- Neotropical Helminthology, 2025, vol. 19 (2), XX-XX. 1 DOI: https://doi.org/10.62429/rnh20251922001 2 3 Este artículo es publicado por la revista Neotropical Helminthology de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad 4 Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú auspiciado por la Asociación Peruana de Helmintología e Invertebrados Afines (APHIA). Este es 5 un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) 6 [https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la 7 obra original sea debidamente citada de su fuente original. $^{(i)}$ 8 ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL 9 FISH PARASITOFAUNA CHECKLIST IN TWO AREAS OF SOUTHERN SINALOA, 10 MEXICO: COLLABORATIVE ACADEMIC WORK EFFORT 2022-2024 11 12 LISTADO DE LA PARASITOFAUNA DE PECES EN DOS ZONAS DEL SUR DE 13 SINALOA, MÉXICO: ESFUERZO COLABORATIVO DE TRABAJO ACADÉMICO 2022-14 2024 15 16 J. Ángel Gibrian López-Ceseña¹; Nestor Antonio Flores-Luis¹; María Fernanda Jaimes-17 Dorador¹; Daniela Alejandra Maciel-Ibarra¹; Jaqueline Muñoz-Lizárraga¹; Juana Manuela 18 Jiménez-Hernández¹; Luis Fernando Armenta-Delgado¹; Moisés Verduzco-González¹; 19 Diana López-Peraza¹; Francisco Bermudez-Lizárraga¹; Mario Nieves-Soto; Mayra I. 20 Grano-Maldonado1* 21 22 ¹ Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR), Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, 23 24 México. 25 *Corresponding author: granomayra@uas.edu.mx 26 López-Ceseña et al. 27
- 30 J. Ángel Gibrian López-Ceseña: https://orcid.org/0009-0001-9064-5608

Running Head: Fish Parasitofauna of Sinaloa, Mexico

28

- 31 Nestor Antonio Flores-Luis: https://orcid.org/0009-0003-6518-8585
- 32 María Fernanda Jaimes-Dorador: https://orcid.org/0009-0002-5541-5652
- Daniela Alejandra Maciel-Ibarra: https://orcid.org/0009-0005-7761-0792
- Jaqueline Muñoz-Lizárraga: https://orcid.org/0009-0004-6817-0978
- Juana Manuela Jiménez-Hernández: https://orcid.org/0009-0005-6448-1792
- Luis Fernando Armenta-Delgado: https://orcid.org/0009-0004-9958-1673
- 37 Moisés Verduzco-González: https://orcid.org/0009-0008-8345-3342
- 38 Diana López-Peraza: https://orcid.org/0000-0002-7344-4134
- 39 Francisco Bermudes-Lizárraga: https://orcid.org/0000-0001-6288-134X
- 40 Mario Nieves-Soto: https://orcid.org/0000-0001-6624-5068
- 41 Mayra Ixchel Grano-Maldonado: https://orcid.org/0000-0001-7519-379X

ABSTRACT

42

- 44 Fishing is a vital and productive activity worldwide, contributing significantly to food security
- 45 and food production. Sinaloa, Mexico, is a fishing city with a diverse range of crustacean
- 46 and fish species that inhabit its coastal waters. However, little is known about its
- 47 parasitofauna, a crucial aspect for preventing zoonotic diseases. The objective of this study
- was to compile a list of fish parasitofauna from two coastal areas in southern Sinaloa during
- 49 two years of student service in the Bachelor's degree programs in Fisheries and Aquatic
- 50 Sciences, Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR), Universidad Autónoma de Sinaloa,
- Mazatlán, México. During the 2022-2024 period, 290 fish were collected from two different

52 regions of southern Sinaloa: Mazatlán and Walamo, as part of academic and community service activities. The fish species collected were "chihuil" (Bagre panamensis, Gill, 1863), "pajarito" (Hyporhamphus naos, Collette & Bruce, 2001), "lisa" (Mugil cephalus, Linnaeus, 1758), "dorado" (Coryphaena hippurus, Linnaeus, 1758), "sierra" (Scomberomorus sierra, Jordan & Starks, 1895), "mojarras" (Eucinostomus currani, Zahuranec, 1980 and 57 Eucinostomus sp., Baird & Girard, 1855), sharks (Sphyrna sp., Rafinesque, 1810), "aqujón" (Tylosurus pacificus, Steindachner, 1876), "chopa" (Spondyliosoma cantharus, Linnaeus, 1758) and "burrito" (Orthopristis chalceus, Günther, 1864). The fish were transported in icefilled coolers. Ectoparasites and endoparasites from six taxonomic groups were identified: eight copepods (Crustacea), five monogeneans, four cestodes, six digeneans (Platyhelminthes), three nematodes (Nematoda), and, one acanthocephalan (Acanthocephala), present in various habitats, including muscles, brains, gills, and intestines. The high number of parasites found were copepods in all sampling areas. The participation and collaboration of students during community service internships are particularly noteworthy, especially in promoting research that will undoubtedly contribute to their academic training.

