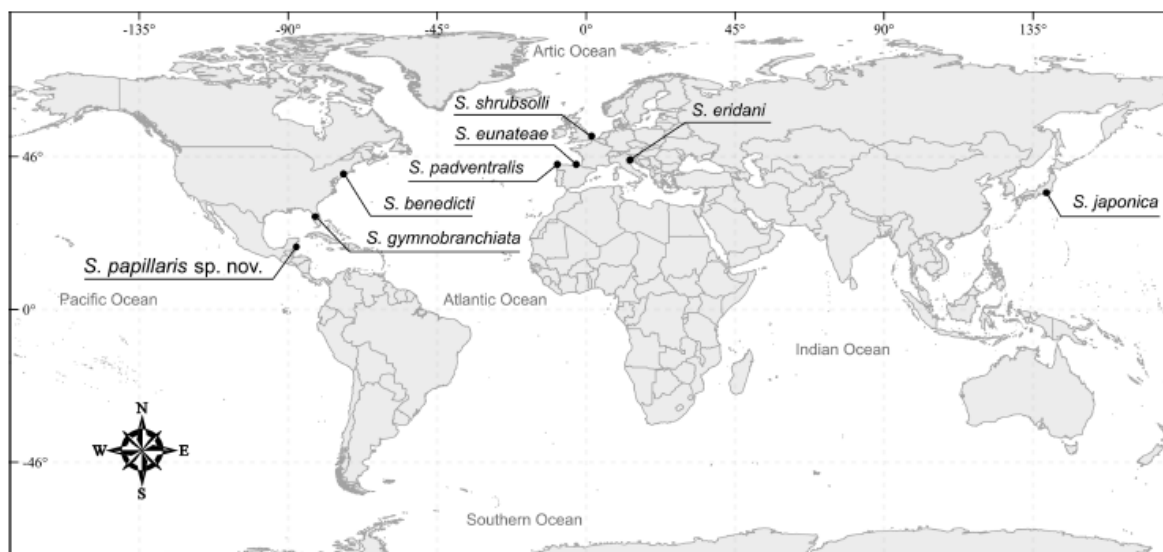


Figura 1. Mapa de la distribución mundial de localidades tipo de *Streptosia*

III. ANTECEDENTES

Dentro de los poliquetos, la familia Spionidae destaca por ser una de las más ricas en especies a nivel mundial y por su relevancia ecológica en ecosistemas bentónicos. La familia fue establecida formalmente por Grube en 1850, incluyendo inicialmente géneros como *Spio*, *Polydora*, *Scolecopsis* y *Malacoceros*. Posteriormente, diversos autores realizaron esfuerzos por ordenar su compleja sistemática; entre ellos Carrazzi (1893) y Mesnil (1896) quienes propusieron el primer esquema de clasificación formal de los espionidos, dividiéndolos en dos grandes grupos con base en caracteres morfológicos del prostomio, el desarrollo de procesos laterales, la distribución de las branquias, los cirros y la presencia de ganchos encapuchados, sentando las bases de la taxonomía moderna de la familia.

A finales del siglo XIX se describió uno de los géneros más relevantes dentro de la familia. Webster (1878) dio a conocer el género *Streblospio* junto con la descripción de su primera especie, *Streblospio benedicti*, en el Annual Report of the New York State Museum of Natural History. Esta especie fue registrada inicialmente para la costa de Nueva Jersey y posteriormente se documentó su distribución en el océano Atlántico, abarcando las subprovincias biogeográficas Acadian y Virginian, lo que marcó el inicio del estudio sistemático del género.

A lo largo del siglo XX y principios del XXI, el conocimiento de los poliquetos en México se incrementó de manera significativa gracias a múltiples estudios regionales y compilaciones taxonómicas. Trabajos pioneros como los de (Salazar-Vallejo, 1996), (Fernández-Alamo, 1983), y (Hernández-Alcántara et al., 1994) contribuyendo a sentar las bases del inventario nacional. Posteriormente, se elaboraron listados regionales para el Pacífico mexicano (Hernández-Alcántara et al., 2008), el Gran Caribe (Salazar-Silva & Salazar-Vallejo, 2003; Salazar-Vallejo, 1996) y el pacífico oriental tropical. Estos esfuerzos permitieron la generación de claves taxonómicas para la identificación de 50 familias, 570 géneros y aproximadamente 2100 especies de poliquetos de México y América tropical (de León-González et al., 2009)

De acuerdo con la síntesis más reciente, (Tovar-Hernández et al., 2014) estimaron un total aproximado de 1500 especies de poliquetos formalmente registradas para México, distribuidas en 63 familias y 460 géneros. Entre las familias con mayor riqueza específica se

encuentran Nereididae, Syllidae, Sabellidae, Spionidae y Terebellidae, lo que resalta la importancia de los espionidos dentro de la diversidad bentónica nacional. En este mismo trabajo, los autores enfatizan la necesidad de realizar revisiones taxonómicas detalladas señalando que México alberga cerca del 10% de las especies de poliquetos a nivel mundial y que aproximadamente el 13% podría ser endémicas.

En México, los espionidos están ampliamente distribuidos tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico, con especial relevancia en el Golfo de México y el mar Caribe. Sin embargo, muchas especies no han sido identificadas formalmente, debido en parte a la escasez de estudios taxonómicos detallados y a la percepción de que este tipo de investigaciones no son prioritarias. Esta situación ha generado un sesgo importante en los estudios de diversidad bentónica, particularmente en géneros complejos como *Streblospio*.

En México, se han registrado la presencia de *Streblospio gymnobranchiata* (Rice & Levin, 1998), especie considerada cosmopolita y reportada ampliamente en el Golfo de México y el Caribe. Esta consideración ha llevado a que numerosos registros del género en el país hayan sido asignados de manera generalizada a esta especie, sin un análisis comparativo detallado con otras especies del género. La correcta identificación de *Streblospio* requiere el estudio minucioso de caracteres morfológicos, la comparación con descripciones originales y claves taxonómicas actualizadas, así como la consideración de las condiciones ambientales asociadas a cada población.

A nivel internacional, el conocimiento del género ha continuado ampliándose. (Munari et al., 2020) describieron una nueva especie de *Streblospio* en el norte del mar Mediterráneo, integrado información morfológica detallada con datos sedimentológicos y físico-químicos, y elaboraron una clave taxonómica actualizada basada en trabajos previos como el de (Delgado-Blas et al., 2018).

En el ámbito local, (Betancourt-Sosa, 2020) evaluó la estructura de la comunidad de poliquetos bentónicos en la bahía de Chetumal, utilizando a estos organismos como bioindicadores de materia orgánica. Aunque *Streblospio* se registró como uno de los géneros menos abundantes, su presencia sugiere la necesidad de estudios taxonómicos más detallados. Finalmente (Méndez-Sánchez, 2024) compiló el listado más reciente de especies de poliquetos para el estado de Quintana Roo, registrado al género *Streblospio* únicamente

en el municipio de Otón P. Blanco, con baja abundancia, posiblemente relacionada con el tipo de sedimento y el alto contenido de materia orgánica influenciado por el río Hondo.

Esto resalta la importancia ecológica y taxonómica de los espionidos y, en particular, del género *Streblospio*, así como la necesidad de realizar estudios sistemáticos detallados que contribuyan al conocimiento y conservación de la diversidad bentónica en México.

IV. OBJETIVOS

A. General:

Describir morfológicamente y reproductivamente los especímenes de *Streblospio* presente en la bahía de Chetumal.

B. Específico:

- Identificar las características morfológicas y reproductivas de los especímenes del género *Streblospio*
- Desarrollar una clave de identificación para las especies de *Streblospio*
- Elaborar ilustraciones de las estructuras morfológicas y reproductivas que distinguen a la especie de *Streblospio* de la Bahía

V. JUSTIFICACIÓN

Debido a su distribución y hábitos, los poliquetos son vitales para la estructura, producción, dinámica, salud del bentos y ambiente marino. Además, ayudan a la deposición, descomposición, incorporación y recambio de materia orgánica en el lecho marino contribuyendo al reciclaje de nutrientes en la columna de agua. Participan en el balance energético, constituyendo una fuente de alimento valiosa para muchos organismos marinos, teniendo un papel importante en la cadena alimentaria de poblaciones bentónicas, y contribuyen al 80% del alimento ingerido por algunas especies de peces de importancia económica. Como indicadores de materiales tóxicos y contaminación son de utilidad en monitoreos de ambientes marinos por su sensibilidad a cambios de estrés en el ambiente (Báez & Ardila., 2006). Los poliquetos son excelentes candidatos para varios de estos enfoques. Otros grupos internacionales han utilizado poliquetos para evaluar la calidad del agua y los sedimentos. Esto ha llevado a la aceptación internacional de los poliquetos como indicadores de la calidad ambiental marina (Elías et al., 2021).

Tovar-Hernández et al. (2014) en una publicación de poliquetos de México, mencionan que: -como consecuencia importante en los estudios revisados donde mencionan una perspectiva cosmopolita, que ya se ha demostrado que no son tales, de las especies de uno o varios géneros, e incluso sobre el contenido de varias de las familias de poliquetos. - Y mencionan: “Es mucho más lo que resta por hacer que lo que se ha avanzado”. Elías et al., (2021) mencionan una de las problemáticas que enfrentan los ecólogos en Latinoamérica y el Caribe es la falta de buenas claves de identificación de poliquetos, y cuando éstas existen no están actualizadas.

Por otra parte, en los mares mexicanos, los espiónidos también constituyen una de las familias más abundantes y con mayor número de especies, aunque su abundancia y su porcentaje en la fauna poliquetológica varían de acuerdo al área geográfica (Hernández-Alcántara et al., 1994). Se ha demostrado mediante estudios ecológicos, que *Streblospio benedicti* se encuentra principalmente en zonas contaminadas sin llegar a extremos de perturbación. Se ha demostrado que la capacidad de los espiónidos para eliminar partículas constituye un alto flujo de partículas que conforman un proceso activo de sedimentación en los ecosistemas costeros. (Blake, 1996; Elías et al., 2021)

Algunos de los espionidos como *Polydora*, perforan sustratos calcáreos y, en ocasiones, la industria marisquera los considera plagas. Algunas especies son oportunistas y ocupan ambientes perturbados o enriquecidos orgánicamente. Estas especies tienen patrones de ciclo de vida que permiten poblar rápidamente las áreas disponibles (Blake, 1996).

