



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE ACUICULTURA**

TESIS

**PARÁSITOS DE *Corydoras julii* (STEINDACHNER, 1906), y
Corydoras punctatus (ME Bloch, 1794), (*Siluriformes*:
Callichthyidae) EN SITIOS DE ALMACENAJE DE PECES DE
LA ZONA DE BELÉN, LORETO-PERÚ (2018)**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIOLOGO ACUICULTOR**

PRESENTADO POR:

GEYMI JHUNIOR ARISTA PAREDES

ASESOR:

Blga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc

Blgo. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, Dr

IQUITOS, PERÚ

2019



UNAP

Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Acuicultura



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS Nº 029

Iquitos, 14 de junio de 2019

En la ciudad de Iquitos, a los catorce días del mes de junio del 2019 y, siendo las 17:10 horas; se reunió en el Auditorio de las Direcciones de Escuelas de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de tesis que suscribe, designado con Resolución Directoral Nº 040-2017-DEFP-A-FCB-UNAP, de fecha 01 de setiembre de 2017, presidido e integrado por: **Blga. MARTHA ESTELA RENGIFO PINEDO, Dra. (Presidenta); Blga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra. (Miembro) y Blga. CARMEN TERESA REATEGUI BARDALES Mgr. (Miembro)**; para escuchar, examinar y calificar la sustentación y defensa de la tesis titulada: **“PARÁSITOS DE *Corydoras Julii* (STEINDACHNER, 1906), y *Corydoras punctatus* (ME Bloch, 1794), (Siluriformes: Callichthyidae) EN SITIOS DE ALMACENAJE DE PECES DE LA ZONA DE BELÉN, LORETO-PERÚ (2018)”**.

La Dirección de la Escuela Profesional de Acuicultura, mediante R.D. Nº 011-2019-DEP-A-FCB-UNAP, de fecha 22 de mayo de 2019, declara expedita para SUSTENTAR LA TESIS del Br. GEYMI JHUNIOR ARISTA PAREDES, de la Promoción 2016-I, graduado con R.R. Nº 0265-2017-UNAP de fecha de 27 de febrero del 2017, de la Facultad de Ciencias Biológicas – Escuela Profesional de Acuicultura. Reconoce como asesores de la tesis a la **Blga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc. y al Blgo. GERMAN AUGUSTO MURRIETA MOREY, Dr.**

Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante **RESOLUCIÓN DECANAL Nº 206-2012-FCB-UNAP**, realizó la evaluación del desempeño del bachiller, considerando los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por el bachiller y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dio como veredicto; APROBADO LA SUSTENTACIÓN DE LA TESIS CALIFICADA COMO EXCELENTE; quedando en consecuencia el candidato apto para ejercer la profesión de Biólogo Acuicultor, previo otorgamiento del Título Profesional por la autoridad universitaria competente y su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, el Presidente del Jurado Calificador y Dictaminador levantó el acto académico siendo las 18:15 horas y en fe de lo cual, todos los integrantes suscriben la presente Acta de Sustentación por sextuplicado.

Blga. MARTHA ESTELA RENGIFO PINEDO, Dra.
PRESIDENTA

Blgo. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.
MIEMBRO

Blga. CARMEN TERESA REATEGUI BARDALES Mgr.
MIEMBRO

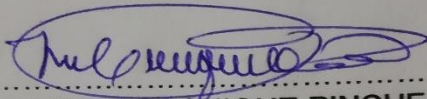
Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonía del Perú, rumbo a la acreditación y la internacionalización

Ciudad Universitaria Zúngrococha – Distrito de San Juan Bautista – Maynas – Loreto
<http://www.unapiquitos.edu.pe> - e-mail: fccb@unapiquitos.edu.pe

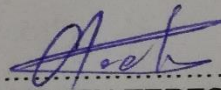
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR



.....
Blga. MARTHA ESTELA RENGIFO PINEDO, Dra.
PRESIDENTA

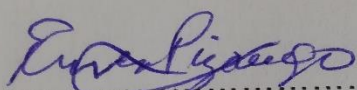


.....
Blga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.
MIEMBRO

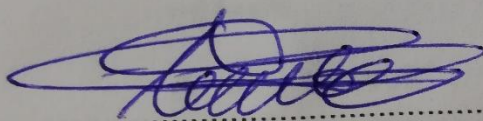


.....
Blga. CARMEN TERESA REATEGUI
BARDALES, Mgr
MIEMBRO

ASESORES



Blga. EMER GLORIA PIZANGO PAIMA, M.Sc. UNAP.



Blgo. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, Dr. IIAP.

DEDICATORIA

A Jehová mi Dios, por darme la vida, sabiduría y la perseverancia para continuar y poder culminar con mi tesis.

A mis padres y hermanos por su constante compañía, brindándome consejos, enseñanzas, forjando valentía y confianza en los diferentes ámbitos de mi vida.

A la compañera de mi vida por su gran apoyo y la gracia de regalarme la dicha de ser padre.

A cada uno de mis familiares por estar ahí cerca o lejos con los cuales comparto y compartiré tantos anécdotas y sucesos de vivencia fraternal.

Geymi Jhunion Arista Paredes.

AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, por medio de la Facultad de Ciencias Biológicas – Escuela Profesional de Acuicultura, representada por su plana docente, por brindarme valiosas enseñanzas en mi formación profesional.
- Al Director del Departamento Académico de Hidrobiología, Blgo. Enrique Ríos Isern, Dr., por permitirme trabajar en el Laboratorio de Hidrobiología, y usar sus instalaciones y equipos, en el cual se ejecutó el presente trabajo de investigación.
- A la Blga. Gloria Emer Pizango Paima, M.Sc. UNAP, por brindar asesoría durante la ejecución del presente trabajo científico.
- Al Blgo. Germán Augusto Murrieta Morey, Dr IIAP, por participar como asesor brindando nuevos conocimientos en este campo de investigación, inherente al presente trabajo de investigación.
- A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en la realización de esta tesis.

ÍNDICE DEL CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 029.....	ii
JURADO CALIFICADOR Y DICTAMINADOR.....	iii
ASESORES.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTOS.....	vi
ÍNDICE DEL CONTENIDO.....	vii
LISTA DE CUADROS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LITERATUR.....	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
3.1. Descripción del área de estudio.....	6
3.2. Tipo y diseño de investigación.....	7
3.3. Población.....	7
3.4. Muestra.....	7
3.5. Procedimientos.....	7
3.6. Análisis de los órganos.....	8
3.6.1. Análisis de los órganos externos.....	8
3.6.2. Análisis de órganos internos.....	9
3.7. Fijación y conservación de los parásitos.....	9

3.7.1. Monogeneos.....	9
3.7.2. Trematodos digeneos.....	10
3.7.3. Nematodos.....	10
3.8. Preparación de láminas semipermanentes para la identificación de los parásitos.....	10
3.8.1. Monogeneos.....	10
3.8.2. Trematodos digeneos.....	11
3.8.3. Nematodos.....	11
3.9. Identificación de los parásitos.....	11
3.10. Índices parasitológicos de <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras</i> <i>Punctatus</i>	11
3.10.1. Prevalencia(%).....	12
3.10.2. Intensidad.....	12
3.10.3. Intensidad media de infección (IMI).....	12
3.10.4. Abundancia media (AM).....	13
3.10.5. Índice de Dominancia (ID).....	13
3.11. Coeficiente de correlación.....	13
3.12. Factor de condición relativo (Kn).....	14
3.13. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs).....	14
3.13.1. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs) (cualitativo).....	14
3.13.2. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs) (cuantitativo).....	15
3.14. Análisis e interpretación de los datos.....	15
IV. RESULTADOS.....	16

4.1. Parásitos encontrados entre las especies <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras punctatus</i>	16
4.2. Índices parasitarios de <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras punctatus</i>	25
4.2.1. Índices parasitarios de <i>Corydoras julii</i>	25
4.2.2. Índices parasitarios de <i>Corydoras punctatus</i>	27
4.3. Análisis de correlación en <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras Punctatus</i>	28
4.3.1. Análisis de correlación en <i>Corydoras julii</i>	28
4.3.2. Análisis de correlación en <i>Corydoras punctatus</i>	29
4.4. Análisis de correlación entre el Factor de condición relativo de “ <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras punctatus</i> ” con la abundancia parasitaria, de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	30
4.5. Similitud de parásitos en <i>Corydora julii</i> y <i>Corydora punctatus</i> de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	30
V. DISCUSIÓN.....	32
VI. CONCLUSIONES.....	36
VII. RECOMENDACIONES.....	37
VIII. REFERENCAS BIBLIOGRAFICAS.....	38
IX. ANEXOS.....	43

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Índices parasitarios de <i>Corydoras julii</i> , de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	26
Cuadro 2. Índices parasitarios de <i>Corydoras punctatus</i> , de la zona Belén, Loreto-Perú.....	28
Cuadro 3. Análisis de correlación en <i>Corydoras julii</i> , de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	29
Cuadro 4. Análisis de correlación en <i>Corydoras punctatus</i> , de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	29
Cuadro 5. Análisis de correlación entre el factor de condición relativo y la abundancia parasitaria de <i>Corydora julii</i> y <i>Corydora punctatus</i> , de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	30
Cuadro 6. Similitud cualitativa y cuantitativa de parásitos en <i>Corydora julii</i> y <i>Corydora punctatus</i> de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	31

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Georeferenciación del centro de almacenamiento (Acopiadores) de peces ornamentales de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	6
Figura 2. <i>Tylodelphys</i> , A) Vista total del Tremátodo retirado del quiste(40X), VO: Ventosa Oral, F: Faringe, CI: Ciegos Intestinales, VV: Ventosa Ventral, OT: Organo Tribocítico, PE: Poro Excretor. B) Parte posterior del Tremátodo(100X). C) Parte anterior del Tremátodo(100X), D) Imagen de metacercaria fuera del quiste esquematizado por Murrieta G. (2018). E) Metacercarias dispersas dentro de la membrana peritoneal, en intestino de <i>Corydoras</i>	17
Figura 3. Imagen margen superior de <i>Procamallanus (Spirocamallanus)pinto</i> i esquematizado por Oliveira H. et al. (1991), A) Vista anterior(100X); cb: cavidad bucal, an: anillo nervioso, em:esofago muscular, pe:poro excretor, eg: esofago glandular, i: intestino; B) Vista posterior(macho)(100X), pg: poro genital, e: espícula; C) Vista posterior(hembra)(100X), a:ano, m: mucrom. Imagen margen inferior de <i>Procamallanus (Spirocamallanus)pinto</i> i indicando las partes de la imagen superior.....	19
Figura 4. A) Vista completa de <i>Corydoras julii</i> parasitado por <i>Procamallanus (spirocamallanus) pinto</i> i, B) Larva L3 encapsulado de <i>Procamallanus (Spirocamallanus)</i> (40X), C) Larva L3 libre de <i>Procamallanus (Spirocamallanus)</i> (40X).....	20
Figura 5. Imagen margen superior de <i>Philocorydoras</i> esquematizado por Simone C. et al. (2013), a) Vista completa de <i>Philocorydoras</i> (100X),c: cabeza, f: faringe, vs: vesícula seminal, v: vitelaria, h: haptor; b) complejo copulador(100X); c) barra ventral(100X); d) barra dorsal(100X); e) ancla ventral (100X); f) ancla dorsal(100X); g: gancho(100X). Imagen margen superior indicando partes diferenciales de la imagen margen superior.....	22
Figura 6. Imagen margen superior de <i>Gyrodactylus</i> esquematizado por Murrieta G. (2019); A)Vista completa de <i>Gyrodactylus</i> (40X), oc: órgano copulador(100X), D) gancho (100X). Imagen margen inferior indicando partes diferenciales de la imagen superior.....	24