Keywords: digeneans – cestodes – copepods – marine fish – monogeneans – nematodes

RESUMEN

53

54

55

56

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

La pesca es una actividad productiva importante a nivel mundial para la producción de alimentos. Sinaloa, México es una localidad pesquera con gran variedad de captura de crustáceos y peces que cohabitan en su franja costera marina. Sin embargo, se sabe poco sobre su parasitofauna, aspecto relevante para prevenir enfermedades zoonóticas. El objetivo de este estudio fue realizar un listado de la parasitofauna de peces de dos zonas

76 costeras en el sur de Sinaloa durante dos años de servicio social de estudiantes de las 77 carreras de Biología Pesquera y Biología Acuícola, Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR), Universidad Autónoma de Sinaloa, Mazatlán, México. Durante el periodo 2022-78 79 2024 se recolectaron 290 peces de dos diferentes zonas del sur de Sinaloa; Mazatlán y el Walamo, como parte de actividades académicas de servicio social. Las especies de peces 80 81 recolectados fueron "chihuil" (Bagre panamensis, Gill, 1863), "pajarito" (Hyporhamphus naos, Collette & Bruce, 2001), "lisa" (Mugil cephalus, Linnaeus, 1758), "dorado" 82 (Coryphaena hippurus, Linnaeus, 1758), "sierra" (Scomberomorus sierra, Jordan & Starks, 83 1895), "mojarra" (Eucinostomus currani, Zahuranec, 1980 y Eucinostomus sp., Baird & 84 Girard, 1855), tiburones (Sphyrna sp., Rafinesque, 1810), "agujón" (Tylosurus pacificus, 85 86 Steindachner, 1876), "chopa" (Spondyliosoma cantharus, Linnaeus, 1758) y "burrito" (Orthopristis chalceus, Günther, 1864). Los peces fueron trasladados al Laboratorio en 87 hieleras con hielo. Se identificaron ectoparásitos y endoparásitos de seis grupos 88 taxonómicos: ocho copépodos (Crustácea), cinco monogeneos, cuatro cestodos, seis 89 digeneos (Plathyhelminthes), tres nematodos (Nemátoda), y un acantocéfalo 90 (Acanthocephala) presentes en diferentes hábitats como: músculo, cerebro, branquias e 91 intestinos. El mayor número de parásitos encontrados fueron copépodos en todas las zonas 92 93 de muestreo. Se destaca la participación y colaboración de los estudiantes durante las 94 estancias de servicio social, principalmente si se fomenta la investigación que ayudara sin lugar a duda a su formación académica. 95

Palabras clave: Cestodos – copépodos – digeneos – monogeneos – nematodos – peces marinos

98

99

96

97

INTRODUCCIÓN

El Pacífico Mexicano tiene una gran diversidad de especies marinas que sustentan la pesca artesanal e industrial. La pesca en México para el año 2023 produjo un total de 2.150. 294 T, donde más de la mitad se destinó para consumo humano (CONAPESCA, 2023). En Sinaloa la pesca captura más de 100 especies de peces marinos, cuya captura para el año 2023 fue de más de 440 mil T (CONAPESCA, 2023). Aun así, con algunas excepciones, se sabe poco sobre los parásitos de peces de importancia comercial como en la sierra (Barcenas-de los Santos et al., 2021) y pajarito (Grano-Maldonado et al., 2024). En este contexto, los peces poseen gran diversidad de parásitos llevando a cabo una relación simbiótica conocida como parasitismo (Barber et al., 2017). Los parásitos comprenden una gran parte de la biodiversidad en la tierra, están presentes tanto en ambientes marinos como terrestres y a lo largo del tiempo han desarrollado exitosas estrategias de adaptación que les han permitido evolucionar a la par de su hospedero (Timi & Poulin, 2020). Los parásitos juegan un papel fundamental en el desarrollo de los ecosistemas, flujos de biomasa y energía, etiquetas biológicas e incluso en la regulación de poblaciones de hospederos (Pérez-Ponce de León, 2014). En el noroeste de México, el estado de Sinaloa es un estado costero que se encuentra muy arraigada en la cultura y gastronomía con alimentación costera a base pescados y mariscos (Grano-Maldonado & Mendieta-Vega, 2020). Por lo que, se consumen una gran diversidad de peces de manera regional, en este contexto, el registro de la parasitofauna, permite identificar especies de parásitos con potencial zoonótico permitiendo la prevención de posibles enfermedades al humano (Ziarati et al., 2022; Shamsi & Barton, 2023). Se han registrado gusanos parásitos en diferentes especies de organismos en las costas de Sinaloa, donde se incluyen peces, aves e incluso mamíferos como delfines (Grano-Maldonado & Pérez-Ponce de León, 2023a), también se han hecho registros de esta biodiversidad en peces específicamente en Mazatlán, Sinaloa siendo más abundantes los

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

parásitos de la clase Trematoda (Grano-Maldonado & Pérez-Ponce de León, 2023b); así mismo, en peces de importancia comercial y regional para la zona como lo es el pajarito (*Hyporhamphus naos* Collette & Bruce, 2001) (Grano-Maldonado *et al.*, 2024). En este sentido, es importante realizar un monitoreo constante de esta biodiversidad de parásitos, ya que, ellos dependen de los hospederos como los peces, y cualquier cambio en estos, podría representar alteraciones en los ecosistemas. Este trabajo tiene el objetivo de registrar la parasitofauna de peces de importancia económica y comercial en dos zonas del sur de Sinaloa, incluyendo una zona estuarina durante 2022-2024 fomentado las actividades científicas en los estudiantes de servicio social de las carreras de Biología pesquera y acuícola que se imparten en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México.

