



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN ACUICULTURA**

TESIS

**PARASITISMO DE BRANCHIUROS EN EJEMPLARES DE “DONCELLA”
Pseudoplatystoma punctifer (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) CRIADOS
EN CAUTIVERIO EN EL CIFAB – IIAP, LORETO PERÚ**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
ACUICULTURA**

**PRESENTADO POR: HARVEY SATALAYA ARELLANO
ASESOR: BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.**

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
MAESTRÍA EN ACUICULTURA**

TESIS

**PARASITISMO DE BRANCHIUROS EN EJEMPLARES DE “DONCELLA”
Pseudoplatystoma punctifer (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) CRIADOS
EN CAUTIVERIO EN EL CIFAB – IIAP, LORETO PERÚ**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
ACUICULTURA**

**PRESENTADO POR: HARVEY SATALAYA ARELLANO
ASESOR: BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.**

IQUITOS, PERÚ

2021



UNAP

Escuela de Postgrado "JOSÉ TORRES VÁSQUEZ"
Oficina de Asuntos Académicos



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
044-2021-OAA-EPG-UNAP

Con **Resolución Directoral N° 0510-2021-EPG-UNAP**, se autoriza la sustentación de la Tesis denominada: "PARASITISMO DE BRANCHIUROS EN EJEMPLARES DE "DONCELLA" *Pseudoplatystoma punctifer* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) CRIADOS EN CAUTIVERIO EN EL CIFAB – IIAP, LORETO PERÚ", teniendo como jurados a los siguientes profesionales:

Blgo. Luis Exequiel Campos Baca, Dr.	Presidente
Blgo. Luis García Ruiz, Mgr.	Miembro
Blga. Carmen Teresa Reátegui De Kahn, Mgr.	Miembro
Blgo. Germán Augusto Murrieta Morey, Dr.	Asesor

A los veinte días del mes de agosto del 2021, a las 4:00 p.m. en la modalidad virtual zoom institucional de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, se constituyó el Jurado Evaluador y dictaminador, para escuchar y evaluar la sustentación de la Tesis denominada: "PARASITISMO DE BRANCHIUROS EN EJEMPLARES DE "DONCELLA" *Pseudoplatystoma punctifer* (SILURIFORMES: PIMELODIDAE) CRIADOS EN CAUTIVERIO EN EL CIFAB – IIAP, LORETO PERÚ" presentado por el señor HARVEY SATALAYA ARELLANO, como requisito para obtener el **Grado Académico de Maestro en Acuicultura**, que otorga la UNAP de acuerdo a la Ley Universitaria N° 30220 y el Estatuto de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

Después de haber escuchado la sustentación y luego de formuladas las preguntas, éstas fueron:
..... *absueltas satisfactoriamente*

El Jurado, después de la deliberación correspondiente en privado, llegó a las siguientes conclusiones, la sustentación es:

1. Aprobado como: a) Excelente () b) Muy bueno () c) Bueno (X)
2. Desaprobado: ()

Observaciones :

A Continuación, el Presidente del Jurado, da por concluida la sustentación, siendo las *18 horas*... del veinte de agosto del 2021; con lo cual, se le declara al sustentante *apto*..... para recibir el **Grado Académico de Maestro en Acuicultura**.

Blgo. Luis Exequiel Campos Baca, Dr.
Presidente

Blgo. Luis García Ruiz, Mgr.
Miembro

Blga. Carmen Teresa Reátegui De Kahn, Mgr.
Miembro

Blgo. Germán Augusto Murrieta Morey, Dr.
Asesor

TESIS APROBADA EN SUSTENTACIÓN PÚBLICA EL 20 DE AGOSTO DE 2021, EN LA MODALIDAD VIRTUAL ZOOM INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONÍA PERUANA, EN LA CIUDAD DE IQUITOS-PERÚ.



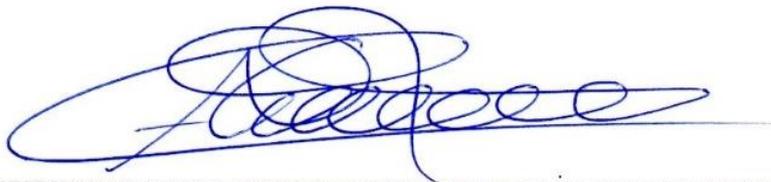
BLGO. LUIS EXEQUIEL CAMPO BACA, DR.
PRESIDENTE



BLGO. LUIS GARCÍA RUIZ, MGR.
MIEMBRO



BLGA. CARMEN TERESA REÁTEGUI DE KAHN, MGR.
MIEMBRO



BLGO. GERMÁN AUGUSTO MURRIETA MOREY, DR.
ASESOR

Dedico el presente trabajo a mi hermosa esposa Rosmery, a mis hijos Fabricio y Mathias y a mis queridos padres Roger y Lucelida por sus apoyos que me brindaron siempre para poder cumplir un objetivo más en mi profesión.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi más profundo agradecimiento y sincera gratitud:

A Dios, por andar siempre a mi lado iluminando mi camino, brindándome la fuerza y el entendimiento para salir adelante ayer, hoy y siempre.

Al Blgo. Germán Augusto Murrieta Morey, Dr.; investigador y director de la Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; por su profesionalismo y aporte fundamental en la dirección de esta tesis.

Al Blgo. Luciano Alfredo Rodríguez Chu; investigador, colega y compañero de trabajo en el CIFAB del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; por su apoyo en las diversas actividades durante el trabajo de investigación.

Al Blgo. Luis Alfredo Mori Pinedo, Dr. (†); por la revisión inicial del plan tesis. Muchas gracias Dr. Mori QEPD.

A los señores: Clint Chirinos, Italo Orbe, Eder Montoya, Regner Guimaraes, Roberto Guimaraes y Cherry Yahuarcani por sus apoyos en todos los muestreos de los reproductores de “doncella” en el CIFAB.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Páginas
Carátula	i
Contracarátula	ii
Acta de sustentación	iii
Jurado	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenido	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	4
1.1. Antecedentes	4
1.2. Bases teóricas	7
1.3. Definición de términos básicos	10
CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS	11
2.1. Variables y su operacionalización	11
2.2. Formulación de la hipótesis	11
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de la investigación	12
3.2. Población y muestra	12
3.3. Técnicas e instrumentos	13
3.4. Procedimientos de recolección de datos	14
3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos	22
3.6. Aspectos éticos	22
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	23
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	36
CAPÍTULO VI: PROPUESTA	40
CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES	41
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	42
CAPÍTULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	44
ANEXOS.	
1. Instrumento de recolección de datos	

ÍNDICE DE TABLAS

	Páginas
Tabla 1. Variables del estudio	11
Tabla 2. Variables físicos y químicas analizados en el E02 – UI	21
Tabla 3. Medidas morfométricas en milímetro en “machos” de <i>D. discoidalis</i>	25
Tabla 4. Medidas morfométricas en milímetro en “hembras” de <i>D. discoidalis</i>	25
Tabla 5. Medidas morfométricas en milímetro en “juveniles” de <i>D. discoidalis</i>	25
Tabla 6. Índices parasitarios de <i>D. discoidalis</i> ; según periodo de muestreo	26
Tabla 7. Índices parasitarios de <i>D. discoidalis</i> por cada hospedero de “doncella” por periodo de muestreo	27
Tabla 8. Valores promedios mensuales de variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI en crianza de reproductores de “doncella”	31
Tabla 9. Coeficiente de correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con las medidas biométricas de los hospederos	32
Tabla 10. Coeficiente de correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI	33

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura 1. Ciclo de vida de branchiuros	9
Figura 2. Vista satelital del CIFAB – Programa AQUAREC – IIAP	13
Figura 3. Materiales, insumos y equipos utilizados durante el estudio	14
Figura 4. Infraestructura acuícola E02-UI – CIFAB	15
Figura 5. Manejo técnico para el manipuleo de ejemplares de “doncella”	16
Figura 6. Colecta manual de <i>D. discoidalis</i> en el CIFAB	17
Figura 7. Visualización macroscópica de <i>D. discoidalis</i> en ejemplares de “doncella”	17
Figura 8. Preservación y análisis de <i>D. discoidalis</i> en el CIFAB	18
Figura 9. Principales medidas morfométricas en <i>D. discoidalis</i>	19
Figura 10. Registro de las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI	21
Figura 11. Diseño taxonómico de <i>D. discoidalis</i>	24
Figura 12. Morfología externa de <i>D. discoidalis</i>	24
Figura 13. Reporte mensual de abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> en ejemplares de “doncella” según periodo de muestreo	26
Figura 14. Intensidad de <i>D. discoidalis</i> según periodo de muestreo	28
Figura 15. Lugar de fijación de <i>D. discoidalis</i> en los hospederos	29
Figura 16. Cuantificación de <i>D. discoidalis</i> según sexo del ectoparásito	29
Figura 17. Registro de <i>D. discoidalis</i> según sexo de los hospederos de “doncella”	30
Figura 18. Variación mensual de las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI	31
Figura 19. Correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con el peso total (kg) de los hospederos	32
Figura 20. Correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con la longitud total (cm) de los hospederos	33
Figura 21. Correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con la temperatura del agua (°C) del estanque E02-UI	34
Figura 22. Correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con el oxígeno disuelto del agua (mg/l) del estanque E02-UI	34
Figura 23. Correlación entre abundancia parasitaria de <i>D. discoidalis</i> con el pH del agua del estanque E02-UI	35

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar el parasitismo de branchiuros en ejemplares de *Pseudoplatystoma punctifer* "doncella" criados en un estanque piscícola. La población total, objeto de investigación estuvo constituida por 29 ejemplares de "doncella". La colección de los branchiuros fue producto de 12 muestreos que se realizaron periódicamente a los hospederos. El análisis cuantitativo se realizó mediante el cálculo de índices parasitarios y para el análisis estadístico se empleó la prueba estadística de Spearman (rs). Las variables físico-químicas del agua (temperatura del agua (°C), oxígeno disuelto (mg/l) y pH) fueron monitoreados 03 veces por semana durante 12 meses. Los resultados indicaron que todos los ejemplares de "doncella" fueron parasitados por *Dolops discoidalis*, con una prevalencia del 100% y una intensidad de 1143 (1-23). En cuanto a la correlación entre la abundancia parasitaria con la longitud total (cm) y peso (kg) de los hospederos se obtuvieron valores significativos (rs = 0.58, p = 0.0001; rs = 0.64, p = 0.002) asimismo, de los 1143 ectoparásitos, 417 se identificaron como machos, 379 como hembras y 347 juveniles. Concerniente al lugar de fijación del parásito sobre los hospederos, se registraron 879 individuos adheridos a la parte dorsal y 264 a la ventral. Se concluye que las variables físico-químicas del agua no influyen en la abundancia parasitaria de *D. discoidalis*.

Palabras claves: *Colossoma macropomum*, *Dolops discoidalis*, prevalencia, branchiuros.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the parasitism of branchiuros in specimens of *Pseudoplatystoma punctifer* "doncella" reared in a fish pond. The total population under investigation consisted of 29 "maiden" specimens. The collection of branchiuros was the product of 12 samplings that were carried out periodically to the hosts. The quantitative analysis was carried out by calculating the parasitic indices and the statistical analysis of Spearman (rs) was used. The physical-chemical variables of the water (water temperature (° C), dissolved oxygen (mg / l) and pH) were monitored 03 times a week for 12 months. The results indicated that all the "doncella" specimens were parasitized by *Dolops discoidalis*, with a prevalence of 100% and an intensity of 1143 (1-23). Regarding the correlation between the parasite abundance with the total length (cm) and weight (kg) of the hosts, significant values were obtained (rs = 0.58, p = 0.0001; rs = 0.64, p = 0.002) also, of the 1143 ectoparasites, 417 were identified as males, 379 as females, and 347 as juveniles. Concerning the place of fixation of the parasite on the hosts, 879 individuals adhered to the dorsal part and 264 to the ventral part were registered. It is concluded that the physical-chemical variables of the water do not influence the parasite abundance of *D. discoidalis*.

Keywords: *Colossoma macropomum*, *Dolops discoidalis*, prevalence, branchiuros.

INTRODUCCIÓN

La promoción y fomento de la acuicultura en la Amazonia peruana está divulgada principalmente con especies de mayor importancia comercial como: *Colossoma macropomum* “gamitana” y *Piaractus brachipomus* “paco”; debido a que se cuenta con investigaciones validadas sobre su tecnología de producción que implica aspectos de reproducción, cultivo larvario, manejo de alevinos y engorde¹.

En ese sentido, el Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP) con la finalidad de desarrollar sistemas de producción sostenibles en base a los recursos de la diversidad biológica amazónica opta por generar nuevos paquetes tecnológicos de producción promocionando otras especies ícticas como: *Brycon amazonicus* “sábalo cola roja”, *Prochilodus nigricans* “boquichico”, *Mylopus schomburgkii* “palometa banda negra”, *Callophissus macropterus* “mota punteada”, *Pterygoplichthys pardalis* “carachama parda” y *Pseudoplatystoma punctifer* “doncella”.

Pseudoplatystoma punctifer conocida localmente como “doncella” es uno de los grandes bagres de gran importancia comercial en las pesquerías amazónicas², además es una especie trascendente que presenta características potenciales para el desarrollo de cadena de valor de la piscicultura en la Amazonía peruana³.

Referente a investigaciones en *P. punctifer*, encontramos dos temáticas claramente definidos en estudios bioecológicos y ensayos orientados a la línea acuícola. Estos trabajos sirvieron como línea de base para la generación de información en relación a la especie considerando aspectos reproductivos, épocas de desove en el medio natural, alimentación, genética de las poblaciones entre otros.

Estudios referentes a aspectos bioecológicos se encontraron información sobre la biología reproductiva⁴, bioecología y pesquería⁵, relación de los parámetros físicos-químicas con las pesquerías⁶, determinación de

parentesco en larvas⁷, variabilidad genética⁸, caracterización morfológica y molecular⁹, evaluación de la influencia parental en relación al crecimiento y supervivencia larval¹⁰.

En cuanto, a pesquisas con un enfoque acuícola se encontraron ensayos sobre la reproducción en cautiverio³, estudios de canibalismo y crecimiento de postlarvas⁶, manejo de alevinos², crecimiento y sobrevivencia de alevinos¹¹, manejo de juveniles con distintos tipos de frecuencia de alimentación¹², influencia de distintos niveles proteicos en el crecimiento de alevinos¹³.

Considerando los diversos trabajos en *P. punctifer*, se indica que aún no se cuenta con el paquete tecnológico completo para ser transferido a los productores acuícolas, empresarios, decisores de políticas públicas etc. por diversos factores críticos que se necesita mejorar la tecnología de crianza en las primeras fases de cultivo (levante de alevinos con tallas adecuados para engorde) ⁶. Otro punto crítico que se necesita generar información son los aspectos sanitarios ligados a enfermedades parasitarias.

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación centra sus objetivos en estudiar a un grupo de ectoparásitos que afecta a la especie *P. punctifer*, “doncella” en las instalaciones acuícolas del Centro Investigaciones “Fernando Alcántara Bocanegra” del IIAP, considerando que en el referido centro de investigación se cuenta con un plantel de 29 ejemplares de “doncella”.

Sin embargo, cuando se realiza el monitoreo y evaluación de forma periódica a los ejemplares de *P. punctifer* “doncella” es notorio y frecuente la presencia de branchiuros y es preocupante porque a pesar que se realizan los protocolos de buenas prácticas acuícola y medidas profilácticas no desaparecen por completo. Por lo que es necesario estudiar la infestación de este grupo de ectoparásitos para poder determinar el grado o impacto que pudiera afectar al plantel de reproductores u otras especies de peces.

En el presente estudio se formuló la siguiente pregunta de investigación: ¿Existe parasitismo de branchiuros en ejemplares de *Pseudoplatystoma punctifer* “doncella” criados en cautiverio en el CIFAB – IIAP?