La situación del estado de conservación del grupo poliquetos no tiene especies incluidas en las categorías de riesgo de la NOM-059 (SEMARNAT 2010).

VI. METODOLOGÍA

A. Área de estudio:

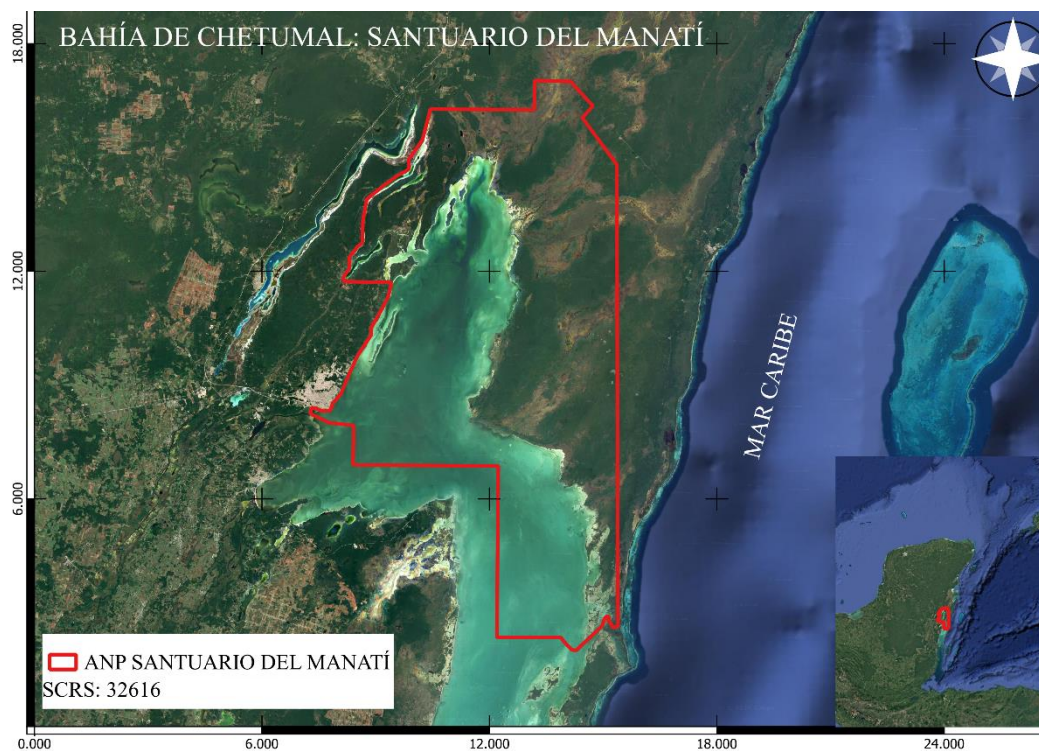


Figura 2. ANP Bahía de Chetumal

La bahía de Chetumal es una de las más extensas de México (Fig. 1); se encuentra ubicada en la zona sureste de la península de Yucatán, y es compartida geográficamente y políticamente por México y Belice (Acosta-Velázquez & Díaz-Gallegos, 2009). Tiene forma semi-elongada con 110 km de largo y 20 km de ancho, con un máximo de 49 km en su parte media y un mínimo de 5 km en la cabeza. La batimetría de la bahía indica que es relativamente somera (4 m en promedio), con un canal central que presenta una profundidad promedio de 6 a 8 m con dirección SO. También se localizan depresiones angostas y profundas conocidas como las “pozas”. Es un sistema costero cárstico y somero. Es un estuario de baja productividad, con escasa influencia marina y elevados aportes de agua dulce. (Delgado-Blas et al., 2011). En la bahía desemboca el Río Hondo y algunos arroyos menores que le dan una característica estuarinas con salinidades de 10 a 18 que decrecen desde la boca hacia la cabeza de la bahía. (Sánchez et al., 2008). Se comunica con el Mar Caribe a través de una boca situada en la región sureste. El aporte de agua dulce influencia

notablemente la variabilidad de la salinidad a lo largo de la cuenca, así como el gradiente de materiales no conservativos, definiendo un ambiente lagunar-estuario (Rosado May et al., 2002). La temperatura media anual es de 26.5°C, con una oscilación térmica menor de 5°C, las temperaturas más altas (28.3°C) se registran en los meses de junio a agosto, mientras que los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero con temperaturas promedio de 24.3°C. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación media anual de Quintana Roo es aproximadamente 60.000 mm³, el cual se presenta durante los meses de mayo a octubre. El 60% de esta precipitación ocurre en el área de la bahía. (Acosta-Velázquez & Díaz-Gallegos, 2009). La Bahía presenta bajas salinidades (2-26%) y los valores de oxígeno disuelto son cercanos a 6.19 mg/l y los de pH entre 6.3 y 9.0, con un promedio de 7.64. (Delgado-Blas et al., 2011)

B. Metodología de campo:

1. Muestreo:

Todo el material fue recolectado frente a la costa del Caribe mexicano, en la Bahía de Chetumal para las temporadas de lluvias y nortes (Betancourt-Sosa, 2020). Las muestras se pasaron a través de tamices de 0.51 y 1 mm y se fijaron en formalina al 10%. Posteriormente, fueron lavadas, separados bajo un microscopio estereoscopio y preservadas en etanol al 70%.

Siguiendo la metodología de (Betancourt-Sosa, 2020) para este muestreo, se decidió seleccionar los lugares donde se encontró la presencia de *Streblospio*. Dejando los sitios ubicados a 150 m de la línea de costa, tomando muestras de sedimento y parámetros: 1) Isla

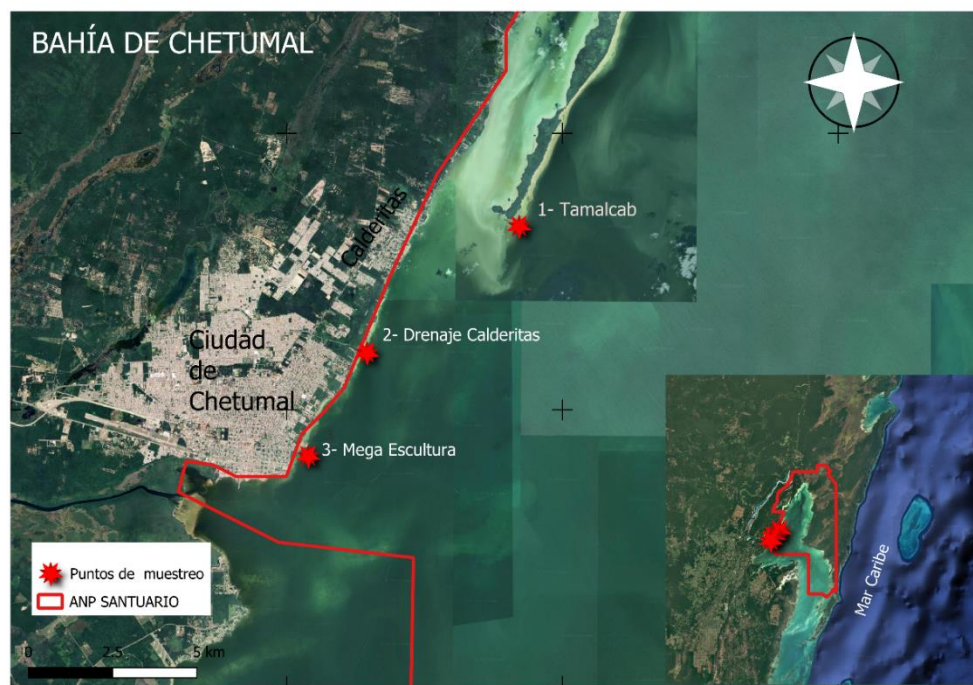


Figura 3 Puntos de muestreo Bahía de Chetumal

Tamalcab (IT); 2) Drenaje pluvial calderitas (DPC); 3) Mega escultura (ME). Los muestreos llevarán a cabo durante la temporada de lluvias y nortes. (Fig. 2)

2. Colecta:

Para la colecta de los organismos, se realizó por el método de decantación y tamizaje, usando tamices redondos de metal y de madera rectangulares de 1 mm y 0.5 mm de abertura de malla, junto con un nucleador de PVC pequeño de 7 cm de diámetro y 20 cm de largo, bolsas, pinzas y pipetas de plástico y frascos de cristal. El sedimento obtenido se tamiza primero con el de 1 mm y seguidamente por debajo de este el de 0.5 para separar la macrofauna y poder identificar nuestros organismos visualmente, con ayuda de las pipetas de plástico se introducirá en los recipientes de cristal, en agua de mar.

3. Laboratorio:

En el laboratorio, las muestras se lavaron con agua destilada para separar la materia orgánica y el sedimento que pudo haber quedado junto al organismo y se fijan en viales de

cristal con formol al 70%. Posteriormente se tiñen con verde de metilo durante un periodo de 2 min. Una vez teñido, se observan con ayuda de estereoscopio y un microscopio compuesto.

