

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



TESIS

**CARACTERIZACIÓN DE *Physa sp.* Y SU DIVERSIDAD
CERCARIAL DURANTE EL PERIODO DE LLUVIAS, EN EL
HUMEDAL PHUYUQOCHA - CAJONAHUAYLLA, SAN
JERÓNIMO - CUSCO**

PRESENTADO POR:

Br. ABIGAIL CAROLINA CUSIHUAMAN PUMA
Br. HILLARY VALENCIA CUSIPUMA

**PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL
DE BIÓLOGO**

ASESORA:

Master Blga. FLAVIA CAROLL MUÑIZ PAREJA

CUSCO – PERÚ

2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro. CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, Asesor del trabajo de investigación/tesis titulada: CARACTERIZACIÓN DE *Physa* sp. Y SU DIVERSIDAD CEREBRAL DURANTE EL PERIODO DE LLUVIAS, EN EL HUMEDAL PHUYURQCHA - CAJONAHUAYLLA, SAN JERÓNIMO -CUSCO

presentado por: ABIGAIL CAROLINA CUSI HUAMAN PUNO con DNI Nro.: 76317856 presentado por: HILLARY VALENCIA CUSI PUMA con DNI Nro.: 71803307 para optar el título profesional/grado académico de BIOLOGO

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 02 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del *Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC* y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 2.....%.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (x)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y adjunto la primera página del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 02 de DICIEMBRE de 2024



Firma

Post firma FLAVIO CAROL MUÑOZ PAREJA

Nro. de DNI 23831035

ORCID del Asesor 0000-0001-5556-7686

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: oid: 27259:410242828

Abigail Carolina & Hillary Cusihuaman Puma & Vale...

Caracterización de Physa sp

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:410242828

Fecha de entrega

28 nov 2024, 5:05 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

28 nov 2024, 5:36 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis ACCP HVC.pdf

Tamaño de archivo

8.1 MB

120 Páginas

25,788 Palabras

115,565 Caracteres

2% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 2%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis padres Leandra y Federico por darme la vida, su amor incondicional y apoyo constante en cada una de mis metas, a mis hermanos Marco, Carlo, Bany, Daniela y Leonel por estar siempre conmigo, apoyándome y guiándome, a Carlos por su apoyo y buena fe y a todos mis amigos por acompañarme en todo momento.

Abigail C. Cusihuaman Puma

A mis padres Pilar y Ramón por darme la vida, apoyarme siempre y por su amor incondicional, a mi hermano Luis por apoyarme y darme ánimos a seguir; a Raveli por su motivación y apoyo a seguir adelante con lo que me propongo y a mis amigos que me apoyaron y acompañaron en todo momento.

Hillary Valencia Cusipuma

AGRADECIMIENTOS

A Dios por la vida, las bendiciones que nos brinda, por ponernos en el camino correcto y por permitirnos lograr alcanzar nuestros objetivos y metas.

A nuestros padres por su apoyo incondicional, por guiarnos por el buen camino, por confiar en nosotros en cada paso universitario que damos.

A nuestra Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, nuestra alma mater por los conocimientos adquiridos a lo largo de la vida universitaria.

A nuestra asesora Master Flavia Carroll Muñiz Pareja, por los conocimientos brindados, por sus enseñanzas, apoyo constante, dirección y asesoramiento en el presente trabajo de investigación.

A la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo-Cusco por brindarnos las facilidades para el ingreso al humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla

A nuestros amigos por su apoyo y colaboración Raveli, Javier, Dalila, Malu, Karoline, Dayria, Bany, Luis Mao y Carlos.

ÍNDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	iiiv
JUSTIFICACIÓN.....	vi
OBJETIVOS	vii
OBJETIVO GENERAL	
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
HIPÓTESIS.....	viii
VARIABLES	viii

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes	1
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	1
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	2
1.1.3. Antecedentes Locales	2
1.2. Marco Conceptual	3
1.2.1. Descripción de <i>Physa</i> sp.	3
1.2.2. Breve Descripción de Trematodos Digeneos	10
1.2.3. Determinación de Factores Físicos del Agua del Humedal Phuyuqocha	17
1.2.4. Determinación de Factores Químicos del Agua del Humedal Phuyuqocha.....	17
1.2.5. Precipitación Pluvial.....	19
1.2.6. Altitud	19
1.2.7. Climatodiagrama	19

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de Estudio- Humedal Phuyuqocha – Cajonahuaylla	20
--	----

2.2. Accesibilidad	20
2.3. Autorización de ingreso.....	20
2.4. Área de procesamiento	22
2.5. Materiales	22
2.5.1. <i>Material biológico</i>	22
2.5.2. <i>Material de campo</i>	22
2.5.3. <i>Materiales de laboratorio</i>	23
2.6. Metodología.....	23
2.6.1. <i>Selección de los puntos de muestreo</i>	23
2.6.2. <i>Climatodiagrama</i>	24
2.6.3. <i>Método de captura de los ejemplares de Physa sp.</i>	24
2.6.4. <i>Índice canónico o conquiológico de caracoles del género Physa sp.</i>	25
2.6.5. <i>Observación y aislamiento de Cercarias a estereomicroscopía</i>	25
2.6.6. <i>Parámetros estadísticos</i>	26
2.6.7. <i>Coefficiente correlación de Pearson (Apaza et al. 2022)</i>	28
2.6.8. <i>Análisis físico y químico del agua del humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo- Cusco</i>	28

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Selección de los puntos de muestreo	30
3.2. Climatodiagrama	31
3.3. Resultados de la morfología externa (Índice conquiológico).....	32
3.4. Merística de la concha de los caracoles <i>Physa sp.</i>	34
3.5. Merística de la concha de <i>Physa sp.</i> examinados y parasitados.....	35
3.6. Densidad poblacional de <i>Physa sp.</i> colectados	36
3.7. Cercarias halladas en <i>Physa sp.</i> investigadas.....	37
3.7.1. <i>Monostoma</i>	37

3.7.2. <i>Anfistoma</i>	38
3.7.3. <i>Furcocerca</i>	39
3.8. Prevalencia de <i>Physa sp.</i> parasitados	41
3.9. Resultados del número de cercarias halladas en <i>Physa sp.</i>	42
3.10. Resultados de densidad, abundancia e índice de infección	43
3.11. Prevalencia de la diversidad cercarial	44
3.12. Correlacion bivariada de Pearson.....	44
3.13. Resultados de la determinación de los parámetros físicos y químicos del agua	45
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	50
BIBLIOGRAFÍA	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Distribución de <i>Physa</i> sp. según la variación de altura	5
Figura 2 Morfología de la concha del caracol <i>Physa</i> sp.....	6
Figura 3 Sistema Digestivo, Respiratorio, Circulatorio, Excretor, y Reproductor	8
Figura 4 Ciclo biológico de <i>Physa</i> sp	9
Figura 5 Ciclo Biológico general de un Trematodo Digeneo	11
Figura 6 Morfología de una cercaria	13
Figura 7 <i>Cercaria Monostoma</i>	14
Figura 8 <i>Cercaria Furcocercaria</i>	15
Figura 9 <i>Cercaria Equinocercaria</i>	15
Figura 10 <i>Cercaria Anfistoma</i>	16
Figura 11 Mapa satelital del Humedal Phuyuqocha –Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco. SAS Planet y Arcgis 10.04	21
Figura 12 Captura de los caracoles con la red cónica de mano.	24
Figura 13 Medida de largo, ancho y abertura dela concha de cada caracol <i>Physa</i> sp.y, constatación del color	25
Figura 14 Climatodiagrama en base a datos obtenidos por el SENAMHI desde enero de 2011 hasta mayo de 2023(11 años) y periodo de muestreo	32
Figura 15 Conqueología de <i>Physa</i> sp.	33
Figura 16 <i>Cercaria</i> del tipo monostoma aislado de <i>Physa</i> sp.....	38
Figura 17 <i>Cercaria</i> del tipo anfistoma aislado de <i>Physa</i> sp.	38
Figura 18 <i>Cercaria</i> del tipo furcocerca aisladas de <i>Physa</i> sp.	39
Figura 19 Ingreso al área de estudio	87
Figura 20 Presencia de residuos sólidos en el humedal Phuyuqocha.	88
Figura 21 Punto de muestreo 1.	89
Figura 22 Punto de muestreo 2.	89
Figura 23 Punto de muestreo 3.	90
Figura 24 Punto de muestreo 4.	90
Figura 25 Caracoles colectados del género <i>Physa</i> sp. de los 4 puntos de muestreo.	91
Figura 26 Traslado de los ejemplares de <i>Physa</i> sp. colectados al laboratorio	91
Figura 27 Merística de la concha de <i>Physa</i> sp.	92
Figura 28 Técnica de "Squach"	92
Figura 29 Observación al estereoscopio de <i>Physa acuta</i>	93
Figura 30 Observación al microscopio óptico de las cercarias de digeneos.	93
Figura 31 Cercarias del tipo <i>Monostoma</i>	94
Figura 32 Cercarias del tipo furcocercarias.....	95
Figura 33 Cercarias del tipo anfistoma.....	96
Figura 34 Annelido <i>Chaetogaster</i>	97
Figura 35 Redias y Metacercarias	97
Figura 36 Toma de muestras de agua de los puntos de muestreo	99
Figura 37 <i>Hydrocotyle bonariensis</i> y <i>Azolla</i> sp.	101
Figura 38 <i>Lemna gibba</i> y <i>Roripa nasturtium</i>	101
Figura 39 <i>Anas platyrhynchos</i>	102
Figura 40 <i>Gallinula chloropus</i>	103

ÍNDICE DE TABLA

TABLA 1 Tabla morfológica comparativa para el reconocimiento de tipos morfológicos de cercarias en <i>Physa sp.</i>	26
TABLA 2 Puntos de muestreo seleccionados y su ubicación geográfica en el humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo – Cusco durante el periodo de lluvias.....	30
TABLA 3 Datos promedio por meses en base a datos de SENAMHI 2023, de 11 años en cuanto a temperatura y precipitación pluvial.	31
TABLA 4 Resultados de los factores físicos y químicos del agua del humedal Phuyuqocha	45
TABLA 5 Estimado del promedio de la Morfometría de <i>Physa sp.</i> estudiada durante el periodo de lluvias del humedal Phuyuqocha.....	33
TABLA 6 Resultados de la distribución de rango de la morfometría de <i>Physa sp.</i> hallados por punto muestral	34
TABLA 7 Merística, número de <i>Physa sp.</i> examinados y su contenido cercarial.	35
TABLA 8 Densidad poblacional de <i>Physa sp.</i> colectados en cada punto muestral del humedal de Phuyuqocha-Cajonahuaylla.....	39
TABLA 9 Distribución de la diversidad cercarial en <i>Physa sp.</i> colectados en 4 puntos (4 repeticiones) de muestreo en el humedal Phuyuqocha durante la época de lluvias del año 2022-2023.....	40
TABLA 10 Prevalencia de <i>Physa sp.</i> parasitados por la diversidad cercarial, colectados durante la época de lluvias en el Humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco.....	41
TABLA 11 Tipos y número de cercarias halladas en <i>Physa sp.</i> , por cada punto de muestreo	42
TABLA 12 Índices parasitarios de cercarias halladas en <i>Physa sp.</i> en los puntos de muestreo del humedal Phuyuqocha	43
TABLA 13 Prevalencia de la diversidad cercarial halladas en <i>Physa sp.</i> del humedal Phuyuqocha..	44
TABLA 14 Análisis de Correlación de Pearson entre el número de cercarias halladas y densidad poblacional de <i>Physa sp.</i>	47
TABLA 15 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/12/2022 en el punto N° 1	59
TABLA 16 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/12/2022 en el punto N° 2.	61
TABLA 17 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/12/2022 en el punto N° 3	62
TABLA 18 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/12/2022 en el punto N° 4.....	63
TABLA 19 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/01/2023 en el punto N° 1	64
TABLA 20 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/01/2023 en el punto N° 2	65
TABLA 21 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/01/2023 en el punto N° 3	66
TABLA 22 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/01/2023 en el punto N° 4.....	68
TABLA 23 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/02/2023 en el punto N° 1	69
TABLA 24 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/02/2023 en el punto N° 2	71
TABLA 25 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/02/2023 en el punto N° 3	72
TABLA 26 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/02/2023 en el punto N° 4.....	73
TABLA 27 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/03/2023 en el punto N° 1	74
TABLA 28 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/03/2023 en el punto N° 2.....	76
TABLA 29 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/03/2023 en el punto N° 3	77
TABLA 30 Casuística de caracoles <i>Physa sp.</i> muestreados el 18/03/2023 en el punto N° 4.....	79
TABLA 31 Medición del diámetro de la concha de <i>Physa</i> y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4 del primer muestreo (18/12/2022).	81
TABLA 32 Medición del diámetro de la concha de <i>Physa</i> y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18/01/2023).....	81
TABLA 33 Medición del diámetro de la concha de <i>Physa</i> y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18/02/2023)	82