MATERIAL Y MÉTODOS

Recolección de los peces

Como parte del proyecto de servicio social "Identificación de organismos parásitos y patógenos en hospederos de zonas costeras del Estado de Sinaloa (101924-UAS)." se realizaron muestreos semestrales en dos zonas al sur de Sinaloa, México: en la bahía de Mazatlán (23.25680 -106.41749) y Walamo en Villa Unión (23.14059 -106.24276). Todos los peces fueron recolectados por pescadores locales con ayuda de una maya con luz de sombra de 2,5 cm y palangre durante el periodo de mayo 2022-abril 2024. Los peces fueron trasladados al Laboratorio de las carreras de Biología Pesquera y Biología Acuícola (101924-UAS), Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR), de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, en hieleras con hielo para su procesamiento, y se identificaron por caracteres morfológicos a nivel de género y especie. Para el caso de los tiburones se

identificó solo el género por medio de la morfología, directamente en el embarcadero con los pescadores y solo se recolectaron las vísceras y las branquias.

Análisis parasitológico

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

Se realizó un lavado con agua dulce de todos los peces de manera individual bajo un tamiz de malla de 100 um para ser observado bajo el microscopio estereoscópico y recuperar los ectoparásitos. Posteriormente, los peces fueron disectados, y se separaron los órganos internos: estómago, ciegos intestinales, intestino, bazo, hígado, cerebro, gónadas y músculo) y de la superficie externa (ojos, aletas, piel y branquias). El músculo se revisó por compresión entre dos cristales planos de 10 x 10 x 1,0 cm para buscar fases larvarias bajo el microscopio estereoscópico. Los parásitos helmintos recuperados se relajaron con solución salina casi hirviendo y se conservaron en etanol al 96 % para análisis morfológicos y etanol 100% para análisis molecular (Grano-Maldonado et al., 2024). Los crustáceos y nemátodos se aclararon con glicerol al 50 % (Glicerina y alcohol etílico 96%), el resto de los parásitos como los platelmintos se fijaron en AFA (Alcohol etílico, Ácido acético y Formol) y se tiñeron con paracarmín de Mayer o tricromía de Gomori, para después ser montados en portaobjetos permanentes con bálsamo de Canadá. Se utilizaron las claves taxonómicas Yamaguti (1959, 1970, 1971) para identificación. Los parásitos fueron documentados con microfotografías a 600 y 1000 aumentos en un microscopio óptico Leica ICC50HD con cámara incorporada.

Aspectos éticos: A todos los organismos se les dio muerte humanitaria con base a la NOM-033-SAG/ZOO-2014 Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.

RESULTADOS

Se examinaron un total de 290 peces (Tabla 1) de los cuales se recolectaron endoparásitos y ectoparásitos, pertenecientes a seis grupos taxonómicos (Tabla 2) siendo los copépodos el grupo con mayor riqueza específica.

Tabla 1. Peces recolectados para determinación de su parasitofauna en dos localidades en el sur de Sinaloa, Mazatlán y Walamo, México.

Hospedero	Hospederos	Año	Localidad
	revisados		
Bagre panamensis (Gill, 1863)	19	2023	Walamo
	14	2024	Walamo
Hyporhamphus naos (Collette & Bruce, 2001)	41	2023	Mazatlán
	34	2024	Mazatlán
Mugil cephalus (Linnaeus, 1758)	22	2022	Mazatlán
	14	2023	Walamo
Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758)	9	2022	Mazatlán
	11	2023	Mazatlán
Scomberomorus sierra (Jordan & Starks, 1895)	18	2022	Mazatlán
	10	2023	Mazatlán
	9	2024	Mazatlán
Eucinostomus currani (Zahuranec 1980)	9	2023	Mazatlán
Eucinostomus sp. (Baird & Girard, 1855)	15	2023	Walamo
Sphyrna sp. (Rafinesque, 1810)	8	2022	Mazatlán
	6	2023	Mazatlán
Tylosurus pacificus (Steindachner, 1876)	12	2022	Mazatlán
	7	2023	Mazatlán
Spondyliosoma cantharus (Linnaeus, 1758)	14	2022	Mazatlán
Orthopristis chalceus (Günther, 1864)	5	2022	Mazatlán
	13	2023	Mazatlán

Se encontraron ectoparásitos en piel, branquias y aletas y endoparásitos en intestino, gónadas, músculo y cerebro (Figura 1). Los peces con mayor riqueza de parásitos fueron *Mugil cephalus* (Linnaeus, 1758) y *Bagre panamensis* (Gill, 1863).