En ese contexto, el presente estudio tuvo como objetivo general determinar el parasitismo de branchiuros en *Pseudoplatystoma punctifer* “doncella” criados en un estanque piscícola del CIFAB, en cuanto a los objetivos específicos correspondieron a identificar taxonómicamente a las especies de branchiuros que parasitan a los ejemplares de “doncella”, determinar la morfometría de los branchiuros, calcular los índices parasitarios de las especies de branchiuros registradas, registrar los lugares de fijación de branchiuros en los ejemplares de “doncella”, ponderar el número branchiuros registrados según el sexo, registrar las variables físico-químicas del agua del estanque de cultivo de los ejemplares de “doncella” y correlacionar la abundancia de branchiuros con el peso (kg) y talla (cm) de los ejemplares de “doncella” y las variables físico-químicas del agua del estanque.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

En 2020, analizaron en peceras de vidrio el comportamiento parasitario de *Dolops discoidalis* en las especies acuícolas de *P. punctifer* “doncella”, *Colossoma macropomum* “gamitana” y *Brochis multiradiatus* “coridora jumbo”, el objetivo de la investigación fue observar si el referido ectoparásito infesta únicamente a la “doncella”; sin embargo, de acuerdo a los resultados manifestaron que, ante la ausencia de un pez de cuero como la “doncella”, éstos pueden parasitar a otras especies ictiológicas; por lo tanto, indicaron que los branchiuros no tienen afinidad específica ergo pueden infestar a otros grupos de peces¹⁴.

En 2018, evaluaron el grado de infestación de ectoparásitos en *Pseudoplatystoma punctifer* procedentes de un estanque acuícola, el resultado del estudio indicó que el 100% de la población total de los hospederos han sido parasitados por *Dolops discoidalis* y el lugar de fijación fue a nivel del tegumento y concerniente a los reportes de los índices parasitarios precisaron que la intensidad fue de 92 (1-13) y referente a la intensidad media y abundancia media fue de 4.6 ± 3.3 ¹⁵.

En 2016, reportaron el primer registro de *Dolops striata* en *Arapaima gigas* “pirarucú” en el Estado de Para en Brasil, con éste análisis suprimieron por completo que este grupo de ectoparásito no es específico para los peces que se encuentran dentro de la Familia Pimelodidae¹⁶.

En 2014, analizó los índices parasitarios en *Piaractus brachypomus* “paco” en relación a las variables físicas-química del agua de un estanque. Durante el estudio se examinó a 180 especímenes en etapas de larvas (60 IND), post larvas (60 IND) y alevinos (60 IND). La correlación de los factores ambientales de la calidad de agua referente a la abundancia de los grupos de parásitos registrados fue no significativa para los tres estadíos; por lo tanto, las variables de la temperatura del agua, pH y dióxido de carbono no está asociado directamente con la abundancia parasitaria¹⁷.

En 2013, analizó la correlación de los índices parasitarios en *Arapaima gigas* “paiche” en los estadíos de larvas, postlarvas y alevinos con algunas variables de la calidad de agua como temperatura superficial del agua, oxígeno disuelto, pH y dióxido de carbono. El análisis de los resultados indicó que la abundancia parasitaria no presentó diferencias significativas en relación a los reportes de las variables físico-químicos del agua analizados; por la tanto, la alta prevalencia en el estudio fue por causa de otros factores abióticos y bióticos¹⁸.

En 2013, analizó a 250 individuos de *Colossoma macropomum* “gamitana” en las etapas de postlarvas (50 IND), larvas (150 IND) y alevinos (50 IND). El objetivo del estudio fue asociar la abundancia parasitaria con la calidad de agua del estanque acuícola. Los resultados indicaron que las variaciones de temperatura del agua, transparencia, dióxido de carbono, alcalinidad y dureza presentaron una correlación positiva pero no significativa resultando todo lo contrario fueron para las variables de pH y oxígeno disuelto del agua; sin embargo, concluyó que las variaciones de éstos no fueron influyentes con la alta abundancia de parásitos más bien están en función con la morfometría en peso (g) y talla (cm) de los especímenes de los hospederos donde la prevalencia fue más notoria y significativa¹⁹.

En 2011, analizó la fauna parasitaria en la especie hidrobiológica *Potamotrygon cf. hystrix* procedentes del río Negro en Brasil, durante un régimen hidrológico. De acuerdo a los resultados reportó que los hospederos objeto de estudio fueron infestados por cinco especies de branchiuros identificando a *Dolops discoidalis*, *Dolops geayi*, *Dolops nana*, *Dolops bidentata* *Dolops sp.*²⁰

En 2008, examinaron a 25 ejemplares de *Brachyplatystoma tigrinum* conocida como “zúngaro tigrinus” en la amazonia peruana, con el propósito de determinar la especie de ectoparásito que infestó a los hospederos. El estudio reportó que *Argulus pestifer* fue el causal de una prevalencia del 100% con una intensidad de 8 (12-30); además, demostraron que los hospederos presentaron erosiones de la piel con pérdida del mucus y del epitelio²¹.

En 2007, examinaron el estado de salud de híbridos de *P. brachypomus* “paco” y *C. macropomum* “gamitana” por la aparición de branchiuros en estanques acuícolas. Según el diagnóstico de los hospederos; indicaron que; la infestación fue leve, pero perjudicó y afectó directamente la producción acuícola y la razón fue por la mala práctica del manejo de los estanques que ocasionó un brote severo de *Dolops carvalhoi*; además, indicaron que las lesiones encontradas en la piel de los hospedadores comprometieron el estado de salud produciendo una respuesta inmunológica baja en relación a otras enfermedades parasitarias²².

En 2004, analizaron a una población de 205 individuos de *P. fasciatum* y *P. tigrinum* procedentes de los ríos Ichilo y Beni en Bolivia, el estudio consistió en identificar el grupo de ectoparásitos que infestó a las especies en estudio y de acuerdo al análisis determinaron que absolutamente todos los hospederos estaban infestados por branchiuros e identificaron a siete especies de branchiuros que correspondieron a *Argulus juparanaensis*, *A. pestifer*, *A. elongatus*, *A. nattereri*, *Dolops discoidalis*, *D. carvalhoi* y *Dipteropeltis hirundo* pertenecientes a la familia Argulidae²³.

En 1983, estudiaron la bioecología y etología de *Dolops striata* y *Dolops carvalhoi* en relación al régimen hidrológico en la Amazonia brasilera y acorde acuerdo a los resultados el reporte de mayor prevalencia y abundancia de este grupo de ectoparásitos ocurrió en la temporada de vaciante y todo lo contrario sucedió en época de creciente donde los reportes fueron en menor incidencia²⁴.

En 1982, investigó la especificidad parasitaria de *D. discoidalis* en ciertos grupos de hospederos y de acuerdo a los resultados determinó que la especificidad es un fenómeno dinámico considerando que los hospederos y parásitos se adaptaron entre sí, siendo específicas a una única especie de hospederos mientras que otros grupos de peces presentan baja especificidad²⁵.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Taxonomía: *Pseudoplatystoma punctifer*.

La importancia económica del grupo de los pimelodidos es de gran importancia porque son fuentes importantes de proteínas para las poblaciones humanas en la amazonia y debido a este componente, su biología general y en parte su historia natural se han estudiado²⁶.

El género *Pseudoplatystoma* con mayor énfasis agrupa a los grandes bagres neotropicales de la familia Pimelodidae, hasta el 2006 el género presentaba solo tres especies reconocidas para Sudamérica y estos fueron: *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1776), *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) y *Pseudoplatystoma corruscans* (Spix & Agassiz, 1829) de los cuales las tres ya existentes y reportadas como *P. fasciatum* la distribución está restringida solamente a las Guayanas; mientras que *P. corruscans* estaba suscrito netamente a la cuenca del Paraná y *P. tigrinum*, de amplia distribución en la amazonia continental²⁷.

Sin embargo, a partir de una revisión sistemática basada principalmente en el número de vértebras, la forma del cuerpo y los patrones de coloración, se reconocen ocho especies dentro del género *Pseudoplatystoma*²⁸. Dos especies validadas *P. punctifer* (Castelnau, 1855) también de amplia distribución en la cuenca amazónica y *P. reticulatum* (Eigenmann & Eigenmann, 1889) exclusivamente en la cuenca del Paraná y tres nuevas especies descritas por *P. orinocoense*, *P. metaense*, ambos de la cuenca del Orinoco y finalmente *P. magdaleniatum* de la cuenca del Magdalena²⁹.

La reciente revisión filogenética de este género se demostró que las especies *P. punctifer* y *P. fasciatum* tienen la misma base genética, es decir serían especies sinónimas³⁰. Por tal motivo, en la presente investigación denominaremos taxonómicamente como *Pseudoplatystoma punctifer* a la “doncella”

La clasificación taxonómica de *P. punctifer* es la siguiente:

Superclase: Gnathostomata

Clase: Teleostomi

Subclase: Actinopterygii

Grupo: Teleostei

Superorden: Ostariophysii

Orden: Siluriformes

Familia: Pimelodidae

Género: *Pseudoplatystoma*

Especie: *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelanu, 1855)

1.2.2. Branchiura (Thorell, 1864).

La subclase Branchiura se divide en 2 familias y 5 géneros: Dolops, Hargulus, Chonopeltis, Argulus, Dipteropeltis.

Concerniente al género Dolops, en la actualidad existen reportes de 11 especies, parte de las especies registradas se encuentran en América del Sur a excepción de 01 especie propia de África. En cuanto al género Argulus, existen reportes alrededor de 110 especies y son cosmopolitas habitan tanto en agua dulce como agua salada.

Características de los branchiuros semejan superficialmente a los copépodos con los cuales se los ha agrupado. Su cuerpo, presenta una estrecha adaptación a la vida parasitaria (gran desarrollo de los aparatos de fijación). Ojos pares y compuestos además del ojo impar. Boca succionadora. Anténula y antena reducidas. Maxilas transformadas en amplias ventosas. Un par de maxilipedios, al que siguen cuatro pares de apéndices birramados natatorios. Abdomen no segmentado, sin apéndices; el telson lleva una pequeña turca caudal. Desarrollo directo; las larvas difieren muy poco del adulto³¹. Las especies de branchiuros están caracterizadas por la presencia de un caparazón ovoidal, que recubre el cuerpo achatado dorsoventralmente. Son fácilmente visibles en la superficie de los hospederos³¹.

Este grupo de ectoparásitos pueden cambiar de hospedero porque al momento de desprenderse de la superficie corporal, tienen la habilidad de nadar y permanecer por largos períodos en la columna de agua (Figura 1).

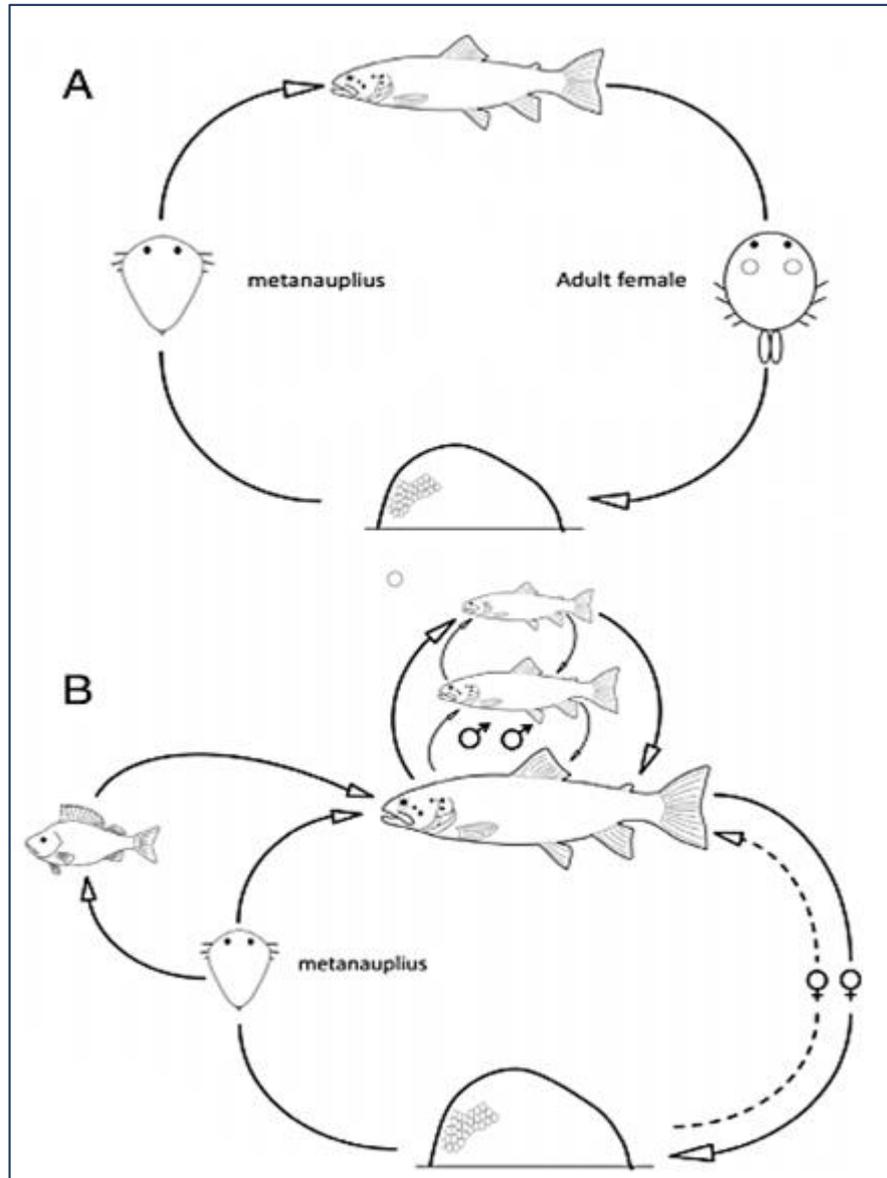


Figura 1. Ciclo de vida de branchiuros.

Fuente: <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/393>

1.3. Definición de términos básicos

Parásito: Es un organismo que vive sobre un organismo hospedero o en su interior y se alimenta a expensas del hospedero³¹.

Ectoparásito: Es un organismo que vive en la superficie externa del hospedero³¹.

Infestación: Se denomina infestación a la invasión de un organismo vivo por grupos de ectoparásitos³¹.

Índices parasitarios: Determinación del grado de infestación o infección de una determinada especie de parásito, mediante análisis cuantitativos³¹.

CAPÍTULO II: VARIABLES E HIPÓTESIS

2.1. Variables y su operacionalización

La evaluación de las variables independientes se realizó mediante la evaluación de muestreos programados a los ejemplares de “doncella”. En cuanto a los registros de las variables físico-químicas del agua, se utilizó un equipo multiparámetro para registrar semanalmente datos temperatura del agua, oxígeno disuelto y pH. Concerniente, al análisis de la variable dependiente se calculó mediante los índices parasitarios.

De acuerdo al desarrollo de la investigación se consideró a las variables de estudio según la Tabla 1.

Tabla 1. Variables del estudio.

Variables	Indicadores	Índices
Independientes <i>Pseudoplatystoma punctifer</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Biometría de los hospederos 	<ul style="list-style-type: none"> • Peso, talla y sexo del hospedero
Parámetros ambientales	<ul style="list-style-type: none"> • Variables físico-químicas del agua del estanque 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatura del agua, oxígeno disuelto, pH
Dependientes Parasitismo de branchiuros	<ul style="list-style-type: none"> • Índices parasitarios 	<ul style="list-style-type: none"> • Prevalencia (%P) • Intensidad (I) • Intensidad media (IM) • Abundancia media (AM) • Lugar de fijación

2.2. Formulación de la hipótesis

Con el propósito de dar respuestas al problema y a los objetivos de la investigación planteados en el presente estudio se formula la siguiente hipótesis descriptiva.

H0: El parasitismo de branchiuros de *P. punctifer* “doncella” se relaciona con el sexo, peso y talla de los hospederos y las variables físico-químicas del agua.