TABLA 34 Medición del diámetro de la concha de <i>Physa</i> y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18/03/2023)	82
--	----

ANEXOS

ANEXO 1. Autorización para el ingreso al humedal Phuyuqocha	58
ANEXO 2. Casuística.....	59
ANEXO 3. Merística de la concha y el número de cercarias halladas	81
ANEXO 4. Datos obtenidos del SENAMHI para la elaboración del climatodiagrama_	83
ANEXO 5. Resultados de los factores físicos y químicos del agua	86
ANEXO 6. Fotografías de los puntos de muestreo y procesamiento de las muestras.....	87
ANEXO 7. Diversidad cercarial hallada en <i>Physa sp.</i> examinada	94
ANEXO 8. Contenido hallado en <i>Physa sp.</i> a un aumento de 10x, 40x	97
ANEXO 9. Muestras positivas conservadas en alcohol al 70°	98
ANEXO 10. Toma de muestras de agua para el análisis físico y químico.....	99
ANEXO 11. Flora acuática circundante en el humedal Phuyuqocha.....	101
ANEXO 12. Fauna presente en el humedal Phuyuqocha	102

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el humedal de Phuyuqocha - Cajonahuaylla, ubicado en el distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco, región Cusco a 3212.78 m. de altitud durante los meses de diciembre del 2022 a marzo del 2023, con el objetivo de determinar la caracterización de *Physa sp.* y su diversidad cercarial, durante el periodo de lluvias, habiendo seleccionado 4 puntos de muestreo con 4 repeticiones; además, se evaluó los factores físicos y químicos del agua del humedal Phuyuqocha. Resultando de la colecta un total de 802 caracoles *Physa sp.* que según su morfometría de la concha fueron identificados posiblemente como *Physa acuta*, mostrando un rango de medida de concha entre 2mm a 7mm de largo y entre 2mm a 5mm de ancho. Cuya infección por cercarias de digeneos, corresponde a 1.06% (n=8) de prevalencia promedio, en cuanto a la diversidad cercarial, se evidenció: 68.1% (n=6) de cercarias monostoma, 31.3% (n=3) de furcocercaria y, 0.5% (n=1) cercarias tipo anfistoma. En cuanto a la abundancia de cercarias se obtuvo un total de 587 cercarias, hallando en el punto uno 75 cercarias; en el punto dos 191 cercarias; en el punto tres 321 cercarias y, en el punto cuatro no se halló cercarias en los caracoles *Physa*. La correlación bivariada de Pearson entre el tamaño de la concha y la cantidad de cercarias halladas resultó 0.0016, ($p > 0.01$) indicando que no existe correlación entre esas variables. Respecto a los factores físicos promedios del agua del humedal Phuyuqocha se tuvo: turbiedad con 1.27 NTU, conductividad eléctrica con 541.25 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y temperatura del agua con 15.2 °C; y, factores químicos, como la alcalinidad (HCO_3^-) con 267.75 mg/L, la dureza con 277.5 mg/L, potencial de Hidrogeniones (pH) con 7, y oxígeno disuelto (OD) con 7 ppm, los cuales indican que son aguas aptas el desarrollo de los caracoles *Physa acuta*.

PALABRAS CLAVE: *Physa acuta*, merística, diversidad cercarial, periodo de lluvias

INTRODUCCIÓN

En el Perú se ha investigado la diversidad de gasterópodos abarcando 18 de las 103 zonas ecológicas descritas por el sistema de Holdridge en el Perú. Estos estudios identificaron a 129 especies dulceacuícolas, resultando menos diverso en comparación a las del mar con 1018 especies, habiendo sido colectadas en las regiones biogeográficas de la costa, vertiente occidental, amazonía, puna y vertiente oriental del Perú, donde se identificaron caracoles *Physa sp.*, como indica Ramírez, et al. (2003).

El caracol *Physa sp.* perteneciente a la subclase *Pulmonata*, presenta una concha cónica levógira con 5 a 6 espiras. Estos caracoles presentan respiración pulmonar, no poseen opérculo, tienen una coloración que varía de dorado transparente al marrón, son hermafroditas de agua dulce, con distribución cosmopolita. Además, desempeñan un papel importante dentro de la cadena epidemiológica de parásitos tremátodos digeneos, actuando como hospederos intermediarios al mantener los estadios larvales como indica Gallemer, (2018).

Con el paso del tiempo fueron incrementando los estudios sobre la diversidad poblacional de especies parásitas, los cuales cumplen una función importante en los ecosistemas, no solo son patógenos, sino que también participan en las cadenas tróficas como reguladores de sus hospederos al afectarlos como endoparásitos o ectoparásitos (Ahuir-Baraja, 2020); además, poseen una gran capacidad de adaptación lo que les permite una mayor supervivencia, presentando ciclos de vida complejos lo que les permite mantenerse en equilibrio en el medio donde habitan (Bautista et al. 2015). Su presencia puede alterar la eficiencia metabólica de los hospederos, modificar la estructura de sus comunidades y afectar su comportamiento y/o patrones migratorios (Luque & Poulin, 2007). Entre ellos están los trematodos digeneos que son endoparásitos que afectan diferentes órganos y tejidos de vertebrados (hospederos definitivos), se caracterizan por tener adultos en forma de hoja, están

comprimidos dorsoventralmente, de tamaño variable, con una ventosa oral y, un acetábulo o ventosa ventral que les permite adherirse a su hospedero (Sandaña, 2018). Su ciclo biológico es complejo heteroxénico, lo que significa que necesitan dos o más hospederos para completar su desarrollo y alcanzar la fase adulta a partir de las metacercarias, la fase larval se da en medios acuáticos y durante este proceso utilizan a caracoles, donde el desarrollo de miracidio hasta la cercaria ocurre en cursos de agua, charcas, humedales, estos últimos en el Perú, país mega diverso, son numerosos en sus tres regiones, considerando en esta mega diversidad a los caracoles *Physa sp.* intermediarios de tremátodos digeneos, que habitan el humedal de Phuyuqocha - Cajonahuaylla, que actualmente sigue intervenido por el municipio distrital en cuanto al cercado perimétrico, estando ubicado en el distrito de San Jerónimo que pertenece a la zona de vida bosque húmedo – montano subtropical (bh-MS), del departamento y provincia de Cusco.

Considerando lo anteriormente mencionado en esta investigación, se ha caracterizado a *Physa sp.* y su diversidad cercarial durante el periodo de lluvias, en el humedal de Phuyuqocha - Cajonahuaylla, San Jerónimo - Cusco.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Dentro del casco urbano de Cusco, el único humedal intervenido es el de Phuyuqocha-Cajonahuaylla. Este humedal, inicialmente ubicado en un área libre, permitió el acceso de conductores de carga pesada, buses de servicio y vehículos particulares, quienes utilizaban el humedal para lavar sus unidades. Además, la presencia de ganado vacuno que utilizaba este humedal como abrevadero, ha incrementado la contaminación con sus excretas, así como el de aves migratorias que concurren a este humedal.

El humedal cuenta con abundante vegetación emergente y está siendo recuperado por decisión municipal, estando el cerco perimétrico en proceso de conclusión, así como las obras de limpieza, lo que favorece la presencia de aves acuáticas y la intromisión de parásitos digeneos en las excretas de éstas; que hallan su continuación de ciclo en caracoles pulmonados acuáticos *Physa sp.* que habitan el entorno en mención, lo que se consideró para investigarlos e integrarlos a la biodiversidad del lugar.

Es importante señalar que los parásitos son organismos vivos que aparte de causar un efecto negativo en sus hospederos, también causan un efecto positivo en los ecosistemas, debido a que regulan la población de sus hospederos, por ello un ecosistema que presenta parásitos es considerado en equilibrio como indica Thompson et al. (2005). Las infecciones parasitarias están estrechamente unidos a tres factores que son: el parásito, el hospedero y el medio ambiente lo que constituye la tríada epidemiológica o ecológica (IMARPE, 2017), por ende es importante conocer a intermediarios de digeneos en este humedal como son los caracoles pulmonados, entre ellos *Physa sp.* que soportan aguas turbias y condicionantes adversas, por lo que se decidió por este humedal, y más aun siendo *Physa sp.* un hospedero de estadios larvarios de trematodos digeneos; que utilizan como hospederos definitivos a las aves, las que albergan la fase adulta de estos

digeneos. Habiendo realizado el estudio en el periodo de lluvias, para contar con suficientes ejemplares; ya que en la época de secas la reproducción de los caracoles es mínima. Lo que amerita la siguiente interrogante de investigación:

¿Cuál fue la caracterización de *Physa sp.* y su diversidad cercarial durante el periodo de lluvias en el humedal de Phuyuqocha - Cajonahuaylla, San Jerónimo - Cusco?; de la que se tiene las siguientes interrogantes específicas:

Interrogantes específicas

1. ¿Cuáles fueron los puntos muestrales para la colecta de *Physa sp.* durante el periodo de lluvias?.
2. ¿Cuál fue la morfología externa (Índice conquiológico), para caracterizar a *Physa sp.* y cuál fue su densidad poblacional?
3. ¿Cuál fue el estimado de la prevalencia, abundancia, densidad, intensidad de infección por tipo de cercaria (diversidad cercarial) en *Physa sp.*?
4. ¿Cuál fue la correlación entre el tamaño de la concha de *Physa sp.* y su número de cercarias de digeneos?
5. ¿Cuáles fueron sus factores físicos y químicos del agua del humedal Phuyuqocha?.