Tabla 2. Listado de la parasitofauna de organismos recolectados en dos zonas de muestreo del sur de Sinaloa, Mazatlán y Walamo, México.

Especie de parásito	Zona de muestreo	Especie de hospedero	Familia	Hábitat	Localidad
COPEPODA					
Caligus sp1. т	Marino	Spondyliosoma cantharus	Sparidae	Piel	Mazatlán
(Müller O.F., 1785)		(Linnaeus, 1758)			
Caligus sp2. †	Marino	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Mazatlán
Caligus sp3. †	Marino	Mugil cephalus	Mugilidae	Piel	Mazatlán
Caligus sp4. †	Marino	Orthopristis chalceus (Günther, 1864)	Haemulidae	Branquias	Mazatlán
Caligus sp5. ↑	Estuario	Eucinostomus sp.	Gerridae	Piel	Walamo
Caligus sp6. ↑	Estuario	Bagre panamensis (Gill, 1863)	Ariidae	Piel	Walamo
Caligus longipedis † (Bassett-Smith, 1898)	Marino	Spondyliosoma cantharus	Sparidae	Branquias	Mazatlán
Ergasilus sp1. † (Do, 1981)	Estuario	Bagre panamensis	Ariidae	Branquias	Walamo
Ergasilus sp2. † (Nordmann, 1832)	Marino	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Mazatlán
Ergasilus sp3. †	Estuario	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Walamo
Ergasilus sp4. †	Marino	Hyporhamphus naos (Banford & Collette, 2001)	Hemiphramidae	Branquias	Mazatlán
Holobomolochus sp1. τ (Vervoort, 1969)	Estuario	Mugil cephalus (Linneus, 1758)	Mugilidae	Piel	Walamo
Holobomolochus sp2. †	Estuario	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Walamo
Holobomolochus sp3. †	Estuario	Bagre panamensis	Ariidae	Piel	Walamo
Holobomolochus sp4. †	Marino	Eucinostomus currani (Zahuranec 1980)	Gerridae	Branquias	Mazatlán
Lepeophtheirus sp1. † (Nordmann, 1832)	Estuario	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Walamo
Lepeophtheirus sp2. †	Estuario	Bagre panamensis	Ariidae	Branquias	Walamo
Naobranchia sp. ↑ (Hesse, 1863)	Estuario	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Walamo
Lepeophtheirus sp1. ተ	Estuario	Eucinostomus sp.	Gerridae	Branquias	Walamo
Lepeophtheirus sp2. †	Marino	Eucinostomus sp.	Gerridae	Branquias	Mazatlán
Lernanthropus sp. †	Marino	Orthopristis chalceus	Haemulidae	Branquias	Mazatlán
(Kabata, 1979) <i>Thersitina</i> sp. † (Norman, 1905)	Estuario	Bagre panamensis	Ariidae	Branquias	Walamo
MONOGENEA Haliotrema sp1. †	Estuario	Mugil cephalus	Mugilidae	Branquias	Walamo
(Johnston & Tiegs, 1922) Haliotrema sp2. † Metamicrocotyla cephalus † (Azim, 1939) Hargis, 1954	Estuario Estuario	Bagre panamensis Mugil cephalus	Ariidae Mugilidae	Branquias Branquias	Walamo Walamo