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Centro de almacenamiento de peces ornamentales, de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	43
Anexo 2. Traslado de los peces del centro de almacenamiento de peces ornamentales hacia el Laboratorio de Hidrobiología FCB-UNAP.....	43
Anexo 3. Análisis ictioparasitológico de <i>Corydoras julii</i> y <i>Corydoras punctatus</i> de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	44
Anexo 4. Medida de longitud de los peces procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	45
Anexo 5. Medida de peso de los peces procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	45
Anexo 6. Necropsia de los peces perforando la fontanela con ayuda del estilete.....	46
Anexo 7. Ficha de registro de los peces, utilizados en las especies <i>C. julii</i> y <i>C. punctatus</i>	47
Anexo 8. Constancia de identificación de parásitos encontrados en <i>C. julii</i> y <i>C. punctatus</i> procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú.....	48
Anexo 9. Claves para la identificación del género <i>Tylodelphys</i>	49
Anexo 10. Claves para la identificación de la especie <i>Procamallanus (Spirocamallanus)pintoii</i>	50
Anexo 11. Claves para la identificación del género <i>Philocorydoras</i>	51
Anexo 12. Claves para la identificación del género <i>Gyrodactylus</i>	53

RESUMEN

En el presente trabajo se determinaron los parásitos de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*, índices parasitarios e índices de Sorensen. El trabajo se realizó entre los meses de Febrero-Julio del 2018 en el Laboratorio de Hidrobiología (FCB-UNAP). Se analizaron un total de 60 peces entre ambas especies (1.20 g y 1.97 g de peso y longitud de 2 cm a 4.6 cm) proporcionados por acopiadores de la zona de Belén, Loreto-Perú. Se analizaron los peces sacrificandolos con un estilete a la altura de la región cefálica hasta producir la muerte, se separaron los órganos externos e internos para ser observados en busca de parásitos los cuales se colocaron por separado en láminas portaobjetos para ser identificados. La especie *Corydoras julii* estuvo infectada por metacercarias del género *Tylodelphys*, nematodos en estadio de larvas y adultos de la especie *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii*, monogeneos a nivel de branquias del género *Philocorydoras* y *Gyrodactylus*. En *Corydoras punctatus* fueron encontrados metacercarias del género *Tylodelphys* y larvas de nematodos. En relación a *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* se obtuvo una prevalencia del 50% y 96.6%, con intensidades de 6735, 1250 metacercarias del género *Tylodelphys* respectivamente. Se obtuvo una correlación positiva en relación al factor de condición de *C. punctatus* con la abundancia parasitaria ($p < 0.05$), mientras que en *Corydoras julii* no se obtuvo correlación ($p > 0.05$). Se comparó la fauna parasitaria cualitativa y cuantitativa de ambas especies de peces obteniendo una similitud del 57% y 35% respectivamente.

Palabras claves: *Corydoras*, Índices parasitológicos, factor de condición, abundancia, biometría.

I. INTRODUCCIÓN

El comercio de peces ornamentales amazónicos se ha convertido en una actividad económicamente rentable en estos tiempos debido a su variedad, abundancia, belleza y alto valor en el mercado nacional e internacional, que ha dado origen en nuestra región a un negocio sumamente lucrativo en el que se han generado significativos ingresos al fisco por concepto de divisas, por ende es considerada como una actividad socio-económica muy importante en la Región Loreto, de la cual dependen numerosas familias (5,000 personas aproximadamente) ⁽¹⁾.

La aparición de enfermedades en los peces ornamentales es una amenaza económica permanente y un desafío de gestión para la industria acuícola, por lo que requiere disponer de información adecuada con respecto a los parásitos que los afectan, lo cual permitirá una intervención oportuna para evitar brotes o mortalidades en los ejemplares capturados del medio natural que llegan a los centros de acopio, esto facilitará el procedimiento de certificación del estado de salud de los peces ⁽²⁾.

Diversos trabajos relacionados a patógenos en la familia Callichthyidae describen nuevas especies de parásitos en estos peces, al mismo tiempo indican lo nocivo que pueden ser éstos en la salud de los peces y en la pérdida productiva de empresas dedicadas al sector en ventas de peces de ornamento ^(3,4 y 5).

Entre las principales familias de peces ornamentales que llegan a los centros de acopio están, Characidae, Pimelodidae, Cichlidae, Potamotrygonidae, Loricariidae, Doradidae, Anostomidae, Gasteropelecidae, Lablasiidae y Callichthyidae, registrándose para

esta última familia, información que muestra que las especies *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* se encuentran entre los diez principales peces ornamentales con mayor demanda de exportación ⁽⁵⁾.

Para que el comercio de peces ornamentales prospere de manera significativa, se tiene que asegurar un producto de buena calidad para mantener dichos mercados, ya que diversos eventos relacionados al ambiente o manejo siempre van a conducir a alteraciones en la salud de los peces ornamentales y los factores que la alteran estarán relacionados a enfermedades ⁽³⁾. De esta manera este trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Determinar los parásitos de *Corydoras julii* (Steindachner, 1906) y *Corydoras punctatus* (Bloch, 1794), en sitios de almacenaje de peces de la zona de Belén, Loreto-Perú y como objetivos específicos, 1) Determinar los principales índices parasitarios de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*, 2) Determinar el factor de condición relativo de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* con la abundancia parasitaria en los peces, 3) Comparar el número y las especies de parásitos presentes de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* para brindar información, a estudiantes, profesionales que investiguen o amplíen su conocimiento en esta área, así también en el sector del comercio de peces ornamentales como potenciales de recurso pesquero ornamental para lograr una administración adecuada y paralelamente manejar de forma sostenida dicho recurso, también servirá a las entidades que rigen el manejo y cuidado de estos especímenes (SANIPES, DIREPRO, ITP) de esta forma se tendrá en cuenta la mejora en la calidad como especies ornamentales, por ende se tendrá rentabilidad y gran acogida en el mercado.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Corydoras julii (Steindachner, 1906) (Siluriformes: Callichthyidae)
Comúnmente llamado “cory julii”, habita en aguas con pH entre 6.0-7.8 con temperaturas de 20-30 °C, alcanzan un promedio de 6 cm; esta especie fue reportada por primera vez en territorio brasileño en el río Paraíba y río abajo del Amazonas, también se encuentra en Perú, en los ríos Marañón, Tigre, Huallaga y afluentes. Entre las características externas principales de la familia son: parte ventral aplastada y dorsal curvada, aleta adiposa característica diferencial de la familia, ya que esta se encuentra detrás de la aleta dorsal; presentan placas óseas los cuales reemplazan a las escamas, son demersales, muy pacíficos, omnívora-detritívora y ovíparos ⁽⁶⁾.

Corydoras punctatus (Bloch, 1794), (Siluriformes: Callichthyidae).
Conocido comúnmente como “corydoras punteada”. Esta especie llega a alcanzar los 5 cm de longitud. Se identifica por sus filas dobles de placas de armadura a lo largo de los flancos y por tener radios y una espina en la aleta dorsal ⁽⁷⁾. Son especies que se confunden con más frecuencia con los géneros de la subfamilia, *Brochis*, *Scleromystax* y *Aspidoras*; existe diferenciación sexual ya que la hembra presenta la parte ventral más ancha que el macho. Esta especie es propia de América del Sur: Surinam, distrito de Brokopondo, drenaje del río Surinam, Guyana, ríos costeros de Guyanas, ríos costeros de Surinam; el medio donde habita tiene un rango de pH 6.6-7.6 con una temperatura de 22-26°C, es omnívora y acepta alimento balanceado en ambientes controlados, y puede vivir con otras especies ⁽⁶⁾.

Philocorydoras, (Suriano 1986), es un género del grupo de monogeneos encontrado por primera vez en la especie *Corydoras paleatus* de la familia Callichthyidae. Este género *Philocorydoras* se caracteriza por que posee un cirro curvado esclerotizado y pieza accesoria pequeña. Un trabajo reciente muestra el reporte de la cuarta especie denotada como *Philocorydoras longus* en el pez *Hoplosternum littorale* y la reasignación de dos especies del género *Urocleidoides* a *Philocorydoras* en el río Alto Paranapanema, Estado de São Paulo, Brasil ⁽⁸⁾.

En otro trabajo realizado en el Río Guandú perteneciente al estado de Río de Janeiro se analizó a la especie *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) y se encontraron parásitos del grupo monogeneos tales como: *Kaliphorynx* sp, *Glassiphonidae*. Así también encontraron metacercarias de *Herpetodiplostomum caimacola* (Dollfus, 1955) ⁽⁹⁾.

El trematodo *Magnivitellinum corvitellinum*, es un parásito que fue encontrado en el intestino de *Hoplosternum littorale* del río Paraná-Brasil, una especie de *Corydora* de agua dulce, para este pez es la cuarta especie de trematodo registrado ⁽¹⁰⁾.

En otro estudio realizado en cinco reservorios del estado de Paraná-Brasil, examinaron ciento veinticuatro ejemplares de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) y encontraron ciento noventa y ocho *Procamallanus (Spirocamallanus) pinto* (Kohn, Fernandes, 1988), lo que representa una prevalencia de 78,23% y una intensidad media de infección de 2.04 parásitos por pez ⁽¹¹⁾.

En un examen parasitológico realizado en el intestino del pez *Hoplosternum littorale* procedente de los lagos situados cerca de la confluencia de los ríos Solimões y Negro, Estado de Amazonas, Brasil, encontraron al parásito Digeneo *Porangatus ceteyus*, el cual es reportado por primera vez en Amazonia brasilera. El nuevo género difiere de los otros en la familia principalmente en la distribución de *Vitellarium* ⁽¹²⁾.

En un trabajo realizado en la ciudad de Iquitos, en Amazonia peruana en las especies *Corydoras multiradiatus* y *Brochis splendens* con mayor demanda de exportación; se reporta al género *Tylodelphys* parasitando el intestino de estos peces y, en las cuales indican que las únicas fases de trematodos que se encuentran en peces son metacercarias y adultos, debido al ciclo de vida de este grupo de parásitos. Así, la cercaria sale del molusco (1^o hospedero intermediario) e infecta al pez convirtiéndose en metacercaria. Si el parásito completa su ciclo en el pez, se transforma de metacercaria a adulto. Una metacercaria es casi idéntico a un espécimen adulto, con la única diferencia que los órganos sexuales aún no han sido desarrollados. Además las metacercarias pueden estar en formas libres y enquistadas, mientras que los individuos adultos solo en forma libre ⁽¹³⁾.

En un trabajo realizado en lagos de várzea en Amazonía brasilera de la ciudad de Manaus se menciona que en peces las larvas de nematodos se encuentran en fase L3, L4 y adulto, también dice que en peces si se encuentra una larva que no tiene aún órganos internos desarrollados, se está frente a una larva L3, ya que L4 y adultos ya presentan órganos internos visibles, por otra parte menciona al género *Gyrodactylus* como un parásito vivíparo que presenta en el haptor una estructura llamada complejo ancla-barra, además presenta 8 pares de

ganchos similares en forma y tamaño distribuidas alrededor de todo el haptor. El órgano copulador es circular, constituido por dientes puntiagudos de diferentes formas y distribuidos en números diferentes (14).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio

Los ejemplares de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* fueron proporcionados por acopiadores de la zona de Belén, Loreto-Perú, dedicados a la extracción de peces ornamentales (Anexo 1). Este centro de acopio se localiza entre calle Aguirre con José Gálvez a los 3°45'46.50" Latitud Sur, 73°14'57.40" Longitud Oeste, Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Departamento de Loreto (Figura 1).



Figura 1. Georeferenciación del centro de almacenamiento (Acopiadores) de peces ornamentales de la zona de Belén, Loreto-Perú.

3.2. Tipo y diseño de investigación

El tipo de investigación fue descriptivo y de diseño transversal.