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo de investigación

De acuerdo al propósito del presente estudio, se indica que la investigación fue aplicada, descriptiva y correlacional.

3.1.2. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación fue no experimental. En el estudio no se consideró implementación de unidades experimentales para manipulación de variables.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población total, objeto de la investigación estuvo conformada por 29 ejemplares de *P. punctifer* “doncella” en estadio adultos; éstos estaban codificados por microchips (pittag) para su respectiva identificación. Asimismo, todos los ejemplares según código de identidad presentaban registros del sexo, reportes biométricos de peso total (g) y longitud total (cm).

3.2.2. Muestra

La muestra estuvo constituida por 29 ejemplares de *P. punctifer* y para efectos de la recolección de los ectoparásitos y para el logro de los objetivos del estudio, se realizaron 12 muestreos mensuales.

3.2.3. Área de estudio.

El estudio se realizó en las instalaciones acuícolas del Centro de Investigaciones “Fernando Alcántara Bocanegra” – CIFAB, infraestructura perteneciente a la Dirección de Investigación en Ecosistemas Acuáticos Amazónicos – AQUAREC, considerado como uno de los programas de investigación del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana – IIAP.

El CIFAB (Figura 2) se localiza en la carretera Iquitos – Nauta Km 4.5 margen derecho entre las coordenadas geográficas 3°49'02.35" S, 73°19'14.43" W a 120 msnm. Políticamente se encuentra en la región de Loreto, provincia de Maynas, distrito de San Juan Bautista, localidad de Quistococha.



Figura 2. Vista satelital del CIFAB – Programa AQUAREC – IIAP.

3.3. Técnicas e instrumentos

Para el cumplimiento de los objetivos del estudio se estableció los mecanismos pertinentes para la recolección de la información, desarrollándose tres protocolos de manejo:

El primer protocolo estuvo enfocado al manipuleo adecuado de la especie ictiológica en estudio, considerándose los aspectos básicos del manejo técnico desde una perspectiva acuícola.

Concerniente al segundo protocolo, el diseño estuvo orientado al desarrollo de la metodología apropiada para la colecta *in situ* de los

branchiuros para su posterior identificación, análisis y cálculo de los índices parasitarios.

Por último, el tercer protocolo estuvo en función al registro y sistematización de los datos de las variables físico-químicas del agua del estanque infraestructura acuícola donde estaban estabulados los ejemplares de “doncella”

3.4. Procedimientos de recolección de datos

Se elaboró los protocolos adecuados para la recolección de la información que han sido aplicados en los 12 muestreos, se consideró los materiales, herramientas, equipos e insumos necesarios con el fin de cumplir el propósito de la investigación (Figura 3)

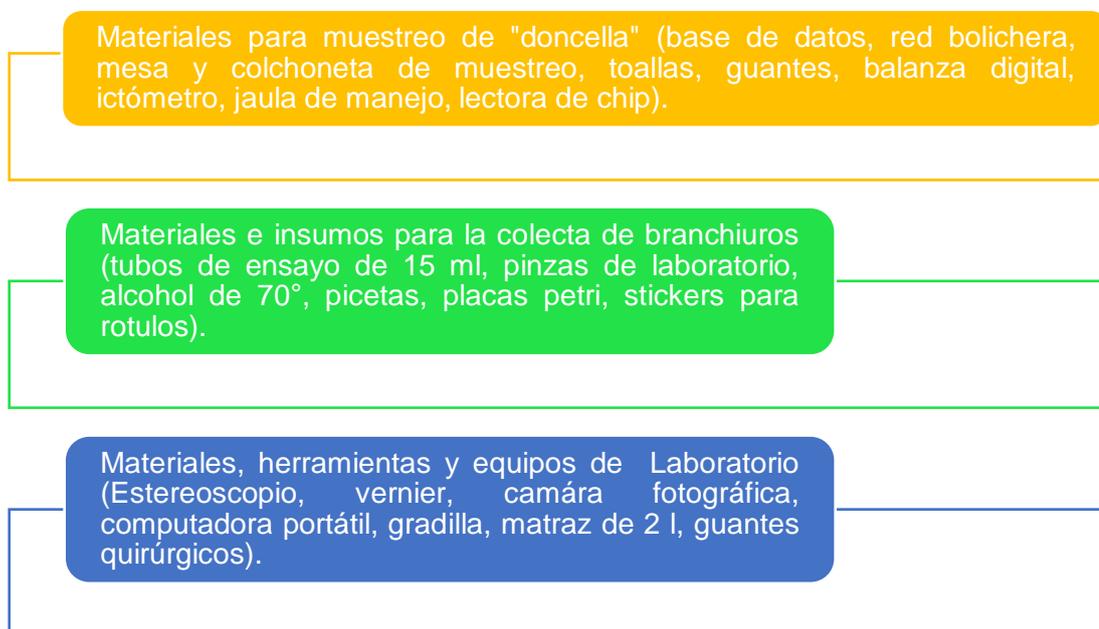


Figura 3. Materiales, insumos y equipos utilizados durante el estudio.

3.4.1. Infraestructura acuícola

Los ejemplares de “doncella” estaban acondicionados y confinados en un estanque de tierra de forma irregular (Figura 4) construido por excavación de 1050 m² de espejo de agua (Codificación: E-02 – UI).

El estanque E-02 posee una entrada de agua pasando por un sistema de tuberías de PVC de 6" con abastecimiento continuo y permanente por afloramientos naturales. El sistema de desagüe es mediante de un tubo móvil de PVC de 8".



Figura 4. Infraestructura acuícola E02-UI – CIFAB.

3.4.2. Manejo técnico de muestreo de ejemplares de “doncella”

Los ejemplares de “doncella”, fueron capturados con la ayuda de una red bolichera de 50 m de 2 mm de abertura de malla.

Posteriormente, los ejemplares capturados se le transportaron a un sitio seleccionado (punto fijo de muestreo), donde se realizó la lectura del chip mediante una lectora de pittag.

Luego se procedió a realizar las evaluaciones biométricas (Figura 5) para obtener registros de peso (g), longitud total y horquilla (cm) para contrastar con los valores biométricos establecidos en la base de datos.



Figura 5. Manejo técnico para el manipuleo de ejemplares de “doncella”.

3.4.3. Colecta de ectoparásitos

La colección de los branchiuros (Figura 6) fue producto de doce muestreos programados que se realizaron mensualmente a los ejemplares de “doncella” con el fin de identificar el grupo de ectoparásitos que les estaba infestando; de igual forma, la colecta sirvió para el análisis de los principales índices parasitarios.

La extracción de los ectoparásitos se realizó *in situ* de la parte ventral y dorsal en los 29 ejemplares del “doncella” durante el periodo de estudio considerando que la cantidad de análisis mensual de los hospederos estaban sujetos al manipuleo y la captura de éstos y no necesariamente eran analizados el 100% de la población total. La colecta del ectoparásito se realizó mecánicamente con la ayuda de pinzas de laboratorio¹⁵.

Posteriormente, el material biológico colectado de forma manual utilizando pinzas fue transportado al Laboratorio de Parasitología y Sanidad Acuícola del programa AQUAREC – IIAP, para su respectivo análisis y sistematización. Se precisa que durante la ejecución de la investigación los

ejemplares de “doncella” no fueron sacrificados porque los ectoparásitos (Figura 7) se lograron visualizar y distinguir macroscópicamente.



Figura 6. Colecta manual de *D. discoidalis* en el CIFAB.



Figura 7. Visualización macroscópica de *D. discoidalis* en ejemplares de “doncella”.

3.4.4. Conservación del ectoparásito

El ectoparásito colectado fue conservado en alcohol al 70%, los especímenes fueron colocados en tubos de ensayo de plástico de 15 ml debidamente rotulados (Figura 8).



Figura 8. Preservación y análisis de *D. discoidalis* en el CIFAB.

3.4.5. Morfometría del ectoparásito

Para el registro de las medidas morfométricas del ectoparásito se utilizó un vernier para ejemplares adultos y para el caso de los estadios juveniles se utilizó el Software imageJ (programa de procesamiento digital) con la finalidad de determinar el tamaño de los ejemplares, según sexo del ectoparásito (Figura 09).

Las principales medidas morfométricas analizadas y expresadas en milímetros correspondieron a: longitud total (LC), longitud del caparazón (LC), ancho del caparazón (AC), ancho del abdomen (ABB), longitud del abdomen (LAB).

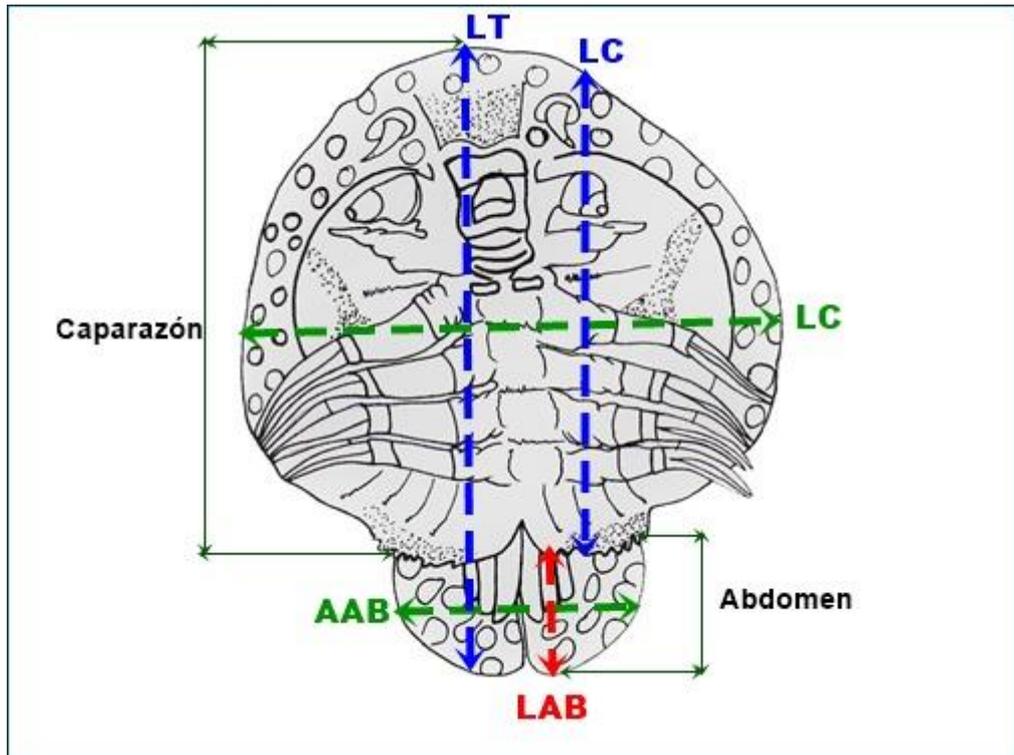


Figura 09. Principales medidas morfométricas en *D. discoidalis*.

3.4.6. Índices parasitarios

El análisis cuantitativo del grupo de branchiuros se realizó mediante el cálculo de los principales índices parasitarios³¹.

a) Prevalencia (%P)

Se calculó el porcentaje de la relación del número de ejemplares de “doncella” infestados por branchiuros entre el total de ejemplares de “doncella” examinados.

$$P = \frac{PI}{PE} \times 100$$

Donde:

PI = número de peces infestados

PE = número total de peces examinados.

b) Intensidad (I)

Se refirió al grado de infestación del ectoparásito identificado en los ejemplares de “doncella”, se registró el rango mínimo y máximo de los branchiuros que se encontraron en los hospederos.

c) Intensidad media (IM)

Correspondió al número total de ectoparásitos registrados sobre el número de hospederos infestados.

$$IM = \frac{NTP}{NPI}$$

Donde:

NTP = número total de ectoparásito

NPI = número de peces infestados

d) Abundancia media (AM)

Representó al número total de ectoparásitos registrados sobre el número de hospederos examinados.

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

Donde:

NTP = número total de ectoparásito

NPI = número de peces examinados

e) Lugar de fijación

Se registró el lugar de fijación y conteo del ectoparásito mediante las observaciones realizadas en las estructuras externas del hospedero.

3.4.7. Variables físicos-químicas del agua.

Se analizaron las variables físico-químicas del agua del estanque E02-U (Tabla 2) I, con el propósito de determinar si alguna variable de la calidad de agua tiene relación con la abundancia de los ectoparásitos. Las variables (temperatura del agua, oxígeno disuelto y pH) registradas fueron determinados por la importancia que éstos tienen durante el proceso productivo referente al cultivo de peces amazónicos¹ y en cuanto a los métodos de análisis se consideró el protocolo que se emplea para peces de agua dulce³².

Tabla 2. Variables físico-químicas analizados en el estanque E02-UI.

Variables	Unidad	Método	Hora
Temperatura del agua	°C	Multiparámetro Hach HQ 40d	08:00 h - 15:00 h
Oxígeno disuelto	mg/l	Oxímetro YSI 550A	08:00 h - 15:00 h
pH	UI	Multiparámetro Hach HQ 40d	08:00 h - 15:00 h



Figura 10. Registro de las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI.

3.4.8. 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 numéricas¹⁵.

En el presente trabajo se correlacionaron las siguientes variables: abundancia parasitaria con el peso total (kg) de los 29 hospederos, abundancia parasitaria con la longitud total (cm) de los 29 hospederos, abundancia parasitaria con la temperatura del agua (°C), abundancia

parasitaria con el oxígeno disuelto del agua (ppm) y abundancia parasitaria con el pH del agua.

3.5. Técnicas de procesamientos y análisis de los datos

La información colectada en el campo, fue producto de doce muestreos programados, los datos se sistematizaron y procesaron en hojas de Microsoft Excel. La prueba estadística que se utilizó fue el coeficiente de correlación de Pearson, nivel de significancia 0.05; para ello se utilizó el programa BioEstat® versión 5.9.

3.6. Aspectos éticos

La presente investigación comprendió estudios sobre el parasitismo de branchiuros en ejemplares de “doncella”, donde se determinó aspectos biológicos de este grupo de parásitos que servirán como base para conocer su comportamiento parasitario y sus posibles efectos en la crianza de *P. punctifer* “doncella” en estanques acuícolas.

Se tuvo en cuenta el rigor ético y metodológico que pone el investigador, bajo el asesoramiento de un especialista en la materia, tanto en el diseño como en análisis, así como en la presentación de los datos y en el informe final de la investigación.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Identificación de parásitos

El análisis macroscópico realizadas a los 29 hospederos a nivel del tegumento, se identificó que la infestación fue por *Dolops discoidalis* al 100% especie de branchiuros perteneciente a la Familia Argulidae³³. En cuanto a la clasificación taxonómica el parásito identificado en el presente estudio corresponde a:

Filo : Arthropoda
Subfilo : Crustacea
Clase : Maxillopoda
Subclase : Branchiura
Orden : Arguloidea
Familia : Argulidae
Género : *Dolops*
Especie : *Dolops discoidalis* (Bouvier, 1899)

Peculiaridades que presenta el grupo de parásitos identificados es la forma ovoidal del caparazón (Figura 11) otro aspecto particular es la visualización de los ectoparásitos a simple vista, de la misma manera se menciona que *Dolops discoidalis* presentó variaciones morfológicas que sirvió para distar entre machos y hembras (Figura 12).

Relativo a la observación macroscópica del aparato reproductivo de *Dolops discoidalis*, los “machos” presentaron dos testículos de forma trilobulados, siendo el lóbulo externo más pequeño que los demás; asimismo, se observó un color blanquecino cuando se analizó ventralmente y marrón cuando se examinó dorsalmente.

Respecto al órgano reproductor de las “hembras” presentaron una cavidad denominada espermateca de forma redondeada, ubicadas cerca de la base del abdomen, fueron muy visibles dorsalmente y de color marrón.