(Vogt, 1878)Microcotyle sp. ↑ (Van Beneden & Hesse 1863)MarinoScomberomorus sierraScombridaeBranquiasMazatlánNeobenedenia sp. ↑ (MacCallum, 1927)EstuarioMugil cephalusMugilidaePielWalamoMacCallum, 1927)MarinoScomberomorus sierra (Jordan & Starks, 1895)ScombridaeBranquiasMazatlánNEMATODA Anisakidae gen. sp1. Δ Anisakidae gen. sp2. ΔMarinoEucinostomus currani Sphyrna sp. (Raffinesque, 1810)GerridaeIntestinoMazatlánContracaecum sp1. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoScomberomorus sierra (Railliet & Henry, 1912)Scomberomorus sierraScombridaeIntestinoMazatlánCostracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugili cephalusMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierraScombridaeGónadaMazatlánStrongylidae gen. sp. ↑MarinoScomberomorus sierraScombridaeGónadaMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán </th
Neobenedenia sp. ↑ (MacCallum, 1927)EstuarioMugil cephalusMugilidaePielWalamoThoracocotyle sp. ↑ (MacCallum, 1913)MarinoScomberomorus sierra (Jordan & Starks, 1895)ScombridaeBranquiasMazatlánNEMATODA Anisakidae gen. sp1. Δ (Railiet & Henry, 1912)MarinoEucinostomus currani Sphyrna sp. (Railiet & Henry, 1912)Gerridae SphyrnidaeIntestinoMazatlánContracaecum sp1. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoScomberomorus sierra Mugil cephalusScombridaeIntestinoMazatlánContracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalusMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierra (Steindachner, 1876)ScombridaeGónadaMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Thoracocotyle sp. ↑ (MacCallum, 1913)MarinoScomberomorus sierra (Jordan & Starks, 1895)ScombridaeBranquiasMazatlánNEMATODA Anisakidae gen. sp1. Δ Anisakidae gen. sp2. ΔMarinoEucinostomus currani Sphyrna sp. (Rafinesque, 1810)Gerridae SphyrnidaeIntestinoMazatlánContracaecum sp1. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoScomberomorus sierra (Railliet & Henry, 1912)Scomberomorus sierraScombridaeIntestinoMazatlánContracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalus MarinoMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierra ScombridaeScombridaeGónadaMazatlánStrongylidae gen. sp. ↑MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp. Sphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Anisakidae gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp. (Rafinesque, 1810)SphyrnidaeIntestinoMazatlánContracaecum sp1. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoScomberomorus sierraScombridaeIntestinoMazatlánContracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalusMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierraScombridaeGónadaMazatlánStrongylidae gen. sp. †MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. Δ Trypanorhyncha gen. sp. Δ Trypanorhyncha gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp. SphyrnidaeSphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp. SphyrnidaeBelonidaeMúsculoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Contracaecum sp1. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoScomberomorus sierraScombridaeIntestinoMazatlánContracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalusMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierra (Costa, 1845)ScombridaeGónadaMazatlánStrongylidae gen. sp. ↑MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoTylosurus pacificus Sphyrna sp.BelonidaeMúsculo MazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
(Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalusMugilidaeIntestinoMazatlán(Railliet & Henry, 1912)Philometra sp. ΔMarinoScomberomorus sierraScombridaeGónadaMazatlán(Costa, 1845)Strongylidae gen. sp. ↑MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyma sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Contracaecum sp2. Δ (Railliet & Henry, 1912)MarinoMugil cephalus MugilidaeMugilidaeIntestinoMazatlánPhilometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierraScombridaeGónadaMazatlánStrongylidae gen. sp. †MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp. Sphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Philometra sp. Δ (Costa, 1845)MarinoScomberomorus sierra Tylosurus pacificus (Steindachner, 1876)ScombridaeGónadaMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848)MarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoTylosurus pacificus Sphyrna sp.BelonidaeMúsculoMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Strongylidae gen. sp. †MarinoTylosurus pacificus (Steindachner, 1876)BelonidaeAletasMazatlánCESTODA Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. Δ Trypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarino Tylosurus pacificus Sphyrna sp.Sphyrnidae BelonidaeIntestino Músculo Mazatlán Mazatlán Mazatlán MazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Acanthobothrium Δ (Blanchard, 1848)MarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánLecanicephalidae gen. sp. ΔMarinoSphyrna sp.SphyrnidaeIntestinoMazatlánTrypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarinoTylosurus pacificus Sphyrna sp.BelonidaeMúsculo MazatlánMazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarinoHyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
(Blanchard, 1848) Lecanicephalidae gen. sp. Δ Trypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. Δ DIGENEA Cardiocephaloides Marino Sphyrna sp. Sphyrnidae Intestino Mazatlán Marino Sphyrna sp. Sphyrnidae Intestino Mazatlán
Lecanicephalidae gen. sp. ΔMarino Trypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. ΔMarino Trypanorhyncha gen. MarinoTylosurus pacificus Sphyrna sp.Belonidae SphyrnidaeMúsculo Mazatlán Mazatlán MazatlánDIGENEA CardiocephaloidesMarino Hyporhamphus naosHemiphramidaeCerebroMazatlán
Trypanorhyncha gen. sp1. Δ (plerocercoide) Trypanorhyncha gen. sp2. Δ DIGENEA Cardiocephaloides Marino Tylosurus pacificus Belonidae Músculo Mazatlán Sphyrna sp. Sphyrnidae Intestino Mazatlán Mazatlán Mazatlán Mazatlán Mazatlán Mazatlán Mazatlán
Trypanorhyncha gen. Marino Sphyrna sp. Sphyrnidae Intestino Mazatlán sp2. Δ DIGENEA Cardiocephaloides Marino Hyporhamphus naos Hemiphramidae Cerebro Mazatlán
Cardiocephaloides Marino Hyporhamphus naos Hemiphramidae Cerebro Mazatlán
medioconiger * Δ (Banford &Collette, 2001) (Dubois & Pérez-Vigueras, 1949)
Dinurus sp.** Δ Marino Coryphaena hippurus Coryphaenidae Intestino Mazatlán
(Looss, 1907) (Linnaeus, 1758) Helicometra sp. Δ Marino Eucinostomus sp. Gerridae Intestino Mazatlán
(Odhner, 1902) Oriethemetre planicalliet Marine Humanhua page Hemiphramides Branquise Mazetlén
Opisthometra planicollis* Marino Hyporhamphus naos Hemiphramidae Branquias Mazatlán † (Rudolphi, 1819)
ACANTOCEPHALA Pseudoleptorhynchoides Estuario Bagre panamensis Ariidae Intestino Walamo
Pseudoleptornyncholdes Estuario Bagre pariamensis Anidae intestino Walamo lamothei Δ (Salgado-Maldonado, 1976)

^{*}identificación taxonómica por medio de biología molecular.