C. Metodología de laboratorio

1. Observación:

En el laboratorio, los organismos se lavaron con agua destilada para eliminar el formol en el que fueron depositados y posteriormente se fijaron en alcohol etílico al 70%. Para su observación, se clasificaron según la fecha del muestreo y el sitio, teniendo un total de 7 organismos: 1 *Streblospio Sp.* Río Hondo, (18°29'18.7"N 88°18'52.4"W), 2 *S. sp.* Isla Tamalcab (18°37'32.7"N 88°11'27.1"W); 4 *S. sp.* Mega escultura, (18°30'05.6"N 88°16'51.7"W). Colectados por: Víctor Hugo Delgado Blas y Marisol Betancourt, 2020

Todos los organismos fueron examinados en alcohol y glicerina, bajo un microscopio estereoscópico o compuesto y mediante microscopia electrónica de barrido (MEB). Para la observación de algunas estructuras, los especímenes se sumergieron primero en agua y luego en una solución de verde de metilo para su tinción. La coloración de se desvanece rápidamente cuando los ejemplares se regresan a la solución de verde de metilo para su tinción. La coloración se desvanece cuando los ejemplares regresan a la solución de alcohol.

2. Ilustraciones:

Los dibujos se realizaron con ayuda de una cámara lúcida. Las mediciones se efectuaron con una regla milimetrada; el ancho corporal se refiere al ancho máximo postbranquial (incluyendo parapodios pero no setas) aproximadamente en el setígero 6. para la observación se realizó una investigación bibliográfica para una comparativa entre las especies del género.

Para la MEB, se utilizaron dos especímenes, los cuales deshidratados con alcohol a diferentes concentraciones (70%, 80%, 100%) con una duración de 5 minutos por concentración hasta llegar al 100% el cual se dejará reposar toda la noche, pasado el tiempo de reposo el proceso seguirá con la deshidratación de hexametildisilanzano (HMDS) con los mismos porcentajes graduados hasta llegar al último y dejar reposar una noche. Se secaron a punto crítico con dióxido de carbono (CO₂) y se recubrieron de oro paladio. Una vez terminado este proceso se examinaron en MEB JEOL JSM-6010Plus-LA en el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido (LMEB) de ECOSUR-Chetumal.

El material fue depositado en la Colección de Poliquetos de la Allan Hancock Foundation del Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles (LACMNH-AHF), y en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal. México.

VII. RESULTADOS

A. Sistemática

1. Descripción:

Spionidae Grube, 1850

Género *Streblospio* Webster. 1879

Especie tipo: *Streblospio benedicti* Webster, 1879, por monotipo

Sinónimo: *Hakaterobanchus* Buchanan, 1890

Especie tipo: *Hekaterobanchus shrubsoli* Buchanan, 1890

Diagnosis enmendada: Prostomio ovalado fusiforme o cónico; redondeado anteriormente con una o varias papilas dispersas en la superficie anterior (excepto en *Streblospio japonica*) y posteriormente estrecho, extendiéndose hasta el margen anterior del setígero 1. Con 2-4 pares o sin ojos. Puede presentarse o no una papila en el dorso del setígero 1, entre las branquias. Peristomio fusionado con el primer setígero; moderadamente desarrollado, expandido lateralmente, envolviendo parcialmente el prostomio (en algunas especies el peristomio anterior está más desarrollado que en otras) y extendiéndose alrededor de la base de los palpos cortos que se extienden hasta los setígeros 3-10, palpos con cilios frontales, cirros laterofrontales y cilios laterales; sin vainas palpal.

Un par de branquias en el setígero 1, con o sin apéndice digitiforme distal; las branquias en el setígero 1, con o sin apéndice digitiforme distal; las branquias se extienden hasta los setígeros 4-11. El setígero 1 carece de lamelas notopodiales posetales y presenta pocas o ninguna notoseta capilar. Collar dorsal membranoso o bolsa, entero o bilobulado, a lo largo del dorso del setígero 2. El margen anterior de la bolsa es encapuchado y abierto anteriormente; el borde posterior puede extenderse hasta el setígero 3.

Las lamelas postsetales notopodiales y neuropodiales son pequeñas, ovaladas, redondeadas, subtriangulares o en forma de aleta en los setígeros anteriores, y digitiformes, muy reducidas o ausentes en los setígeros posteriores. Las lamelas presetales notopodiales y neuropodiales están ausentes en todo el cuerpo. Crestas dorsales presentes o ausentes. Todas las setas notopodiales son capilares.

Las setas neuropodiales incluyen setas capilares; los ganchos encapuchados multidentados aparecen por primera vez en los setígeros 6-10. Las setas sables aparecen desde los setígeros 2-7. Ganchos notopodiales ausentes.

Pigidio simple o lobulado, con o sin lóbulos ventrales.

Papilas dispersas a lo largo del cuerpo o ausentes.

2. Observaciones:

Este diagnóstico se basa en las descripciones originales de todas las especies del género. Los principales cambios con respecto a diagnósticos previos incluyen:

- Crestas dorsales presentes desde la región media del cuerpo hasta el final
- Cutícula cubierta por numerosas papilas distribuidas a lo largo del cuerpo
- Y la ausencia de láminas presetales notopodiales y neuropodiales.

Sreblospio papillaris sp. nov.

Figures 2A–H; 3A–I; 4A–E

Material Tipo:

Mar caribe: Bahía de Chetumal, Quintana Roo, desembocadura del Río Hondo (18°29'18.7''N 88°18'52.4''W) 2 de abril de 2019, col. Víctor Hugo Delgado Blas, holotipo (LACM-AHF-Poly16670); norte de la isla Tamalcab, (18°37'32.7''N 88°11'27.1''W), intermareal, 9 de mayo de 2021, col. Marisol Betancourt y Víctor Hugo Delgado Blas, 2 paratipos (ECOSUR-SEM); Megaescultura, 18°30'05.6''N 88°16'51.7''W, intermareal, 9 de mayo de 2021, col. Marisol Betancourt y Víctor Hugo Delgado Blas, 2 paratipos (LACM-AHF-Poly 16671)

3. Descripción:

Holotipo completo, 5.9 mm de largo, 0.3 mm de ancho con 42 setígeros; 5 paratipos completos, de 2.9-5.5 mm de largo, 0.6 mm de ancho con 27-40 setígeros; 1 paratipo incompleto, 4.7 mm de largo, 0.2-0.6 mm de ancho con 38 setígeros. La coloración en alcohol es amarillenta (holotipo) a blanco pálido. Todo el cuerpo está cubierto de numerosas papilas. (Fig. 5F; 6A, B).

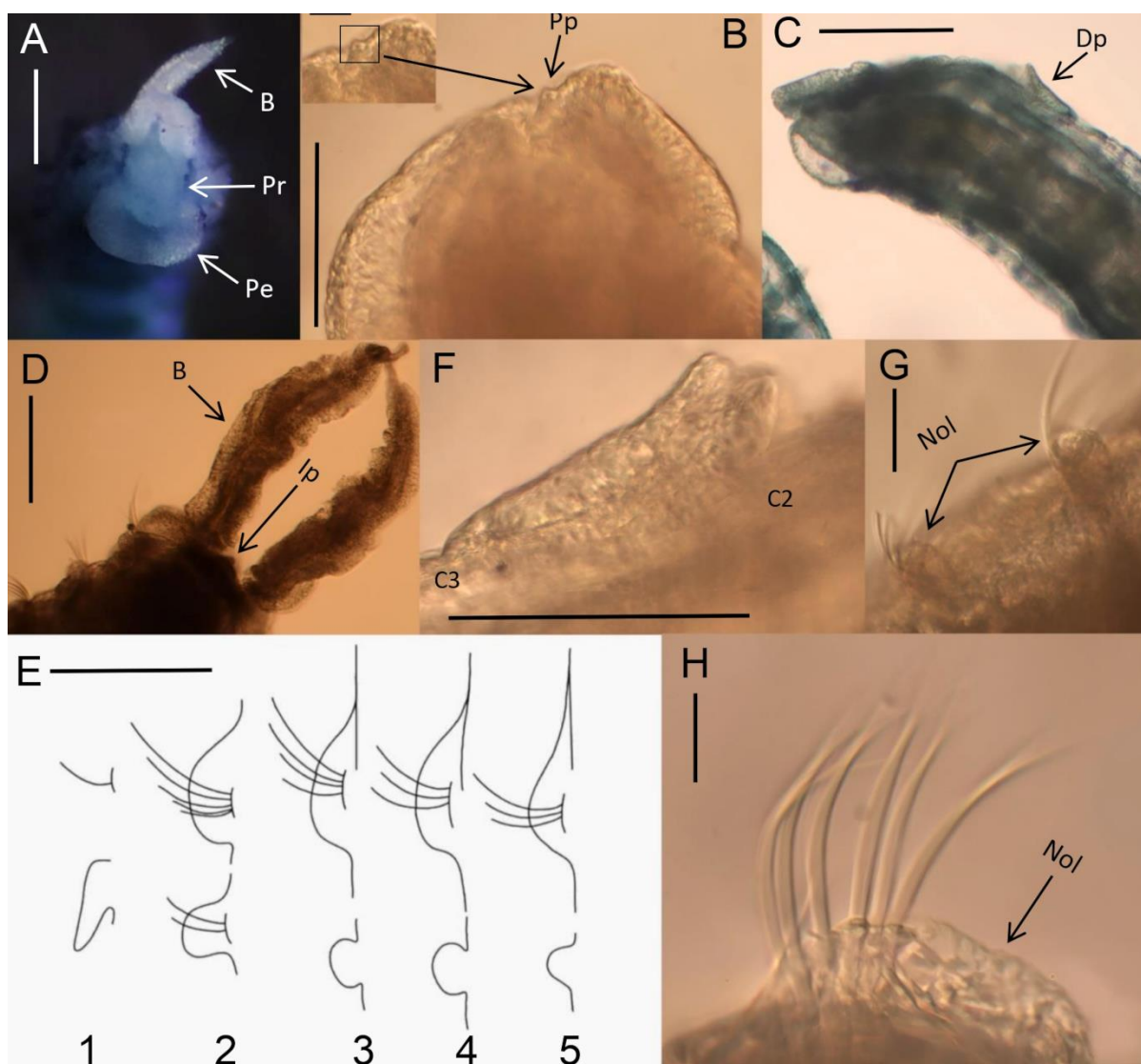


Figura 4. *Streblospio papillaris* sp. nov., paratipo (LACM-AHF-PLY 16671): A) región anterior, vista dorsal; B) prostomio con papila, vista lateral; C) región anterior, vista lateral; D) branquias y papila, vista dorsal; E) parapodio de los setígeros 1–5, vista lateral; F) collar dorsal en el setígero 2, extendiéndose hasta el setígero 3, vista lateral; G) notopodio de los setígeros 5–6; H) notopodio del setígero 9. Abreviaturas: branquias (B); setígero 2, 3 (C2, C3); bolsa dorsal (Dp); papila interbranquial (Ip); lámina neuropodial (Nel); láminas notopodiales (Nol); peristomio (Pe); picos prostomiales (Pp); prostomio (Pr). Barras de escala: A: 1.6 mm; B, E: 0.125 mm; C–D, H–I: 0.5 mm; F–G: 0.1 mm

