



**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y
BIOLÓGICAS**

CARRERA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA MARINA

**“METAZOOS PARÁSITOS DE PECES MARINOS Y
DULCEACUÍCOLAS DEL PERÚ: UN ANÁLISIS BASADO EN SUS
ÍNDICES DE ESPECIFICIDAD DE HOSPEDERO (IHS)”**

Tesis para optar el título profesional de:

BIÓLOGA MARINA

Presentado por:

Arianne María Germán Gómez (0000-0003-1340-4189)

Asesor:

Hector Alonso Aponte Ubillús (0000-0001-5249-9534)

Co-asesor:

José Alberto Iannacone Oliver (0000-0003-3699-4732)

Lima – Perú

2022

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Lima, 12 de setiembre de 2022.

Los integrantes del Jurado de tesis:

Presidente: Dra. Sonia Ruthy Valle Rubio
Integrante: Mg. Lourdes Mercedes Figueroa Eche
Integrante: M.V. Gina Clarissa Casas Velásquez

Se reúnen para evaluar la tesis titulada: METAZOOS PARÁSITOS DE PECES MARINOS Y DULCEACUÍCOLAS DEL PERÚ: UN ANÁLISIS BASADO EN SUS ÍNDICES DE ESPECIFICIDAD DE HOSPEDERO (IHS)

Presentada por la estudiante:

- Arianne María Germán Gómez

Para optar el Título Profesional de Biólogo Marino

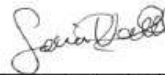
Asesorada por: Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús

Co-asesorada por: Dr. José Alberto Iannacone Oliver

Luego de haber evaluado el informe final de tesis y evaluado el desempeño de la estudiante en la sustentación, concluyen de manera unánime (X) por mayoría simple () calificar a:

Integrante 1: Arianne María Germán Gómez			Nota (escrito): Diecisiete
Aprobado ()	Aprobado - Muy buena ()	Aprobado - Sobresaliente (X)	Desaprobado ()

Los miembros del jurado firman en señal de conformidad.



Dra. Sonia Ruthy Valle Rubio
Presidente del jurado



Mg. Lourdes Mercedes Figueroa Eche
Miembro del jurado



M.V. Gina Clarissa Casas Velásquez
Miembro del jurado



Dr. Héctor Alonso Aponte Ubillús
Asesor(a)



Dr. José Alberto Iannacone Oliver
Coasesor

Dedicatoria

A Dios quien es mi fortaleza, mentor y guía durante mi vida profesional y personal.
Gracias por estar siempre conmigo.

A mis abuelitos maternos, mi papichino y mi mama, quiénes me criaron, apoyaron y me brindaron toda la fuerza para continuar a cumplir mi sueño, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y perseverancia, por acompañarme en todo momento desde que era pequeña y por ser mi guía que continúa hasta el presente.

A mis padres, Jenny y Augusto quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por nunca rendirse y por la motivación diaria que me brindan.

A mi hermana Marissabel, a quién le debo cada sonrisa, cariño y apoyo emocional durante toda la carrera y el proceso de ejecución de mi tesis, gracias por estar conmigo en todo momento.

A mi tía Ana María, quién desde el cielo me cuida e ilumina, gracias por ayudarme cuando lo necesité y por siempre darme esperanzas, siempre serás el ángel guardián que cuida y guía mi camino.

Finalmente, a mis amigas y amigos, ahora colegas, gracias por compartir sus sueños, ideales, locuras, pasión y motivación por la carrera. Cada lágrima, sonrisa y madrugadas lo valen.

Agradecimientos

Mi profundo agradecimiento a mi profesor y mentor el Dr. Héctor Aponte por darme la oportunidad de ser su tesista y estudiante, por la enseñanza de sus valiosos conocimientos que hicieron que pueda crecer como profesional, por su dedicación, paciencia, motivación y colaboración que permitió concluir este trabajo.

Al Dr. José Iannacone por permitirme utilizar su base de datos para el desarrollo de la presente investigación. Gracias por su paciencia, ayuda y apoyo durante todo este proceso.

A mi profesor el Mg. Jorge Soto, quién desde el inicio de mi carrera me motivó a investigar y nunca rendirme, por enseñarme y transmitirme la felicidad de aprender nuevos conceptos, ideas y técnicas, gracias por iniciarme en la rama de la parasitología y por su continua motivación.

A mi profesora la Mg. Gina Casas, quién fue mi segunda motivación para continuar en el campo de la parasitología acuática por sus consejos, confianza y conocimiento que me brindó durante y fuera de la carrera.

A mi amigo y colega el Dr. Luis Ángel Ñacari por sus consejos, recomendaciones y apoyo durante la redacción del manuscrito. A mis compañeros del Laboratorio de Parasitología General y Especializada de la Universidad Nacional Federico Villareal por sus comentarios y sugerencias para mejora del manuscrito.

De igual manera mi agradecimiento a la Universidad Científica del Sur, a la facultad de Ciencias Biológicas y Veterinarias y a la escuela de Biología Marina, por brindarme las facilidades durante mi época universitaria, por los años de estudio y por convertirse en una casa donde conocí a personas que comparten la misma pasión y dedicación por la vida marina.