3.3. Población

La población estuvo constituida por 200 peces de las especies *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* de sitios de almacenaje de peces de la zona de Belén, Loreto-Perú.

3.4. Muestra

La muestra estuvo constituida por 30 ejemplares adultos de *Corydoras julii* y 30 de *Corydoras punctatus*. Este número de muestras es recomendando para estudios de parásitos de peces según Kuchta R. (2005).

3.5. Procedimientos

El presente trabajo tuvo su inicio en febrero del 2018 y finalizó en julio del 2018. Los peces fueron trasladados del centro de almacenamiento de peces ornamentales en bolsas plásticas (Anexo 2) y colocadas en peceras previamente preparadas en el Laboratorio de Hidrobiología de la FCB - UNAP, de donde se obtenían para el análisis ictioparasitológico respectivo (Anexo 3).

En el laboratorio se registró los datos biométricos de los peces, utilizando una regla de 10 cm de longitud, para el registro de peso se utilizó una balanza electrónica, marca POCKET SCALE el cual tiene un margen de error de 0.01 g, (Anexos 4 y 5). Luego se procedió a la necropsia; proceso que se llevó a cabo bajo las normas éticas de sacrificio de peces, perforando la región cefálica con ayuda de un estilete a nivel de la Fontanella (Anexo 6), y siguiendo las indicaciones de Eirás J (2000) y Malta (1982), los

datos de los ejemplares que se estudiaron se registraron en una ficha de acuerdo al pez (Anexo 7).

3.6. Análisis de los órganos ⁽¹⁵⁾

El análisis se inició por los órganos externos, luego se observó la parte interna.

3.6.1. Análisis de los órganos externos

3.6.1.1. Análisis de piel

Se realizó un raspado de la piel utilizando una espátula, desde la región anterior hasta la parte posterior del cuerpo del pez, colocando esta muestra en láminas de vidrio.

Las muestras obtenidas fueron analizadas con la ayuda de un estereoscopio con aumento de 4X y microscopio en aumentos de 10X y 40X marca EISEN (Anexo 8 y 9).

3.6.1.2. Análisis de Aletas

Se hizo un corte en el extremo posterior de las aletas del pez (dorsal, pectoral, pélvica, anal y caudal) y fueron colocadas en placas de Petri con un pequeño contenido de agua, para su observación al estereoscopio y microscopio.

3.6.1.3. Análisis de Ojos

Los ojos fueron removidos con la ayuda de una tijera de disección y se colocó en una placa de Petri con unas gotas de agua, luego cada ojo se abrió cortando con unas tijeras de punta fina y removiendo la córnea para analizar el humor acuoso, con la ayuda del estereoscopio.

3.6.1.4. Análisis de las branquias

Se cortó con la ayuda de una tijera punta fina el opérculo del lado derecho, luego se extirparon e individualizaron los arcos branquiales y se colocaron en placas de Petri, para ser examinados minuciosamente en el estereoscopio (aumento de 4x) y microscopio (aumentos de 10X y 40X) cada filamento branquial. Posteriormente los parásitos fueron aislados con la ayuda de un estilete y fijadas en láminas de vidrio para su identificación taxonómica utilizando claves taxonómicas indicadas por Thatcher V (2006).

3.6.2. Análisis de órganos internos

Fueron retirados los órganos internos (estómago, intestino, riñón, vesícula, vejiga, cerebro, corazón) con la ayuda de una tijera y colocadas en placas de Petri para su observación al estereoscopio y microscopio.

3.7. Fijación y conservación de los parásitos ⁽¹⁶⁾

Se fijaron y conservaron los parásitos, de acuerdo al taxa al cual correspondían.

3.7.1. Monogeneos

Estos parásitos fueron colocados en frascos de plástico conteniendo agua caliente (55 – 60°C) con la finalidad de que mueran con el cuerpo en posición normal y no encorvados, a fin de facilitar la observación de las estructuras esclerotizadas y órganos internos. Posteriormente se añadió a estos frascos formalina al 4%, para la conservación de los parásitos hasta su identificación al microscopio.

3.7.2. Trematodos digeneos

Los parásitos fueron colocados en tubos Eppendorf con solución A.F.A por 48 horas (alcohol 70%(93 partes), formol de 37-40 %(5 partes) y ácido acético (2 partes), luego los parásitos fueron transferidos a frascos con solución de etanol al 70%(tiempo variable) para su posterior coloración con Carmín (Carmín en polvo 5g, Alúmen de potasio 6g, Ácido acético glacial 25ml, Agua destilada 100ml) a fin de lograr la identificación.

3.7.3. Nematodos

Los ejemplares fueron colocados en una cuchara de metal, y se aplicó calor a través de un mechero de bunsen, pasando ligeramente el borde inferior de la cuchara por el fuego. Este procedimiento se realizó para que los parásitos mueran en una posición normal y así facilitar la visualización de los órganos internos. Los individuos colectados se conservaron en etanol 70% y para su clarificación se aplicó ácido láctico a fin de facilitar su identificación.

3.8. Preparación de láminas semipermanentes para la identificación de los parásitos ^(16 y 17)

Para la preparación de láminas e identificación de las especies de parásitos fue necesario la elaboración de láminas provisorias y semipermanentes.

3.8.1. Monogeneos

Este procedimiento consistió en colocar el parásito en una lámina de vidrio añadiendo una gota de picrato de amonio, luego se cubrió con una laminilla de vidrio y se sujetó los extremos con esmalte para uñas. Esta técnica, sirve para resaltar las

estructuras esclerotizadas (ganchos, barras, anclas y el complejo copulador).

3.8.2. Trematodos digeneos

Estos parásitos pasaron por un proceso de diferenciación, coloración y clarificación de los órganos internos utilizando la coloración progresiva de Carmín.

3.8.3. Nematodos

Para la visualización de los órganos internos, los parásitos se clarificaron utilizando Lactofenol de Aman (Fenol derretido “ácido carbólico” 3 partes, Ácido láctico 1 parte, Glicerina pura 2 partes y Agua destilada 1 parte).

3.9. Identificación de los parásitos

Para la identificación de parásitos se usaron claves taxonómicas de peces de agua dulce según Thatcher V. (2006), Simone C. et al. (2013), David I. et al. (2002). Se hicieron registros fotográficos utilizando cámara fotográfica marca Nikon digital SIGHT – DS – SM.

3.10. Índices parasitológicos de *Corydoras julii* y *Corydoras*

punctatus

Estos índices se utilizaron para el análisis cuantitativo de los parásitos encontrados. Se utilizaron los índices parasitarios según Bush AO (1997).

3.10.1. Prevalencia (%)

Con este índice se calculó el total de especímenes de un determinado parásito encontrados en el total de la población de peces estudiados.

$$P = \frac{NP}{NE} \times 100$$

Donde:

NP = número de peces infectados por una determinada especie de parásito

NE = número total de peces examinados.

3.10.2. Intensidad

Se expresa como variación numérica (número total de parásitos encontrados con valores mínimos y máximos).

3.10.3. Intensidad media de infección (IMI)

Se utilizó para calcular el promedio de especímenes de un determinado parásito encontrados en un determinado pez.

$$IMI = \frac{Nsp1}{NPsp1}$$

Donde:

Nsp1 = número de individuos de una determinada especie de parásito.

NPsp1 = número de peces infectados por una determinada especie de parásito.

3.10.4. Abundancia media (AM)

Se utilizó para calcular el total de individuos de una determinada especie de parásito encontrados en los peces examinados.

$$AM = \frac{NTP}{NPE}$$

Donde:

NTP = número total de parásitos de una determinada especie.

NPE = número total de peces examinados (parasitados y no parasitados) en la muestra.

3.10.5. Índice de Dominancia (D)

Utilizado para verificar el grado de dominancia de cada componente en las infracomunidades de parásitos de ambos hospederos.

$$DA = \frac{N_A}{N_A + N_B + N_C + \dots N_N} \times 100$$

Donde:

N_A = dominancia de la especie A

$N_A + N_B + N_C + \dots N_N$ = número de individuos de las especies A, B, C.....N

3.11. Coeficiente de correlación

Se utilizó la prueba estadística de Spearman (r_s) prueba no paramétrica. Esto permitió medir la correlación o asociación entre dos variables numéricas. El coeficiente de correlación de Spearman, toma en cuenta valores entre 1 y -1, el 0 indica que no

existe correlación por tanto el valor numérico indica la magnitud de la correlación ⁽¹⁸⁾.

3.12. Factor de condición relativo (Kn)

Valores de la longitud estándar (Ls) y del peso total (Wt) de cada hospedero se ajustaron a la curva de relación Wt/Ls ($Wt = a.Lt^b$) y se estimaron los valores de los coeficientes de regresión “a” y “b”. Los valores de a y b se utilizaron en los estimados de los valores esperados de peso (We), utilizando la ecuación: $We = a.Lt^b$. Entonces se calculó el factor de condición relativo (Kn), que corresponde al coeficiente entre el peso observado y el peso esperado para determinada longitud ($Kn = Wt/We$). En condiciones normales, el valor teóricamente esperado es $Kn = 1$ y cualquier evento que interfiera en la salud del pez, como el parasitismo, puede producir variaciones de este valor .

3.13. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs) ^(18 y 20)

3.13.1. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs) (cualitativo)

Fue utilizado para determinar el número de especies similares en ambos hospederos analizados. Sirve para determinar cuan similar son las especies parasitarias estudiadas para ambos peces.

$$CSs = \frac{2C}{(n1 + n2)}$$

Dónde: CSs = coeficiente de similaridad;

C= número de especies comunes entre los dos peces.

n1 = número de especies en un pez.

n2 = número de especies en otro pez.

3.13.2. Coeficiente de Similitud de Sorensen (CSs) (cuantitativo)

Fue utilizado para determinar el número de individuos similares en ambos hospederos analizados. Sirve para determinar cuan similar son en número los parásitos de ambos peces.

$$I_{Scuant} = 2pN / (aN + bN)$$

Donde: I_{Scuant} = coeficiente de similaridad cuantitativo.

pN = sumatoria de la abundancia más baja de cada una de las especies compartidas en ambos peces.

aN = número total de individuos del pez A.

bN = número total de individuos del pez B.

3.14. Análisis e interpretación de los datos

Se aplicó estadística descriptiva, para el análisis de los datos mediante el paquete estadístico BioEstat 5.0. El nivel de significancia estadística adoptado fue $p < 0.05$.

IV. RESULTADOS

4.1. Parásitos encontrados entre las especies *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*

Metacercarias de *Tylodelphys* (Diesing, 1850)

Reino : Animalia

Sub reino : Metazoa

Filo : Platyhelminthes

Clase : Trematoda

Sub Clase : Digenea

Orden : Diplostomidea

Familia : Diplostomoidae

Género : *Tylodelphys* (Diesing, 1850)

Se identificaron metacercarias enquistadas en el intestino de *C. julii* y *C. punctatus*. Ésta fase de metacercaria se caracteriza por presentar paredes gruesas (enquistadas), forma alargada (cuerpo fuera del quiste), segmento posterior de forma oval, segmento anterior con forma cónica redondeada y vitelaria distribuida en todo el cuerpo.