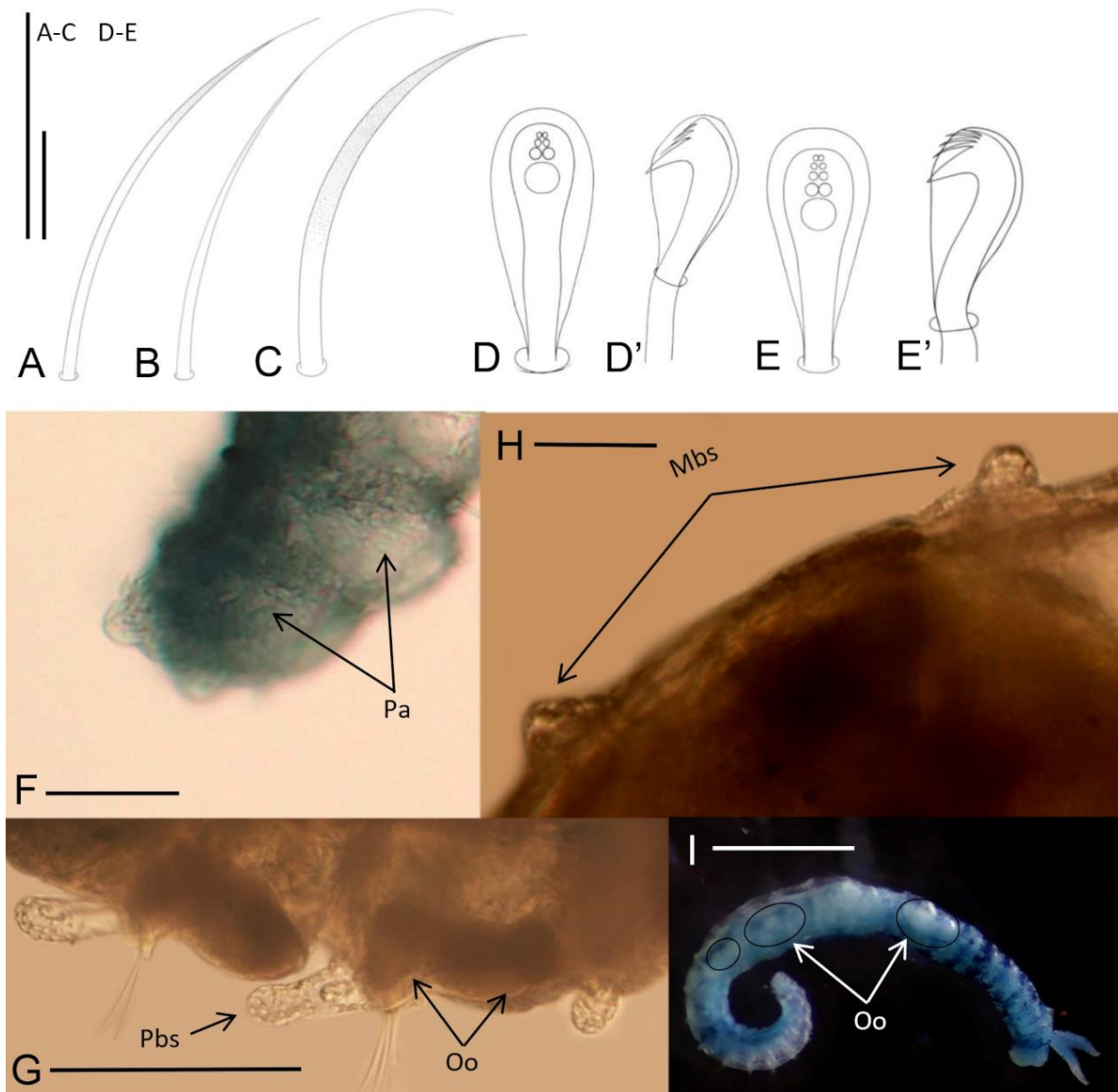


Figura 5. *Streblospio papillaris* sp.nov. paratipos (LACM-AHF-PLY16671). (A) Prostomio, peristomio y collar del setígero 3, vista lateral; (B) Branquias aplanada y ciliada; (C) Tentáculo nuchal pequeño entre las branquias, vista dorsal; (D) Lamelas del setígero 2, vista lateral; (E) Parapodios del setígeros 1-6, vista lateral; (F) Notoseta capilar anterior; (G) Notoseta capilar posterior; (H) Seta sable. Abreviaciones: papilla nuchal (Pn)

Prostomio fusiforme, redondeado anteriormente (Fig. 4A), con pico prostomial (Fig.4B); posteriormente romo, extendiéndose hasta el margen anterior del setígero 1. Ojos ausentes (Fig. 4D). Palpos en la región mediolateral del prostomio (cinco paratipos con los

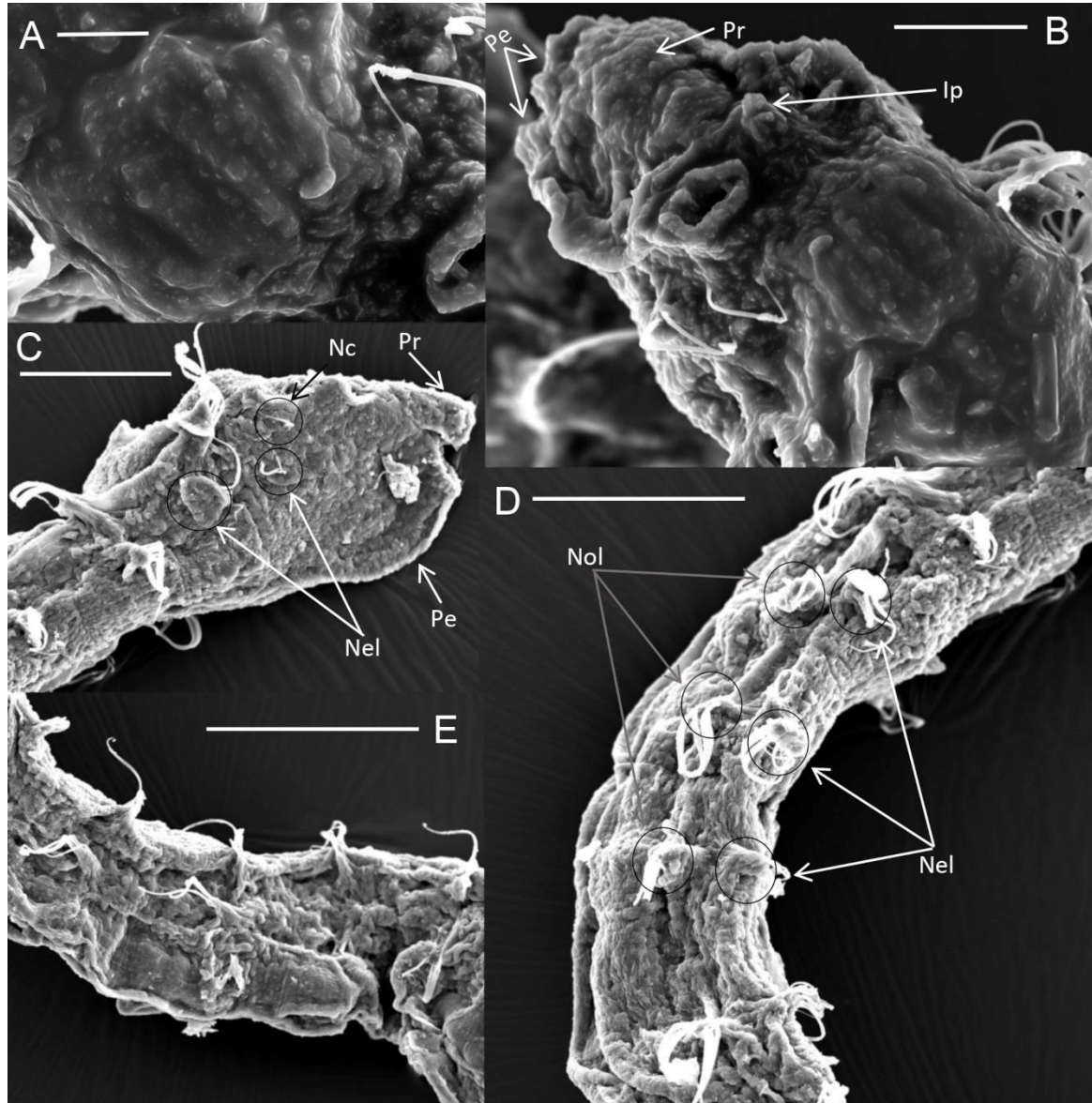


Figura 6. . *Streblspio papillaris* sp. nov., paratipo (ECOSUR-SEM): (A) tegumento papilar, vista dorsal; (B) región anterior, vista dorsal; (C) región anterior, vista lateral; (D) setígeros 4–8, vista lateral; (E) setígeros de la región media, vista dorso-lateral; (F) ganchos encapuchados de los segmentos medios. Abreviaturas: Notosetas (Nc); papila dorsal (Ip); lamela neuropodial (Nel); lamelas notopodiales (Nol); prostomio (Pr); peristomio (Pe).

palpos perdidos). Palpos cortos, que se extienden hasta los setígeros 2-3 (holotipo 3), densamente ciliados en las superficie frontal, latero-frontales y lateral. Peristomio grande,

expandido lateral y longitudinalmente, cubriendo casi por completo la región anterior del prostomio (Fig. 4A, 6B, C), y extendiéndose alrededor de la base de los palpos, formando moderadas alas laterales, fusionado dorsalmente en el setígero 1. (Fig. 6C).