JUSTIFICACIÓN

El caracol *Physa acuta*, hospeda a estadios larvarios de digeneos entre ellos a cercarias de importancia sanitaria para peces, aves acuáticas y, en ocasiones causarles erupción cutánea o dermatitis en humanos (prurito del nadador), caso de las cercarias que son de tipo furcocercaria como indica Helmer et al. (2021) en Austria, cuyos hospederos definitivos son las aves acuáticas, entre ellas *Anas platyrhynchos*, y *Gallinula chloropus* que se observó en el humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, los que se consideran parte de la diversidad local, meritando además, los escasos temas de investigación en humedales de casco urbano.

Por ende, el humedal se pondrá en servicio al público próximamente, donde es probable que la población visitante pueda entrar en contacto directo con el agua, al igual pueden verse afectados las aves y algunos otros vertebrados que harían uso de este humedal, reiterando su importancia.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Caracterizar a *Physa sp.* y su diversidad cercarial durante el periodo de lluvias, en el humedal de Phuyuqocha- Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1- Seleccionar puntos muestrales considerando a Martinella (2014) y Linares et al. (2019), para la colecta de *Physa sp.* durante el periodo de lluvias.
- 2- Confirmar la morfología externa (Índice conquiológico), para caracterizar a *Physa sp.* y hallar su densidad poblacional.
- 3- Estimar la prevalencia, abundancia, densidad, intensidad de infección por tipo de cercaria (diversidad cercarial) en *Physa sp.*
- 4- Correlacionar el tamaño de la concha de *Physa sp.* y su número de cercarias de digeneos.
- 5- Determinar los factores físicos y químicos del agua del humedal Phuyuqocha.

HIPÓTESIS

El humedal de Phuyuqocha - Cajonahuaylla permite la presencia de la población de caracoles del género *Physa sp.* e inmerso en ellos estadios larvarios de trematodos digeneos que constituyen su diversidad cercarial.

VARIABLES

- Morfología de *Physa sp.*
- Diversidad cercarial (tipos de cercarias)
- Periodo de lluvias
- Precipitación pluvial (mm)- (Datos del SENAMHI)
- Temperatura Ambiental (°C)- (Datos del SENAMHI)
- Climatodiagrama (datos de Temperatura, precipitación pluvial de 11 años)
- Puntos de muestreo seleccionados en base a Marinella. (2014) y Linares et al. (2019).
- Factores físicos del agua (Turbiedad Conductividad eléctrica (C.E.), Temperatura del agua (°C)).
- Factores químicos del agua (Alcalinidad (HCO₃), Dureza (CaCO₃), Potencial de Hidrogeniones (pH), Oxígeno Disuelto (OD)).

CAPITULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Entre ellos se cita a:

1.1.1. Antecedentes internacionales

Velázquez & Escobar (2001) en Colombia entre diciembre de 1999 y febrero de 2000 en humedales, lagunas de la Sabana de Bogotá ubicados a 2600 m. de altitud; con temperatura que oscilaron entre 14 – 16 °C y, el pH 6.4 – 7, colectaron caracoles del género *Physa sp.* y resultaron 70% parasitados por cercarias del tipo equinostoma, haciendo uso de una visión microscópica.

Alves & Lane (2012) en la presa Pampulha, (ambiente léntico) Belo Horizonte (Brasil) ubicado a 760m de altitud colectaron 98 caracoles *Physa marmorata* sometidos a luz artificial durante 2 horas y por el método de squach, hallaron 3 (3.06%) caracoles infectados por cercarias del tipo equinostoma. No habiendo comparado rendimiento de ambas técnicas.

Sanero et al. (2015) en Futaleufú (Argentina) de 7 cuerpos de agua dulce lénticos, ubicados a 353m de altitud, colectaron 104 ejemplares de los caracoles *Physa sp.* y, solo 22 (21.1%) estaban parasitados con cercarias, no mencionando los tipos hallados ni la metodología para la observación.

Jalali et al. (2019) en Lorestan (Irán), ubicado a 1496m de altitud colectaron 1099 (24.98%) caracoles *Physa acuta*, no habiendo hallado infección por digeneos.

Martin et al. (2019) en Buenos Aires (Argentina), realizó su estudio en un estanque urbano en una comunidad privada del nordeste de esta provincia, ubicada a 25m de altitud

colectaron 591 caracoles *Physa acuta* sometiéndolos a luz intensa pero no presentaban larvas de digeneos.

Inostroza (2020) en Laguna Grande de San Pedro de la Paz, Región de Bio Bio (Chile) ubicado a 220m de altitud, durante los meses de mayo a diciembre del año 2019, 652 ejemplares de *Physa sp* fueron colectados y, sometidos a luz intensa de 60W y 220W durante 12 horas y otras 12 horas de oscuridad resultando carentes de cercarias, debido probablemente a la contaminación del agua y siendo considerado como zona anóxica.

Helmer et al. (2021) en el lago Pleschinger See en Linz-Austria ubicado entre los 266m y 873m de altitud, rango de 19-28°C de temperatura acuática, colectaron 36 ejemplares de *Physa acuta*, dos de los cuales (5.6%), presentaron cercarias del tipo furcocerca; cuyos hospederos definitivos son aves acuáticas, además son generadores de esquistosomiosis y dermatitis en humanos.

1.1.2. Antecedentes nacionales

Larrea (2019) en los Pantanos de Villa a 5m de altitud en Perú, colectaron 950 caracoles de los cuales 274 ejemplares, correspondían a *Physa venustula* y, solo 38 (13.9%) estaban parasitados por cercarias de los tipos: equinostoma y furcocerca.

1.1.3. Antecedentes locales

Irrarazabal (2015) en un ambiente léntico de la comunidad de Huayllarcocha-Saqsayhuaman (Cusco), realizó un estudio a 3787m de altitud, colectando 169 caracoles del género *Physa sp*. resultando solo 37 infectados por cercarias, correspondiendo del tipo monostoma y furcocerca, resultado de la aplicación de la técnica del squach.

Ortiz & Jaramillo (2021) en el Centro Agronómico de K'ayra, San Jerónimo (Cusco), en un cuerpo léntico en proceso de eutrofización, ubicado a 3210m de altitud, colectaron 924

caracoles del género *Physa sp.*, utilizando la técnica de Matinella, 2024, hallaron larvas de digeneos mediante la técnica de squach, resultando un solo tipo de cercaria (monostoma) en 6 (0.6%) de caracoles *Physa sp.* infectados, determinando que dichas cercarias no afectan al tamaño del caracol parasitado.

Lucana & Taype (2022) en el cuerpo de agua de Huayllarqocha-Sacsayhuaman (Cusco) ubicado a 3700m de altitud, en los meses de octubre a diciembre del año 2021, colectaron 1056 ejemplares de *Physa sp.* por el método de captura esfuerzo – hora, hallando larvas de digeneos mediante la técnica de squach, resultando los tipos: monostoma, furcocercaria, equinocercaria y anfistoma cuya tasa de prevalencia parasitaria promedio fue de 4.33% (46) de hospederos infectados.

1.2. Marco conceptual

1.2.1. Descripción de *Physa sp.*

En cuanto a su posición taxonómica se tiene

1.2.1.1. Posición taxonómica de *Physa sp.*

Reino: Animal

Sub Reino: Metazoa

Phylum: Mollusca

Clase: Gasterópoda

Subclase: Pulmonata

Orden: Hygrophila

Familia: *Physidae*

Género: *Physa*

Especie: *Physa acuta, venustula, peruviana*

Fuente. (Nuñez, 2011).

Por consulta con lugareños no hay diferenciación en la sinonimia quechua respecto a caracoles, ya que lo denominan Ch'uru a cualquiera de ellos.

En cuanto a especies halladas en Perú tenemos a *P. acuta*, *P. peruviana* y *P. venustula*, existiendo en el mundo alrededor de 80 especies (Lobato, 2003).

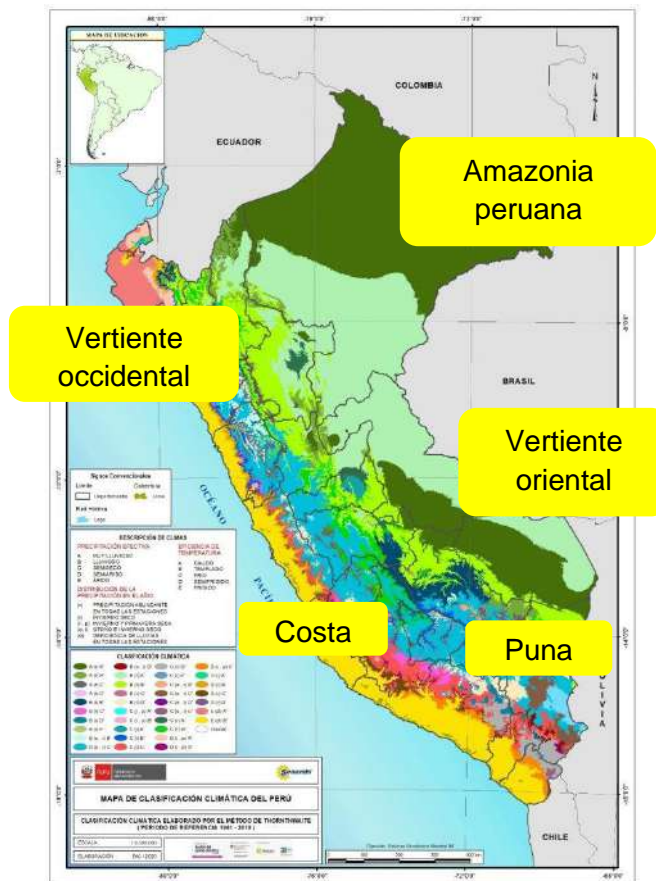
1.2.1.2. Hábitat. Este caracol pulmonado, está presente en cuerpos de agua lénticos, humedales, lagos y charcas de aguas lentas y tranquilas, de geotropismo negativo (Reyna et al. 2018), viven de 2 a 3 años, pero aumenta su biorritmo si las aguas donde se encuentran son calientes disminuyendo su esperanza de vida (Cuadros, 2013), presentan mayor capacidad adaptativa, tienen alta tolerancia a aguas contaminadas, en el cual uno de los factores más limitantes es la cantidad de carbonato de calcio (>25 mg/l) que es la sal más importante para la formación de la concha (Cuezzo, 2009).

1.2.1.3. Distribución geográfica de *Physa* sp. son cosmopolitas y, en América del Sur se encuentran distribuidas Región Neotropical hallándose reportes en los países de Argentina, Brasil, Ecuador, Bolivia, Paraguay, Uruguay, Venezuela y Perú (Ituarte et al. 2008) en este último país presenta amplia distribución encontrándose en asociación a algunos géneros de flora acuática como *Hydrocotyle bonariensis*, *Azolla* sp., *Lemna gibba*, *Roripa nasturtium*, etc., hallándose en aguas someras, así como charcas temporarias, fango o lodo, áreas inundadas y ambientes con abundante vegetación (Arenazas, 2018). Se encuentran distribuidos en las siguientes regiones de Perú:

En la costa del Perú se encuentra entre 0 m a 1000 m de altitud, en la Amazonia están presentes de 500 m a 100 m de altitud, en la Vertiente Occidental entre 1000 m a 3500 m de altitud, Vertiente Oriental entre los 3500 m a 500 m de altitud y en la Puna sobre los 3500 m de altitud, caso de Cusco (Ramirez et al. 2003), ver Figura 1.