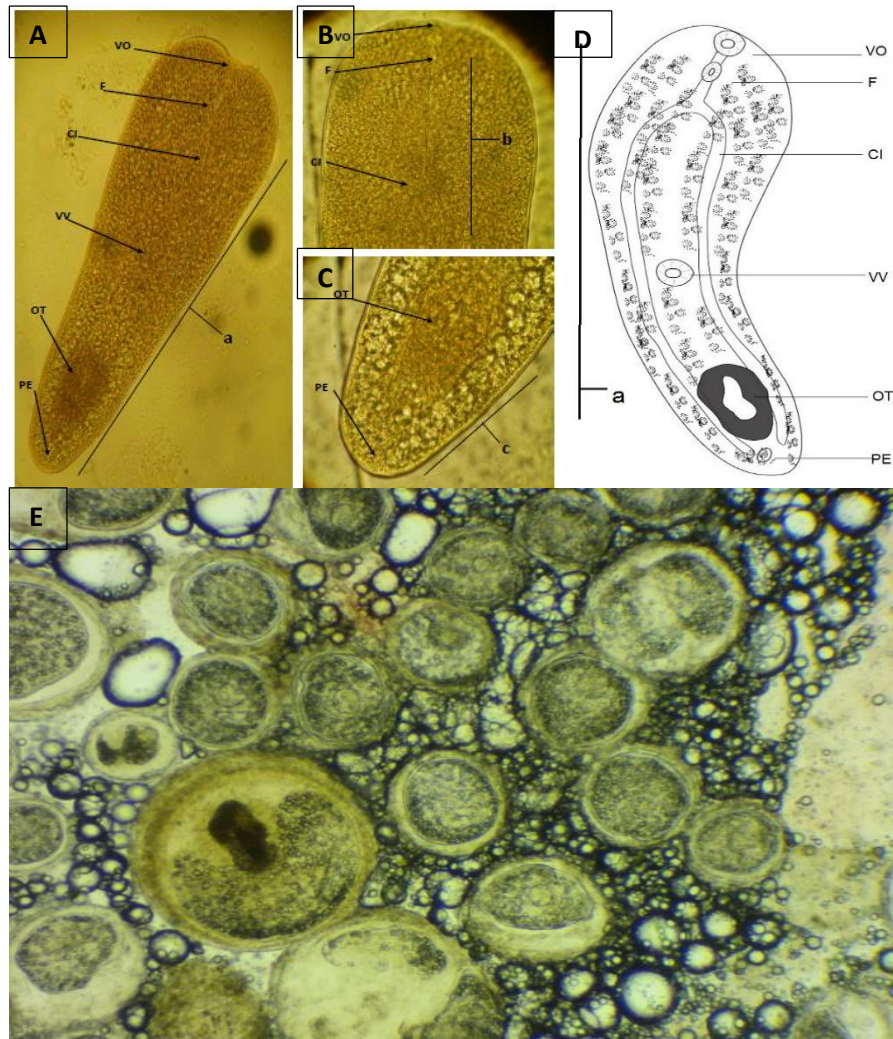


Figura 2. *Tylodelphys*, **A)** Vista total del Tremátodo retirado del quiste (40X), **VO:** Ventosa Oral, **F:** Faringe, **CI:** Ciegos Intestinales, **VV:** Ventosa Ventral, **OT:** Organo Tribocítico, **PE:** Poro Excretor. **B)** Parte posterior del Tremátodo(100X). **C)** Parte anterior del Tremátodo (100X), **D)** Imagen de metacercaria fuera del quiste esquematizado por Murrieta G. (2018), **E)** Metacercarias dispersas dentro de la membrana peritoneal, en intestino de *Corydoras*.

Fuente: Trabajo de tesis

Larvas de nematodos y adultos de *Procamallanus (Spirocamallus) pintoi*, Khon A. y Fernandes B. (1988)

Reino : Animalia
Sub reino : Metazoa
Filo : Nematoda
Clase : Secernentea
Orden : Spirurida
Superfamilia : Camallanoidea
Familia : Camallanidae
Subfamilia : Camallaninae
Género : *Procamallanus*
Especie : *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* (Kohn A. y Fernandes B. 1988)

Se identificaron nematodos en fase de larvas L3 recubiertos por una membrana blanda y adultos a nivel del intestino, estos eran grandes en proporción al pez, la forma del cuerpo era alargada con cutícula casi lisa, cápsula bucal quitinizada de color entre verde y amarillo, anillo nervioso aproximadamente tan largo como ancho, de paredes delgadas, su superficie interna estaba provista con numerosos y finos engrosamientos espirales, Esófago muscular significativamente más corto que el glandular, poro genital situada en paralelo a la espícula la cual era fina y alargada.

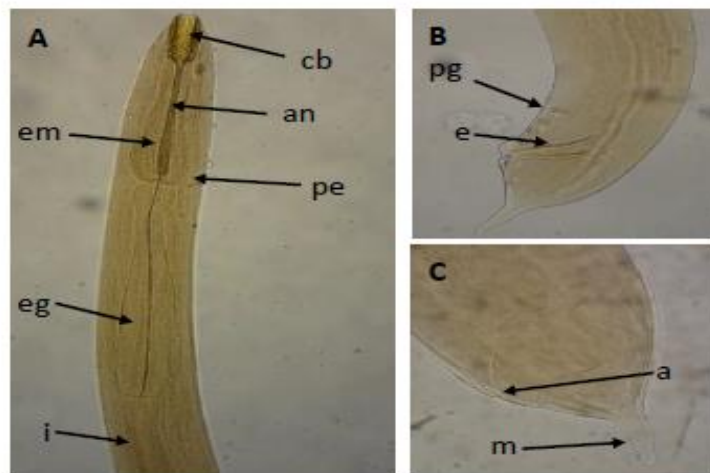
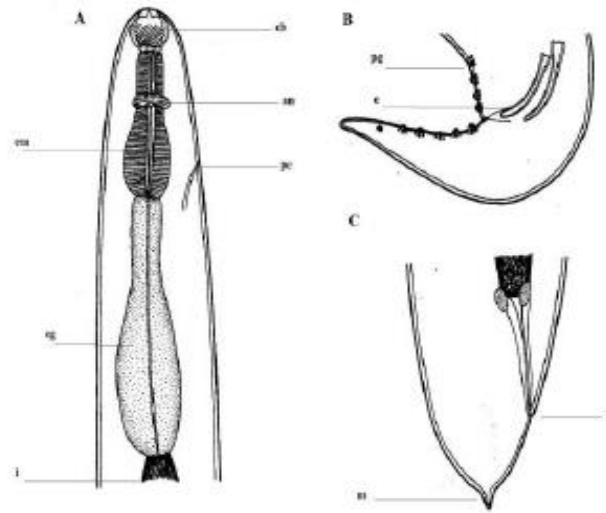


Figura 3. Imagen margen superior de *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* esquematizado por Oliveira H. et al. (1991), A) Vista anterior(100X); cb: cabidad bucal, an: anillo nervioso, em: esofago muscular, pe: poror escretor, eg: esofago glandular, i: intestino; B) Vista posterior (macho)(100X), pg: poro genital, e: espícula; C) Vista posterior(hembra)(100X), a: ano, m: mucrom. Imagen margen inferior de *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* indicando las partes de la imgane superior.

Fuente: Trabajo de tesis



Figura 4. A) Vista completa de *Corydoras julii* parasitado por *Procamallanus (spirocamallanus) pintoii*, B) Larva L3 encapsulado de *Procamallanus (Spirocamallanus)*(40X), C) Larva L3 libre de *Procamallanus (Spirocamallanus)*(40X).

Fuente: Trabajo de tesis

Monogeneo del género *Philocorydoras* (Suriano, 1986)

Reino : Animalia
Sub reino : Metazoa
Filo : Platyhelminthes
Clase : Monogenoidea
Sub Clase : Monopisthocotylea
Orden : Dactylogyrida
Familia : Dactylogyridae
Género : *Philocorydoras* (Suriano, 1986)

Este parásito presenta un cuerpo alargado con parte posterior más fina que la anterior y es caracterizado por presentar 1 par de ojos, haptor provisto de ancla ventral, ancla dorsal, barra ventral, barra dorsal y gancho, órgano copulador formado por cirrus, pieza accesoria y ligamento accesorio.

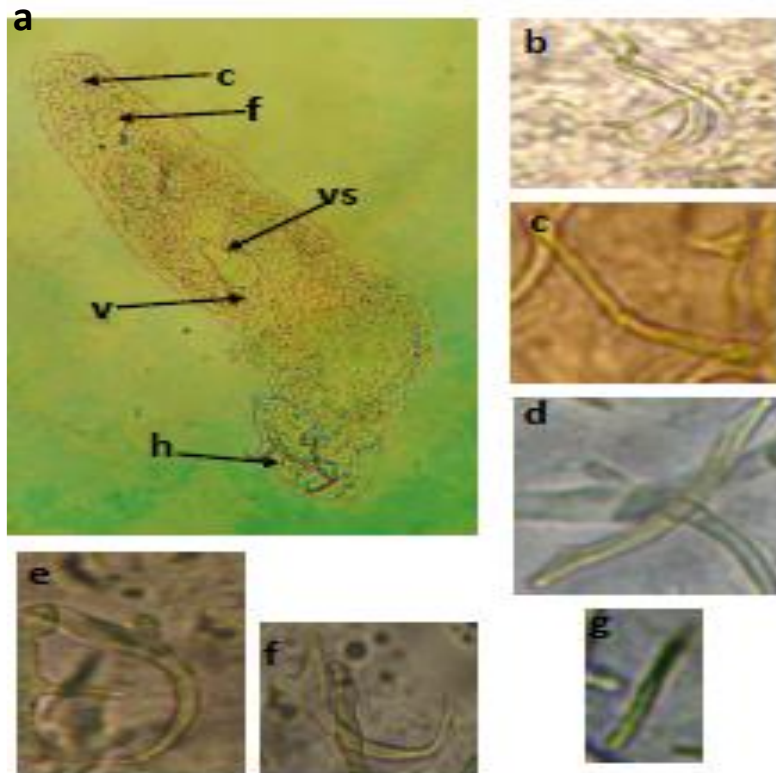
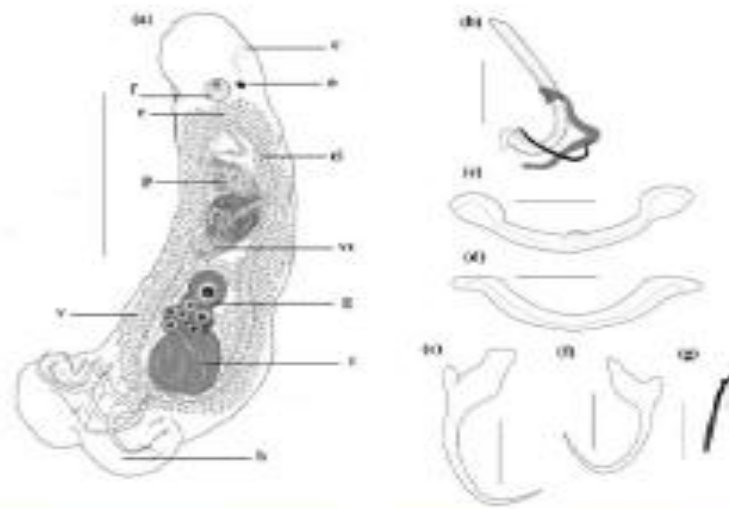


Figura 5. Imagen margen superior de *Philocorydoras* esquematizado por Simone C. et al. (2013), a) Vista completa de *Philocorydoras*(100X), c: cabeza, f: faringe, vs: vesicula seminal, v: vitelaria, h:haptor; b) compeljo copulador(100X); c) barra ventral(100X); d) barra dorsal(100X); e) ancla ventral(100X); f) ancla dorsal(100X); g) gancho(100X). Imagen margen superior indicando partes diferenciales de la imagen superior.

Fuente: Trabajo de tesis.

Monogeneo del género *Gyrodactylus* Van Beneden et al. Hesse (1863)

Reino : Animalia

Sub reino : Metazoa

Filo : Platyhelminthes

Clase : Monogenoidea

Sub Clase : Monopisthocotylea

Orden : Gyrodactylidea

Familia : Gyrodactylidae

Género : *Gyrodactylus* (Van Beneden et al. Hesse, 1863)

Este parásito presenta un cuerpo alargado, provisto de una parte anterior (haptor) con el ancla curvo y diferenciado en tamaño, ganchos pequeños similares en forma y tamaño distribuidos alrededor de todo el haptor, el órgano copulador tiene forma de espiral.