Un par de branquias gruesas y aplanadas en el setígero 1, justo detrás de los palpos; las superficies internas son arrugadas y densamente ciliadas; las branquias son largas con ápices puntiagudos (Fig. 4D), extendiéndose hasta los setígeros 4-5 (holotipo 5), más gruesas y más largas que los palpos. Pequeña papila cónica en el setígero 1 entre las branquias. (Fig. 4D, 6B).

Los parapodios en el setígero 1 solo tienen lamelas postsetales neuropodiales; carecen de lamelas notopodiales, pero tienen 1-2 capilares lisos, cortos, delgados y sin limbo (Fig. 6C). Las lamelas postsetales neuropodiales en el setígero 1 son cortas subtriangulares (Fig. 4E, 6C), con 3-5 capilares, y con una morfología similar a la de los capilares notopodiales. (Fig. 4D). Las lamelas notopodiales postsetales en el setígero 2 son redondeadas dorsalmente, anchas (Fig. 4E), unidas a través del dorso, formando un collar o bolsa dorsal membranosa (Fig. 4C, F), bajo el margen anterior de la bolsa es encapuchado y abierto anteriormente, y al borde posterior puede extenderse hasta el setígero 3 (Fig. 4C, F). Las lamelas posetales notopodiales en los setígeros 3-7 son pequeñas y redondeadas (Fig. 4E) con el borde dorsal alargado y extendiéndose más hacia la región dorsal, (Fig. 4E) volviéndose redondeadas y pequeñas en los segmentos subsiguientes (Fig. 4G, H, 5G, 6D); a partir de los setígeros 4-5, las lamelas se reducen progresivamente de tamaño y desaparecen completamente alrededor del setígero 28. Las lamelas presetales notopodiales están ausentes.

Las lamelas postsetales neuropodiales son más grandes en el setígero 2, ovaladas (Figs. 4E, 6C); reduciéndose abruptamente de tamaño en el setígero 3 (Figs. 4E, 5C). Las lamelas neuropodiales son redondeadas en los setígeros 3-5 (Fig. 4E), reduciéndose progresivamente de tamaño a partir del setígero 4 hasta desaparecer alrededor del setígero 11. Las lamelas presetales neuropodiales están ausentes en todo el cuerpo. Sin bolsas interparapodiales.

Todos los capilares notopodiales y neuropodiales están dispuestas en una sola fila; los capilares en los setígeros anteriores son ligeramente granuladas y unilimbadas. Los capilares notopodiales en el setígero 1 son muy pequeñas y delgadas, a partir de del setígero

2 con setas muy largas, puntiagudas, gruesas y unilimbadas (Fig. 5A), más largas y gruesas en los setígeros 3-7, y gradualmente más delgadas y pequeñas en los setígeros siguientes; los setígeros posteriores tienen setas muy largas, delgadas y ligeramente granuladas (Fig. 5B), más largas que las de los setígeros anteriores. Las capilares neuropodiales son similares a las capilares notopodiales, pero más pequeñas y delgadas.

La primera seta sable se encuentra en el setígero 2, es más pequeña y delgada; las setas sable son más gruesas y largas a partir del setígero 6; cada seta es gruesa, larga, curva, ligeramente granulada en la región media a distal y lisa en la base, sin limbo (Fig. 5C), hasta 2 por fascículo.

Los ganchos encapuchados neuropodiales aparecen a partir de los setígeros 7-8 (holotipo 7), hasta 5 por fascículo, acompañados de capilares cortos, delgados y sin limbo sólo en los setígeros 7-9; en los setígeros anteriores y medios, todos los ganchos tienen 4 pares de dientes pequeños por encima del diente principal, (Fig. 5D, D'; E, E'), y en los últimos 2 setígeros tienen 3 pares de dientes pequeños (Fig. 5D, D'). Todos los ganchos carecen de capuchas secundarias; la capucha principal es muy grande, emerge desde la base hasta el borde distal (Fig. 5D, E); el tallo del gancho es delgado en la base, engrosándose gradualmente de forma distal, siendo más grueso al inicio de los dientes (Fig. 5D, E). Ganchos encapuchados notopodiales ausentes.

Pigidio con 2 solapas ventrales, sin cirros anales (Fig. 5F)

Seis especímenes examinados eran hembras con oocitos de forma ovalada en las cavidades celómicas (Fig. 5I) a partir de los setígeros 6-8 (holotipo 7). Sin embargo, solo dos de ellas tenían estructuras de cría branquiales, y estas tenían una gran cantidad de bolsas largas con gametos en los segmentos corporales (Fig. 5G). Específicamente, los segmentos anteriores tenían pocos oocitos y carecían de estructuras de cría branquiales; sin embargo, se encontraron bolsas grandes que contenían más oocitos en los segmentos medios, y a partir de los setígeros 14-16 se observaron estructuras de cría pequeñas, en forma de pezón (Fig. 5H) en la pared corporal lateral; los segmentos posteriores hasta los setígeros 32-34 estaban densamente cargados de oocitos y tenían estructuras de cría branquiales cortas (Fig. 5G).

No se observaron estructuras de cría branquiales en los segmentos corporales de los otros cuatro especímenes maduros. Pocos oocitos en las cavidades celómicas; los oocitos se encontraron dentro de las bolsas.

4. Patrón de tinción con verde de metilo.

El prostomio y el peristomio se tiñeron intensamente. La región anterior de los setígeros 2-15 también se tiñeron intensamente, específicamente a lo largo de las caras dorsolateral y ventral, formando anillos (Fig. 5G).

VIII. DISCUSIÓN

A. *Streblospio papillaris* sp. nov.

Streblospio papillaris sp. nov. Se diferencia de todas las demás especies conocidas de *Streblospio* por sus numerosas papilas esparcidas por todo el cuerpo y la ausencia de ojos. Además *S. papillaris* sp. nov. presenta un peristomio muy largo que se extiende hasta la parte anterior del prostomio, a diferencia de otras especies de *Streblospio*, donde el peristomio se extiende hasta un máximo de la mitad o dos tercios de la longitud del prostomio. Además *S. papillaris* sp. nov. es la especie más pequeña de *Streblospio* descrita hasta la fecha. *Streblospio papillaris* sp. nov. presenta un máximo de 42 setígeros, frente a *S. japónica* y *S. shrebsolli*, que presenta 48 setígeros, *S. eridani* (50), *S. padventralis* (54), *S. gynobranchiata* y *S. benedicti* (70), *S. eunateae* (77). Por último, *Streblospio papillaris* sp. nov. se puede distinguir de todas las especies de *Streblospio* en que tienen setas sables del setígero 2, en lugar de los setígeros 3-7.

Streblospio papillaris sp. nov. es similar a *S. benedicti*, *S. gynobranchiata* y *S. japónica* *S. eunateae* y *S. eridani* por presentar una papila interbranquial dorsal. Sin embargo, *S. papillaris* sp. nov. puede distinguirse de estas especies porque las lamelas notopodiales postsetales en los setígeros 3-5 son redondeados con el borde dorsal alargado extendiéndose dorsalmente, mientras que en *S. benedicti*, *S. japónica* y *S. eunatea* las lamelas son únicamente redondeadas, y en *S. gymnobranquiata* y *S. eridani* son en forma de solapa. Además, *S. papillaris* sp. nov. puede diferenciarse de *S. benedicti*, *S. gynobranchiata* y *S. japónica* porque no presenta lamelas notopodiales en los segmentos posteriores.

Asimismo, *S. papillaris* sp. nov. difiere de *S. eunateae* y *S. eridani* en que, *S. papillaris* sp. nov., las lamelas notopodiales desaparecen alrededor del setígero 28, mientras que en las otras dos especies desaparecen antes del setígero 20. Otra diferencia entre *S. papillaris* sp. nov. y *S. eunateae* es que esta última presenta crestas dorsales en los segmentos y palpos con bandas transversales. Además, las lamelas neuropodiales en el setígero 1 son subtriangulares en *S. papillaris* sp. nov., mientras que son redondeadas en *S. benedicti* y *S. japónica*, en forma de solapa en *S. gymnobranquiata* y *S. eridani*, y ovaladas en *S. eunateae*.

Streblospio papillaris sp. nov. es similar a *S. gymnobranchiata* y *S. eridani* en que todas estas especies presentan estructuras de cría incubadoras branquiales. Sin embargo,

existen diferencias en la forma y el setígero de inicio de las primeras estructuras branquiadas: en setígeros 14-16 en *S. papillaris* sp. nov., frente a 13 setígeros en *S. eridani* y 20 setígeros en *S. gynobranchiata*; y en el número de estructuras branquiadas pareadas: 18 pares en *S. papillaris* sp. nov., unos 10-12 pares en *S. erinadi* y alrededor de 15 en *S. gymnobranchiata*.

En *S. papillaris* sp. nov., se observó que cuatro de las seis hembras maduras carecían de estructuras reproductivas branquiales. Esto podía deberse a que estos especímenes eran hembras recién gestantes y se observaron con ovocitos en las primeras etapas de maduración: los ovocitos eran escasos y variaban en forma y tamaño. Sugerimos que, en esta etapa temprana, las hembras aún no han desarrollado las estructuras reproductivas branquiales y, posiblemente, a medida que aumentaba el desarrollo gonadal, se habrían desarrollado las estructuras reproductivas branquiales para el desove.