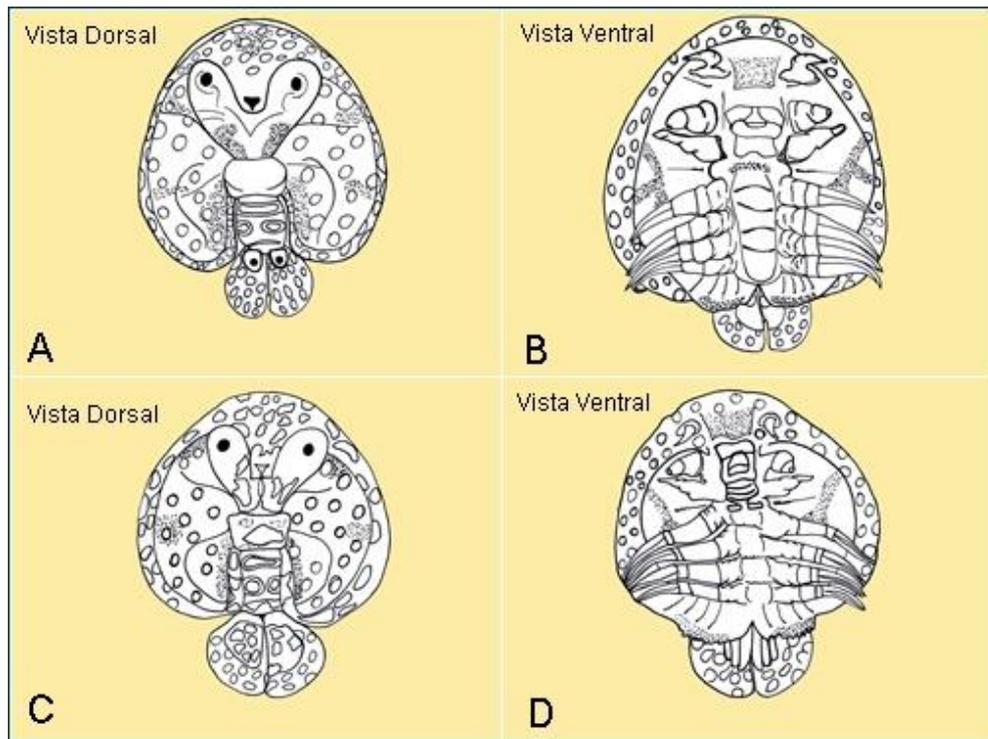


Figura 11. Diseño taxonómico de *D. discoidalis*.

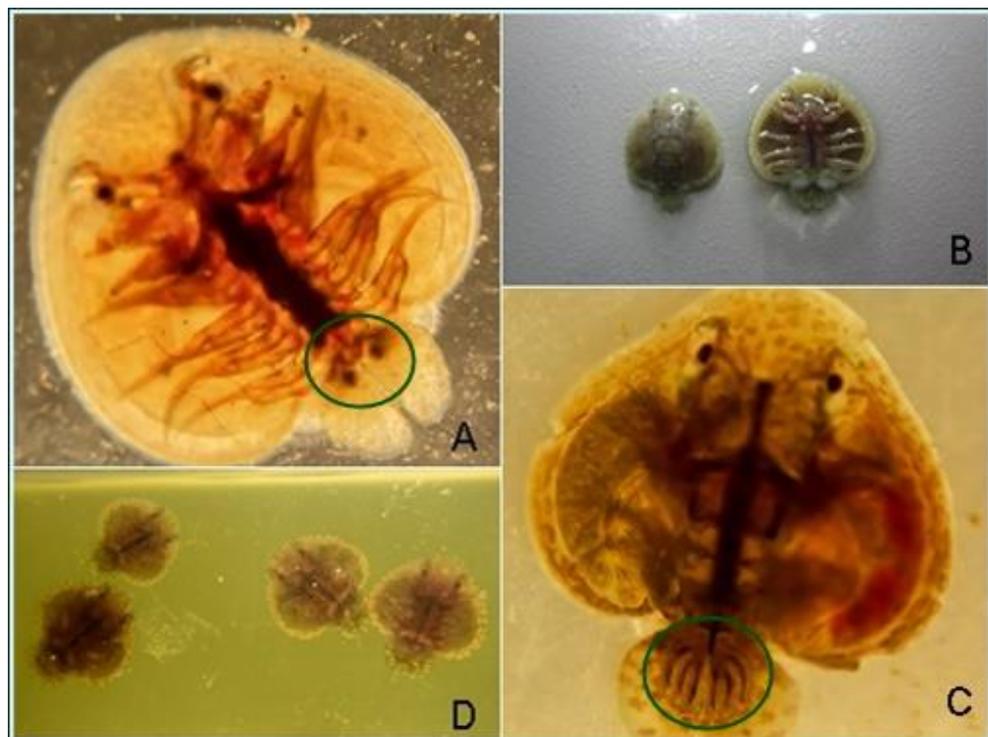


Figura 12. Morfología externa de *D. discoidalis*.

A: Vista ventral de ejemplar hembra. Círculo verde muestra las espermatecas; B: Vista dorsal y ventral de ejemplar macho; C: Vista ventral de ejemplar macho. Círculo verde muestra los testículos; D: ejemplares juveniles.

4.2. Morfometría de ectoparásitos

Relativo al análisis cuantitativo de la forma estructural de los “machos” (Tabla 3); la longitud total en promedio fue de 12.89 ± 1.83 mm con rangos de longitud que varían de 9.40 mm como mínimo y 16.47 mm como máximo y la longitud del caparazón en promedio correspondió a 10.64 ± 1.50 mm. En las “hembras” la longitud total fue de 11.24 ± 1.92 mm con rangos de longitud que varían de 6.96 mm como mínimo y 13.45 mm como máximo, la longitud del caparazón fue de 8.50 ± 1.49 mm. (Tabla 4)

Medidas inferiores a los 6 mm en promedio no fue posible la identificación del sexo, por lo que se los consideró en estadio “juvenil” o inmaduro (Tabla 5).

Tabla 3. Medidas morfométricas en milímetro en “machos” de *D. discoidalis*.

Datos	Medidas Morfométricas				
	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)
Promedio	12.89	10.64	11.58	3.77	2.78
Medida Max.	16.47	13.38	15.26	4.79	3.96
Medida Min.	9.40	7.88	9.00	2.67	1.70
Des. Stan.	1.83	1.50	1.68	0.57	0.65

Leyenda: LT (longitud total), LC (longitud del caparazón), AC (ancho del caparazón), ABB (ancho del abdomen), LAB (longitud del abdomen), DS (desviación estándar).

Tabla 4. Medidas morfométricas en milímetro en “hembras” de *D. discoidalis*.

Datos	Medidas Morfométricas				
	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)
Promedio	11.24	8.50	9.75	4.08	3.06
Medida Max.	13.95	10.72	12.65	5.29	3.99
Medida Min.	6.69	4.73	5.66	1.93	0.95
Des. Stan.	1.92	1.49	1.78	0.88	0.74

Leyenda: LT (longitud total), LC (longitud del caparazón), AC (ancho del caparazón), ABB (ancho del abdomen), LAB (longitud del abdomen), DS (desviación estándar).

Tabla 5. Medidas morfométricas en milímetro en “juveniles” de *D. discoidalis*.

Datos	Medidas Morfométricas				
	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)
Promedio	2.67	1.89	2.23	0.52	0.28
Medida Max.	5.90	4.06	4.55	1.82	1.13
Medida Min.	0.16	0.13	0.12	0.05	0.02
Des. Stan.	2.16	1.52	1.80	0.52	0.36

Leyenda: LT (longitud total), LC (longitud del caparazón), AC (ancho del caparazón), ABB (ancho del abdomen), LAB (longitud del abdomen), DS (desviación estándar).

4.3. Índices parasitarios

El análisis cuantitativo concerniente a *Dolops discoidalis* fue producto de 29 muestras de los ejemplares de “doncella”, en 12 muestreos mensuales (Tabla 6) comprendido entre julio 2019 y junio 2020 (Figura 13).

Los resultados obtenidos de forma global, indican que todos los hospederos estuvieron infestados por *Dolops discoidalis* con una abundancia total de 1143 parásitos en los doce periodos de muestreo.

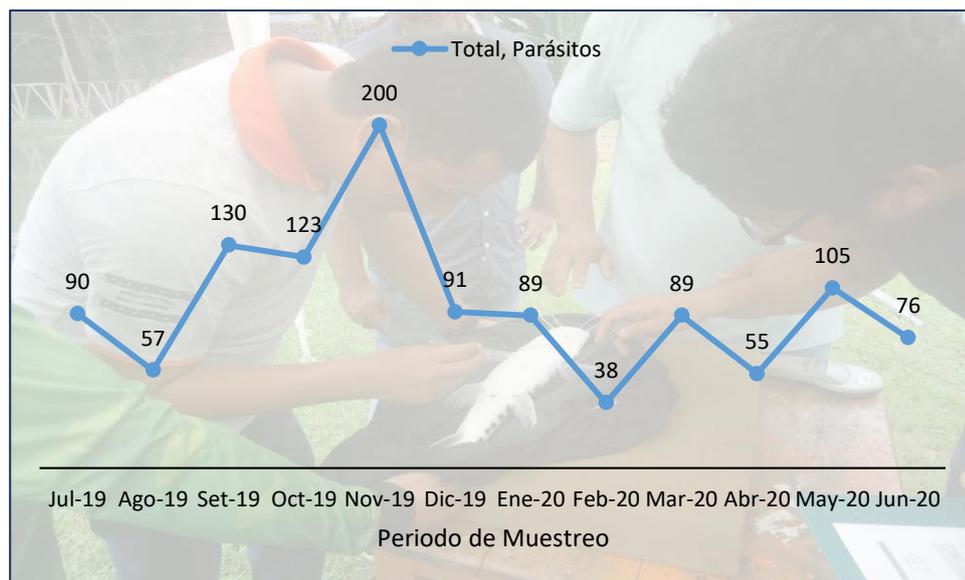


Figura 13. Reporte mensual de abundancia parasitaria de *D. discoidalis* en ejemplares de “doncella” según periodo de muestreo.

Tabla 6. Índices parasitarios de *D. discoidalis*; según periodo de muestreo.

Muestreo	PE	PP	P%	I	IM	AM
jul-19	22	20	90.91	90 (1, 13)	4.50	4.09
ago-19	24	18	75.00	57 (1,6)	3.17	2.38
sep-19	21	21	100.00	130 (1,8)	6.19	6.19
oct-19	28	27	96.43	123 (1,13)	4.56	4.39
nov-19	29	29	100.00	200 (1,23)	6.90	6.90
dic-19	29	23	79.31	91 (1,13)	3.96	3.14
ene-20	28	22	78.57	89 (1,8)	4.05	3.18
feb-20	28	19	67.86	38 (1,9)	2.00	1.36
mar-20	27	23	85.19	89 (1,9)	3.87	3.30
abr-20	19	14	73.68	55 (1,12)	3.93	2.89
may-20	25	23	92.00	105 (1,16)	4.57	4.20
jun-20	26	20	76.92	76 (1,10)	3.80	2.92

PE (peces examinados), PP (peces parasitados), P% (prevalencia), I (intensidad), IM (Intensidad media), AM (abundancia media).

El resultado individual de los índices parasitarios por cada hospedero de “doncella” se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Índices parasitarios de *D. discoidalis* por cada ejemplar de “doncella” según periodo de muestreo.

N°	Código Chip Doncella	Total, Parásitos	PE	PP	P%	I	IM	AM
1	3005	8	11	5	45.45	8 (1,4)	1.60	0.73
2	6558	92	10	10	100.00	92 (3,18)	9.20	9.20
3	9603	34	11	7	63.64	34 (1,10)	4.86	3.09
4	23157	25	11	11	100.00	25 (1,5)	2.27	2.27
5	23395	21	12	9	75.00	21 (1,6)	2.33	1.75
6	23996	22	11	11	100.00	22 (1,4)	2.00	2.00
7	24028	21	11	7	63.64	21 (1,7)	3.00	1.91
8	24100	33	10	9	90.00	33 (1,7)	3.67	3.30
9	24982	19	11	9	81.82	19 (1,7)	2.11	1.73
10	25536	32	11	10	90.91	32 (1,9)	3.20	2.91
11	29725	9	7	4	57.14	9 (1,3)	2.25	1.29
12	2026502	37	12	10	83.33	37 (1,6)	3.70	3.08
13	2026565	96	12	12	100.00	96 (4,17)	8.00	8.00
14	2026622	36	10	9	90.00	36 (1,7)	4.00	3.60
15	2026887	36	12	11	91.67	36 (1,7)	3.27	3.00
16	2026953	21	7	4	57.14	21 (1,8)	5.25	3.00
17	2027096	8	10	5	50.00	8 (1,3)	1.60	0.80
18	2027148	36	11	10	90.91	36 (1,9)	3.60	3.27
19	2027227	53	9	9	100.00	53 (2,10)	5.89	5.89
20	2027291	107	12	12	100.00	107 (1,19)	8.92	8.92
21	2027305	45	11	11	100.00	45 (1,10)	4.09	4.09
22	2027356	27	12	9	75.00	27 (1,9)	3.00	2.25
23	10025353	13	10	8	80.00	13 (1,13)	1.63	1.30
24	10026547	12	8	7	87.50	12 (1,4)	1.71	1.50
25	10027219	29	10	9	90.00	29 (1,9)	3.22	2.90
26	(900) 108001479558	98	12	12	100.00	98 (1,23)	8.17	8.17
27	(900) 108001480244	61	12	12	100.00	61 (1,12)	5.08	5.08
28	(900) 164000746047	18	8	5	62.50	18 (1,7)	3.60	2.25
29	(968) 000010027086	94	12	12	100.00	94 (1,14)	7.83	7.83

a) Prevalencia (%P)

De acuerdo al periodo de muestreo se observó que la mayor prevalencia de infestación ocurrió en los meses de septiembre a noviembre 2019 con el 100% de predominio parasitario.

En cuanto, al análisis individual de los 29 hospederos, 20 ejemplares de “doncella”, durante el estudio estuvieron infestados por encima del 80% por *Dolops discoidalis*.

b) Intensidad (I)

La intensidad parasitaria por *Dolops discoidalis* durante el periodo de muestreo se ilustra en la Figura 14. En el mes de noviembre 2019 presentaron valores altos de intensidad de 200 (1,23) y en relación a la menor intensidad de parásitos se registró en el mes de febrero con 38 (1,9).



Figura 14. Intensidad de *D. discoidalis* según periodo de muestreo.

c) Intensidad media (IM)

La determinación de la gravedad de la infestación en relación a los 29 hospederos de “doncella”, la IM fue de 4.29; de acuerdo a este resultado no existió una infestación alta sobre los hospederos.

d) Abundancia media (AM)

De los 1143 ectoparásitos la AM fue de 3.74; sin embargo, resultados diferentes se encontraron cuando se analizó la abundancia media en relación al análisis individual de los hospederos de “doncella”

4.4. Lugar de fijación

Se registró *Dolops discoidalis* a nivel del tegumento (Figura 15) y principalmente en la parte dorsal con un registro del 77% mientras que el 23% se encontraron en la parte ventral.



Figura 15. Lugar de fijación de *D. discoidalis* en los hospederos.

4.5. Cuantificación del ectoparásito según sexo

Fueron identificados 417 machos "M" equivalente al 36.48% y 379 hembras "H" proporcional al 33.15% (Figura 16).