Metazoos parásitos de peces marinos y dulceacuícolas del Perú: Un análisis basado en sus Índices de Especificidad de Hospedero (IHS)

Parasitic metazoans of marine and freshwater fishes of Peru: An analysis based on their Host Specificity Indexes (IHS)

Ariane Germán-Gómez^{1,2*}; <https://orcid.org/0000-0003-1340-4189>

Héctor Aponte¹; <https://orcid.org/0000-0001-5249-9534>

José Iannacone^{3,4,5}; <https://orcid.org/0000-0003-3699-4732>

1. Carrera de Biología Marina. Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas. Coastal Ecosystems of Peru Research Group (COE-PERU). Universidad Científica del Sur. Av. Antigua Carretera Panamericana Sur km 19 Villa El Salvador, Lima, Perú; ariannegerman@gmail.com (*Correspondencia), haponte@cientifica.edu.pe
2. Maestría en Sanidad Acuícola. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Av. Honorio Delgado 430, San Martín de Porres, Lima, Perú.
3. Coastal Ecosystems of Peru Research Group (COE-PERU). Laboratorio de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Científica del Sur. Av. Antigua Carretera Panamericana Sur km 19 Villa El Salvador. - Lima 42, Perú; joseiannacone@gmail.com
4. Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA), Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM), Grupo de Investigación en Sostenibilidad Ambiental (GISA), Escuela Universitaria de Posgrado (EUPG), Universidad Nacional Federico Villarreal (UNFV), Lima, Perú.

5. Laboratorio de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas, Grupo de Investigación “One Health”, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú.

ABSTRACT. Parasitic metazoans of marine and freshwater fishes of Peru: An analysis based on their Host Specificity Indexes (IHS).

Introduction: The host specificity indicates the number of hosts that a parasite is capable of infesting and is a term of interest within the ecology of diseases since it allows identifying parasites of zoonotic aspect.

Objective: The specificity of the metazoan parasites of marine and freshwater fish in Peru was determined from the index of host specificity (IHS).

Methods: A literature review was carried out on metazoan parasites of fish, to then organize the data obtained and finally apply the S_{TD} indexes (taxonomic distinction), $VarS_{TD}$ (variation of the taxonomic distinction), S_{TD}^* (taxonomic distinction with prevalence) and β_{SPF} (beta specificity).

Results: The parasites with low specificity were marine parasites: *Lecithocladium cristatum* (trematode), *Helicometra fasciata* (trematode), *Acanthodria sicyasis* (copepod) (S_{TD} values close to 5). Parasites as *Procamallanus (Spirocamallanus) pinto* (freshwater cestode), *Proleptus carvajali* (marine nematode), *Cynoscionicola americanus* (marine monogenea), *Ceratothoa gaudichaudii* (marine isopod) and the copepods *Lernanthropus huamani*, *Caligus callaoensis* and *Bomolochus constrictus* indicated high specificity. The absence of correlation between the number of hosts and the IHS ($p>0.05$) indicates that the host specificity is not subject to the number of species that the parasite infests, but to its ability to inhabit a host that provides an optimal environment and complete its cycle. The data obtained allow us to explain the high and low specificity of host from the migrations of parasites and their hosts, as well as from a coevolutionary aspect.

Conclusions: The present study is the first to use IHS to evaluate aquatic parasites in Peru; thus, we lay the foundations for future research and highlight the importance of the study of parasites.

Keywords: parasite; high specificity; coevolution; low specificity; taxonomic distinction

RESUMEN. Introducción: La especificidad de hospedero indica el número de hospederos que un parásito es capaz de infestar y es un término de interés dentro de la ecología de las enfermedades ya que permite identificar parásitos de aspecto zoonótico.

Objetivo: Se determinó la especificidad de los metazoos parásitos de peces marinos y dulceacuícolas del Perú a partir de los índices de especificidad de hospedero (IHS).

Métodos: Se realizó una revisión bibliográfica sobre metazoos parásitos de peces, para luego organizar los datos obtenido y finalmente aplicar los índices S_{TD} (distinción taxonómica), $VarS_{TD}$ (variación de la distinción taxonómica), S_{TD}^* (distinción taxonómica con prevalencia) y β_{SPF} (especificidad beta). **Resultados:** Los parásitos que presentaron una baja especificidad fueron parásitos marinos: *Lecithocladium cristatum* (tremátodo), *Helicometra fasciata* (tremátodo), *Acanthochondria sicyasis* (copépodo) (valores de S_{TD} cercanos a 5). Por el contrario, parásitos como *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *pintoii* (céstodo de agua dulce), *Proleptus carvajali* (nemátodo marino), *Cynoscionicola americanus* (monogeneo marino), *Ceratothoa gaudichaudii* (isópodo marino) y los copépodos *Lernanthropus huamani*, *Caligus callaoensis* y *Bomolochus constrictus* indicaban una alta especificidad. La ausencia de correlación entre el número de hospederos y los IHS ($p > 0.05$) nos indica que la especificidad de hospedero no se encuentra sujeta a la cantidad de especies que el parásito infesta, sino a su capacidad para habitar un hospedero que le proporcione un ambiente óptimo y complete su ciclo. Los datos obtenidos nos permiten explicar la alta y baja especificidad de hospedero a partir de las migraciones de los parásitos y sus hospederos, así como desde un aspecto coevolutivo. **Conclusiones:** El presente estudio es el primero en emplear los IHS para evaluar parásitos acuáticos en el Perú; con ello, sentamos las bases para futuras investigaciones y resaltamos la importancia del estudio de los parásitos acuáticos.

Palabras clave: parásito; alta especificidad; coevolución; baja especificidad, distinción taxonómica.