Figura 1

Distribución de Physa sp. según la variación altitudinal



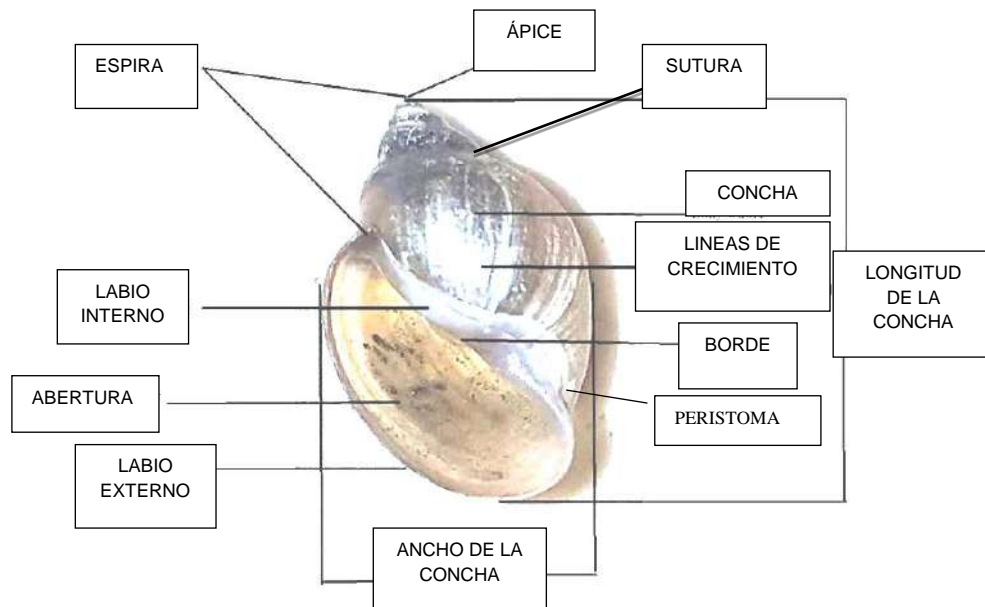
Fuente: Senamhi. (2020)

1.2.1.4. Morfología externa e interna del género *Physa sp.* En cuanto a su tamaño pueden llegar a medir 1cm, presentan:

1.2.1.4.1. En su cobertura externa: **Concha** presenta dirección a la izquierda (levógira) de forma espiral, 3 a 6 vueltas uniformemente redondeadas, poseen una abertura ancha, la concha es brillante y delicada, sus espirales son de forma angular y, el último espiral es alargado es apoyado sobre un eje central denominada columela, el extremo superior se denomina ápice (extremo de crecimiento) y, el extremo posterior se denomina base o peristoma, en donde se halla la abertura (Armiñana et al. 2021), la línea entre cada una de las vueltas de espira se denomina sutura (figura 2).

Figura 2

Morfología de la concha del caracol Physa sp.



Fuente. (Safia & Javaria, 2021)

La denominada concha alberga la masa visceral, el sistema digestivo, circulatorio, genital y el sistema excretor; su color varía de marrón oscuro, amarillento a dorado (Ibáñez & Alonso, 2003) cuya estructura lisa, brillante le confiere sostén y protección; además, es el resultado de la secreción de células epiteliales que se hallan en el manto; presenta una larga y gran abertura, con líneas de crecimiento muy finas, no presenta opérculo ni ombligo; se encuentra constituido por tres capas las cuales son:

- **Periostraco** formado por una proteína que es la conquiolina
- **Ostraco** que es la agrupación de cristales de carbonato de calcio dispuestos en forma perpendicular a la superficie de la concha
- **Hipostraco** formado por la agrupación de cristales de carbonato de calcio, pero dispuestos de forma paralela a superficie de la concha (Cuadros, 2013).

1.2.1.4.2. Morfología interna: Está constituido por un cuerpo formado por: la cabeza, el pie locomotor diferenciados que unidos forman la masa cefalópodal y la masa visceral (Camacho & Del Río, 2008).

La cabeza está formada por dos pares de tentáculos largos y estrechos, que presentan receptores sensoriales que, cuando el caracol realiza movimiento o se encuentra frente a un estímulo extrae, contrae, la cabeza y el pie de la concha; además, posee ojos en el par posterior de los tentáculos, (Camacho & Del Río, 2008) ver figura 3.a.

El pie posee una agrupación de músculos propios de los caracoles denominados “physis musculatura” compuesto por el musculo physis sensu, stricto y el músculo del ventilador, la capacidad para movilizarse de lado a lado la provee la musculatura physis la cual le permite escaparse del depredador, es alargado, redondeado y ligeramente bilobulado en la parte anterior y termina en punta, en la parte posterior, puede presentar modificaciones para realizar movimientos de reptación, natación, excavación o perforación (Camacho & Del Río, 2008), ver figura 3.a.

Aparato digestivo presenta boca, rádula, faringe, esófago, estómago y finalmente el ano que se abre detrás del pie, detritívoros o saprófagos oportunistas ya que se caracterizan por alimentarse de residuos orgánicos, algas verdes, diatomeas, vegetales en descomposición (partes de plantas en mal estado) utilizando su rádula, la cual raspa, ramonea, perfora, corta, machaca o desgarrar el alimento convirtiendo todo en materia orgánica para proveerse de proteínas que son importantes para su subsistencia (Galleguillos, 2019), ver figura 3.

Aparato respiratorio pulmonado presenta un orificio denominado pneumostoma, situado en el manto, el cual les permite intercambiar el aire y extraer el oxígeno del agua (Cuezzo, 2009), ver figura 3.

Aparato circulatorio consta de circulación abierta, con hemoglobina y corazón, (Cuezzo, 2009) ver figura 3.

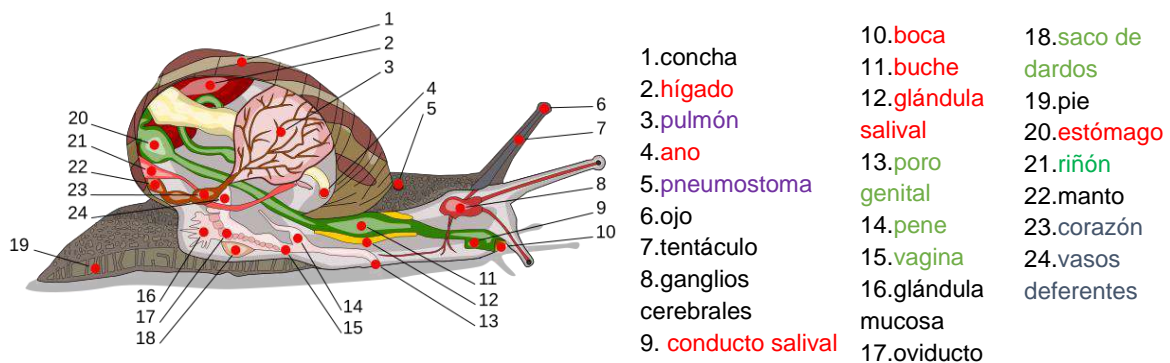
Sistema nervioso con 6 tipos de ganglios (cerebroideos, bucales, pediales, pleurales, viscerales y parietales) que se encuentran interconectados por cordones nerviosos (Gorrostieta et al. 2011).

Sistema excretor presenta riñones, así como una bolsa que se ubica entre el recto y se encuentra constreñido hacia los pulmones (De Haro, 2017), ver figura 3.

Sistema reproductor hermafrodita, con órgano femenino con el útero, vagina en cuya desembocadura se halla la papila genital masculina externa que es la espermateca, el pene de pared gruesa, presenta un poro terminal y el prepucio pigmentado con presencia de glándulas (Núñez, 2011), ver figura 3.

Figura 3

Aparato digestivo, respiratorio, circulatorio y sistema excretor y reproductor



Nota: Aparato digestivo, respiratorio, circulatorio y sistema excretor, reproductor en Physa sp. (Perez & Moreno, 2009)

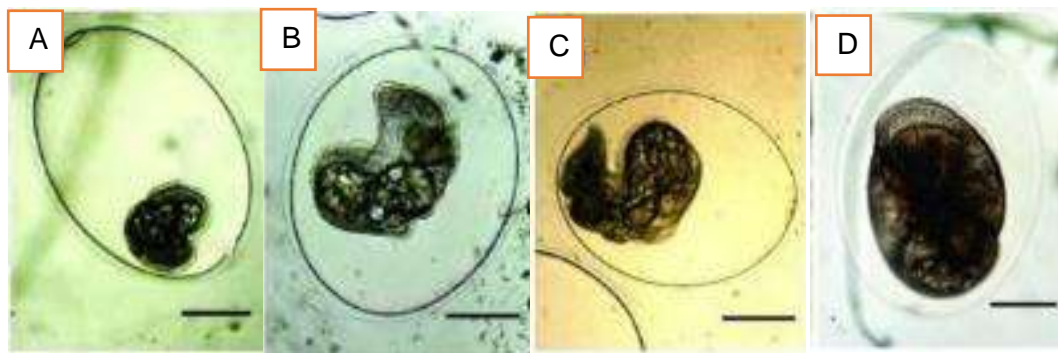
1.2.1.5 Reproducción. Los caracoles *Physa* son especies hermafroditas de reproducción cruzada, sexual por huevos, pero si el ejemplar se encuentra solo, ocurre la autofecundación, lo cual aumenta las posibilidades de reproducción permitiendo convertirse en un problema, llegando a ser plagas (Arias et al. 2019).

Los huevos son transparentes y, la ovipostura es en pequeñas cápsulas que contienen entre 10 hasta 40 huevos, los cuales se encuentran debajo de las hojas, objetos sumergidos o

de superficies poco visibles (Alonso, 2023). Los huevos fecundados se diferencian, empezando por la división celular, como el clivaje en dos células, seguido del clivaje de 4 células, 8 células, 32 células o mórula y es aquí donde aparece el primer tejido embrionario que es la blástula, continuando con la gástrula (figura 4A), seguidamente se evidencian cambios en los procesos morfológicos del caracol observándose tres tipos de estadios larvales, el primero es la larva trocófora la cual presenta parte de los órganos del caracol (figura 4B), larva veliger (larva más compleja) (figura 4C) y la post larva que es una versión pequeña al caracol adulto, órganos y concha claramente bien desarrolladas, alcanzan su madurez sexual entre 6 y 8 semanas (Arias et al. 2019) (figura 4D).