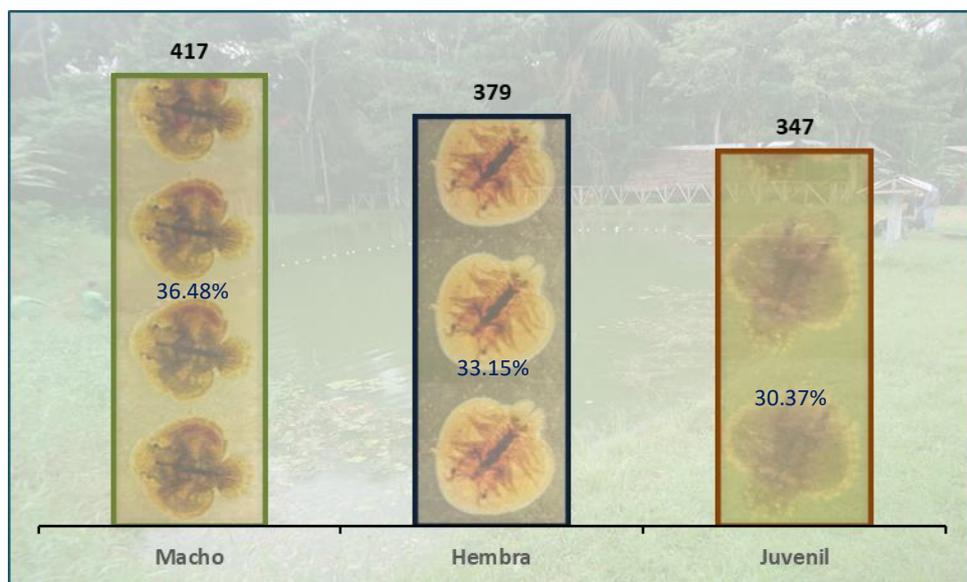


Figura 16. Cuantificación de *D. discoidalis* según sexo del ectoparásito.

En cuanto, al registro del número de *D. discoidalis* en relación al sexo de los hospederos de “doncella” (Figura 17), la infestación fue en mayor incidencia en los ejemplares “hembras” de “doncella”.

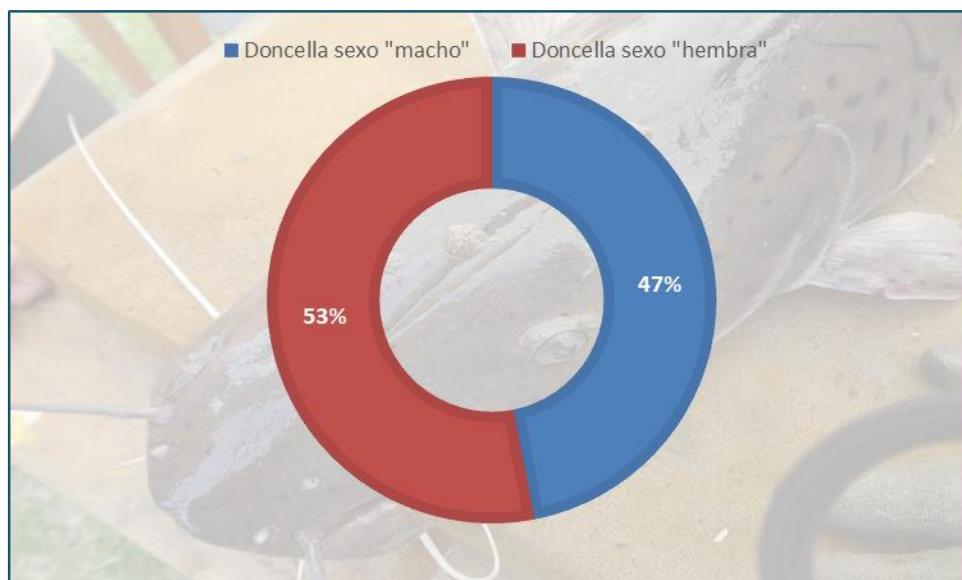


Figura 17. Registro de *D. discoidalis* según sexo de los hospederos de “doncella”.

4.6. Variables físico – químicas del agua del estanque

Se analizaron y sistematizaron 130 muestras del agua del estanque donde estaban estabulados los 29 ejemplares de “doncella” que correspondieron a la temperatura del agua, oxígeno disuelto y pH con el propósito de asociar los valores promedios mensuales en relación con la abundancia parasitaria de *D. discoidalis*.

Los valores promedios de las variables físico-químicas del agua del estanque durante el periodo de muestreo (Tabla 8) fueron: temperatura del agua 30.12 ± 1.90 °C, oxígeno disuelto 6.31 ± 1.27 mg/l y pH fue de 7.23 ± 0.65

Los valores reportados durante los meses de julio 2019 a junio 2020 indican que las variables están dentro de los rangos permitidos para un manejo adecuado en *Pseudoplatystoma punctifer* “doncella” y para otras especies acuícolas en general (Figura 18).

Tabla 8. Valores promedios mensuales de variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI en crianza de reproductores de “doncella”.

Periodo de Muestreo	Variables Físico-Químicas		
	T° H ₂ O (°C)	O ₂ (mg/l)	pH
jul-19	29.57 ± 1.52	6.44 ± 1.23	7.07 ± 0.58
ago-19	30.39 ± 2.04	6.33 ± 1.08	7.23 ± 0.51
sep-19	29.99 ± 2.11	6.51 ± 1.46	7.30 ± 0.53
oct-19	30.25 ± 2.06	6.16 ± 1.39	7.30 ± 0.53
nov-19	30.40 ± 2.16	6.19 ± 1.50	7.22 ± 0.56
dic-19	30.50 ± 2.27	6.27 ± 1.56	7.36 ± 0.50
ene-20	29.53 ± 1.78	6.22 ± 1.00	7.31 ± 0.47
feb-20	30.50 ± 2.28	6.47 ± 1.36	7.34 ± 0.49
mar-20	30.31 ± 2.13	6.31 ± 1.41	7.17 ± 0.50
abr-20	29.86 ± 2.06	6.45 ± 1.31	7.28 ± 1.64
may-20	29.40 ± 0.76	5.72 ± 0.87	7.32 ± 0.56
jun-20	30.72 ± 1.59	6.64 ± 1.07	6.80 ± 0.90

T° H₂O (temperatura del agua), O₂ (oxígeno disuelto), pH (potencial de hidrogeno)

Durante el periodo de muestreo las fluctuaciones de las variables no fueron elevadas, para el caso de la temperatura del agua del estanque se registró valores de 29.40 a 30.72 °C y en cuanto al oxígeno disuelto del agua los valores registrados fueron de 5.72 a 6.64 mg/l y para el pH se reportó valores de 6.80 a 7.30

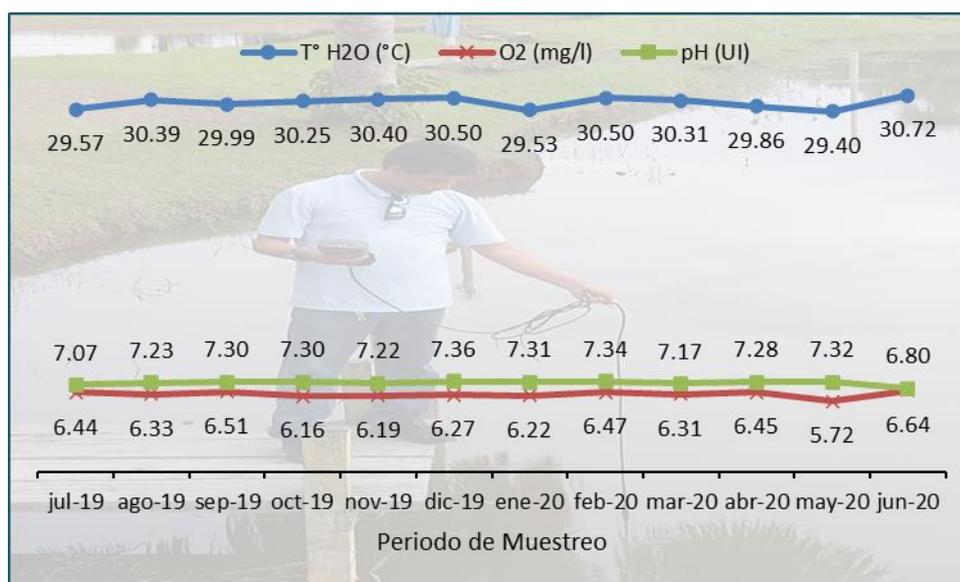


Figura 18. Variación mensual de las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI.

4.7. Coeficiente de correlación

Se asoció el coeficiente “rs” de Spearman (Tabla 9) entre los valores de la abundancia parasitaria y los datos biométricos de los hospederos de “doncella” en relación al peso total (kg) y la longitud total (cm).

Los resultados concernientes al peso total (kg) (Figura 19) de los hospederos indican que existe una alta asociación con la abundancia de *D. discoidalis*. Estadísticamente el valor de “p” está por debajo 0.05 y en consecuencia existe una correlación positiva.

Tabla 9. Coeficiente de correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con las medidas biométricas de los hospederos.

Análisis de Variables	Coeficiente "rs"	Valor "p"
Abundancia (A) con peso total (kg) del hospedero	0.64	0.00018
Abundancia (A) con longitud total (cm) del hospedero	0.58	0.00114
Número de muestras	29	29

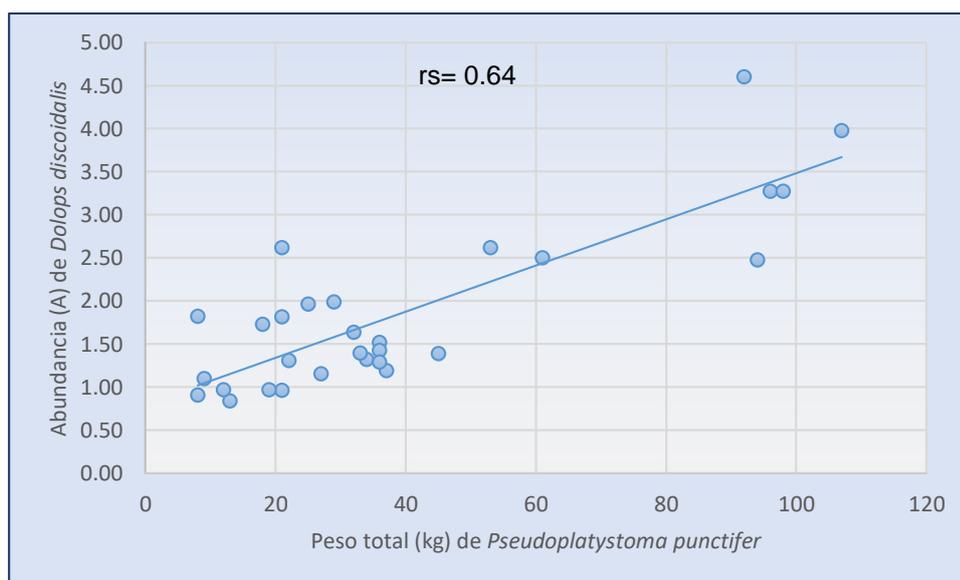


Figura 19. Correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con el peso total (kg) de los hospederos.

En cuanto, a la correlación de la abundancia de *D. discoidalis* con la longitud total (cm) de los hospederos (Figura 20) fue de $p < 0.05$ por lo tanto, la

asociación de abundancia parasitaria presentó una asociación sólida y positivo con el tamaño de los hospederos.

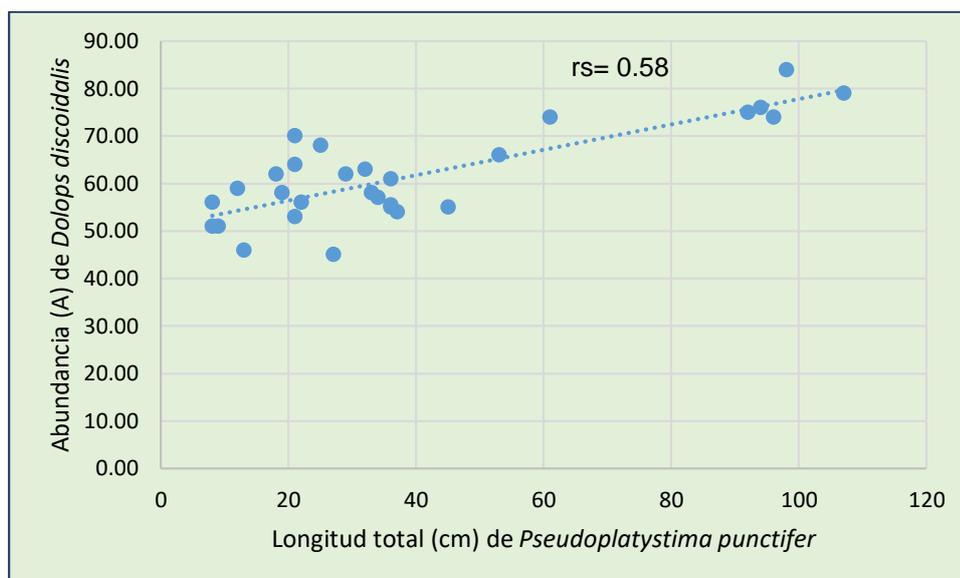


Figura 20. Correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con la longitud total (cm) de los hospederos.

Los resultados que corresponden a la asociación entre la abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI (Tabla 10), no presentó una correlación directa entre las variables que fueron analizadas puesto que “p” fue mayor a 0.05

Tabla 10. Coeficiente de correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con las variables físico-químicas del agua del estanque E02-UI

Análisis de Variables	Coefficiente "rs"	Valor "p"
Abundancia (A) con temperatura del agua (°C)	-0.21	0.4980
Abundancia (A) con oxígeno disuelto del agua (mg/l)	-0.51	0.0843
Abundancia (A) con pH del agua	0.05	0.8690
Número de muestras	12	12

La representación gráfica de los resultados de la correlación de la abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con las variables monitoreadas y registradas concerniente a temperatura del agua (Figura 21), oxígeno disuelto del agua (Figura 22) y pH (Figura 23).

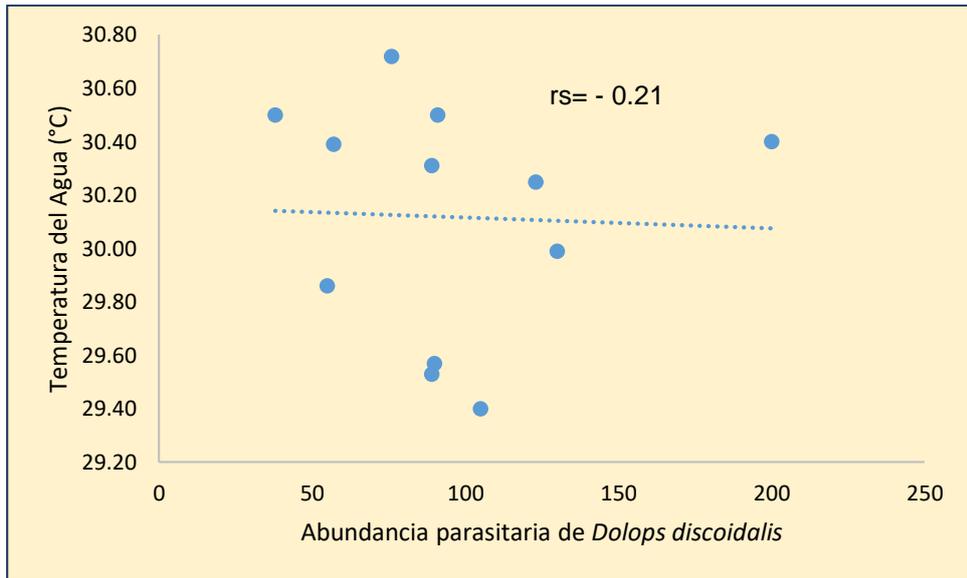


Figura 21. Correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con la temperatura del agua (°C) del estanque E02-UI.