(Mahon et al., 2009; Ruskie & Zakas, 2023; Zakas, 2022) mencionan que, si bien las especies del género *Streblospio* presentan solo ligeras diferencias morfológicas, existe una divergencia considerable en su biología reproductiva, derivada de las preferencias de pareja, lo que contribuye a la divergencia poblacional y a la evolución del desarrollo de esta especie. (Mahon et al., 2009) se refirieron especialmente a *S. benedicti* muestra bolsas incubadoras dorsales especializadas. Los machos de ambas especies son morfológicamente similares. Sin embargo, las cuatro especies descritas más recientemente, *S. padventralis*, *S. eridani*, *S. eunateae* y *S. papillaris* sp. nov., demuestran que el género *Streblospio* también puede exhibir una gran variabilidad en las características morfológicas entre especies, así como en sus características reproductivas.

(Schulze et al., 2007), sugirieron precaución al utilizar únicamente la morfología reproductiva para identificar especies, ya que se ha reportado cierta superposición entre el primer y el último setígero gametogénico de hembras de *S. benedicti* y *S. gynobranchiata*. Lo mismo aplica a la ausencia/presencia de las estructuras reproductivas branquiales debido al avance de gestación en las hembras de *S. papillaris* sp. nov. Sin embargo, tanto la forma como la longitud de estas estructuras reproductivas difieren entre *S. gynobranchiata*, *S. eridani* y *S. papillaris* sp. nov.

La descripción de *S. shrubsolli* realizada por (Buchanan, 1890) es una de las más completas del género *Streblospio*. Sin embargo, (Munari et al., 2025) intentaron redescubrir

un morfotipo de *S. shrubsolli* del mar Adriático, pero descubrieron una gran variabilidad morfológica entre *S. shrubsolli* (Buchanan, 1890), los informes de *S. shrubsolli* de (Fauvel, 1927; Rice & Levin, 1998), la descripción de *S. dekhuyzeni* Horst (1909) y sus propios especímenes del mar Adriático de (Munari et al., 2025). Y todas estas variaciones morfológicas indican que los especímenes reportados por (Fauvel, 1927; Munari et al., 2025) y posiblemente las descritas por (Horst, 1910) que están en sinónima subjetiva, representan una especie diferente a *S. shrubsolli*.

Debido a las recientes descripciones reproductivas de (Delgado-Blas et al., 2018; Martínez & Adarraga, 2019; Munari et al., 2020, 2025) y a este estudio, consideramos que deben revisarse las descripciones de las especies de *S. benedicti* (costas del pacifico y Atlántico de Europa), *S. gynobranchiata* (mares del Mediterráneo, Negro y Caspio) y *S. shrubsolli* (mar Mediterraneo), aunque no parecen existir diferencias morfológicas entre estos informes y las descripciones originales de cada una de las especies. Otras diferencias morfológicas entre esta nueva especie y las demás descritas se detallan en la clave proporcionada en la tabla 1.

Tabla 1. Principales caracteres taxonómicos de las especies of *Streblospio*. Branquias (B), palpos (P), apéndice distal digitiforme (ddat) setífero (ch)

Caracteres	<i>Streblospio benedictii</i>	<i>S. gymnobranchiata</i>	<i>S. shrubsolii</i>	<i>S. japonica</i>	<i>S. padventralis</i>	<i>S. eunateae</i>	<i>S. eridani</i>	<i>Streblospio nov. Sp.</i>
Medidas (mm): a. longitud b. No. de setíferos	a. 6–12, 0.6. b. 70	a. 8.4,? b. 70	a. 6–10,? b. 48	a. 7, 0.3 b. 48	Fragmento anterior: a. 7.5–13,3–0.6 b. 49–54	a. 19.1–24.5, 0.675 b. 69–77	a. 4.74–14.93, 0.22–0.45 b. 36–50	a. 2.9–5.9, 0.2–0.6 b. 27–42
Prostomio	Puntiagudo, cónico, con papilas en la superficie anterior	Alargado, redondeado anteriormente, con papilas dispersas en todas las superficies	Cónico redondeado con papilas dispersas en todas las superficies	Redondeado anteriormente	Fusiforme, redondeado anteriormente, con una almohadilla rodeando la región ventral	Redondeado anteriormente, con papilas marginales	Alargado, redondeado anteriormente, con papilas a lo largo del borde fronto-lateral del prostomio, en las superficies dorsal y ventral	Fusiforme, redondeado anteriormente, con una papila
Pares de ojos	2–3	2–3	2–4	2	2	2–3	2, o 5 ojos	Ausentes
Longitud del peristomio respecto al prostomio	Grande, casi cubre la parte anterior del prostomio	Grande, cubre más de la mitad de la longitud del prostomio	Pequeño, cubre la mitad del prostomio	Pequeño, cubre la mitad de la longitud del prostomio	Grande, cubre más de la mitad del prostomio	Grande, cubre más de la mitad del prostomio	Pequeño, cubre la mitad de la longitud del prostomio	Grande, casi cubre la parte anterior del prostomio

Palpos que se extienden hasta el setígero	8–9, sin bandas transversales	7, sin bandas transversales	3–4, con bandas transversales	3, sin bandas transversales	5, sin bandas transversales	9, con bandas transversales	5–10, sin bandas transversales	2–3, sin bandas transversales
Branquias a. Se extienden hasta el setígero b. Estructura c. Longitud de las branquias con respecto a los palpos	a.7–8 b. Gruesas con ddat, y bandas transversales. c. B<P	a.8 b. Gruesas, con ddat, c. B=P	a.5–8 b. Gruesas, sin ddat c. B>P	a.5. b. Con ddat c. B>P	a.6 b. Gruesas, con ddat. c. B>P	a.5 b. sin ddat. c. B<P	a.4–11 b.Gruesas, con ddat y bandas transversales de pigmento oscuro. c.B=, <P	a.4–5 b. Gruesas sin ddat c. B>P
Papilla dorsal entre branquias	Presente	Presente	Ausentes (solo una ligera elevación en forma de cresta)	Presente	Ausente	Presente	Presente	Presente
Collar dorsal	Entero	Entero	Bilobulado	Entero	Entero	Entero	Entero	Entero
Lamelas notopodiales postsetales: a. Setígero 2 b. Setígero 3 c. Setígero 4 d. Setígero 5 e. Segmentos posteriores	a.Anchas redondeadas b.Anchas redondeadas. c.Anchas redondeadas d.Anchas redondeadas e. Cirro corto, cónico	a.Anchas b. En forma de lámina. c. Forma de lámina d. Forma de lámina e. Digitiformes, desplazadas dorsalmente hacia atrás.	a. Anchas, redondeadas b. Anchas redondeadas c. Anchas redondeadas. e. Ausentes	a. Redondeada b. Redondeada c. Redondeada. d. Redondeada e. Bajas	a. Redondeadas dorsalmente, triangulares en bordes ventrales. b. Ovaladas, grandes. c. Bajas, más anchas y redondeadas d. Igual que en setígero 4 (más grandes	a. Redondeado b. Redondedao c. Redondeado. d. Redondeado e. Ausente	a. Anchas, redondeadas en borde ventral. b. Pequeñas en forma de láminas c. Igual que el setígero 3 d. Igual que el setígero . 4 e. Ausente	a. Redondeadas, más anchas. b. Redondeadas, borde dorsal elongado c. Igual que en el setígero. 3 d. Igual que en el setígero.4 e. Ausente

en setígeros 2-
3)
e. Ausentes.

Neuropodio postsetal	lamela									
a. Setígero	1	b.Ancha redondeada.	a. En forma de lámina	a.Ancha redondeada, pequeña	a. Redondeada pequeña	a. Grande ovalada.	a. Ovalada a redondeada.	a. Proyectada, pequeña, en forma de lámina, tipo oreja, ligeramente inclinada.	a. Corta, subtriangular	
b. Setígero	2	c.Ancha, redondeada.	b. Ancha laminar	b.Ancha redondeada	b. Redondeada	b. Ligeramente angulada, de forma trapezoidal, dirigida ventralmente; más grande que las otras lamelas neuropodiales	b. En forma de lámina.	b. En forma de lámina, tipo oreja, ligeramente inclinada.	b. Ovalada, la más grande	
c. Setígero	3	d.Ancha redondeada	c. En forma de lámina.	c.Ancha redondeada.	c. Redondeada		c. Redondeada	c. Redondeada	c. Redondeada, abruptamente reducida en tamaño	
d. Setígero	4	e.Ancha redondeada.	d. En forma de lámina.	d.Ancha redondeada.	d.Redondead		d. Redondeada.	d. Redondeada.	d. Redondeada	
e. Setígero	5		e. En forma de lámina	e.Ancha redondeada	e. Redondeada		e. Redondeada	e. Redondeada	e. Redondeada	

Lamelas parapodiales ausentes desde los setígeros. a. Notopodiales. b. Neuropodiales	a. ausentes. b. 7	No	a. No ausentes. b. No ausentes.	a.17 b. 20	a. No desaparecen b.No desaparecen.	a.11–13 b. 8–10	a.15–20. b. 10–15	a.11–18. b. 10–12	a. Alrededor de 28 b. 11
Crestas dorsales	Ausentes		Ausentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Presentes (desde la mitad del cuerpo hasta el extremo posterior)	Ausentes	Ausentes
Longitud de las setas notopodiales (anteriores vs. Posteriores)	Anteriores < posteriores		Anteriores < posteriores	Anteriores > posteriores	Anteriores > posteriores	Anteriores > posteriores	Anteriores < posteriores	?	Anteriores < posteriores
Setas neuropodiales anteriores	Más anchas y cortas.		La seta capilar más ventral en neuropodios 3-6 es más robusta que las otras y se curva ventralmente bajo el cuerpo	Largas, alimbadas, lisas	Ligeramente granuladas, alimbadas	Ligeramente granuladas, alimbadas	Limbadas. Ligeramente granuladas; con 1-2 setas capilares más robustas que las otras en setígeros 3–6	Unilimbadas y ligeramente hirsutas	Ligeramente granuladas, unilimbadas