Figura 4

Ciclo biológico de Physa sp



Fuente. A.-Gastrula; B.-Larva trocófora; C.- Larva veliger; D.- Post larva (Arias et al. 2019)

1.2.2. Breve descripción de trematodos digeneos

En cuanto a su posición taxonómica se tiene:

1.2.2.1. Posición taxonómica

Reino: Animalia

Subreino: Metazoa

Phyllum: Platyhelminthes

Clase: Trematoda

Subclase: Digenea

Orden: Notocotylata, Diplostomida, Strigeata

Familia: Notocotilidae, Diplostomidae, Paraphistomidae

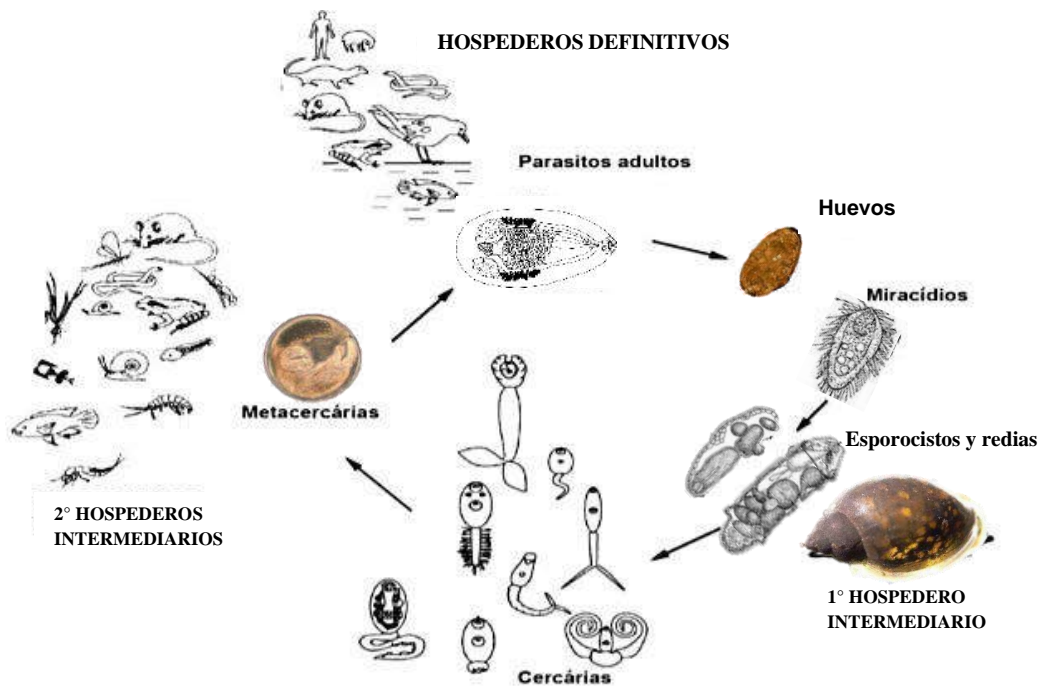
Género: *Notocotylus*, *Austrodiplostomum*, *Paraphistomun*

Fuente. (Cortez et al. 2009).

1.2.2.2. Ciclo biológico. Los trematodos digeneos son organismos generalmente hermafroditas, heteroxénicos, que se caracterizan por presentar dos tipos de reproducción en su ciclo biológico, la reproducción asexual (partenogenética), la primera en hospederos intermediarios, como el caracol acuático *Physa sp.* (motivo de estudio), y la segunda sexual en hospederos definitivos como se muestra en la figura 5 como: anfibios, peces, reptiles, aves y mamíferos, incluido el hombre. En los cuales actúan como endoparásitos afectando órganos vitales y funcionales de los diferentes hospederos finales (Gilardoni, 2014).

Figura 5

Ciclo biológico general de un trematodo digeneo



Fuente. Valencia. (2024) en base a (López, 2018)

Los tremátodos digeneos tiene gran potencial reproductivo, con reproducción sexual en el hospedero definitivo donde madura y elimina huevos con las excretas, estos huevos son resistentes en condiciones óptimas de temperatura y humedad, no se desarrollan a 10°C, pero continúan viables al encontrar las condiciones de ambientes favorables, las lluvias favorecen la eclosión de los huevos o también cuando las excretas son depositadas en el agua, si la temperatura llega a 26°C, los huevos eclosionan en 9 días dando lugar a los miracidios, los cuales presentan cilios, nadan 8 a 24 horas para introducirse (penetrando el manto) en el caracol que es el intermediario, pero si no lo encuentran mueren, ya en el hospedero intermediario ideal, se alojan en la cavidad pulmonar, dando lugar al esporoquiste, seguido de las redias y finalmente cercarias. Las cercarias presentan un tamaño de 200-300 micrómetros (μm), poseen una ventosa oral que les permite fijarse y, una cola que le ayuda a la movilidad entre la vegetación donde enquistan pierden la cola y dan lugar a las metacercarias, estas alcanzan 0.25

micrómetros (μm) de medida, asumiendo una coloración blanquecina, muy resistentes, donde constituyen la fase infestante para un vertebrado, que es el hospedero definitivo (Custodio & Reyes, 2011) donde al entrar en contacto con los jugos gástricos, se libera la larva que invade al hígado, riñones u otros órganos dependiendo de la especie y, madura entre de 2-3 meses (Pereira & Pérez, 2004); puede permanecer varios años en el hospedero definitivo ovopositando intermitentemente huevos de forma ovoide, contienen una cáscara relativamente gruesa y lisa, pueden o no tener opérculo o espina, según la especie (Cuel, 2019).

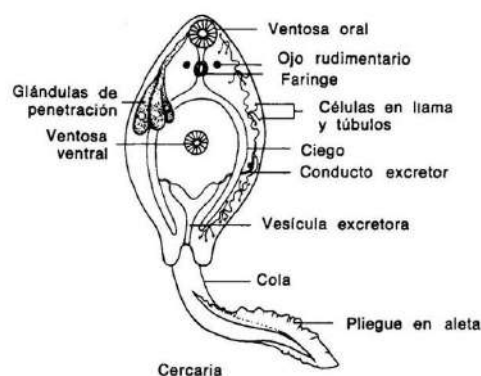
Presenta los siguientes estadios larvales:

Miracidio deriva del huevo, es una larva piriforme, ciliada, nadadora, tiene vida libre y corta, posee función quimiorreceptora, presenta glándulas de penetración para acceder por el manto al hospedero y parasitarlo, órganos sensitivos, algunas especies presentan estiletes o espinas, estas facilitan la penetración a los diferentes órganos de sus hospederos; además, presentan células germinales que dan origen al estadio (Garcia et al, 2011) de **esporocisto** que es un saco germinal que no presenta forma, presenta reproducción asexual (partenogenética), en el hospedero pierde los cilios y migra a los vasos sanguíneos y canales linfáticos, no poseen aparato digestivo, reproductor o sistema nervioso, pero si presentan células flamígeras, en su interior se halla las masas germinales, uno de sus extremos presenta un tocostoma o poro obstétrico que tiene como función la salida de la siguiente generación, pero si no existe este poro la pared del esporocisto sufrirá ruptura (Garcia et al, 2011), dando lugar a los **esporocistos hijos o redias** los cuales poseen aparato digestivo (boca, faringe y saco intestinal), sistema nervioso (par de ganglios que parten de fibras nerviosas) y sistema excretor (células flamígeras y dos poros excretores), se alimentan ingiriendo del hospedero la hemoglobina, hidratos de carbono y proteínas de las células digestivas, pueden existir hasta 3 generaciones y la especie de trematodo, presentan mecanismo de reproducción (partenogenética) (Cuel, 2019), dando lugar a una nueva generación que son las cercarias.

Las cercarias son el último estadio asexual, las cuales alcanzan su madurez en el hospedero definitivo, se caracteriza por presentar cola de diferentes formas que permiten el desplazamiento en ambientes acuáticos, presentan ventosas, en algunas especies poseen glándulas cefálicas (Diaz, 2023). Su morfología es muy variable, ya que pueden ser de forma globular, cilíndrica u oval, con cola desarrollada, compleja y de diferentes formas, con presencia de una ventosa oral, la cual esta provista de un estilete o no en la extremidad anterior para penetrar en el segundo hospedero intermediario y una ventosa ventral o acetábulo. Pueden presentar espinas según la especie, las cuales cubren la región anterior del cuerpo y en su interior presentan glándulas de penetración con enzimas proteolíticas capaces de disolver los tejidos de los hospederos para ingresar en ellos, existen otro tipo de cercarias que presentan glándulas cistógenas en todo su cuerpo que les permite enquistarse en un solo hospedero intermediario, causando resistencia a agentes externos; presentan ocelos con función sensitiva; con vesícula excretora en la parte posterior del cuerpo, el sistema excretor es mediante poros. Las cercarias maduras emergen de la redia por un poro, salen del caracol para enquistarse en la vegetación acuática o parasitar a un segundo hospedero intermediario convirtiéndose en metacercaria que es sexualmente inmadura, pero para alcanzar su fase adulta esta requiere un hospedador definitivo y migra a sitios específicos del hospedero donde llega a madurar sexualmente (Lunaschi, 2017).

Figura 6

Morfología de una cercaria



Fuente. (Chontanarith & Wongsawad , 2013)

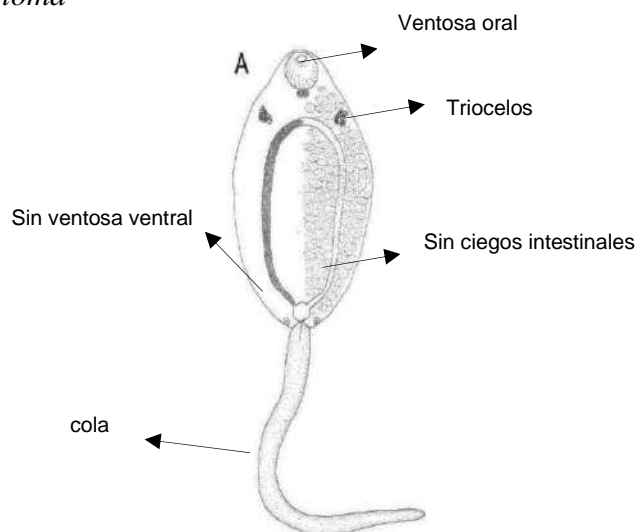
1.2.2.3. Referencia de la diversidad cercarial de trematodos digeneos en el hospedero intermediario *Physa sp.*

De acuerdo a las referencias bibliográficas se considera la morfología del cuerpo, la cola, el número de ventosas, presencia o ausencia de ocelos, presencia o ausencia de estiletes, collar cefálico (Alves & Lane, 2013). Meritando ello se tiene:

1.2.2.3.1. *Cercaria monostoma*. Presentan el cuerpo ovalado y la cola larga simple, sin presencia de faringe, posee una ventosa oral subterminal, ausencia de acetábulo (ventosa ventral), tubo excretor caudal bifurcado, el cuerpo pigmentado con presencia de las células cistógenas distribuidas en forma densa, con triocelos oculares, en estas cercarias pueden faltar un estadio larval que es el esporocisto, es por esto que el miracidio da lugar directamente a las redias, seguido de cercarias, se enquistan y continúan con el ciclo (Pires et al. 2013), figura 7. Se presentan en aves acuáticas como *Anas platyrhynchos* y *Gallinula chloropus* hospederos definitivos, como indica Jayawardena et al. (2010) y como hospederos intermediarios, además, a los peces dulceacuícolas de ahí su importancia en acuicultura continental, siendo específicos para ellos. No teniendo rol zoonótico para el humano.