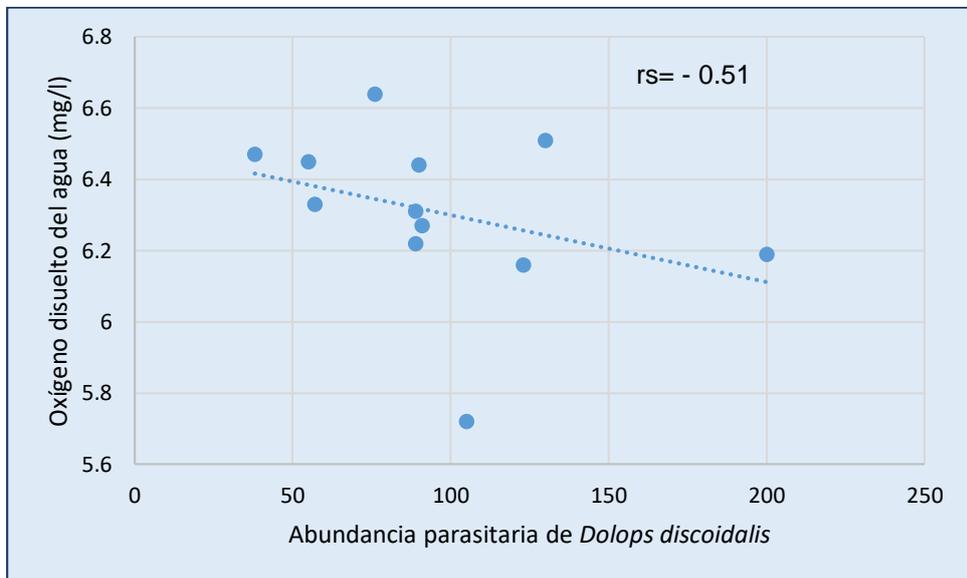


Figura 22. Correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con el oxígeno disuelto del agua (mg/l) del estanque E02-UI.

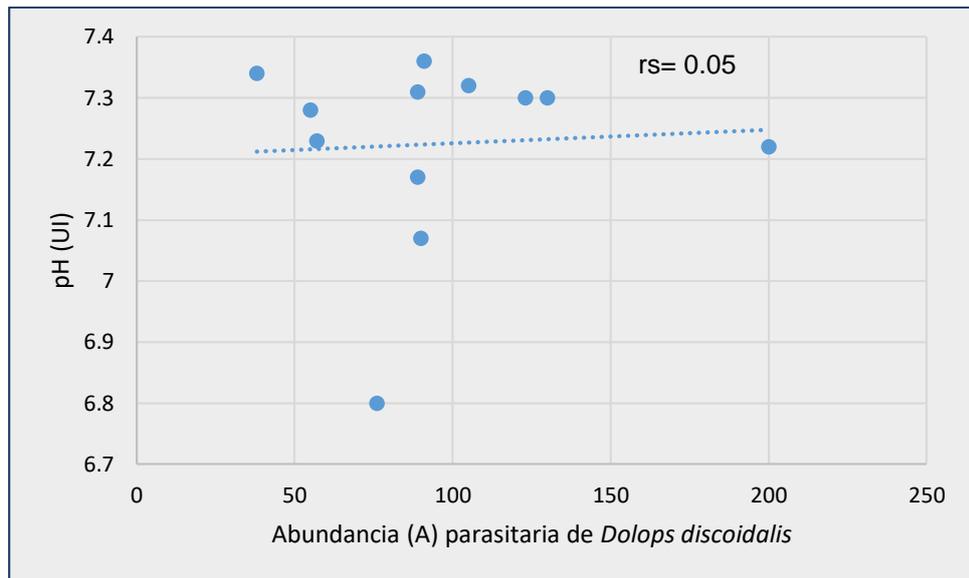


Figura 23. Correlación entre abundancia parasitaria de *D. discoidalis* con el pH del agua del estanque E02-UI.

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El resultado del presente trabajo de investigación concerniente a la identificación de la especie del ectoparásito correspondió a *D. discoidalis* este grupo de branchiuros infestaron a la población de *P. punctifer* “doncella” en estanques acuícolas en el IIAP-Iquitos y de acuerdo al contexto y al área de estudio el reporte de esta especie de branchiuro fueron identificados en *P. punctifer* “doncella”¹⁵ y *Brachyplatystoma tigrinum* “tigre zúngaro”²².

Sin embargo, se difiere con el reporte e identificación taxonómica de la especie de parásito encontrados en *Brachyplatystoma tigrinum* “tigre zúngaro”, los autores indicaron que el agente causal de infestación fue por *Argulus pestifer*²²; De acuerdo, a la de la morfología externa del branchiuro la especie identificada debería haber sido reportado por *D. discoidalis*³¹.

Referente, a investigaciones de *D. discoidalis* a nivel global se encontró que este grupo de parásito infestó diversos grupos de peces de la familia Pimelodidae, se reportó infestación en *Leiarius marmoratus*, *Phractocephalus hemiliopterus*, *Pseudoplatystoma fasciatum*, *Pseudoplatystoma tigrinum*³⁴. Empero existen reportes de infestación de branchiuros y no necesariamente en “peces de cuero”, registrándose también en *Arapaima gigas*¹⁶, *Potamotrygon cf. histrix*²⁰, *Cichlasoma amazonarum*³⁵, *Colossoma macropomum* y *Brochis multiradiatus*¹⁴.

Reportes, sobre las medidas morfométricas de *D. discoidalis* en el presente trabajo se determinó que la longitud total promedio para los “machos” fue de 12.89 ± 1.83 mm, mientras que para la hembra presentó 11.24 ± 1.92 mm; de igual forma el ancho del caparazón para los machos fue de 11.58 ± 1.68 mm y para las “hembras” fue de 9.75 ± 1.78 mm; mientras que un trabajo de investigación desarrollada en el Lago Janauacá en Brasil el registro morfométrico de los “machos” en cuanto a la longitud total fue de 10.89 mm, mientras que el ancho del caparazón fue de 8.62 mm y las “hembras” presentaron una longitud total de 10.89 mm y el ancho del caparazón en promedio fue de 9.11 mm³⁷, según la constatación de la morfometría los

“machos” presentan mayor tamaño en relación a las “hembras” empero medidas menor a 3 mm fue inviable identificar el sexo de *Dolops discoidalis*.

Con respecto, a los resultados de los índices parasitarios en el presente estudio se reportó una prevalencia del 100% mientras que en otras investigaciones producto del análisis del grado de infestación de branchiuros en la Amazonía peruana y en pimelodidos reportaron una prevalencia del 100% en *Brachyplatystoma tigrinum*²² también existen reportes de una prevalencia del 100% en *P. punctifer*, pero analizados en un periodo corto³¹.

En cuanto al nivel de intensidad de *D. discoidalis* los resultados del presente estudio fueron de 1143 (1-23) parásitos en un periodo de muestreo de 12 meses, mientras que en una evaluación de 02 meses se reportó una intensidad de 92 (1-13) parásitos¹⁵, de la misma manera en un estudio realizado en *Brachyplatystoma tigrinum* en un estanque de peces en Iquitos, Perú, se reportó una intensidad 12 y 30 parásitos por individuo²².

La intensidad de parásitos en una infracomunidad se produce por simple acumulación y del tamaño del hospedero. En consecuencia, existe una lógica que los peces de mayor proporción tendrán mayor número de parásitos por la mayor disponibilidad de espacio. En el presente estudio, los ejemplares de mayor peso y de longitud total de *P. punctifer* tenían una mayor carga parasitaria de *D. discoidalis*.

Los índices parasitarios que mostraron una alta prevalencia con niveles de baja intensidad, no fueron lo suficientemente fuertes como para causar daño fisiológico a los peces.

De acuerdo, al análisis de la correlación entre la abundancia parasitaria de *Dolops discoidalis* con el peso (kg) de los hospederos de “doncella” *Pseudoplatystoma punctifer* nos indicó que existe una relación significativa entre las variables ($r_s = 0.64$, $p = 0.00018$), de la misma manera en un estudio similar se reportó que la correlación referente a la infestación de *D. discoidalis*

de acuerdo al peso (kg) en ejemplares de “doncella” son significativos ($r_s = 0.64$, $p = 0.002$)¹⁵.

Concerniente a la asociación de las variables de la abundancia parasitaria del ectoparásito con el dato biométrico expresado en longitud total (cm) de los hospederos, los valores tabulados fueron ($r_s = 0.58$, $p = 0.00114$); mientras que estudios similares fue de ($r_s = 0.51$, $p = 0.02$)¹⁵, ambos resultados coinciden que a mayor tamaño y peso de los hospederos la carga parasitaria será mayor frente a especímenes de menor proporción en cuanto a la dimensión del cuerpo.

Estudios referidos a la influencia de algunas variables en torno a factores ambientales del agua relacionado con la abundancia parasitaria, se analizaron con las especies de *Arapaima gigas* “paiche”¹⁸, *Colossoma macropomum*¹⁹ “gamitana”, *Piaractus brachypomus* “paco”¹⁷ incorporando con el presente trabajo a la “doncella” *Pseudoplatystoma punctifer*. En el presente estudio se relacionó la abundancia de *Dolops discoidalis* con las variables físicos-químicas del agua (temperatura del agua (°C), oxígeno disuelto (mg/l) y pH); por lo que se concluye que los valores registrados no son determinantes con la abundancia parasitaria por lo tanto no presentan diferencias significativas ($p > 0.05$).

Por otro lado, en un estudio realizado sobre la influencia de algunos factores ambientales del agua en relación de la presencia de parásitos en alevinos de *Arapaima gigas* “paiche” procedentes de un estaque de cultivo, concluyeron que las variables analizadas como temperatura, transparencia, oxígeno disuelto, pH y dióxido de carbono también no influyen estadísticamente con la abundancia parasitaria¹⁸.

De igual manera en otras investigaciones concluyeron que los valores de la calidad de agua no tienen influencia significativa con la infección de parásitos en relación a la abundancia de parasitaria en “gamitana” *Colossoma macropomum* en diferentes estadios con las variaciones de los factores ambientales del agua¹⁹.

De acuerdo a los resultados de diferentes investigaciones referente a la correlación de las principales variables de la calidad de agua como temperatura del agua (°C), pH y oxígeno disuelto (mg/l) se indica que no es determinante para la abundancia parasitaria, por lo que es necesario considerar otras variables ambientales referente a la estacionalidad del régimen hidrológico, considerando que en la Amazonía, existen dos períodos hidrológicos: creciente (de enero a julio) y vaciante (de julio a diciembre) y que éste se caracteriza por una drástica reducción en la disponibilidad y calidad de agua situaciones que conducen a la concentración y aparición de diferentes organismos¹⁵, tal como concluyen en un estudio que el grupo de branchiuros presentaron un pico máximo de nivel de infestación en la temporada de aguas bajas y un mínimo en época de creciente³⁶.

CAPÍTULO VI: PROPUESTA

La propuesta del presente estudio acorde a los resultados obtenidos nos permite generar una línea de base técnica y científica para la prevención de infestación de *D. discoidalis*, considerando que se debería tener en cuenta las medidas pertinentes en cuanto a las buenas prácticas de manejo acuícola para evitar resultados negativos que afecten el bienestar y salud de los peces y en consecuencia una bajo rendimiento productivo en la actividad.

Otro aspecto fundamental, considerando los resultados de los índices parasitarios propósito del presente estudio es proveer información básica a los investigadores del área de Sanidad Acuícola para que consideren en estudios posteriores los mecanismos para combatir y erradicar a *D. discoidalis* de estanques acuícolas.

Asimismo, es necesario incorporar en futuras investigaciones el uso y aplicación de productos naturales o químicos que no sean perjudiciales al medio ambiente y que sean letales y efectivos para la erradicación de los estadios inmaduros de *D. discoidalis* y tal manera salvaguardar la producción acuícola evitando perdidas económicas para el productor.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

De acuerdo, a los resultados obtenidos y conforme a las condiciones técnicas que se desarrolló el presente trabajo de investigación se concluye:

La infestación de los hospederos de “doncella” en su totalidad fue por *D. discoidalis*, este grupo de ectoparásito presentaron dimorfismo sexual y fue notorio la identificación del sexo del parasito en la relación al tamaño.

De acuerdo, a la morfometría de *D. discoidalis*, los “machos” presentaron una longitud total promedio de 12.89 ± 1.83 mm, las “hembras” fueron de 11.24 ± 1.92 mm, mientras que medidas inferiores a los 6 mm en promedio se les consideró en estadio “juvenil” o inmaduro.

El lugar de fijación de *D. discoidalis* en los hospederos de “doncella” fue a nivel del tegumento principalmente en la parte dorsal.

El resultado de los índices parasitarios presentó valores de prevalencia del 100% y una abundancia de 1143 ectoparásitos.

Del total de ectoparásitos de *D. discoidalis* reportados se cuantificaron a 417 como “machos” equivalente al 36.48% y 379 como “hembra” proporcional al 33.15%.

Las variables físico-químicas del agua analizados en el estudio no influenciaron con la presencia y abundancia parasitaria; en consecuencia, los valores obtenidos no fue un indicador determinante para medir el grado de infestación de *D. discoidalis*.

Concerniente a la asociación entre el tamaño de los hospederos con la abundancia parasitaria presentó una vinculación que a mayor tamaño y peso de los hospederos existe más predominancia de *D. discoidalis*.

CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

Desarrollar estudios del ciclo de vida de *D. discoidalis* y su interrelación con los hospederos en estanques acuícolas.

Analizar los daños a nivel histológico que ocasiona *D. discoidalis* a los hospederos.

Correlacionar los índices parasitarios con otras variables físico-químicas del agua como amonio, nitritos, nitratos y solidos totales disueltos.

Incluir en posteriores estudios, medición de parámetros hematológicos y relacionar con el nivel del estrés y su efecto en la salud de los hospederos.

Desarrollar protocolos de sanidad para la prevención y tratamientos efectivos para erradicar de los estanques acuícolas *D. discoidalis*.

CAPITULO IX: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Campos Baca L. El cultivo de la gamitana en Latinoamérica [Internet]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; 2015 [citado 7 de septiembre de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.iiap.org.pe/handle/IIAP/108>
2. Fernández-Méndez C, Castro-Ruiz D, García-Dávila CR, Duponchelle F, Renno JF, Nuñez J. Adaptación, crecimiento y supervivencia de alevines de doncella *Pseudoplatystoma punctifer* al consumo de alimento balanceado. Folia Amaz. 11 de diciembre de 2012;21(1-2):63-70
3. Padilla-Pérez PP, Alcántara-Bocanegra F, Ismiño-Orbe RA. Reproducción inducida de la doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* y desarrollo embrionario - larval. Folia Amaz. 2001;12(1-2):141-54
4. Dávila R, Adriel R. Biología reproductiva de “Doncella”, *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) y “Tigre Zúngaro”, *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840), en la Zona del Bajo Amazonas, Perú. Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2018 [citado 1 de agosto de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/5862>
5. Deza-Taboada SA, Bazán-Albites RS, Culquichicon-M ZG. Bioecología y pesquería de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766; Pisces), doncella, en la región Ucayali. Folia Amaz. 2005;14(2):5-18
6. Del Águila Chávez J. Relación de los parámetros físicos y químicos en la pesquería del río Ucayali, Loreto entre los años 2005 al 2015. Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2019 [citado 1 de agosto de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/6179>
7. Castro-Ruiz D, Querouil S, Baras E, Chota-Macuyama W, Duponchelle F, Nuñez J, et al. Determinación de parentesco en larvas de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) producidas en cautiverio. Folia Amaz. 31 de diciembre de 2009;18(1-2):33-40
8. Rodríguez-Bravo J, Iglesias-Vásquez A, Renno JF, Alcantara-Bocanegra F, García-Dávila CR. Variabilidad genética de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840), en la Amazonía Peruana. Folia Amaz. 31 de diciembre de 2007;16(1-2):145-52
9. Monzón V, Luis J. Caracterización morfológica y molecular de *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766) y *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) e identificación de posibles híbridos naturales usando marcadores microsatélites; Univ Nac Amazon Peru [Internet]. 2011 [citado 1 de agosto de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3063>