^{**} se encontraron seis tipos de digeneos, tres nemátodos, cuatro cestodos. A todos se les

está realizando estudios de biología molecular para una identificación más precisa.

- Δ endoparásitos.
- 187 † ectoparásitos.

186

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

DISCUSIÓN

En el campo de la biología parasitaria, los nemátodos, céstodos y acantocéfalos destacan por sus ciclos de vida complejos y sus singulares modos de transmisión entre hospederos intermedios (invertebrados) y finales (vertebrados) (Cribb et al., 2002). Más allá de su biología individual, la viabilidad de sus poblaciones emerge como una fuente de información valiosa para comprender la salud del ecosistema en su conjunto (Fanton et al., 2022). La información más reciente sobre parásitos en las costas de Sinaloa fue elaborada por Grano-Maldonado & Pérez-Ponce de León (2023ab), donde se destacan estudios parasitológicos en "Cochito naranja" Sufflamen verres, Gilbert & Starks, 1904 y el "Pargo lunarejo" Lutjanus guttatus, Steindachner, 1869 (Grano-Maldonado & Pérez-Ponce, 2023a). En otro estudio más puntual Grano-Maldonado & Pérez-Ponce (2023b) realizaron un estudio comprensivo en la bahía de Mazatlán, donde se documentaron 115 taxones de metazoarios, incluidos en 92 géneros y 51 familias, representando 91 helmintos, 23 copépodos y un isópodo; 95 de éstos se identificaron a nivel de especie. Los trematodos y monogéneos son los grupos mejor representados, con 39 y 34 taxones. En el presente estudio se identificaron algunas especies de digeneos del género Dinurus (Looss, 1907) en otro pez comercial como es el "dorado" Coryphaena hippurus (Linnaeus, 1758) (Grano-Maldonado et al., 2024). Se observó que hay variabilidad entre los sitios de colecta y marca un patrón de riqueza en un grupo, los copépodos. En un estudio realizado en Baja California, Valles-Ríos et al. (2000) encontraron que la prevalencia del copépodo Ergasilus versicolor McDonald & Margolis, 1995 fue mayor en primavera (100%) y menor en verano (63,6%). Sería de importancia relacionar estas temporalidades en estudios posteriores. Debemos destacar

que se registraron parásitos que representan un riesgo potencial de parasitación para algunos peces de consumo comercial en las dos zonas de estudio, marino y estuario (Lerena et al., 2018). La presencia de un anisakido (Anisakis sp.), cuya identificación se requiere confirmar) podría provocar zoonosis parasitaria en algunas especies de peces comestibles (Shamsi & Barton, 2023). Se encontraron nematodos de la familia Anisakidae como en el dorado, de gran consumo regional. Valles-Ríos et al. (2000) identificaron los nemátodos Contracaecum multipapillatum (von Drasche, 1882) (Ascaridida: Anisakidae) en estadios larvales (A-B) con prevalencias de 30% and 14,5%. Estos autores al llevar a cabo su trabajo en el Bajo Río Colorado dieron un diagnóstico sanitario de lisas del género Mugil de importancia alimentaria para la comunidad indígena Cucapá, México. En el presente estudio, recomendamos, evitar el consumo de pescados crudos, y continuar con los estudios parasitológicos en pesquerías regionales por su gran importancia e impacto en la salud humana (Timi & Buchmann, 2023).

Es destacable, que en este estudio no se integraron los isópodos parásitos encontrados en 16 peces marinos de la Bahía de Mazatlán, ya que fueron incluidos en otros estudios (Grano-Maldonado *et al.* 2025). En el marco de esta investigación, nos alineamos con la perspectiva de Guzmán-Lechuga & Valdez-Borroel (2018). Ellos subrayan que las estancias de servicio social son fundamentales para conectar al estudiante con su entorno, facilitando el contacto directo con los desafíos de la comunidad. Esta interacción propicia no solo un cambio positivo en la actitud y autovaloración del estudiante al ofrecer su servicio, sino que también despierta y fortalece valores humanos, actitudes de participación y un profundo compromiso social. Este trabajo se centró en integrar a los estudiantes de servicio social en el Laboratorio de CA-UAS-162 de la Universidad Autónoma de Sinaloa para contribuir al programa educativo de la Facultad de Ciencias del Mar (FACIMAR) y fomentar la vocación científica de los jóvenes desde una perspectiva inclusiva (Grano-Maldonado & Pompa-

Mancilla, 2023). El programa se diseñó para que los estudiantes más experimentados (de posgrado) compartan sus conocimientos y experiencias. Esto crea un entorno de aprendizaje donde la parasitología es empleada como herramienta de aprendizaje participativo y que los acerca a una experiencia socio-ambiental más directa, con una clara perspectiva de aplicación en el ámbito laboral. Un ejemplo clave es la convivencia con pescadores, donde los estudiantes aprenden sobre las especies regionales e identifican problemáticas de su entorno, como el consumo de peces con potencial zoonótico.