Figura 7

Cercaria monostoma

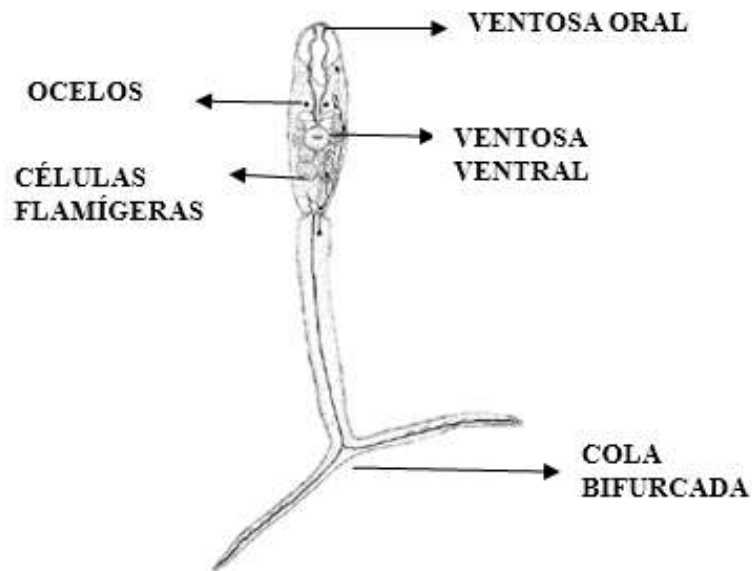


Fuente. (Jayawardena et al. 2010)

1.2.2.3.2. *Cercaria furcocercaria*. Presenta un cuerpo alargado y una cola formada por el tronco y dos furcas o bifurcado, estas pueden o no presentar espinas alrededor de su tegumento, el canal excretor desemboca al borde anterior de las furcas (Salomon & Rumi, 2013). Lo característico es que presentan cola bifurcada, pudiendo penetrar directamente la cutícula o piel, poseen glándulas de penetración; con presencia o ausencia de ocelos y faringe (figura 8).

Figura 8

Cercaria furcocercaria

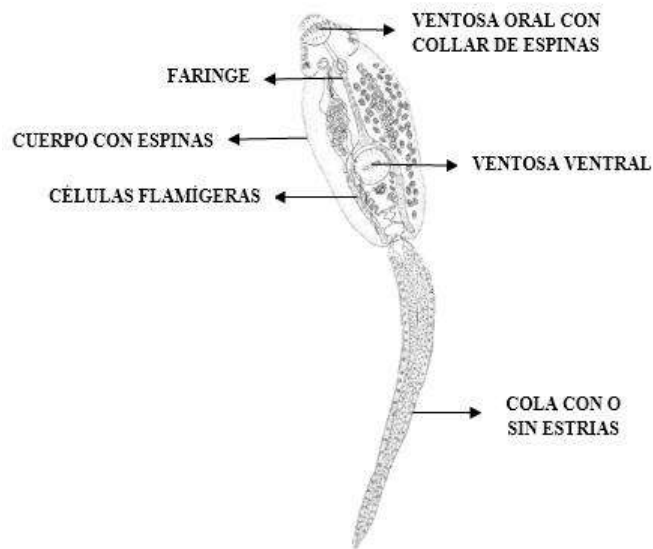


Fuente. (Alda & Martorelli, 2014)

1.2.2.3.3. *Cercaria equinocercaria*. Se caracterizan por poseer un collar de espinas, la cual rodea a la ventosa oral, tiene una cola sencilla más larga que el cuerpo con o sin estrías, con el cuerpo cubierto de espinas, con faringe y esófago que termina en la ventosa ventral, esta se bifurca para dar lugar a los ciegos intestinales, seguidos se los pelos sensoriales, la cual presenta abundantes glándulas cistogénicas, con presencia de células flamígeras o células llama (Alves & Lane, 2013), figura 9.

Figura 9

Cercaria equinocercaria

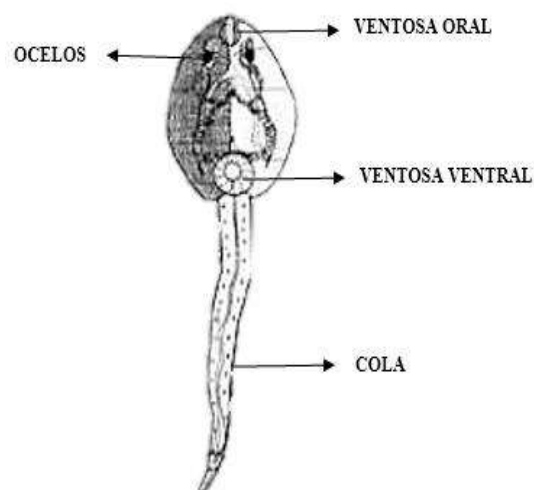


Fuente. (Alda & Martorelli, 2014)

1.2.2.3.4. *Cercaria anfishoma*. Con una ventosa ventral, ubicado cerca o en el extremo posterior del cuerpo, cola cilíndrica con o sin presencia de espinas, con un par de manchas oculares, característicos de la familia *Paramphistomidae* (Lunaschi, 2017), ver figura 10.

Figura 10

Cercaria anfishoma



Fuente. (Alarcon & Velasquez, 2009)

1.2.3. Determinación de factores físicos del agua del humedal Phuyuqocha

1.2.3.1. Temperatura. Es la cantidad de calor que se presenta en forma de agitación térmica como resultado de la colisión de las moléculas que forman el agua, es factor de gran importancia en el ciclo hidrobiológico. La energía solar llega a la superficie de los cuerpos de agua originando su calentamiento de tal manera que a mayor o menor radiación solar la temperatura sube o baja, afecta a la cantidad de oxígeno que puede transportar el agua, ya que a menor temperatura transporta más oxígeno y nos permite analizar otras condiciones del agua como es el desarrollo y la muerte de organismos vivos, cuya magnitud se toma mediante un termómetro de mercurio en unidades Celsius (°C) (Chang, 2014).

1.2.3.2. Turbidez. Propiedad óptica del agua que presenta material suspendido (arcilla del suelo, materia orgánica e inorgánica, plancton, y otros microorganismos (Pérez et al. 2017) que es limitante para el desarrollo de los organismos vivos porque impide el proceso de la fotosíntesis, reduciendo así la cantidad de oxígeno, también se presenta cuando hay mayor concentración de seres vivos efectuando mayor productividad. Es medible por un turbidímetro de Hellige y se expresa en unidades nephelométricas (NTU) o unidades de turbidez (UT) (Chang, 2009).

1.2.3.3. Conductividad eléctrica. Es una medida para transportar la corriente eléctrica, está relacionada con la concentración de sales en disolución en el agua, esta genera iones que son capaces de transportar la corriente eléctrica. La conductividad varía de acuerdo a la temperatura debido a que la solubilidad de las sales en el agua depende de la temperatura, pero también varía con la actividad biológica presente en el agua (Solis et al, 2017). Se mide con un potenciómetro en unidades microsiemens por centímetro ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

1.2.4. Determinación de factores químicos del agua del humedal Phuyuqocha

Considerando a Chaquea. (2016) es necesario conocer las sustancias químicas junto a las concentraciones que son posibles de detectar y cuantificar, los siguientes parámetros:

1.2.4.1. Potencial de hidrogeniones (pH). Es una forma de expresar la concentración del ion hidrogeno o la actividad de este, se usa para expresar la intensidad de la condición alcalina o ácida de una solución, por ello es fundamental para el análisis químico del agua. Se mide con un potenciómetro (Afanador, 2007).

1.2.4.2. Oxígeno disuelto (OD). Es el factor que permite identificar si en el agua se están realizando procesos aerobios o anaerobios para determinar la cantidad de oxígeno que se encuentra disuelta en el agua, esta es esencial para los cuerpos de agua; además, es indicador de contaminación del agua, ayuda a identificar si en el agua puede existir vida animal y vegetal. Si el oxígeno disuelto es alto, el agua es de mejor calidad, pero si el oxígeno es bajo, no pueden sobrevivir los animales ni vegetales.

Está relacionada con la temperatura, si el agua presenta temperatura baja hay mayor oxígeno disuelto, pero si aumenta la temperatura el oxígeno disuelto disminuye. El oxígeno proviene de la absorción de la atmosfera, del movimiento de las aguas en contacto con el aire, del proceso de fotosíntesis de la vegetación acuática y el grado de penetración de la luz que depende de la profundidad y la turbidez (Pulla, 2007).

1.2.4.3. Alcalinidad. Es la capacidad del agua para neutralizar ácidos, se debe a la cantidad de aniones bicarbonatos (H_2CO_3), carbonatos (HCO_3^-) e hidróxidos (OH^-). El agua se encuentra en contacto con una serie de rocas de diferentes tipos como las piedras calizas que aportan aniones al agua que van acompañados de cationes como calcio, sodio, magnesio y hierro, por ello tiene relación con el pH, se expresa en unidades mg/L (Flores & Machuca, 2017).

1.2.4.4. Dureza. Representa una medida de la cantidad de metales alcalinoterreos en el agua, como el calcio y magnesio que provienen de la disolución de rocas y minerales y es medida en mg/L como carbonato de calcio ($CaCO_3$), (Solis et al. 2017).

1.2.5. Precipitación Pluvial

Son tomados con pluviómetro y, conforman la fase del ciclo hidrológico que consiste en la caída del agua sobre la superficie terrestre proveniente de la humedad atmosférica, datos que son registrados por el SENAMHI, en mm. Permiten establecer los periodos de duración de las lluvias (Sanchez & Vasquez, 2010).

1.2.6. Altitud

Se refiere a la medida de la distancia vertical que existe entre cualquier punto de la superficie terrestre con relación al nivel del mar, influencia en el clima, la flora, fauna y vida humana. Se mide en m. como indican Garcia-Benadí & del Río-Fernández, (2013).

1.2.7. Climatodiagrama

Gráfico que interpreta las temperaturas, humedad y precipitaciones anuales de un lugar en específico; por ello, estos datos son tomados en una estación meteorológica haciendo uso del pluviómetro, termómetro e higrómetro (Sanchez & Vasquez, 2010). En el Perú los datos son obtenidos por el SENAMHI.

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio, humedal Phuyuqocha – Cajonahuaylla

Está localizado en el casco urbano de la provincia de Cusco, del Distrito San Jerónimo, que se encuentra a 3220 m. de altitud, 12.3 km. de la ciudad del Cusco; abarca una superficie de 1.36 ha. de la zona ecológica bh-MS (zona de vida Bosque Húmedo-Montano Subtropical) (Yanque et al., 2019). El humedal Phuyuqocha se localiza en las coordenadas UTM 188680m E; 188920m E y 8500120m N, 8500320m N de la zona 19L, a una altitud de 3213m., (Ver figura 11); al costado de la prolongación de la Av. La Cultura sur-este.