10. Castro-Ruiz D, Baras E, Fernández-Méndez C, Querouil S, Chota-Macuyama W, Duponchelle F, et al. Evaluación de la influencia parental en relación al crecimiento y supervivencia larval en familias de la doncella *Pseudoplatystoma punctifer*. *Folia Amaz.* 12 de septiembre de 2016;25(1):77-82
11. Ancani L, Natalia F. Efecto de la densidad de siembra en el crecimiento y en la sobrevivencia de alevinos de *Pseudoplatystoma fasciatum* “doncella” (Piscis, Pimelodidae) en jaulas flotantes. Univ Nac Amazon Peru [Internet]. 10 de mayo de 2013 [citado 1 de agosto de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3284>
12. Guerra-Grandez F, Lozano-Ancani F, García-Dávila CR, Rodríguez-Chu L, Cubas-Guerra R, Panduro-Tafur D, et al. Efecto de tres frecuencias de alimentación en el crecimiento, utilización de alimento y sobrevivencia de juveniles de doncella *Pseudoplatystoma fasciatum* (Linnaeus, 1766). *Folia Amaz.* 31 de diciembre de 2009;18(1-2):81-7
13. Sánchez Dorado CC, Yahuarcani Jara MA. Influencia de tres niveles proteícos en el crecimiento de alevinos de doncella *Pseudoplatystoma fasciatum*, (Linnaeus, 1766) (Pimelodidae) criados en estanques. Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2014 [citado 1 de agosto de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3499>
14. Chuquival KLU, Cachique LAR, Pina CAVD, Cachique JCZ, Morey GAM. Infestación de *Dolops discoidalis* (Crustacea: Branchiura) en *Pseudoplatystoma punctifer* (Siluriformes: Pimelodidae), *Colossoma macropomum* (Characiformes: Serrasalminidae) y *Brochis multiradiatus* (Siluriformes: Callichthyidae). *Folia Amaz.* 31 de diciembre de 2020;29(1):1-13
15. Murrieta GAM, Satalaya HS. Infestation of *Dolops discoidalis* Bouvier, 1899 (Branchiura: Argulidae) on *Pseudoplatystoma punctifer* (Castelnau, 1855) (Siluriformes: Pimelodidae) from a fish pond in the Peruvian Amazon. *Aquaculture.* 1 de febrero de 2019; 500:414-6
16. Pereira JN, Morey GAM, de Oliveira Malta JC. First record of *Dolops striata* (Branchiura: Argulidae) on *Arapaima gigas* from a fish farm in state of Pará, Brazil. *Folia Amaz.* 2017;26(2):205-8.
17. Vásquez D, Zaraiva N. Índices parasitarios en larvas, post larvas y alevinos de *Piaractus brachypomus* “paco” en relación a los factores ambientales, en el Centro de Investigaciones Quistococha del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos- Perú; Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2014 [citado 31 de julio de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3065>
18. García Ruíz L. Influencia de algunos factores ambientales del agua sobre la presencia de parásitos en alevinos de *Arapaima gigas* “paiche” en estanques de cultivo de la Piscigranja Quistococha - UNAP. Univ Nac

Amaz Peru [Internet]. 2013 [citado 31 de julio de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4729>

19. Chávez B, Cristina K. Índices parasitarios en larvas, post larvas y alevinos de *Colossoma macropomum* «gamitana» en relación con los factores ambientales, en el Centro de Investigaciones Quistococha del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Iquitos, Perú. Univ Nac Amaz Peru [Internet]. 2015 [citado 31 de julio de 2019]; Disponible en: <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4395>
20. De Lemos JRG. Índices parasitários e parâmetros fisiológicos de arraias cururu (*Potamotrygon cf. histrix*) exportadas como peixes ornamentais: ferramentas para avaliação do estado de saúde da espécie. 2011
21. Alcántara-Bocanegra F, Chu-Koo FW, Rodríguez-Chu L, Chávez C, Bernuy-Rodríguez A, Barbarán T, et al. Primer reporte de parasitismo de *Brachyplatystoma tigrinum* por *Argulus pestifer*, en acuicultura. Folia Amaz. 31 de diciembre de 2008;17(1-2):99-102.
22. Tavares-Dias M, De Moraes FR, Onaka EM, Rezende PCB. Changes in blood parameters of hybrid tambacu fish parasitized by *Dolops carvalhoi* (Crustacea, Branchiura), a fish louse. Vet Arh. 2007;77(4):355.
23. Mamani M, Hamel C, Van Damme PA. Ectoparasitos (Crustacea: Branchiura) de *Pseudoplatystoma fasciatum* (surubí) y *P. tigrinum* (chuncuina) en planicies de aguas blancas en Bolivia. Ecol En Bolív. octubre de 2004;39(2):9-20
24. Malta JC de O, Varella A. Os Argulídeos (Crustacea: Branchiura) Da Amazônia Brasileira 3. Aspectos da ecologia de *Dolops Striata* Bouvier, 1899 e *Dolops Carvalhoi* Castro, 1949. Acta Amaz. 1983;13(2):299-306.
25. Malta JC de O. Os argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira 3. Aspectos da ecologia de *Dolops discoidalis* Bouvier, 1399 e *Dolops bidentata* Bouvier, 1899. Acta Amaz. 1982;12(3):521-8.
26. Goulding M. The Fishes and the forest, explorations in Amazonian Natural history. University of California Press, Berkeley; 1980. 280 p.
27. Buitrago-Suarez UA, Burr BM. Taxonomy of the catfish genus *Pseudoplatystoma* Bleeker (Siluriformes: Pimelodidae) with recognition of eight species. Zootaxa. 2007;1512(1):1-38.
28. Torrico J-P, Hubert N, Desmarais E, Duponchelle F, Nuñez Rodriguez J, Montoya-Burgos J, et al. Molecular phylogeny of the genus *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1862): Biogeographic and evolutionary implications. Mol Phylogenet Evol. 2009;51(3):588-94.
29. García-Dávila C, Duponchelle F, Castro-Ruiz D, Villacorta J, Quérrouil S, Chota-Macuyama W, et al. Molecular identification of a cryptic species in

the Amazonian predatory catfish genus *Pseudoplatystoma* (Bleeker, 1962) from Peru. *Genética*. 2013;141(7-9):347-58.

30. Murrieta Morey G. Parasitología en peces de la Amazonía: fundamentos y técnicas parasitológicas, profilaxis, diagnóstico y tratamiento [Internet]. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana; 2019 [citado 30 de noviembre de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/393>
31. Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology meets ecology in its own terms: Margulis et al. *J Parasitol*. 1997; 83:575-83
32. Boyd CE, Tucker CS. Pond aquaculture water quality management. Springer Science & Business Media; 2012
33. Malta JC de O, Varella A. Os Argulídeos (Crustacea: Branchiura) da Amazônia Brasileira 3. Aspectos da ecologia de *Dolops striata* Bouvier, 1899 e *Dolops carvalhoi* Castro, 1949. *Acta Amaz*. 1983;13(2):299-306.
34. Luque JL, Pavanelli G, Vieira F, Takemoto R, Eiras J. Checklist of Crustacea parasitizing fishes from Brazil. *Check List*. 2013; 9:1449.
35. Lo P. JLP, Chávez V. A, Contreras S. G, Sandoval C. N, Llerena Z. C. Ectoparásitos en bujurqui (*Cichlasoma amazonarum*; Pisces: Cichlidae) criados en estanques artificiales. *Rev Investig Vet Perú* [Internet]. 18 de enero de 2012 [citado 1 de diciembre de 2020];22(4). Disponible en: <http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/335>
36. Malta JCO. Os crustáceos Branquiúros e suas inter-relações com os peixes do Lago Janauacá, Amazonas, Brasil (Crustacea, Argulidae) [PhD Thesis]. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus; 1981.

ANEXOS

1. Instrumentos de recolección de datos.

“REGISTRO DE BRANCHIUROS SEGÚN PERIODO DE MUESTREO EN EJEMPLARES DE DONCELLA”

N°	Código Chip Doncella	Sexo	LH (cm)	LT (cm)	Peso (kg)	Total, Parásitos	Número de Parásitos/Muestreo												
							jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	
1	3005	M	47.0	51.0	0.90	8	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	4	
2	6558	H	70.0	75.0	4.60	92	15	12	7	3	4	0	16	7	0	4	18	6	
3	9603	M	51.0	57.0	1.32	34	6	1	0	0	0	1	7	10	0	0	6	3	
4	23157	M	61.0	68.0	1.96	25	4	1	2	1	1	5	2	1	0	4	1	3	
5	23395	M	48.0	53.0	0.96	21	4	1	0	0	1	6	2	0	2	1	3	1	
6	23996	M	50.0	56.0	1.31	22	3	2	1	1	4	2	2	2	2	0	2	1	
7	24028	M	64.0	70.0	2.62	21	2	0	0	2	0	1	1	0	7	0	4	4	
8	24100	M	54.0	58.0	1.39	33	3	3	0	1	3	7	0	2	5	3	0	6	
9	24982	M	52.0	58.0	0.97	19	7	1	2	0	1	1	1	2	2	0	0	2	
10	25536	M	56.0	63.0	1.63	32	9	1	8	1	3	0	3	4	1	0	1	1	
11	29725	M	46.0	51.0	1.10	9	3	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	
12	2026502	M	48.0	54.0	1.19	37	6	1	1	0	4	0	3	1	5	6	5	5	
13	2026565	H	66.0	74.0	3.27	96	8	12	8	6	3	3	7	5	9	5	17	13	
14	2026622	H	51.0	55.0	1.52	36	7	6	7	2	7	0	1	0	0	1	1	4	
15	2026887	M	54.0	61.0	1.42	36	5	7	3	2	1	2	3	1	2	0	3	7	
16	2026953	M	59.0	64.0	1.81	21	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	8

N°	Código Chip Doncella	Sexo	LH (cm)	LT (cm)	Peso (kg)	Total, Parásitos	Número de Parásitos/Muestreo											
							jul-19	ago-19	sep-19	oct-19	nov-19	dic-19	ene-20	feb-20	mar-20	abr-20	may-20	jun-20
17	2027096	M	51.0	56.0	1.82	8	1	0	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1
18	2027148	M	50.3	55.5	1.29	36	3	1	1	1	5	0	1	6	9	0	3	6
19	2027227	ND	61.0	66.0	2.62	53	8	5	6	2	7	0	5	0	5	5	10	0
20	2027291	H	71.0	79.0	3.97	107	19	8	6	1	9	9	9	7	13	4	15	7
21	2027305	M	51.0	55.0	1.38	45	6	2	4	1	2	3	4	4	3	0	6	10
22	2027356	M	41.0	45.0	1.15	27	9	0	1	1	4	0	4	0	1	4	2	1
23	10025353	M	43.0	46.0	0.83	13	3	0	1	1	0	0	1	2	3	1	0	1
24	10026547	ND	45.0	59.0	0.96	12	1	2	4	0	0	0	1	1	1	0	0	2
25	10027219	M	57.0	62.0	1.99	29	9	2	6	0	2	0	1	2	4	1	0	2
26	(900) 108001479558	H	78.0	84.0	3.27	98	23	4	8	1	7	12	13	9	7	2	4	8
27	(900) 108001480244	M	67.0	74.0	2.50	61	10	4	1	1	6	2	9	2	6	5	12	3
28	(900) 164000746047	H	56.0	62.0	1.73	18	7	1	4	0	2	0	0	0	0	4	0	0
29	(968) 000010027086	H	67.0	76.0	2.47	94	10	13	6	9	9	1	9	6	3	1	14	13
Total, Parásitos						1143	200	91	89	38	89	55	105	76	90	57	130	123

**“ANÁLISIS DE BRANCHIUROS SEGÚN LUGAR DE FIJACIÓN Y SEXO DE LOS PARÁSITOS
EN EJEMPLARES DE DONCELLA”**

N°	Código Chip Doncella	Sexo	LH (cm)	LT (cm)	Peso (kg)	Total, Parásitos	Posición		Sexo		
							Dorsal	Ventral	♂	♀	JUV
1	3005	M	47.0	51.0	0.90	8	6	2	1	4	3
2	6558	H	70.0	75.0	4.60	92	77	15	35	27	30
3	9603	M	51.0	57.0	1.32	34	25	9	10	7	17
4	23157	M	61.0	68.0	1.96	25	18	7	6	10	9
5	23395	M	48.0	53.0	0.96	21	15	6	9	6	6
6	23996	M	50.0	56.0	1.31	22	19	3	8	6	8
7	24028	M	64.0	70.0	2.62	21	17	4	10	5	6
8	24100	M	54.0	58.0	1.39	33	26	7	13	14	6
9	24982	M	52.0	58.0	0.97	19	16	3	7	7	5
10	25536	M	56.0	63.0	1.63	32	17	15	15	12	5
11	29725	M	46.0	51.0	1.10	9	6	3	2	4	3
12	2026502	M	48.0	54.0	1.19	37	32	5	12	13	12
13	2026565	H	66.0	74.0	3.27	96	75	21	37	36	23
14	2026622	H	51.0	55.0	1.52	36	28	8	17	13	6
15	2026887	M	54.0	61.0	1.42	36	31	5	9	18	9
16	2026953	M	59.0	64.0	1.81	21	14	7	11	9	1
17	2027096	M	51.0	56.0	1.82	8	6	2	5	1	2
18	2027148	M	50.3	55.5	1.29	36	25	11	9	6	21

N°	Código Chip Doncella	Sexo	LH (cm)	LT (cm)	Peso (kg)	Total, Parásitos	Posición		Sexo		
							Dorsal	Ventral	♂	♀	JUV
19	2027227	H	61.0	66.0	2.62	53	48	5	23	20	10
20	2027291	H	71.0	79.0	3.97	107	87	20	50	30	27
21	2027305	M	51.0	55.0	1.38	45	31	14	15	16	14
22	2027356	M	41.0	45.0	1.15	27	20	7	6	8	13
23	10025353	M	43.0	46.0	0.83	13	12	1	2	4	7
24	10026547	H	45.0	59.0	0.96	12	11	1	1	2	9
25	10027219	M	57.0	62.0	1.99	29	20	9	11	10	8
26	(900) 108001479558	H	78.0	84.0	3.27	98	73	25	32	30	36
27	(900) 108001480244	M	67.0	74.0	2.50	61	46	15	22	21	18
28	(900) 164000746047	H	56.0	62.0	1.73	18	12	6	6	10	2
29	(968) 000010027086	H	67.0	76.0	2.47	94	66	28	33	30	31
Total, Parásitos						1143	879	264	417	379	347

**“MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DE *Dolops discoidalis* SEGÚN SEXO
EN EJEMPLARES DE DONCELLA”**

N°	MEDIDAS “MACHOS”					MEDIDAS “HEMBRAS					MEDIDAS “JUVENILES”				
	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)
1	15.28	12.97	13.36	4.78	3.43	13.72	10.72	12.28	5.11	3.84	4.09	2.37	3.08	0.62	0.13
2	12.38	11.24	12.36	4.06	3.08	13.12	9.25	12.10	4.65	3.76	4.19	2.68	3.57	0.56	0.07
3	15.15	12.86	13.42	4.40	3.79	12.79	9.91	10.54	4.83	3.99	4.66	2.98	3.84	0.55	0.75
4	14.83	12.45	13.02	4.32	3.61	12.49	9.59	11.48	4.42	3.69	4.99	3.89	4.43	0.78	0.05
5	15.25	12.00	13.66	4.61	3.48	13.44	9.99	11.63	4.88	3.97	4.92	3.41	4.11	0.77	0.19
6	12.57	10.05	10.89	3.84	2.84	12.22	9.67	11.15	4.91	3.16	3.91	2.86	3.52	0.95	0.07
7	15.48	12.61	13.86	4.21	3.50	10.32	8.39	9.23	3.51	2.52	4.52	3.05	3.66	0.71	0.12
8	13.51	11.18	12.56	3.86	2.48	12.56	9.30	11.24	4.57	3.51	3.47	2.23	2.97	0.17	0.12
9	15.96	12.84	14.99	4.79	3.82	12.54	9.44	10.53	4.89	3.43	3.95	2.19	3.20	0.59	0.17
10	13.46	10.56	11.01	3.76	2.91	13.95	10.53	12.65	5.29	3.70	3.84	2.52	3.17	0.53	0.33
11	16.47	13.38	15.26	4.70	3.96	13.36	10.25	11.60	4.90	3.87	3.79	2.97	2.99	0.21	0.20
12	13.72	11.05	12.28	3.95	2.87	12.30	9.09	10.17	4.33	3.12	4.54	3.74	3.98	1.10	0.69
13	13.47	11.44	12.18	4.12	3.37	12.93	9.87	10.83	4.72	3.63	4.64	3.69	3.95	1.21	0.84
14	12.91	10.59	11.53	3.62	2.54	11.83	8.60	10.65	4.22	3.47	5.71	4.06	4.55	1.82	1.12
15	12.87	10.95	12.21	3.98	2.93	11.09	8.22	9.92	4.63	2.64	5.90	3.72	4.15	1.64	1.04
16	11.84	9.42	10.00	3.37	2.27	12.39	9.50	10.05	4.49	3.55	4.76	3.63	4.03	1.41	1.13
17	12.92	10.61	11.68	3.67	2.64	11.37	8.82	9.96	4.10	3.33	4.27	3.37	4.40	0.98	0.61
18	12.74	10.90	11.54	3.70	2.59	7.99	6.61	7.00	2.43	2.16	0.16	0.13	0.12	0.05	0.02