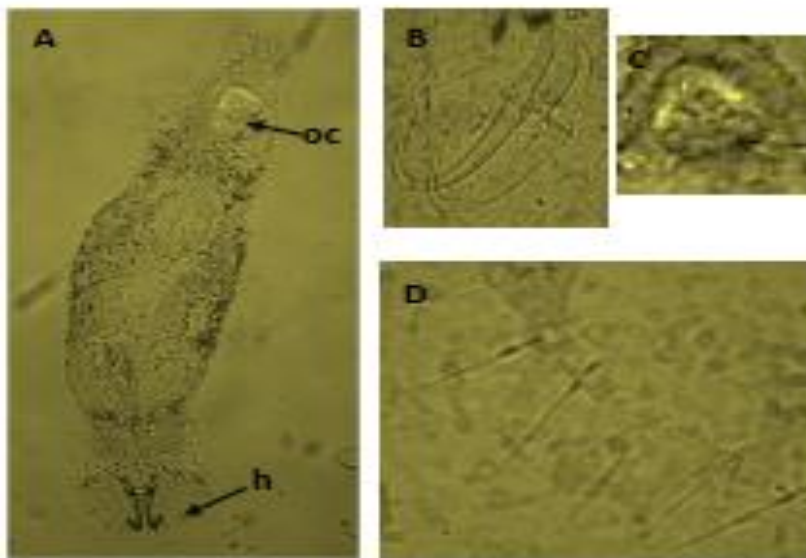
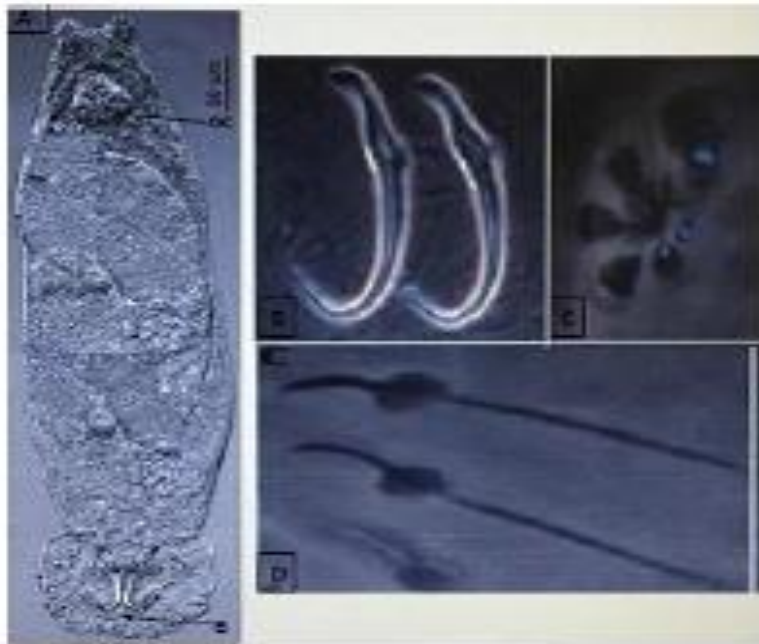


Figura 6. Imagen margen superior de *Gyrodactylus* esquematizado por Murrieta G. (2019); A) Vista completa de *Gyrodactylus*(40X) , oc: organo copulador, h: haptor, B) Complejo ancla-barra(100X), C) Organo copulador(100X), D) gancho(100X). Imagen margen inferior indicando partes diferenciales de la imagen superior.

Fuente: Trabajo de tesis.

4.2. Índices parasitarios de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*

4.2.1. Índices parasitarios de *Corydoras julii*

4.2.1.1. Prevalencia (P%)

De los 30 peces examinados de la especie *Corydoras julii* un 50% estuvo parasitado por metacercarias del género *Tylodelphys*, siendo el más prevalente, seguido de larvas de nematodos con 43.33%, *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* con 20 %, monogeneos de los géneros *Philocorydoras* y *Gyrodactylus* con 3.3%.

4.2.1.2. Intensidad (I)

Se encontró una intensidad de 1250 parásitos en total del género *Tylodelphys* con un mínimo de 4 parásitos en uno de los ejemplares y un máximo de 280. Las larvas de nematodos, tuvieron una intensidad de 508 en total con un mínimo de 1 y un máximo de 158 parásitos en uno de los ejemplares. En la especie *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi*, se obtuvo una intensidad de 12 parásitos en total con 1 como mínimo y 2 parásitos como máximo en uno de los ejemplares. En el género *Philocorydoras* se obtuvo una intensidad de 6 parásitos en uno de los ejemplares y el género *Gyrodactylus*, presentó una intensidad de 3 parásitos como máximo en una de los ejemplares.

4.2.1.3. Intensidad Media (IM)

En promedio por cada pez parasitado se obtuvo 83.33 individuos de metacercarias del género *Tylodelphys* siendo este el parásito más representativo, seguido de larvas de nematodos con un promedio de 39.08 individuos, 2 *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* por individuo, 6 *Philocorydoras* por individuo y 3 *Gyrodactylus*.

4.2.1.4. Abundancia Media (AM)

De la población total de peces examinados, se obtuvo 41.67 metacercarias del género *Tylodelphys*, siendo este parásito más representativo seguido de larvas de nematodos con un promedio de 16.93 individuos, 0.40 individuos de *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi*, 0.20 monogéneos del género *Philocorydoras* y 0.10 monogéneos del género *Gyrodactylus*.

4.2.1.5. Índice de Dominancia (D%)

De la comunidad total de parásitos, las metacercarias del género *Tylodelphys* fueron los más dominantes con 70.26 %, seguida de larvas de nematodos con 28.56 %, nematodos adultos de *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi* con 0.67 %, monogéneos del género *Philocorydoras* con 0.34 y monogéneos del género *Gyrodactylus* con 0.17.

Cuadro 1. Índices parasitarios en *Corydoras julii*, de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Parásitos	PA	PP	P%	I	IM	AM	D%
<i>Tylodelphys</i>	30	15	50.0	1250(4-280)	83.3 3	41.67	70.26
larvas de nematodos	30	13	43.3	508(1-158)	39.0 8	16.93	28.56
<i>Procamallanus(S) pintoi</i>	30	6	20.0	12(1-2)	2.00	0.40	0.67
<i>Philocorydoras</i>	30	1	3.3	6	6.00	0.20	0.34
<i>Gyrodactylus</i>	30	1	3.3	3	3.00	0.10	0.17
TOTAL	30	30	100	1779			

Leyenda: PA: Peces analizados, PP: Peces parasitados, P%: Prevalencia, I: Intensidad, IM: Intensidad media, AM: Abundancia media D%: Índice de dominancia.

4.2.2. Índices parasitarios de *Coyidoras punctatus*

4.2.2.1. Prevalencia (P%)

De los 30 peces examinados de la especie *Coyidoras punctatus* un 96.6 % estuvieron parasitados por metacercarias del género *Tylodelphys*, siendo más prevalente que las larvas de nematodos con 83.33%.

4.2.2.2. Intensidad (I)

Se encontró una intensidad de 6735 parásitos en total de metacercarias del género *Tylodelphys* con un mínimo de 18 y un máximo de 560 parásitos. Las larvas de nematodos tuvieron una intensidad de 1325 en total con un mínimo de 5 y un máximo de 295 parásitos.

4.2.2.3. Intensidad Media (IM)

En promedio por cada pez parasitado se tuvo 232.24 individuos de metacercarias del género *Tylodelphys* siendo este el parásito más representativo seguido de larvas de nematodos con un promedio de 53 individuos.

4.2.2.4. Abundancia Media (AM)

De la población total de peces examinados se obtuvo 224.50 individuos de metacercarias del género *Tylodelphys* siendo el parásito más representativo, seguido de larvas de nematodos con un promedio de 44.17 individuos.

4.2.2.5. Dominancia (D%)

De la comunidad total de parásitos se obtuvo que metacercarias del género *Tylodelphys* es más dominante con 83.56 % seguida de larvas de nematodos con 16.44%.

Cuadro 2. Índices parasitarios de *Corydoras punctatus*, de la zona Belén, Loreto-Perú.

Parásitos	PA	PP	P%	I	IM	AM	D%
<i>Tylodelphys</i>	30	29	96.67	6735 (18-560)	232.24	224.50	83.56
larvas de nematodos	30	25	83.33	1325(5-295)	53	44.17	16.44
TOTAL	30	30	100	8060			

Leyenda: **PA:** Peces analizados, **PP:** Peces parasitados, **P%:** Prevalencia: Intensidad, **IM:** Intensidad media, **AM:** Abundancia media, **D%:** Índice de dominancia

4.3. Análisis de correlación en *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*

4.3.1. Análisis de correlación en *Corydoras julii*

Se correlacionó con r de Spearman la longitud y la abundancia de *Tylodelphys*, resultando no significativa $r_s = 0.13$, $p = 0.49$ ($p > 0.05$). Sin embargo, la longitud y la abundancia de larvas de nematodos se relacionaron significativamente $r_s = 0.39$, $p = 0.03$ ($p < 0.05$). Por otro lado, no hubo relación significativa entre la longitud y la abundancia de *Procamallanus (S) pintoi* $r_s = -0.19$, $p = 0.32$ ($p > 0.05$). Así mismo no se relacionaron el peso con la abundancia de larvas de nematodos $r_s = 0.21$, $p = 0.27$ ($p > 0.05$), con la abundancia de metacercarias del género *Tylodelphys* $r_s = 0.12$, $p = 0.53$ y con la abundancia de *Procamallanus (S) pintoi* $r_s = -0.21$, $p = 0.26$ ($p > 0.05$).

Cuadro 3. Análisis de correlación en *Corydoras julii*, de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Correlación r de Spearman	r_s	p
Longitud Vs abundancia <i>Tylodelphys</i>	0.13	0.49
Longitud Vs abundancia larvas nematodos	0.39	0.03
Longitud Vs abundancia de <i>P. (S). pintoi</i>	-0.19	0.32
Peso Vs abundancia de larvas de nematodos	0.21	0.27
Peso Vs abundancia <i>Tylodelphys</i>	0.12	0.53
Peso Vs abundancia de <i>P. (S). pintoi</i>	-0.21	0.26

Leyenda: r_s : correlación de Spearman, p: significancia bilateral

4.3.2. Análisis de correlación en *Corydoras punctatus*

El análisis de correlación con r de Spearman dio como resultado no significativo en la longitud con la abundancia de metacercarias del género *Tylodelphys*, $r_s = 0.13$, $p = 0.49$ ($p > 0.05$), con la abundancia de larvas de nematodos $r_s = -0.07$, $p = 0.49$ ($p > 0.05$). Por otro lado no se encontró relación entre el peso con, la abundancia de metacercarias del género *Tylodelphys* $r_s = -0.09$, $p = 0.62$, y con la abundancia de larvas de nematodos $r_s = -0.02$, $p = 0.09$ ($p > 0.05$).

Cuadro 4. Análisis de correlación en *Corydoras punctatus*, de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Correlación r de Spearman	r_s	p
Longitud Vs abundancia <i>Tylodelphys</i>	0.13	0.49
Longitud Vs abundancia de larvas nematodos	-0.07	0.71
Peso Vs abundancia <i>Tylodelphys</i>	-0.09	0.62
Peso Vs abundancia de larvas de nematodos	-0.02	0.92

Leyenda: r_s : correlación de Spearman, p: significancia bilateral

4.4. Análisis de correlación entre el Factor de condición relativo de “*Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*” con la abundancia parasitaria, de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Se correlacionó con r de Spearman el factor de condición de *C. julii* con la abundancia parasitaria, resultando no significativa $r_s = -0.17$, $p = 0.37$ ($p > 0.05$). Sin embargo, el factor de condición de *C. punctatus* y la abundancia parasitaria se relacionaron significativamente $r_s = 0.60$, $p = 0.0001$ ($p < 0.05$).