2.2. Accesibilidad

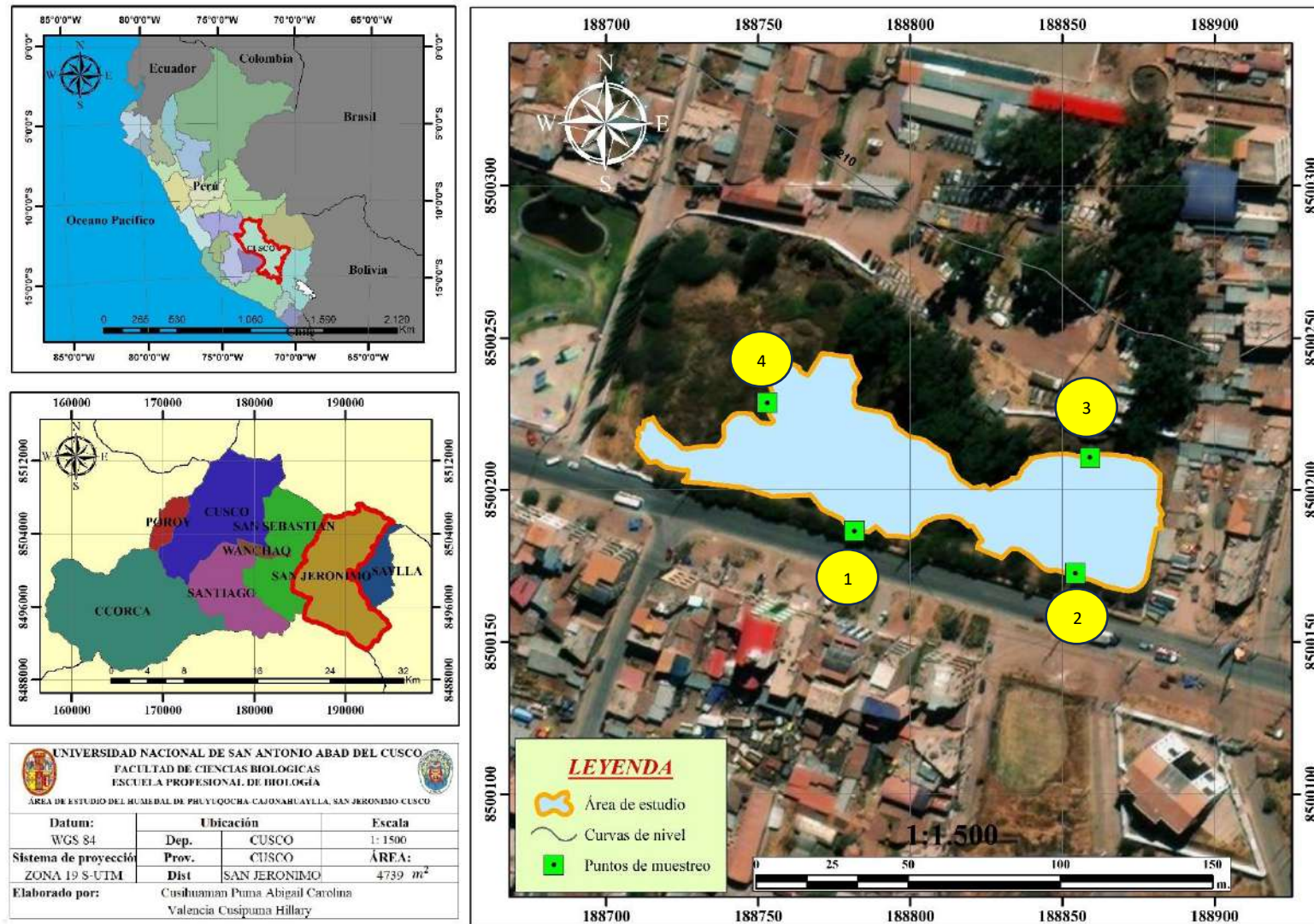
Para llegar al Humedal de Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco, es necesario tomar un bus desde el paradero Puerta Universidad ubicado en la Av. La Cultura hasta el paradero Forestal en el Distrito de San Jerónimo (RTU-01), el tramo de viaje es aproximadamente 11.4 km. en 40 minutos.

2.3. Autorización de ingreso

Por la ordenanza municipal el Humedal Phuyuqocha - Cajonahuaylla fue cercado para la recuperación y limpieza del mismo, es por ello que en los meses de febrero y marzo el ingreso solo estaba permitido con previa autorización, se realizó el trámite en la Gerencia de Medio Ambiente de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo – Cusco con el cual nos permitieron ingresar (anexo 1).

Figura 11

Mapa satelital del humedal Phuyuqocha –Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco. SAS Planet y Arcgis 10.04



2.4. Área de procesamiento

-Para el análisis parasitológico

Se efectuó en el Laboratorio de Parasitología y Técnicas Microscópica C-224 (SL01LA29), Área de Microbiología y Parasitología-, Escuela Profesional de Biología- Facultad de Ciencias Biológicas - UNSAAC. Av. La cultura 773, Cusco.

-Para el análisis físico y químico del agua

Se llevó las muestras de agua al laboratorio de ciencias naturales, aguas, suelos, minerales y medio ambiente “MC QUÍMICA LAB”, ubicado en la urbanización COVIDUC A4, del distrito de San-Sebastián, de la provincia y departamento del Cusco.

2.5. Materiales

2.5.1. Material biológico

- Caracoles del género *Physa sp.*
- Cercarias de trématodos digeneos.

2.5.2. Material de campo

- Agua 1L por punto de muestreo
- GPS (GARMIN) 64 sx
- Red de captura 30x60 cm. y mango de 50 cm.
- Cámara fotográfica digital (Redmi Xiaomi Note 13 pro plus).
- 4 baldes de 4L para el traslado
- Bandejas transparentes de plástico 32x28 cm
- Pinzas.
- Botellas blancas de plástico con capacidad de 1L
- Termómetro de mercurio (Hold)

-Botas y guantes de goma.

-Cinta métrica de 50m. (Redline)

2.5.3. Materiales de laboratorio

-Elementos de bioseguridad personal.

-Estereoscopio (OLIMPUS IMS)

-Microscopio de Campo claro (OLIMPUS DP74 con software Cellsens y Leica®).

-Cámara fotográfica digital (Samsung Galaxi A22).

-Tabla 1(Características Morfológicas de tipos de cercarias en *Physa sp.* para su reconocimiento)

-Pinzas y estiletes

-Papel milimetrado A4.

-Placas Petri 20 cm y Tubos de ensayo 5 cm

-Porta y cubreobjetos.

-Alcohol 70°

-Plumón indeleble.

-Computadora ASUS y LENOVO CORE I5.

2.6. Metodología

Investigación descriptivo transversal con enfoque cualitativo-cuantitativo

2.6.1. Selección de los puntos de muestreo

Considerando a Martinella, (2014) se determinó los puntos de muestreo teniendo en cuenta la mayor vegetación acuática emergente con proximidad a la orilla, donde se alimentan los caracoles *Physa*, la presencia de aves en el humedal para facilitar la obtención de los ejemplares, en base a lo cual se seleccionó 4 puntos estratégicos utilizando el GPS Garmin 64sx se determinó las coordenadas UTM (Universal Transverse Mecator), siendo más conveniente la época de lluvias.

2.6.2. Climatodiagrama

Se elaboró el climatodiagrama con datos de precipitación, temperatura y humedad obtenidos del SENAMHI de la estación meteorológica K'ayra, desde enero del año 2011 hasta mayo del 2023 para corroborar el periodo de lluvias en el humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco.

2.6.3. Método de captura de los ejemplares de *Physa* sp.

Se empleó una red de mano de forma cónica de 30 cm de diámetro x 60 cm de profundidad, con mango de 50 cm, que fue sumergida en el cuerpo de agua donde existe abundante vegetación emergente 18 veces, lo cual equivale a $2m^2$ según indica Matinella, (2014), con un recorrido lineal de 4 metros, 2 m a la derecha y 2 m a la izquierda en cada punto muestral, recojiéndola hacia arriba en un periodo de 30 minutos, repitiendo la operación paralela en las 2 redes (manipuladas por las 2 ejecutoras de la tesis), usando el método esfuerzo/hora según Linares et al. (2019), seguidamente los ejemplares colectados fueron llevados al laboratorio en baldes de plásticos con agua de su hábitat (Castro et al. 2007), este proceso se realizó una vez al mes durante los meses de diciembre del 2022, enero del 2023, febrero del 2023 y marzo del 2023, realizando 4 colectas.

Figura 12

Captura de los caracoles con la red cónica de mano.

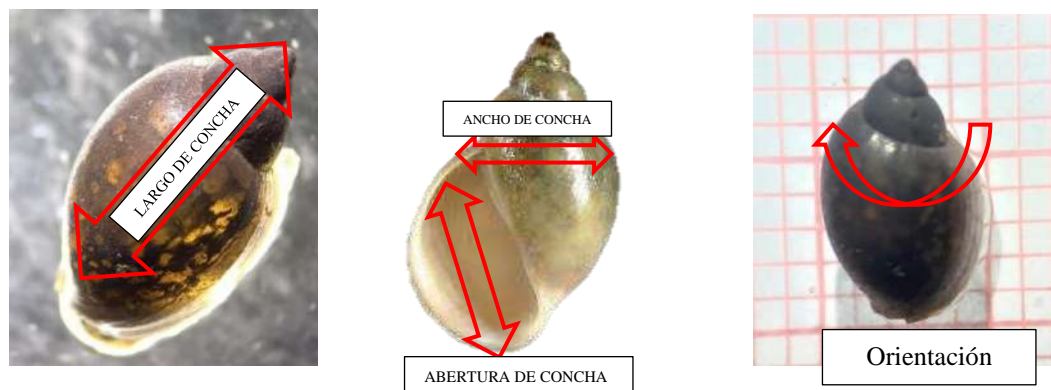


2.6.4. Índice canónico o conquiológico de caracoles del género *Physa* sp.

Se utilizó papel de cuadrícula milimetrado para el estimado de la merística de cada concha de caracol *Physa* sp. en mm. tomando en cuenta: largo, ancho, abertura y número de vueltas de espira, a estereoscopía, para confirmar el género del caracol.

Figura 13

Medida de largo, ancho y abertura de la concha de cada caracol *Physa* sp. y, constatación del color



2.6.5. Observación y aislamiento de cercarias a estereomicroscopía a un aumento de 100X y un aumento de 400X

Una vez obtenida la merística, se procedió con la técnica de “squash” de Gregoric y Núñez, (2010), que consiste en el aplastamiento del caracol entre dos portaobjetos, para poder evidenciar sus contenidos internos e incriminarles como intermediarios de larvas de digeneos.

Realizando luego en microscopio de campo claro a un aumento de 100X y 400X el recuento de cercarias por unidad de ejemplar *Physa* sp., los estimados se registraron en formato Excel Office. Las cercarias fueron observadas en el microscopio de campo claro OLIMPUS DP74 con software Cellsens. Las muestras positivas se conservaron en alcohol absoluto al 70° en tubos de ensayo rotulados respectivamente (Darrigran et al. 2005). La diversidad cercarial se halló mediante la técnica de comparación - comprensión con literatura de especialidad (tabla

1), comparando morfología de cada cercaria hallada y la concomitancia de uno o varios tipos por caracol *Physa sp.* investigado.

TABLA 1

Características morfológicas de tipos de cercarias en Physa sp. para su reconocimiento

Tipos de cercarias	Caracteres Morfológicos							Autor
	Ventosa oral	Ventosa ventral	Ocelos	Ciegos intestinales	Cola	Collar con espinas	Faringe	
Monostoma	Presente		Presente		Presente			Jayawardena, et al., (2010)
Furcocercaria	Presente	Presente	Presente/ Ausente	Presente/ Ausente	Presente		Presente/ Ausente	Alda & Martorelli, (2014)
Anfistoma	Presente	Presente	Presente	Presente	Presente		Presente	Alarcon & Velasquez, (2009)
Equinostoma	Presente	Presente		Presente	Presente	Presente	Presente	Alda & Martorelli, (2014)

2.6.6. Parámetros estadísticos

Se investigaron los siguientes:

Prevalencia. - se estima el número total de *Physa sp.* infectados por tipo cercarial entre la población total de caracoles en estudio aplicando la fórmula siguiente (Bautista et al. 2015) y (Matinella, 2014).

$$P = \frac{C}{D} \times 100$$

Donde:

P=Prevalencia de infección

C=Número total de caracoles con cercarias

D=Población total de caracoles

Abundancia. - Número de individuos de una especie específica de parásito (tipo de cercaria) dentro de un hospedero (Bautista et al. 2015) y (Matinella, 2014).

$$A = \frac{i}{1 \times h}$$

Donde:

A= Abundancia

i=Número de individuos de una especie de parásito

h=Hospedero infectado

Densidad poblacional de caracoles (m^2) .-es igual al número de caracoles colectados en un punto, sobre el área delimitada para la colecta que fue de $2 m^2$ para cada punto seleccionado (Bautista et al. 2015) y (Matinella, 2014).

$$DP = \frac{NC}{AC}$$

DP=Densidad poblacional

NC=Número de caracoles

AC=Área de colecta

Intensidad de infección: Número de individuos de una especie específica dentro de unidad de hospedador infectado (Bautista et al. 2015) y (Matinella, 2014).

$$I = \frac{i}{hi}$$

I= Intensidad de infección

i=Número de individuos de una especie de parásitos.

hi=Hospedero infectado

2.6.7. Coeficiente correlación de Pearson (Apaza et al. 2022)

Prueba estadística que mide la relación estadística entre dos variables.

$$r = \frac{\delta_{xy}}{\delta_x \cdot \delta_y}$$

R es un coeficiente

$$-1 \leq r \leq 1$$

Si $r = 1$, existe una correlación directa entre las variables

Si $r = -1$, existe una correlación inversa entre variables

Si $r = 0$ existe dependencia.