N°	MEDIDAS "MACHOS"					MEDIDAS "HEMBRAS"					MEDIDAS "JUVENILES"				
	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)	LT (mm)	LC (mm)	AC (mm)	AAB (mm)	LAB (mm)
19	12.70	10.33	11.27	3.83	2.84	12.45	9.11	10.49	4.72	3.65	0.34	0.29	0.29	0.09	0.06
20	10.79	8.97	9.18	3.28	1.85	10.07	7.29	8.11	3.44	2.63	0.34	0.29	0.28	0.10	0.07
21	10.39	9.15	10.28	3.30	2.36	10.58	8.20	9.21	4.10	3.06	0.31	0.23	0.23	0.07	0.06
22	11.76	9.98	10.76	3.59	2.80	8.93	7.11	8.18	3.20	2.20	0.37	0.33	0.32	0.11	0.09
23	11.90	9.83	10.59	3.34	1.70	11.75	8.85	9.53	4.27	3.28	0.32	0.25	0.28	0.09	0.07
24	11.80	9.28	10.51	3.30	1.74	10.49	7.77	9.57	4.03	3.06	0.34	0.28	0.27	0.09	0.06
25	13.31	10.90	11.07	3.88	3.02	8.04	5.69	7.00	1.93	0.95	0.28	0.21	0.22	0.07	0.06
26	11.17	9.39	9.69	2.99	2.54	10.36	8.07	9.15	3.82	2.48	0.32	0.26	0.25	0.09	0.06
27	10.17	8.15	9.07	2.77	1.79	9.66	7.44	8.16	3.72	2.67	0.28	0.24	0.25	0.07	0.05
28	10.05	7.88	9.43	3.02	2.20	8.68	6.51	7.27	2.78	1.83	0.33	0.24	0.27	0.10	0.05
29	12.46	10.05	10.81	3.47	2.59	8.97	6.39	7.22	3.28	2.63	0.31	0.26	0.27	0.11	0.06
30	9.40	8.19	9.00	2.67	1.92	6.69	4.73	5.66	2.34	1.92	0.26	0.22	0.23	0.07	0.05
Promedio	12.89	10.64	11.58	3.77	2.78	11.24	8.50	9.75	4.08	3.06	2.67	1.89	2.23	0.52	0.28
Medida Max.	16.47	13.38	15.26	4.79	3.96	13.95	10.72	12.65	5.29	3.99	5.90	4.06	4.55	1.82	1.13
Medida Min.	9.40	7.88	9.00	2.67	1.70	6.69	4.73	5.66	1.93	0.95	0.16	0.13	0.12	0.05	0.02
Desv. Stan.	1.83	1.50	1.68	0.57	0.65	1.92	1.49	1.78	0.88	0.74	2.16	1.52	1.80	0.52	0.36

LT= Longitud total

LC= Longitud de caparazón

AC= Ancho de caparazón

AAB= Ancho de abdomen

LAB= Longitud de abdomen

**“REGISTRO DE VARIABLES FÍSICO – QUÍMICAS DEL AGUA DEL ESTANQUE (E02-UI)
EN EJEMPLARES DE DONCELLA”**

N°	FECHA	Temperatura Superficial (°C)		Oxígeno Disuelto (mg/l)		pH (UI)	
		08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h
1	02/07/2019	28.40	30.50	7.14	6.34	7.50	7.42
2	05/07/2019	28.80	34.90	5.56	4.89	7.64	7.81
3	08/07/2019	27.30	29.50	5.71	4.98	8.23	7.82
4	11/07/2019	27.90	27.90	6.13	5.03	6.89	6.37
5	14/07/2019	28.20	28.60	7.45	5.98	6.51	6.45
6	17/07/2019	29.90	30.50	9.35	5.91	6.43	6.50
7	20/07/2019	29.80	30.80	9.39	5.85	6.51	7.88
8	23/07/2019	29.60	29.80	6.72	5.82	6.63	7.65
9	26/07/2019	29.30	30.10	7.50	6.85	6.55	6.96
10	29/07/2019	29.10	30.20	6.89	5.98	6.59	7.35
11	01/08/2019	29.60	29.80	7.12	5.08	6.87	7.01
12	04/08/2019	29.86	30.90	7.86	5.65	7.77	7.49
13	07/08/2019	28.56	32.25	8.05	5.03	7.50	6.38
14	10/08/2019	29.35	30.74	8.82	5.79	7.99	7.50
15	13/08/2019	27.37	33.38	6.26	5.85	6.63	6.71
16	16/08/2019	28.27	31.73	7.40	5.98	7.27	7.16
17	19/08/2019	28.83	31.99	5.67	4.98	6.56	7.24
18	22/08/2019	28.36	32.51	6.73	5.10	6.57	6.71
19	25/08/2019	29.13	32.36	6.35	5.74	8.08	7.70
20	28/08/2019	29.20	32.62	6.85	5.38	6.53	7.73
21	31/08/2019	28.49	29.49	7.28	5.97	7.29	7.53
22	03/09/2019	28.31	34.86	7.45	5.14	7.18	7.60
23	06/09/2019	28.39	33.28	6.28	5.12	7.43	7.93
24	09/09/2019	27.69	31.25	6.53	5.96	6.94	7.62
25	12/09/2019	28.26	34.45	8.94	5.18	7.17	7.54
26	15/09/2019	28.02	28.78	8.94	5.91	6.83	7.86
27	18/09/2019	29.89	30.43	7.71	5.32	7.52	7.99
28	21/09/2019	28.77	33.45	5.65	4.79	7.27	6.41

N°	FECHA	Temperatura Superficial (°C)		Oxígeno Disuelto (mg/l)		pH (UI)	
		08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h
29	24/09/2019	27.97	31.80	5.99	4.98	6.91	7.70
30	27/09/2019	28.25	28.60	6.78	5.74	6.70	6.77
31	30/09/2019	29.69	30.88	8.73	5.11	6.66	7.81
32	03/10/2019	28.37	29.65	8.40	5.00	7.48	7.98
33	06/10/2019	29.43	32.13	9.35	5.77	6.85	8.00
34	09/10/2019	27.59	31.12	6.80	5.65	8.17	6.79
35	12/10/2019	27.68	33.98	8.63	6.01	6.87	6.55
36	15/10/2019	27.67	31.60	6.27	9.94	6.50	7.87
37	18/10/2019	28.98	34.56	6.70	5.05	8.06	7.12
38	21/10/2019	28.82	32.09	9.13	5.08	7.17	7.52
39	24/10/2019	28.57	30.40	5.89	4.92	6.84	7.69
40	27/10/2019	29.54	31.13	5.69	4.71	7.13	6.45
41	30/10/2019	28.30	34.44	6.01	5.21	7.70	7.67
42	02/11/2019	28.77	28.49	6.70	5.00	6.83	6.91
43	05/11/2019	29.81	33.00	8.34	5.00	7.94	7.17
44	08/11/2019	29.75	31.42	6.39	5.32	6.55	7.98
45	11/11/2019	29.14	29.19	6.51	5.33	7.07	7.42
46	14/11/2019	27.50	32.42	6.55	5.74	8.17	6.80
47	17/11/2019	29.73	33.71	8.74	5.00	6.69	8.15
48	20/11/2019	29.58	29.25	6.65	5.24	7.69	7.41
49	23/11/2019	28.03	31.72	9.00	4.32	7.46	6.56
50	26/11/2019	28.58	32.19	7.69	4.65	7.10	7.49
51	29/11/2019	28.65	29.21	8.97	5.74	6.56	7.71
52	02/12/2019	27.43	30.81	6.22	5.40	6.70	6.61
53	05/12/2019	29.21	32.13	7.39	4.98	6.45	7.99
54	08/12/2019	29.76	32.12	6.78	4.18	8.01	6.68
55	11/12/2019	27.43	34.04	5.93	5.48	6.97	7.52
56	14/12/2019	29.86	34.58	6.47	5.00	6.89	7.71
57	17/12/2019	29.19	29.16	7.64	5.23	8.07	7.54
58	20/12/2019	27.53	33.68	7.33	5.03	7.03	7.61
59	23/12/2019	29.85	33.31	8.00	4.92	6.76	7.70
60	26/12/2019	29.62	29.20	6.93	5.74	7.57	7.10

N°	FECHA	Temperatura Superficial (°C)		Oxígeno Disuelto (mg/l)		pH (UI)	
		08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h
61	29/12/2019	29.71	32.46	6.70	5.14	8.05	7.58
62	01/01/2020	27.35	33.93	8.14	4.98	7.17	6.69
63	04/01/2020	27.75	32.99	7.18	4.00	7.13	6.58
64	07/01/2020	29.50	32.21	6.24	5.01	6.87	7.65
65	10/01/2020	29.43	33.04	8.46	4.98	8.07	7.04
66	13/01/2020	28.74	28.94	7.76	4.24	8.11	7.33
67	16/01/2020	28.64	33.62	8.26	4.42	8.04	6.58
68	19/01/2020	28.40	33.72	9.25	4.99	7.46	6.87
69	22/01/2020	29.09	29.14	8.09	5.39	7.08	7.08
70	25/01/2020	28.10	29.29	6.31	5.54	7.55	7.22
71	28/01/2020	28.42	33.08	6.88	5.15	7.76	7.18
72	31/01/2020	28.30	28.13	6.27	4.98	7.92	6.52
73	03/02/2020	29.75	29.72	8.05	5.63	6.92	7.86
74	06/02/2020	27.61	29.72	6.59	4.82	7.47	8.01
75	09/02/2020	27.39	30.24	5.86	5.00	6.75	7.14
76	12/02/2020	28.93	31.67	7.63	5.63	7.84	6.74
77	15/02/2020	29.73	34.10	6.95	6.01	7.92	6.69
78	18/02/2020	27.46	30.78	7.21	6.32	7.57	7.01
79	21/02/2020	29.72	31.04	8.81	5.98	6.53	6.65
80	24/02/2020	28.88	29.47	7.11	5.45	7.05	8.02
81	27/02/2020	28.27	30.37	8.37	5.00	7.34	7.97
82	01/03/2020	28.23	33.52	8.31	4.98	6.82	7.74
83	04/03/2020	29.27	32.02	9.33	6.09	7.63	7.01
84	07/03/2020	29.13	31.85	8.19	5.38	7.52	6.53
85	10/03/2020	27.42	34.07	7.33	6.01	8.02	8.00
86	13/03/2020	28.24	32.71	7.51	5.09	7.36	7.77
87	16/03/2020	28.34	29.81	5.94	5.05	7.27	7.43
88	19/03/2020	29.16	33.52	5.86	5.00	7.23	6.40
89	22/03/2020	28.23	34.62	7.02	5.62	7.73	7.22
90	25/03/2020	29.48	34.56	6.62	5.18	7.59	7.35
91	28/03/2020	29.08	34.63	8.43	5.55	6.73	7.14
92	31/03/2020	28.36	29.95	5.57	5.36	7.47	7.76

N°	FECHA	Temperatura Superficial (°C)		Oxígeno Disuelto (mg/l)		pH (UI)	
		08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h
93	03/04/2020	28.16	28.69	8.49	5.00	7.32	7.42
94	06/04/2020	28.12	34.11	5.86	5.50	7.80	6.39
95	09/04/2020	29.77	33.50	7.04	4.98	7.95	7.13
96	12/04/2020	29.50	31.92	7.26	5.14	6.96	7.76
97	15/04/2020	29.88	30.28	9.00	5.28	6.55	6.47
98	18/04/2020	28.18	30.66	7.32	4.62	7.03	7.94
99	21/04/2020	28.64	33.53	8.84	5.27	6.46	7.52
100	24/04/2020	29.50	30.42	7.52	5.63	7.10	7.15
101	27/04/2020	27.52	32.51	6.14	4.98	6.60	7.00
102	30/04/2020	27.76	31.41	6.69	5.64	6.61	7.35
103	03/05/2020	29.59	28.02	9.03	5.02	7.42	7.84
104	06/05/2020	29.80	32.86	6.66	4.98	7.89	7.67
105	09/05/2020	28.23	30.44	8.69	5.47	7.13	7.03
106	12/05/2020	29.80	28.82	6.90	5.56	7.44	7.23
107	15/05/2020	27.76	33.53	7.15	5.98	7.58	7.46
108	18/05/2020	27.34	32.64	7.43	5.08	6.51	6.73
109	21/05/2020	28.35	29.68	6.45	4.78	6.98	6.36
110	24/05/2020	28.48	29.78	6.78	4.98	6.98	6.98
111	27/05/2020	28.65	29.77	5.89	4.08	7.15	7.00
112	30/05/2020	28.30	29.45	6.00	5.00	7.65	7.35
113	02/06/2020	29.00	30.00	5.75	5.65	7.15	7.62
114	03/06/2020	28.70	29.80	5.65	5.35	6.98	7.85
115	04/06/2020	29.01	29.45	5.95	5.98	7.89	7.63
116	05/06/2020	28.90	29.00	6.12	5.12	7.63	7.95
117	06/06/2020	29.00	30.00	6.08	5.10	7.65	7.64
118	07/06/2020	29.80	30.01	5.10	5.65	7.08	7.65
119	08/06/2020	30.00	31.60	8.47	5.98	5.75	8.20
120	11/06/2020	30.50	31.60	7.53	5.96	5.72	7.98
121	14/06/2020	31.10	31.80	6.96	5.98	5.74	7.56
122	17/06/2020	30.90	31.40	6.75	5.96	5.35	7.90
123	20/06/2020	29.90	31.20	5.98	4.98	7.16	7.68
124	21/06/2020	30.20	31.30	6.07	8.15	6.30	7.98

N°	FECHA	Temperatura Superficial (°C)		Oxígeno Disuelto (mg/l)		pH (UI)	
		08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h	08:00 h	15:00 h
125	22/06/2020	31.30	31.10	6.36	7.40	6.10	7.90
126	23/06/2020	31.20	30.90	6.05	7.35	6.15	6.85
127	24/06/2020	31.00	31.90	6.20	7.65	6.20	7.30
128	25/06/2020	31.30	31.30	6.30	8.15	6.05	7.15
129	26/06/2020	24.20	31.40	4.85	8.25	5.65	7.90
130	27/06/2020	29.00	31.30	4.95	8.15	5.85	7.15
Promedio		28.84	31.42	7.13	5.49	7.12	7.33
Máximo		31.30	34.90	9.39	9.94	8.23	8.20
Mínimo		24.20	27.90	4.85	4.00	5.35	6.36
Diferencia		7.10	7.00	4.54	5.94	2.88	1.84
Desviación estándar		1.01	1.80	1.11	0.85	0.62	0.50
Coefficiente de variación		3.52	5.72	15.58	15.52	8.66	6.87