Setas	sables	a.7	a.	7	a.	?	a.	3	a.	3	a.	6-7.	a.	7.	a.	2
a. Inicio en setígero		b. ?	b. ?		b. ?		b.		b.Robustas,		b.granuladas,		b.Robustas,		b.	Primera seta
b. Descripción de la seta							ligeramente granuladas, alimbadas		curvadas, ligeramente granuladas, alimbadas		alimbadas		curvadas, alimbadas y ligeramente granuladas		5 delgada, más pequeña; las siguientes más largas y curadas; ligeramente granuladas en la parte media a distal y lisas en la base; alimbadas	
Ganchos neuropodiales con capuchón		a.7 (tipo) 6/7/8/9 b.3-4 c. ?	a.7. b.3-4. c. ?		a.8 b.2 c. Ausentes		a.7 b.5 c. Presente		a.7-9 b.4-5 c. Ausente		a.9-10 (8 en juveniles) b.3-5. c. Ausente		a.7 b.4-5 c. Ausente		a.7-8 b.3-4 c.Ausente	
a. Inicio en el setígero																
b. Pares de dientes																
c. Capuchón secundario																
No. de ganchos por rama		a.3-5 b. 8-12	a.3-4 b. 8-10		a.2-3 b. 5		a.5-6. b.?		a. Hasta 9 b. Hasta 9		a.6-8 b. 8-12		a.2-4. b. 4-6		a.5 b.3-5	
a.Anterior																
b. Posterior																
Pigidio		Simple bilobulado	o Simple		Simple		Con lobulos		Con lobulos		Con lóbulos		Un par de lóbulos ventrales		Con lóbulos	
Papilas		Ausentes	Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Ausentes		Presente	
Estructuras de incubación		Bolsas	Branquiales b.20		Crestas transversales, mediosegme ntadas		Desconocido		Cámaras en cavidades celómicas		Cámaras en cavidades celómicas		Branquiales		Cámaras en cavidades celómicas/ branquiales a. 14/16	
Tipo																
a.Inicio																

b.Números de estructuras branquiales pareadas										b. 18
Primer gametogénico	setífero	9–12 (plancotrófico) 11–14 (lecitotrófico)	5–10	18–20	Desconocido	21	20–58	7–8 (7.5+0.5)	6–8	
Coloración		Incoloro, verde grisáceo pálido, color carne claro	Incoloro, o Amarillo pálido, o color carne claro	Rojizo	Incoloro en alcohol	Blanco pálido en alcohol	Desconocido	Beige pálido	Amarillento blanco pálido	a

1. Etimología

El epíteto específico Papillaris, del latín papillae, hace referencia a las numerosas papilas que cubren el cuerpo y las lamelas parapodiales de esta especie.

2. Localidad tipo:

Bahía de Chetumal, Mar Caribe

3. Clave de identificación de las especies de *Streblospio*

- 1 Papila dorsal en el setígero 1 presente.**
. 2
- Papila dorsal en el setígero 1 ausente. 7
- 2 Crestas dorsales presentes *S. eunateae* Martínez & Adarraga, 2019**
- Crestas dorsales ausentes. 3
- 3 Setas sable comenzando en los setígeros 2-3. 4**
- Seta sable comenzando en los setígeros 6-7. 5
- 4 Con ojos; setas sable comenzando en el setígero 3; ganchos con 5 pares de dientes por encima del diente principal; ganchos con capuchas secundarias; sin glándulas en el cuerpo.**
..... *S. japónica* Imajima, 1990
- Sin ojos; setas sable comenzando en el setígero 2; ganchos con 3-4 pares de dientes por encima del diente principal; ganchos sin capucha secundarias; numerosas papilas dispersas por todo el cuerpo. ...
..... *S. papillaris* sp.
nov.
- 5 Lamelas notopodiales presentes en los setígeros posteriores; peristomio grande cubriendo más de la mitad de la longitud del prostomio; setígeros posteriores con 8-12 ganchos; pigidio simple.**
..... 6
- Lamelas notopodiales ausentes en los setígeros posteriores; peristomio pequeño cubriendo la primera mitad del prostomio; setígeros posteriores con hasta 6 ganchos; pigidio con un par de lóbulos.
..... *S. eridani* Munari et al., 2020

- 6 Lamelas neuropodiales en el segmento 2 redondeadas; lamelas neuropodiales posteriores ausentes; branquias con bandas transversales; estructuras incubadoras en forma de bolsa *S. benedicti* Webster, 1879
- Lamelas neuropodiales en el segmento 2 en forma de solapa; lamelas neuropodiales posteriores presentes; branquias sin bandas transversales; estructuras incubadoras branquiales. *S. gynobranchiata* Rice & Levin, 1998
- 7 Collar dorsal membranoso bilobulado; palpos con bandas transversales; lamelas notopodiales redondeadas en el setígero 2; lamelas parapodiales desapareciendo desde los quetígeros 17 (notopodiales), 20 (neuropodiales); ganchos neuropodiales con dos pares de dientes por encima del diente principal; pigidio simple. *S. shrubsolii* (Buchanan, 1890)
- Collar dorsal membranoso entero; palpos sin bandas transversales; lamelas notopodiales subtriangulares en el setígero 2; lamelas parapodiales desapareciendo desde los quetígeros 11–13 (notopodiales), 10 (neuropodiales); ganchos con cinco pares de dientes por encima del diente principal; pigidio con lóbulos. *S. padventralis* Delgado-Blas et al., 2018

IX. CONCLUSIONES

Este estudio contribuye al conocimiento taxonómico, ecológico y ambiental de los poliquetos de la familia Spionidae en la Bahía de Chetumal, mediante la descripción detallada de una nueva especie del género *Streblospio*.

La descripción de *Streblospio papillaris* sp. nov. Amplía la diversidad conocida del género *Streblospio* a nivel mundial y representa el primer registro formal de una especie nueva del género en la bahía de Chetumal.

Entre las características más relevantes destacan la presencia de numerosas papilas distribuidas a lo largo del cuerpo, la ausencia de ojos, un peristomio relativamente largo que se extiende hacia la región anterior del prostomio, y la presencia de setas sable desde el setígero 2. Asimismo, la especie presenta un número máximo de 42 setígeros, lo que la convierte en la especie más pequeña del género descrita hasta el momento. También se identificaron particularidades en la morfología de las lamelas parapodiales, los ganchos encapuchados y las estructuras reproductivas branquiales que permiten diferenciarla de especies cercanas como *S. benedicti*, *S. japonica*, *S. gynobranchiata* y *S. eridani*.

Streblospio papillaris sp. nov. amplía el conocimiento taxonómico y la diversidad del género *Streblospio*, así como la riqueza de poliquetos de la región del Caribe mexicano. Estos resultados resaltan la importancia de continuar con estudios taxonómicos detallados, ya que contribuyen al entendimiento de la biodiversidad marina, la correcta identificación de especies y el establecimiento de bases sólidas para futuros estudios ecológicos, biogeográficos y de conservación en los ecosistemas costeros.

En conjunto, este trabajo resalta la importancia de realizar estudios integrales que combinen taxonomía detallada, análisis reproductivo y evaluación ambiental para comprender la diversidad bentónica en regiones estuarinas como la Bahía de Chetumal. Los resultados obtenidos constituyen una base sólida para futuros estudios en sistemática, ecología y monitoreo ambiental, y subrayan la necesidad de continuar con revisiones taxonómicas exhaustivas que permitan una mejor comprensión y conservación de la biodiversidad marina en el sureste de México.

X. RECOMENDACIONES

Es necesario realizar estudios adicionales en la Bahía de Chetumal y en otras zonas del Caribe Mexicano con la finalidad de evaluar la presencia de *Streblospio papillaris* sp. nov. en otros ambientes costeros o estuarinos. Así como complementar los estudios morfológicos y de análisis moleculares para realizar estudios filogenéticos del género y fortalecer la delimitación taxonómica de sus especies.

La continuidad de las revisiones taxonómicas de las especies de poliquetos de la región y estudios ecológicos para conocer su papel dentro del ecosistema bentónico y sus relaciones con el entorno en el que viven.

Así mismo la promoción de la conservación de la fauna bentónica, quienes han sido importantes bioindicadores y pueden verse afectados por las actividades antropogénicas y cambios ambientales.

XI. REFERENCIAS

- Acosta-Velázquez, J. R., & Díaz-Gallegos, J. (2009). *El sistema ecológico de la bahía de Chetumal/Corozal: Costa occidental del Mar Caribe*. El Colegio de la Frontera Sur.
- Báez, D., & Ardila, N. (2006). Poliquetos (Annelida: Polychaeta) del mar Caribe colombiano. *Biota Colombiana*.
<https://revistas.humboldt.org.co/index.php/biota/article/view/126>
- Betancourt-Sosa, M. (2020). *Evaluación de la estructura de la comunidad de poliquetos bentónicos (Annelida: Polychaeta) del litoral occidental de la bahía de Chetumal como bioindicadores de materia orgánica*. Instituto Tecnológico de Chetumal.
- Blake, J. A. (1996). *Family Spionidae Grube, 1850*. Including a Review of the Genera and Species from California and a Revision of the Genus *Polydora* Bosc, 1802.
- Blaž, J., Maciolek, N., & Meibner, K. (2020). *Pleistoannelida, Sedentaria II: Band 2: Pleistoannelida, Sedentaria. II* (Vol.2, pp. 1-103).
<https://doi.org/10.1515/9783110291681-001>
- Buchanan, F. (1890). *Hekaterobranhus Shrubsolei. A New Genus and Species of the Family Spionidae*. Journal of Cell Science. <https://journals.biologists.com/jcs/article-abstract/s2-31/122/175/62148/Hekaterobranhus-Shrubsolei-A-New-Genus-and>
- Carrazzi, D. (1893). *Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel*: (Vol.11, pp. 1-710). Wilhelm Engelmann. <https://www.biodiversitylibrary.org/item/38656>
- Castroviejo-Bolibar, S., & Sánchez-Monge, E. (2004). *De familias, géneros y especies la eterna búsqueda de la estabilidad en la clasificación biológica*.