Cuadro 5. Análisis de correlación entre el factor de condición relativo y la abundancia parasitaria de *Corydora julii* y *Corydora punctatus*, de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Correlación r de Spearman	r_s	p
<i>Corydoras julii</i>	-0.17	0.37
<i>Corydoras punctatus</i>	0.60	0.0001

Leyenda: r_s : correlación de Spearman, p : significancia bilateral

4.5. Similitud de parásitos de *Corydora julii* y *Corydora punctatus* de la zona de Belén, Loreto-Perú.

De acuerdo al índice cualitativo de Sorensen, las especies presentes en *C. julii* y *C. punctatus* fueron semejantes en un 57% y respecto al índice cuantitativo de Sorensen, el número de parásitos presentes en *C. julii* y *C. punctatus* fueron semejante en un 35%.

Cuadro 6. Similitud cualitativa y cuantitativa de parásitos en *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* de la zona de Belén, Loreto-Perú.

Índice cualitativo de Sorensen		Índice cuantitativo de Sorensen		
<i>C. Julii</i>	<i>C. punctatus</i>	Parásitos	<i>C. julii</i>	<i>C. punctatus</i>
		<i>Tylodelphys</i>	1250	6735
<i>Tylodelphys</i>	<i>Tylodelphys</i>	Larvas de nematodos	508	1325
Larvas de nematodos	Larvas de nematodos	<i>Procamallanus(S) pintoii</i>	12	0
<i>Procamallanus (S) pintoii</i>	-----	<i>Phyllocorydoras</i>	6	0
<i>Phyllocorydoras</i>	-----	<i>Gyrodactylus</i>	3	0
<i>Gyrodactylus</i>	-----	Total	1779	8060
57%		35%		

V. DISCUSIÓN

Los índices parasitarios son utilizados para realizar el análisis cuantitativo de los parásitos encontrados en un determinado hospedero⁽²⁰⁾. En el presente estudio realizado en *Corydoras* procedentes de la zona de Belén, se registró al género *Tylodelphys* con una prevalencia de 50% e intensidad media de 83.33 parásitos en *Corydoras julii*; así mismo se encontró una prevalencia de 96.67% e intensidad media de 232.24 parásitos por pez infectado en *Corydoras punctatus*; lo que refleja una alta infección de este trematodo en los peces estudiados. Algo semejante ocurre, en un trabajo realizado en Curitiba-Brasil, en las especies *Potamorhina altamazonica*, *Potamorhina latior*, *Potamorhina pristigaster* y *Chalceus erythrurus*, que pertenecen a otras familias, registraron por primera vez al género *Tylodelphys*, donde encontraron las siguientes prevalencias: 92.96%, 90.9%, 92.75% y 20%, con intensidades medias de 29.71, 28.95, 28.89 y 42.56 parásitos por hospederos infectados⁽²¹⁾. Corroborando las afirmaciones anteriores, en el presente estudio, se encontró una elevada prevalencia y abundancia de esta metacercaria; sin embargo no ocasionó mortalidad en los peces, ni signos de enfermedad aparente, posiblemente debido a que la salud de los peces estuvo directamente relacionada con la interacción hospedero-parásito-ambiente⁽²²⁾. Así también se deduce que, diferentes familias de peces actúan como segundos hospederos intermedios de este parásito, siendo los moluscos los primeros hospederos y las aves piscívoras los hospederos definitivos.

En *Corydoras* procedentes de la zona de Bélen, se registraron larvas de nematodos con prevalencia de 43.33%, intensidad de 508 y dominancia de 28.56% para *C. julii*, en *C. punctatus* se registró a larvas de nematodos con una prevalencia de 83.33%, intensidad de 1325 y dominancia de 16.44 los cuales muestran niveles elevados de parasitismo. Sin embargo a pesar de la elevada prevalencia y abundancia de este género no hubo mortalidad de los peces ni signos de enfermedad aparente, posiblemente debido a que la salud de los peces estuvo directamente relacionada con la interacción hospedero-parasito-ambiente⁽²²⁾. Contrarrestando lo mencionado se indica que los nematodos camallanus habitan y maduran en el tracto digestivo de los peces utilizando al género *Corydoras* como hospederos intermediarios, o como una estrategia de supervivencia hasta llegar a su próximo hospedero⁽²³⁾. Por otra parte se registraron los siguientes índices parasitarios encontrando a la especie *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii* parasitando únicamente a *Corydoras julii* con una prevalencia del 20 % e intensidad media de 2 parásitos por pez infectado, mostrando un bajo nivel de infección por esta especie de parásito. Algo semejante ocurre en otro trabajo realizado en el estado de Paraná-Brasil, en la cual se registraron en *Corydoras paleatus* una prevalencia de 78.23% y una intensidad media de infección de 2,04 parásitos de la especie *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii* el cual demuestra el bajo nivel de parasitismo que representa esta especie de pez⁽¹¹⁾. Así mismo en un trabajo explicaron la presencia de *Procamallanus (S) pintoii* en *Corydoras*, indicando que en las épocas reproductivas son más frecuentes, ya que en este tiempo, los peces sufren bastante estrés, producto de los procesos reproductivos, tornándose más susceptibles a infecciones parasitarias⁽²⁴⁾. Del mismo modo que la cita anterior se deduce que debido al estrés estos callichthydaes son infectados por el parásito *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoii*.

Se encontró en *C. julii* y *C. punctatus* procedentes de la zona de Belén, al género *Philocorydoras* y *Gyrodactylus* únicamente en las branquias de *C. julii* el cual tuvo una prevalencia de 3.33 %, con intensidades de 6 y 3 parásitos por hospedero infectado demostrando un bajo grado de infección. Sin embargo en un estudio realizado en Sureste de Brazil el género *Philocorydoras* fue registrado en las branquias del Callichthyidae *Hoplosternum litorale* el cual tuvo una prevalencia del 50 % y una intensidad de 9.27 parásitos por hospederos parasitados indicando un alto grado de infección por este parásito⁽⁸⁾. Por las consideraciones anteriores, esto se debe a que el tiempo en que se realizó la colecta fue en periodo de lluvia ya que esto se demuestra en trabajos realizados con la misma especie, los cuales afirman que en la creciente las constantes lluvias remueven el material orgánico e inorgánico de los cuerpos de agua pudiendo afectar a los monogéneos y reducir la capacidad natatoria de las larvas oncomiracidio, siendo más difícil encontrar un hospedero, mencionado por Murrieta G. (2017), Rouf A. (2010).

En el presente trabajo realizado en Corydoras procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú; se encontró relación entre el factor de condición y la abundancia parasitaria ($p < 0.05$) en la especie *C. punctatus*. En un trabajo se menciona que cada clase de parásito causa cierto grado de patogenicidad, muchas veces afecta la condición del hospedero o tras veces no, es por eso que en ocasiones los individuos con el factor de condición relativo alto, toleran grandes niveles de parasitismo ⁽²⁵⁾. Con respecto a lo mencionado *C. punctatus* tolera altos niveles de parasitismo en relación al factor de condición. Consecuentemente se explica, *C. punctatus* no muestra anomalías en su comportamiento a pesar de la abundancia de agentes

patógenos internos, probablemente debido a la relación que existe entre el parásito y el hospedero, ya que este parásito utiliza a este Callichthyidae como hospedero intermediario.

En el presente estudio realizado en la zona de Belén, Loreto-Perú; el índice cualitativo de Sorensen, muestra a la especie *C. julii* con una semejanza del 57% de especies parásitas en relación a *C. punctatus* y, respecto al índice cuantitativo de Sorensen, nos muestra una semejanza de 35% en número de parásitos presentes en *C. julii* en comparación a *C. punctatus*. En base a las condiciones anteriores, trabajos realizados en Brasil indican que estas especies de Callichthyidae son omnívoros y tienen una dieta compuesta de vegetación, rotíferos, restos de plantas, algas, insectos y detritos^(23, 16 y 27). Así mismo las poblaciones de especies de peces ecológicamente similares y genéticamente o evolutivamente relacionadas que habitan en el mismo ambiente tienen más probabilidades de tener una composición comunitaria similar de parásitos^(28 y 19). En otro trabajo se indica que la fauna parasitaria en un determinado hábitat depende de las condiciones fisicoquímicas⁽³⁰⁾. Debido a los hechos mencionados se puede afirmar que los parásitos en ambas hospederos siempre están presentes ya sea porque son especies fisiológicamente parecidas, compartiendo régimen alimenticio, tipo de respiración, comportamiento y, respecto a la cantidad de parásitos en ambas especies de corydoras podemos deducir que al ser de diferentes lugares de muestreo no son iguales en número de parásitos ya que las condiciones del ambiente pueden albergar diferente fuente alimenticia o mostrar condiciones diferentes en sus parámetros.

VI. CONCLUSIONES

- *Corydoras julii* estuvo infectada por metacercarias del género *Tylodelphys*, larvas de nematodos y adultos de la especie *Procamallanus (S) pintoii*, monogéneos a nivel de aletas del género *Philocorydoras* y *Gyrodactylus*.
- En *Corydoras punctatus* fueron encontrados metacercarias del género *Tylodelphys* y larvas de nematodos.
- Los índices parasitarios en *C. punctatus* fueron más altos que en *C. julii*.
- *Corydoras punctatus* demuestra una alta tolerancia parasitaria debido a la relación Hospedero - Parásito.
- Los parásitos *Tylodelphys* y larvas de nematodos se encontraron en ambos peces del presente estudio.

VII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios con mayor número de individuos, para ver la influencia de la abundancia parasitaria.
- Realizar estudios taxonómicos a nivel molecular a fin de identificar los parásitos en sus primeras etapas de vida de la clase monogeneos y trematodos en *C. julii* y *C. punctatus*.
- Realizar estudios parasitológicos sobre aves piscívoras que se alimentan de callichthydaes que son hospederos definitivos de trematodos, los cuales son frecuentes en *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus* a fin de conocer su ciclo e identificarlos en la etapa adulta del parásito.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ortis N, Iannacone J, .Estado actual de los peces ornamentales amazónicos del Perú que presentan mayor demanda de exportación. 2008.
2. Panné S, Luchini L, .Panorama actual de comercio internacional de Peces Ornamentales. 2008.
3. Programa nacional de acreditación veterinaria. Bioseguridad y prevención de enfermedades en la acuicultura. Iowa State University; 2016. p. 25.
4. Palacios S, .Estudio microbiológico e histopatológico en neón tetra (*Paracheirodon innesi*) procedente de la Amazonía peruana. 2014 [citado 27 de septiembre de 2017]; Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/3701>.
5. Tello M, Canépa J, .Estado actual de la explotación de los principales peces ornamentales de la amazonia peruana. Folia Amazónica. 2006;3(1-2):107–128.
6. Sánchez H, García A, Vasquez J, Alcantara F, .Peces ornamentals amazónicos. En: Peces Ornamentales Amazónicos - 2011. Segunda Edición. Iquitos-Perú: Hecho el Deposito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2011; p. 72.
7. Bloch M, .Características Generales de Corydoras [Internet]. Fishbase; 1974. Disponible en: <https://www.fishbase.de/summary/Corydoras-punctatus>.