Con ello, los estudiantes se vinculan a través de publicaciones regionales los hallazgos de investigaciones realizadas en la FACIMAR, y destacan por su participación en la educación continua; ii) se fomenta el aprendizaje en los estudiantes; en las técnicas de colecta, fijación y tinción, identificación de peces, parásitos; iii) de esta manera, se destaca la participación y colaboración entre los estudiantes de posgrado y licenciatura durante las estancias de servicio social, transfiriendo el conocimiento aprendido, iv) se fomenta la vocación científica y académica, sobre todo a los estudiantes con perfil de investigación.

Agradecimientos

A Mariana Salgado Tron por la edición de fotografías, estudiante de servicio social de Ingeniería en Animación y Efectos Visuales de la Universidad Politécnica de Sinaloa. Al B.A. Ricardo Guzmán, por su apreciable ayuda en la colecta y donación de peces en la zona del Walamo, Villa Unión. Todos los estudiantes de servicio sociales que con su labor enriquecen el conocimiento continuo de los profesores, porque ninguno es igual al otro y de todos se aprende. A Víctor Arturo Ramírez, y a la Dirección general de servicios sociales, zona sur; por su labor en el apoyo para la actualización de proyectos de servicio social.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

260	JAGLP = José Ángel Gibrian López-Ceseña
261	NAFL = Nestor Antonio Flores-Luis
262	MFJD = María Fernanda Jaimes-Dorador
263	DAMI = Daniela Alejandra Maciel-Ibarra
264	JML = Jaqueline Muñoz-Lizárraga
265	JMJH = Juana Manuela Jiménez-Hernández
266	LFAD = Luis Fernando Armenta-Delgado
267	MVG = Moisés Verduzco-González
268	DLP = Diana López-Peraza
269	FBL = Francisco Bermudez-Lizárraga
270	MNS = Mario Nieves-Soto
271	MIGM = Mayra I. Grano-Maldonado
272	
273	Conceptualization: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
274	Data curation: DAMI, JML, JMJH, LFAD, MVG
275	Formal Analysis: DAMI, JML, JMJH, LFAD, MVG
276	Funding acquisition: DLP, FBL, MNS, MIGM
277	Investigation: DAMI, JML, JMJH, LFAD, MVG
278	Methodology: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
279	Project administration: MIGM
280	Resources: DLP, FBL, MNS, MIGM
281	Software: MIGM
282	Supervision: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
283	Validation: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
284	Visualization: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
285	Writing – original draft: JAGLP, NAFL, MFJD, MIGM
286	
287	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS
288	Barber, I., Mora, A., Payne, E.M., Weinersmith, K., & Sih, A. (2017). Parasitism, personality
289	and cognition in fish. Behavioural processes, 141, 205-219.

290	Barcenas-de los Santos, N., Morales-Serna, F., Medina-Guerrero, R., Hernández-
291	Covarrubias, V., Oceguera-Figueroa, A., & García-Prieto, L. (2021). Helminth fauna
292	of Scomberomorus sierra (Actinopterygii: Scombridae) in southeastern Gulf of
293	California, México. Helminthologia, 58, 403.
294	CONAPESCA (Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca). 2023. Anuario estadístico de
295	acuacultura y pesca 2023.
296	https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2023/ANUARIO_ESTADISTICO_
297	DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2023.pdf.
298	Cribb, T., Chisholm, L., & Bray, R., (2002). Diversity in the Monogenea and Digenea: does
299	lifestyle matter?. International Journal for Parasitology, 32, 321-328.
300	Fanton, H., Franquet, E., Logez, M., Cavalli, L., & Kaldonski, N. (2022). Acanthocephalan
301	parasites reflect ecological status of freshwater ecosystem. Science of The Total
302	Environment, 838, 156091.
303	Grano-Maldonado, M., Andrade-Gómez, L., Mendoza-Garfias, B., Solórzano-García, B.,
304	García-Pantoja, A., Nieves-Soto, M., & Pérez-Ponce de León, G. (2024). Metazoan
305	parasites of the pacific silverstripe halfbeak, Hyporhamphus naos (Osteichthyes:
306	Hemiramphidae) in Mazatlán Bay, Mexico. Pacific Science, 77, 441-451.
307	Grano-Maldonado, M.I., & Mendieta, R.A. (2020). Parasitosis, turismo gastronómico e
308	identidades alimentarias: un problema de salud pública en Mazatlán, Sinaloa,
309	México. Neotropical Helminthology, 13, 203-225.
310	Grano-Maldonado, M.I., & Pérez-Ponce de León, G. (2023a). Gusanos parásitos en
311	vertebrados de Sinaloa, ¿qué tanto sabemos de ellos?. SIBIUAS Revista de la
312	Dirección General de Bibliotecas, 1, 28-38.