- Chan-Ceh, C. G., Cervantes-Cocom, G. A., & Ramírez-Mayo, Á. G. (2023). Estudio preliminar de calidad del agua para uso recreativo en la bahía de Chetumal, Quintana Roo. | *Ingeniería Revista Académica de la Facultad de Ingeniería Universidad Autónoma de Yucatán*.
https://www.revista.ingenieria.uady.mx/ojs/index.php/ingenieria/article/view/353?utm_source=chatgpt.com
- Delgado-Blas, V. H. (2009). Spionide Grube, 1850. En de León-González, J. A., Bastida-Zavala, J. R., Carrera-Parra, L. F., García-Garza, M. E., Peña-Rivera, A., & Salazar-Weiss, S. I., *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México y América tropical: III* (p. 589). Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Delgado-Blas, V. H. (2006). *Partial revision of Scolelepis (Polychaeta: Spionidae) from the Grand Caribbean Región, With the description of two new species and key to species recorded in the area*.
- Delgado-Blas V.H. (2021). Spionidae Grube, 1850, (pp.913-946). En: de León-González J.A., Bastida-Zavala J. R., Carrera-Parra L. F., García-Garza M. E., Salazar-Vallejo S. I., Solís-Weiss V. y Tovar-Hernández M. A.. *Anélidos Marinos de México y América Tropical*. 1049 pp. ISBN 978-607-27-1558-5.
- Delgado-Blas, V. H., Díaz-díaz, O., & Viéitez, J. M. (2018). New species of *Dispio* Hartman, 1951 and *Streblospio* Webster, 1879 (Polychaeta, Spionidae) from the coast of the Iberian Peninsula. *Zootaxa*, 4410(3), 525-238.
<https://doi.org/10.11646/zootaxa.4410.3.6>
- Delgado-Blas, V. H., Hernández, H., & Kuk, J. G. (2011). Distribución espacial y temporal de poliquetos (Polychaeta:annelida) de la bahía de Chetumal, Quintana Roo. En *Avances en la Ciencia y Tecnología*.

- Delgado-Blas, V. H., & Quintal-Aké, M. A. (2025). A new species of *Streblospio* Webster, 1879 (Annelida: Spionidae) from the Caribbean Sea. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.5722.2.2>
- Delgado-Blas, V. H., & Salazar, P. (2011). Taxonomic catalogue of the Spionidae (Annelida: Polychaeta) of the Grand Caribbean. *Zootaxa* <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2782.1.3>
- Elías, R., Méndez, N., Muniz, P., Cabanillas, R., Gutiérrez Rojas, C., Rozbaczylo, N., Londoño Mesa, M. H., Gárate Contreras, P. J., Cárdenas Calle, M., Villamar, F., Laverde Castillo, J. J. A., Brauko, K. M., Araki Braga, M., Cunha Lana, P. da, & Díaz, Ó. (2021). Los poliquetos como indicadores biológicos en Latinoamérica y el Caribe. *Marine & Fishery Sciences*, 34(1), 37-107. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8808967>
- Fauvel. (1927). *Faune de France: Polychètes sédentaires, addenda aux errantes, Archiannélides, Myzostomaires*. (Vol. 16).
- Fernández-Alamo, M. A (1983). *Los poliquetos pelagicos (annelida-polychaeta) del pacifico tropical oriental: Sistematica y zoogeografia* (p. 1) [Http://purl.org/dc/dcmitype/Text, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=392258>
- Foster, N. M. (1971). Spionidae (Polychaeta) of the Gulf of Mexico and the Caribbean Sea. *Studies on the Fauna of Curaçao and Other Caribbean Islands*, 36(1), 1-183. <https://repository.naturalis.nl/pub/506046>
- Hernández-Alcántara, P., González-Ortíz, L., & Solís-Weiss, V. (1994). *Los espionidos (Polychaeta: Spionidae) del Golfo de California y Golfo de Tehuantepec, México*.

- Hernández-Alcántara, P., Tovar-Hernández, M. A., & Solís-Weiss, V. (2008). Polychaetes (Annelida: Polychaeta) described for the Mexican Pacific: an historical review and an updated checklist. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36(1), 37-61.
<https://doi.org/10.3856/vol36-issue1-fulltext-4>
- Horst, R. (1910). *De Anneliden der Zuiderzee.*, N° 5. *Tijdschrift der Nederlandsche Dierkundige Vereeniging*.
<https://www.waterbouwkundiglaboratorium.be/nl/catalogus>
- Londoño-Mesa, M., Carrera-Parra L. F., & Salazar-Vallejo, S. I., (2004). Investigación sobre poliquetos (Annelida: Polychaeta) del gran Caribe en El Colegio de la Frontera Sur, México.
- Mahon, A. R., Mahon, H. K., Dauer, D. M., & Halanych, K. M. (2009). Discrete genetic boundaries of three *Streblospio* (Spionidae, Annelida) species and the status of *S. shrubsolii*. *Marine Biology Research*, 5(2), 172-178.
<https://doi.org/10.1080/17451000802317683>
- Martínez, J., & Adarraga, I. (2019). A new species of the genus *Streblospio* Webster, 1879 (Annelida, Spionidae) from SE of Bay of Biscay. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 113-2019, 9-17.
https://doi.org/10.29077/bol/113/ce02_martinez
- Méndez-Sánchez, A. (2024). *Diversidad de especies de poliquetos en Quintana Roo*. Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo
- Mesnil, F. (1896). *Études de Morphologic exteme chez les annelides. 1. Les spionidens des cotes de la manche*.
- Munari, C., Pezzi, M., Infantini, V., Sfriso, A., Mistri, M., & Wolf, M. A. (2025). Redescription of the polychaete *Streblospio shrubsolii* (Buchanan 1890):

- Morphological and molecular characterization of northern Adriatic populations. *The European Zoological Journal*, 92(1), 308-327.
<https://doi.org/10.1080/24750263.2025.2457493>
- Munari, C., Wolf, M. A., Infantini, V., Moro, I., Sfriso, A., & Mistri, M. (2020). A new species of *Streblospio* (Polychaeta: Spionidae) from the northern Adriatic Sea (Mediterranean Sea). *Zootaxa*, 4742(1). <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4742.1.10>
- Navarrete, A. de J., Rivera, J. J. O., Beltrán, V. V., & López, N. Q. (2000). Distribución de los sedimentos en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. *Hidrobiológica*, 10(1), 61-68. <https://hidrobiologica.izt.uam.mx/index.php/revHidro/article/view/853>
- Ortis-León, H., de Jesús-Navarrete, A., & Sosa Cordero, E. (2007). Distribución espacial y temporal del cangrejo *Callinectes sapidus* (Decapoda:Portunidae) en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo. *Revista de Biología Tropical*, 55(1)
- Ortiz-Hernández, & Sáenz-Morales, R. (1999). Efectos de la materia orgánica y distribución de coliformes fecales en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. 55, 423-434.
<https://hero.epa.gov/reference/2494655/>
- Rice, Stanley A., & Levin, L. A. (1998). *Streblospio gynobranchiata*, a new spionid polychaete species (Annelida: Polychaeta) from Florida and the Gulf of Mexico with an analysis of phylogenetic relationships within the genus *Streblospio*: V.111:no.3-4 (1998) (pp. 1-560). Biological Society of Washington.
<https://www.biodiversitylibrary.org/item/107585>
- Rosado May, F. J., Romero Mayo, R., & Navarrete, Jesús. (2002). Contribuciones de la ciencia al manejo costero integrado de la bahía de Chetumal y su área de influencia. Universidad de Quintana Roo ; Coastal Resources Center, University of Rhode Island.

- Ruskie, E. L., & Zakas, C. (2023). Assortative mating and mate-choice contributes to the maintenance of a developmental dimorphism in *Streblospio benedicti*. *Journal of Experimental Zoology Part B: Molecular and Developmental Evolution*, 340(6), 424-430. <https://doi.org/10.1002/jez.b.23196>
- Salazar-Silva, P., & Miramontes-Urbina, F. (2021). *Anélidos poliquetos en la biodiversidad de Nayarit, Estudio de estado. II*.
- Salazar-Silva, P., & Salazar-Vallejo, S. (2003). Description: Polinoidos (polychaeta) del Gran Caribe y análisis preliminar de las relaciones filogenéticas entre las subfamilias. <https://www.sidalc.net/search/Record/KOHA-OAI-ECOSUR:29173/Description>
- Salazar-Vallejo, S. I. (1996). Lista de especies y bibliografía de poliquetos (Polychaeta) del Gran Caribe.
- Sánchez, A., Álvarez-Legorreta, T., Sáenz-Morales, R., Ortiz-Hernández, M. C., López-Ortiz, B. E., & Aguíñiga, S. (2008). Distribución de parámetros texturales de los sedimentos superficiales en la Bahía de Chetumal: Implicaciones en la inferencia de transporte. (pp.18).
- Schulze, S. R., Rice, S. A., Simón, J. L., & Karl, S. A. (2007). Evolución de la poecilogonía y la biogeografía de las poblaciones norteamericanas del poliqueto *Streblospio* - Schulze—2000—Evolución—Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.0014-3820.2000.tb00558.x>
- Tovar-Hernández, M. A., Salazar-Silva, P., de León-González, J. Á., Carrera-Parra, L. F., & Salazar-Vallejo, S. I. (2014). Biodiversidad de Polychaeta (Annelida) en México. *Revista Mexicana de biodiversidad*, 85, S190-S196. <https://doi.org/10.7550/rmb.32625>

Tovar-Hernández, M. A., Yáñez-Rivera, B., Rendon, S., & Méndez, N. (2010). Poliquetos y especies introducidas en México.

Webster, H. (1878). *31st-34th (1878-1881)—Annual report on the New York State Museum of Natural History—Biodiversity Heritage Library*.
<https://www.biodiversitylibrary.org/page/35614233#page/205/mode/1up>

Zakas, C. (2022). *Streblospio benedicti*: A genetic model for understanding the evolution of development and life-history. En *Current Topics in Developmental Biology* (Vol. 147, pp. 497-521). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.ctdb.2021.12.021>