8. Yamada F, Brandão H, Yamada P, Silva R, .*Philocorydoras longus* sp. n. (Monogenea, Dactylogyridae) from the gills of *Hoplosternum littorale* (Siluriformes, Callichthyidae) in Southeastern Brazil and the reassignment of two species from the genus *Urocleidoides* to *Philocorydoras*. *Helminthologia* [Internet]. 1 de enero de 2015 [citado 8 de octubre de 2017];52(4). Disponible en: <https://www.degruyter.com/view/j/helm.2015.52.issue-4/helmin-2015-0052/helmin-2015-0052.xml>.
9. Doro V, Azevedo R, Luque J, .Ecología da comunidade de metazoários parasitos do tamboatá *Hoplosternum littorale* (Hancock, 1828) (Siluriformes: Callichthyidae) do Rio Guandu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Sci Biol Sci* [Internet]. 2006 [citado 8 de octubre de 2017];28(4). Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/1871/187115766013/>.
10. Lacerda A, Takemoto R, Pavanelli G, .A new trematode species parasitizing the catfish *Hoplosternum littorale* (Osteichthyes, Callichthyidae) from Paraná River, Brazil, with an emendation of the diagnosis of *Magnivitellinum* (Trematoda, Macroderoididae). *Acta Parasitol* [Internet]. 1 de enero de 2009 [citado 8 de octubre de 2017];54(1). Disponible en: <http://www.degruyter.com/view/j/ap.2009.54.issue-1/s11686-009-0007-5/s11686-009-0007-5.xml>.
11. Ito K, Moreira S, Takemoto R, Pavanelli G, .Aspectos ecológicos de *Procamallanus (Spirocamallanus) pinto* parasita de *Corydoras paleatus* (Jenyns, 1842) (Siluriformes: Callichthyidae) em reservatórios do Estado do Paraná, Brasil-DOI: 10.4025/actascibiolsoci. v27i3. 1280. *Acta Sci Biol Sci*. 2008;27(3):239–242.

12. Fernandes B, Malta J, Morias A, .*Porangatus ceteyus* n. gen., n. sp. (Digenea: Zoogonidae): A Parasite of *Hoplosternum littorale*(Pisces: Callichthyidae) from Amazonas State, Brazil. Comp Parasitol. julio de 2013;80(2):203-9.
13. Murrieta G, .Metacercariae of *Tylodelphys* sp. (Trematoda: Diplostomidae) parasite of *Brochis multiradiatus* and *Corydoras splendens* (Siluriformes: Callichthyidae) from the Peruvian Amazon. Acta Sci Biol Sci. 2018;40:6.
14. Murrieta G, .Diversidade dos metazoários parasitos de peixes carnívoros: *Serrasalmus altispinis* (Merckx, Jégu e Santos, 2000); *Rhaphiodon vulpinus* (Spix & Spix, 1829), e *Acestrotrhynchus falcatus* (Bloch, 1794) de lagos de várzea da Amazônia. 2017.
15. Pavanelli G, Takemoto R, Eiras J, .Doenças de Peixes: Profilaxia, Diagnóstico e Tratamento. 1ra ed. EDUEM, Maringá. 114 p. 2000.
16. Amato J, Boeger W, Amato S, .Protocolos para laboratório coleta e processamento do parasitas do pescado. Rio de Janeiro-Brasil: Imprensa Universitária; 1991. 81 p.
17. Malmberg G, .Om forekomsten av Gyrodactylus pa° svenka fiskar. Sartryck ur utgivna Sav Sodra Sveriges Fisheriforening, Arsskrift 1956: 19-76. 1957.
18. Morand S, Galzin R, .Parasite diversity/host age and size relationship in three coral reef-fishes from French Polynesia. 1998;28: 1695-1708.
19. Cren L, .The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch *Perca fluviatilis*. 1996;20: 201-219.

20. Bush A, Lafferty K, Lotz J, Shostak A, .Parasitology meets ecology on terms. 1997;83: 575-583.
21. Francalino J, Arevalo E, Murrieta G, De Oliveira J, .Metacercariae of *Thylodelphys* sp. (Diplostomidae) Parasitizing fish from brazilian amazon floodplain lakes. Neotropical Helminthol. junio de 2018;1(12):33-40.
22. Goater T, Goater C, Esch G, .Parasitism: The Diversity and Ecology of Animal Parasites. Cambridge University Press; 2013. 515 p.
23. Marcogliese D, .The role of zooplankton in the transmission of helminth parasites to fish. Rev Fish Biol Fish. septiembre de 1995;5(3):336-71.
24. Suzuki H, Agostinho A, Reprodução de peixes do reservatório de Segredo. In: Agostinho A, GOMES L, (Eds.). Reservatório de Segredo: Bases ecológicas para o manejo. Maringá: Eduem, Cap. 9, p. 163-182. 1997.
25. Cone D, .Monogenea (Phylum Platyhelminthes). In: Woo, P. (Eds.). Fish diseases and disorders. Protozoan and Metazoan Infections. CABI, Wallingford. P.289-328. 1995.
26. Kramer D, Graham J, .Synchronous air breathing, a social component of respiration in fishes. Copeia, 689-697. 2003.
27. Gee J, Graham J, .Respiratory and hydrostatic functions of the intestine of the catfishes *Hoplosternum thoracatum* and *Brochis splendens* (Callichthyidae). J Exp Biol. 1978;74(1):1–16.
28. Whittington I, .Reproduction and host-location among the parasitic Platyhelminthes. International Journal for Parasitology, 27: 705-714. 1997.

29. Combes C, .Fitness of parasites: Pathology and selection. International journal for parasitology, 27:1-10. 1997.
30. Khan R, Thulin J, .Influence of Pollution on Parasites of Aquatic Animals. En: Baker J, Muller R, editores. Advances in Parasitology [Internet]. Academic Press; 1991. p. 201-38. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065308X08603>.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Centro de almacenamiento de peces ornamentales, de la zona de Belén, Loreto-Perú



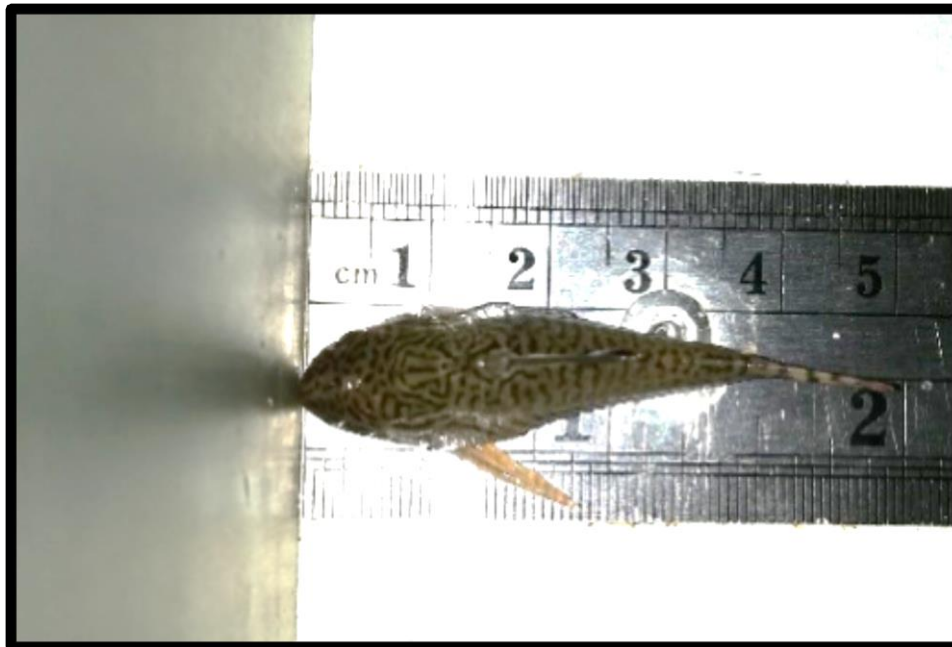
Anexo 2. Traslado de los peces del centro de almacenamiento de peces ornamentales hacia el Laboratorio de Hidrobiología FCB-UNAP



Anexo 3. Análisis ictioparasitológico de *Corydora julii* y *Corydora punctatus* de la zona de Belén, Loreto-Perú



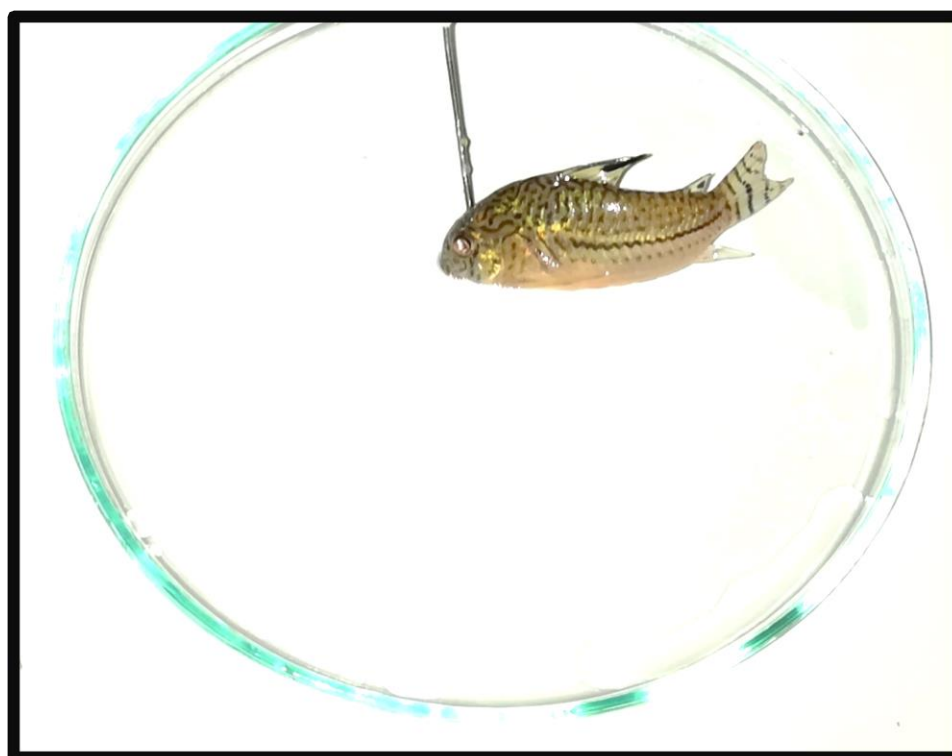
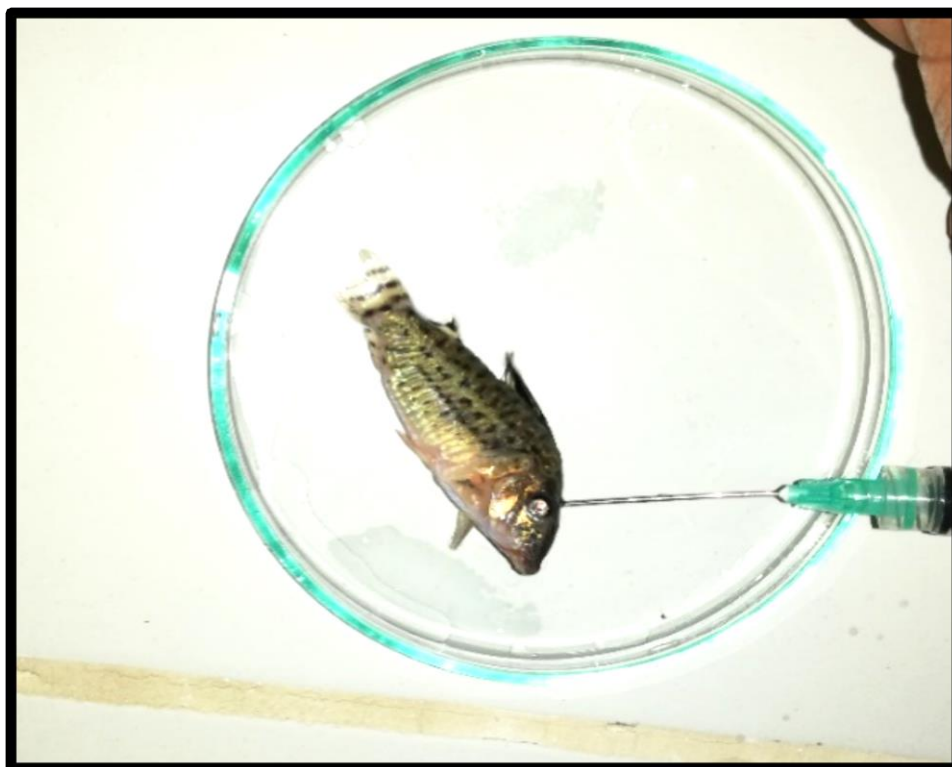
Anexo 4. Medida de longitud de los peces procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú



Anexo 5. Medida de peso de los peces procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú



Anexo 6. Necropsia de los peces perforando la fontanela con la ayuda de un estilete



Anexo 7. Ficha de registro de los peces utilizados en las especies *C. juli* y *C. punctatus*

Nº	<i>Corydora juli</i> / <i>Corydora punctatus</i>	Lugar de colecta	Río	Biometría			Órganos parasitados			
				Longitud estándar(cm)	Longitud total(cm)	Peso(g)	Branquias Nº de parásitos	Aletas Nº de parásitos	Hígado Nº de parásitos	Intestino Nº de parásitos
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
30										

Anexo 8. Constancia de identificación de parásitos encontrados en *C. julii* y *C. punctatus* procedentes de la zona de Belén, Loreto-Perú



Iquitos 11 de Abril del 2019

CONSTANCIA

Yo, **GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY**, miembro del grupo de investigadores del Laboratorio de Ecología Molecular y Parasitología Evolutiva (LEMPE) de la Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, Brasil, investigador responsable del laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del IIAP, hago constar que participé en la identificación taxonómica de las especies de parásitos de *Corydoras julii* y *Corydoras punctatus*, las cuales forman parte de las especies en estudio de la tesis de graduación del Bachiller Geymi Jhuniar Arista Paredes.

Los parásitos identificados en la mencionada tesis fueron: *Gyrodactylus* sp.; *Philocorydoras* sp.; *Tylodelphys* sp. y *Procamallanus (Spirocamallanus) pintoi*. Cualquier duda o comentario pueden entrar en contacto conmigo através del correo electrónico: germantiss1106@gmail.com. Sin otro en particular, me despido.



GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, Dr. DNI: 42855767

Anexo 9. Claves para la identificación del género *Tylodelphys*

Key to genera.

Subfamily Diplostominae Poirier, 1886

Diagnosis: Body more or less distinctly bipartite, hindbody from shorter or similar in length to much longer than forebody. Pseudosuckers present or absent. Vitellarium in fore- and hindbody. Genital cone present or absent. Copulatory bursa not protrusible. Parasites of birds. Metacercaria of 'diplostomulum' type. Type-genus *Diplostomum* Nordmann, 1832.

- 1b. Pseudosuckers or homologous structures absent..... 2.
- 2b. Body not completely retroflexed..... 3.
- 3b. Hindbody without tubular invagination..... 4.
- 4b. Body usually distinctly or exceptionally indistinctly bipartite; forebody linguiform or spatulate; holdfast organ small to large, fungiform when everted; genital cone present 5.
- 5b. Bursa without circular fold of body-wall around base of genital cone..... 6.
- 6b. No large unicellular glands around ventral sucker, body distinctly or indistinctly bipartite; genital cone present or absent 7.
- 7b. Ventral sucker present; vitellarium in both parts of body..... 8.
- 8b. Vitellarium digitiform; copulatory bursa moderate or large..... 9.
- 9b. Sucker-like copulatory bursa without bell-shaped skirt..... 10.
- 10b. Body distinctly or indistinctly bipartite; ovary near beginning of hindbody; genital cone present 11.
- 11b. Body linguiform, indistinctly bipartite; anterior testis symmetrical or asymmetrical 12.
- 12b. Hindbody conical, shorter than forebody; holdfast organ far from intestinal bifurcation; testes relatively large, anterior testis symmetrical
..... *Tylodelphys* Diesing, 1850. (Fig. 24.17)

David I. et al. (2002)

Anexo 10. Claves para la identificación de la especie *Procamallanus (Spirocamallanus)pinto*

Identification and keys

Morphological features used in nematode identification are: 1) size and shape of the body, 2) cuticular ornamentation, 3) form of the mouth and lips, 4) form and size of the buccal capsule and esophagus, 5) shape of the tail in both sexes, 6) position of the vulva, 7) form and size of the male spicules, and 8) number and position of the caudal papillae in the male. Some species can only be separated on the basis of male spicule morphology and papilla number.

Key to the Camallanoidea (Camallanidae) of Amazonian freshwater fishes

- I. Buccal capsule formed from 2 lateral valves
..... Camallaninae
- A. Valves divided into anterior and posterior parts of similar size
..... *Paracamallanus* (Figs. 6-30 & 6-39 to 6-42)
- B. Inner surface of buccal capsule with spiraling ridges in both sexes
..... *Procamallanus (Spirocamallanus)* Figs. 6-24 A-B, 6-26 & 6-27)

Procamallanus (S.) pinto (KOHN & FERNANDES, 1988): *Corydoras paleatus*: Brazil (Paraná State) and Venezuela. Body = 4.67 x 0.25 mm (male) & 21.8-26 x 0.95-1.16 mm (female); Buccal capsule = 54 x 45 µm (male) & 60-71 x 49-56 µm (female); Spicules = 94 & 82 µm; Papillae = 6 pairs (4 preanal & 2 postanal).

Thatcher V. (2006)

Anexo 11. Claves para la identificación del género *Philocorydorax*

Key to genera of freshwater Amazonian Dactylogyriinae

1. Dorsal bar absent	2
2. Dorsal bar present, double	9
– Dorsal bar present, single	10
2(1). Hooks 14 on posterior margin of haptor	3
– Hooks 14, 12 ventral, on posterior margin of haptor, 2 more central	5
– 14 marginal	<i>Anacanthoroides</i>
– Hooks 14, with anacanthorine distribution (6 dorsal, 8 ventral)	<i>Anacanthorus</i>
– Hooks 14, with ancyrocephaline distribution (4 dorsal, 10 ventral)	6
3(2). Haptor well set off from trunk	<i>Kritskyia</i>
– Haptor not differentiated from trunk	4
4(3). Accessory piece one, non articulated to MCO	<i>Pavanelliella</i>
– Accessory piece articulated directly to MCO by copulatory ligament	<i>Telethecium</i>
5(2). Ventral bar with smooth surface on anterior margins; gonads tandem; germarium anterior to testis; accessory piece articulated to MCO by copulatory ligament; hook shank simple	<i>Cacatuocotyle</i>
– Ventral bar with two submedian elongate processes; gonads overlapping; accessory piece articulated directly to MCO; hook shank divided in two portions, clearly defined	<i>Rhinonastes</i>
6(2). Vagina ventral	7
– Vagina dextral, marginal	8
– Vagina sinistral, marginal	<i>Rhinoxenu:</i>
7(6). Accessory piece one, not articulated to MCO; hook shank simple; ventral anchor rod shaped	<i>Trinidactylus</i>
– Accessory piece articulated directly to MCO; hook shank divided in two portions, clearly defined; ventral anchor with point, shaft, roots well defined	<i>Monocleithrium</i>
– Accessory piece articulated to MCO by copulatory ligament; hook with entire shank inflated, conferring a robust morphology to hook; ventral anchor with point, shaft and roots not defined	<i>Unibarra</i>
8(6). Gonads tandem; testes multiple, anterior to germarium; ventral anchor robust, with deep root longer than superficial	<i>Linguadactyloides</i>
– Gonads overlapping; testis single; ventral anchor with point, shaft and roots not well defined	<i>Trinigyrus</i>
– Gonads tandem; germarium anterior to single testis; ventral anchor with point, shaft, roots well defined	<i>Euryhaliotrema</i>
9(1). Vagina dextral, marginal; dorsal anchor modified, base apparently greatly elongate, distorted, sometimes hook-like; ventral bar strongly V-shaped	<i>Curvianchoratus</i>
– Vagina sinistral, marginal; dorsal anchor with shaft, point and base not clearly separated in roots; ventral bar lip-shaped	<i>Diplectanum</i>
– Vagina dextral, ventral; dorsal anchor with shaft, point and base composed of two roots; ventral bar slightly V-shaped	<i>Trinibaculum</i>

10(1). Ventral bar with smooth surface on anterior margins	11
– Ventral bar with short sclerotized muscle-attachment	<i>Euryhaliotrema</i>
– Ventral bar with slightly projected margin, with or without medial cleft (Fig. 3-2B)	34
– Ventral bar with anterior transversal groove	35
– Ventral bar with antero-median projection	36
– Ventral bar with double umbeliform membranes on anterior margin	<i>Sciadicleithrum</i>
11(10). Ventral anchor with point, shaft and roots not well defined	12
– Ventral anchor with point, shaft, base very elongated with roots not well defined	<i>Protorhinoxenus</i>
– Ventral anchor with point, shaft, roots well defined	15
– Ventral anchor robust, with elongate superficial and deep roots	<i>Jainus</i>
12(11). Gonads overlapping	13
– Gonads tandem; germarium anterior to testis	14
13(12). Eyes four; MCO coiled; hook pair 5 significantly distinct from other pairs; ventral anchor filament robust, very conspicuous	<i>Gussevia</i>
– Eyes absent; MCO somewhat straight or slightly curved; hook pair 5 similar to other pairs; ventral anchor filament delicate, often inconspicuous	<i>Heterotylus</i>
14(12). Hooks 14, 8 dorsal, 6 ventral; anchors two pairs, dorsal	<i>Unilatus</i>
– Hooks 14, with ancyrocephaline distribution (4 dorsal, 10 ventral); anchors ventral pair, dorsal pair	<i>Demidospermus</i>
15(11). MCO J-shaped	16
– MCO sinuous	<i>Aphanoblastella</i>
– MCO somewhat straight or slightly curved	18
– MCO coiled	27
16(15). Gonads overlapping; seminal vesicle C-shaped	<i>Notothecium</i>
– Gonads tandem; germarium anterior to testis; seminal vesicle fusiform	17
17(16). Posterior projections on dorsal bar one	<i>Demidospermus</i>
– Posterior projections on dorsal bar two, ribbon-like	<i>Cosmetocleithrum</i>
18(15). Seminal vesicle C-shaped.....	19
– Seminal vesicle fusiform.....	20
19(18). Vagina dextral, dorsal; dorsal bar strongly V-shaped.....	<i>Notothecium</i>
– Vagina sinistral, dorsal; dorsal bar slightly U-shaped	<i>Enallothecium</i>
20(18). MCO single	21
– MCO double	25
21(20). Anterior projections of dorsal bar absent	22
– Anterior projections of dorsal bar with small subterminal knob at each extremity	<i>Philocorydoras</i>

Simone C. et al. (2013)

Anexo 12. Claves para la identificación del género *Gyrodactylus*

Key to genera of freshwater Amazonian Gyrodactylidae

1. Oviparous worms.....	2
2(1). Male copulatory organ (MCO) without accessory piece.....	3
3(2). Eggs in uterus more than 2, usually up to 10 or more.....	4
4(3). Muscular MCO without spines.....	5
5(1). Ventral anchors, bars absent.....	6
6(5). Cylindrical haptor sclerite absent.....	7
7(6). Superficial (anterior) bar with shield (Fig. 3-6E) or lacking posterior projections	<i>Gyrodactylus</i>

Simone C. et al. (2013)