- 313 Grano-Maldonado, M.I., & Pérez-Ponce de León, G. (2023b). Patrones de diversidad de la
- fauna parásita metazoaria de peces marinos de la Bahía de Mazatlán,
- 315 Sinaloa. Revista Ciencia del Mar UAS, 1, 59-85.
- 316 Grano-Maldonado, M.I., Pérez-Ponce de León, G., Aguirre-Villaseñor, H., & Salgado-
- Barragán, J. (2025). New host records of parasitic isopods of Tropical Eastern Pacific
- marine fishes, distribution of the species. *Nauplius*, *17*, 1-13.
- Guzmán-Lechuga, A., & Valdez-Borroel, M. (2018). El servicio social como recurso didáctico
- para intervenir la realidad social. *Zincografía*, 2, 44-61.
- Lerena, M.S., Torres, E. P., Ramírez, M. Á., Orozco, J. A., Estrada, G. E., & Esparza, C. D.
- E. (2018). Presencia de parásitos en pescado en el mercado local de la Zona
- Metropolitana de Guadalajara. *e-CUCBA*, *10*, 21-26.
- Pérez-Ponce de León, G. (2014). Los helmintos parásitos de peces como bioindicadores
- de la salud de los ecosistemas. En González-Zuarth et al. (eds). Bioindicadores:
- Guardianes de nuestro futuro ambiental. ECOSUR/INECC, pp. 253-272
- 327 Shamsi, S., & Barton, D. (2023). A critical review of anisakidosis cases occurring globally.
- 328 Parasitology Research, 122, 1733-1745.
- 329 Timi, J. T., & Buchmann, K. (2023). A century of parasitology in fisheries and
- aquaculture. Journal of Helminthology, 97, e4.
- 331 Timi, J., & Poulin, R. (2020). Why ignoring parasites in fish ecology is a
- mistake. *International Journal for Parasitology, 50,* 755-761.
- Valles-Ríos, M.E., Ruiz-Campos, G., & Galavíz-Silva, L. (2000). Prevalencia e intensidad
- parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces: Mugilidae), del Río Colorado, Baja California,
- 335 México. Revista de Biología Tropical, 48, 495-501.

- Yamaguti, S. (1959). Synopsis of cestodes of vertebrates, Keigaku Publ. Co., 860 p.
- Yamaguti, S. (1970). Digenetic trematodes of Hawaiian fishes. Keigaku Publ. Co., 436 p.
- 338 Yamaguti, S. (1971). Synopsis of digenetic trematodes of vertebrates. Keigaku Publ. Co.,
- 339 1074 p.
- Ziarati, M., Zorriehzahra, M., Hassantabar, F., Mehrabi, Z., Dhawan, M., Sharun, K., &
- Shamsi, S. (2022). Zoonotic diseases of fish and their prevention and
- 342 control. Veterinary Quarterly, 42, 95-118.
- 343 Received May 20, 2025.
- 344 Accepted July 23, 2025.

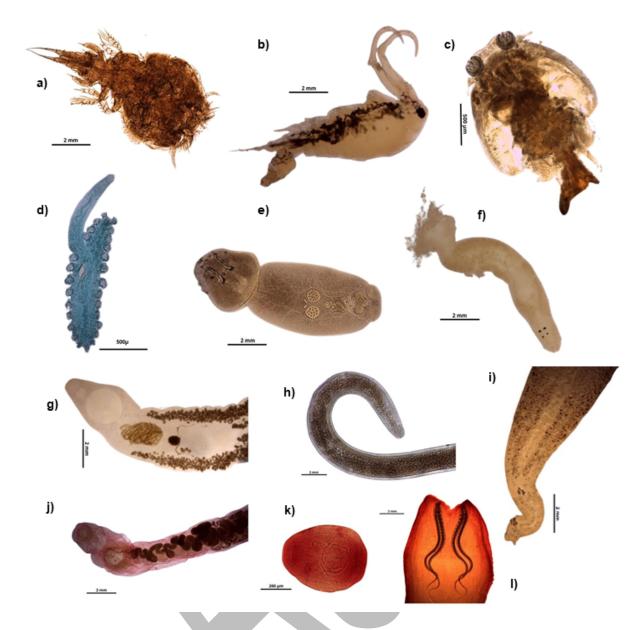


Figura 1. a) Holobomolochus sp1. encontrado en piel de Mugil cephalus, b) Ergasilus sp1. encontrado en branquias de Bagre panamensis, c) Caligus sp5. encontrado en branquias de Eucinostomus sp., d) Microcotyle sp. encontrado en branquias de Scomberomorus sierra, e) Neobenedenia sp. encontrada en lavado de Mugil cephalus, f) Haliotrema sp2. encontrado en branquias de Bagre panamensis, g) Helicometra sp. Encontrado en intestino de Eucinostomus sp. h) Contracaecum sp. encontrado en intestino de Mugil cephalus, i) Microcotyle mugilis encontrado en el lavado de Mugil cephalus, j) Dinurus sp. en intestino

de *Coryphaena hippurus;* k) *Cardiocephaloides medioconiger* en cerebro de *Hyporhamphus* naos, l) Trypanorhyncha gen. sp1. encontrado en el músculo de *Tylosurus pacificus*.