- Correlación entre dos variables X y Y, directa y positiva cuando ambas variables aumentan.
- Correlación entre dos variables X y Y, inversa y negativa cuando a medida que una variable aumenta la otra disminuye.
- Existen valores donde las variables X y Y no presentan relación específica.

Para los análisis estadísticos se utilizó la aplicación SPSS Statics 20.

2.6.8. Análisis físico y químico del agua del humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo- Cusco

Para determinar la temperatura, turbiedad, conductividad eléctrica, el potencial de hidrogeniones (pH), oxígeno disuelto (OD), alcalinidad, CO_2 y dureza, se colectó 1000 ml de agua en frascos dados por el laboratorio de aguas MC QUIMICA LAB, para el muestreo de agua de cada uno de los puntos elegidos en el humedal Phuyuqocha – Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco, siguiendo el protocolo indicado por MC QUIMICA LAB, se rotuló cada uno de estos frascos, estos se sumergieron en su totalidad haciendo ingresar el agua hasta su tope y, luego cerrándolas herméticamente, con su respectiva tapa de rosca, seguidamente se llevó al laboratorio antes de transcurrir las 24 horas para evitar posibles alteraciones en los valores de

los resultados como indican (Chaquea, 2016). Para medir la Temperatura del agua se usó un termómetro de agua (Hold®), introduciéndolo en cada punto de muestreo, el cual fue facilitado por MC QUIMICA LAB, este procedimiento solo se realizó en el último mes de colecta.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Selección de los puntos de muestreo

Siendo indispensable tener los puntos de muestreo bien definidos, se seleccionó estos tomando los criterios de Matinella (2014).

TABLA 2

Puntos de muestreo seleccionados y su ubicación geográfica en el humedal Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo – Cusco durante el periodo de lluvias.

Puntos de muestreo	Ubicación geográfica (UTM)	Altitud/m
Punto 1	188781.60 mE 8500185.45 mS	3213
Punto 2	188854.25 mE 85000172.63 mS	3212.2
Punto 3	188859.05 mE 8500210.67 mS	3212.7
Punto 4	188753.01 mE 8500228.65 mS	3213.2
	Promedio	3212.78m

Como se observa en la tabla 2, se ven cuatro puntos de muestreo con su georreferenciación, y altitud, resultando el estimando promedio en 3212.78 m. de altitud similar al resultado obtenido por Yanque (2019), que fue de 3213m.

El punto 1 corresponde al extremo sur, próximo a la pista principal de la pista Cusco-Paucartambo y, por el costado izquierdo próximo al polideportivo Cajonahuaylla. El punto 2 también está ubicado al extremo sur, próximo a la pista principal de la carretera Cusco-Paucartambo, y por el costado derecho próximo al semáforo del paradero K'ayra, El punto 3 se encuentra al extremo norte, próximo a un comercio de madera sin membrete, el punto 4 está ubicado al extremo norte por el afluente el cual está próximo al polideportivo Cajonahuaylla.

No contando con un efluente visible. Por ende, los puntos seleccionados para el muestreo presentan la mayor vegetación acuática emergente con proximidad a la orilla, donde se alimentan los caracoles *Physa sp.*, lo que facilita la obtención de los ejemplares.

En cuanto a la altitud de colecta se encuentra a 3212.78 m. de altitud promedio, estando dentro del rango mencionado por Ramirez et al. (2003), que refiere hallazgos de *Physa sp.* hasta los 4200m. de altitud, que corresponde a la zona de vida de Bosque Húmedo-Montano bajo subtropical lo que ocurre con el Humedal Phuyuqocha – Cajonahuaylla.

3.2. Climatodiagrama

En cuanto a datos obtenidos para la realización del climatodiagrama se tiene los obtenidos del SENAMHI, de estación meteorológica de la Granja K´ayra, desde enero del 2011 a mayo del 2023.

TABLA 3

Datos promedio por meses en base a datos de SENAMHI 2023, de 11 años en cuanto a temperatura y precipitación pluvial.

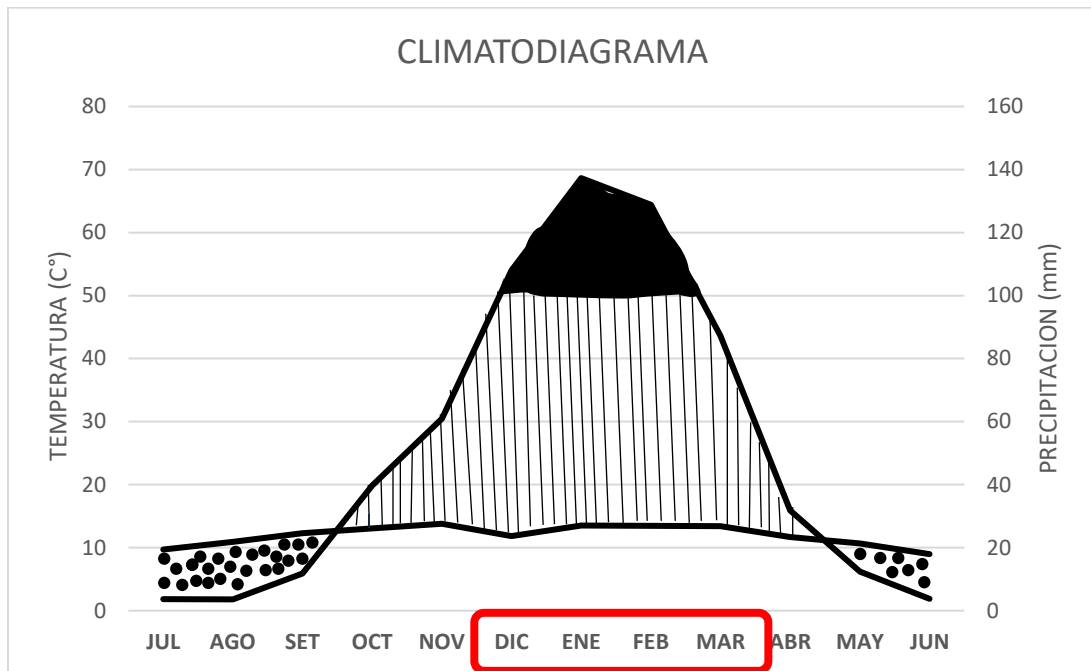
MESES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
T°	10.5	11.8	13.3	14.1	14.9	12.8	13.5	13.4	13.4	11.6	10.6	8.9
Ppt	3.9	3.9	12.8	43.1	66.9	116.9	137.2	128.8	87.2	31.7	12.3	3.7

$$\Sigma \text{temperatura} = 53.1/4 = 13.3^\circ\text{C promedio}$$

$$\Sigma \text{precipitación} = 470.1/4 = 117.5 \text{ mm promedio}$$

Figura 14

Climatodiagrama en base a datos obtenidos por el SENAMHI desde enero de 2011 hasta mayo de 2023(11 años) y periodo de muestreo



En el presente climatodiagrama se muestra delimitado en rojo los 4 muestreos durante el periodo de lluvias (diciembre, enero, febrero y marzo); con una temperatura ambiental promedio para los 4 meses de 13.27°C y una precipitación pluvial de 117.5 mm.

Siendo menester conocer datos del entorno acuático de los caracoles *Physa sp.* se tiene:

3.3. Resultados de la morfología externa (Índice conquiológico)

En estas condicionantes del entorno proximo investigado, se tiene a seguidamente a *Physa sp.* y su morfometría.

TABLA 4

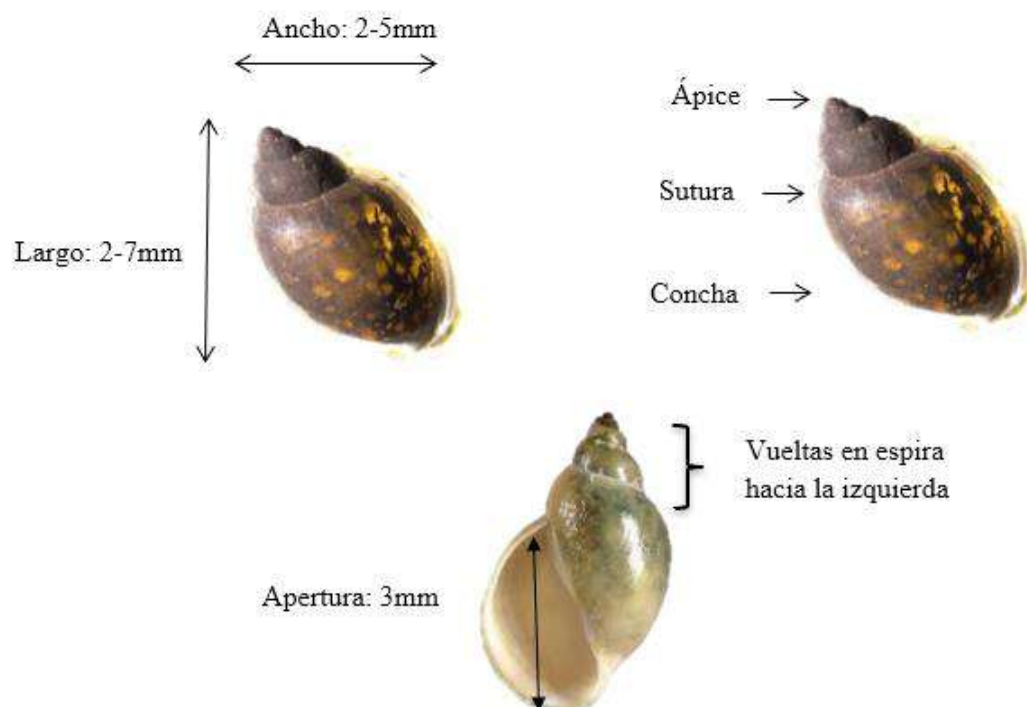
Estimado del promedio de la morfometría de Physa sp. estudiada durante el periodo de lluvias del humedal Phuyuqocha

Morfometría de <i>Physa sp.</i>		Orientación	Vueltas	Apertura de concha	Color	Ornamentaciones
Largo	Ancho					
2-7	2-5	Levógiro	3 a 4	1-5	Marrón	Sin estrias, Moteado

La tabla 5 indica el rango promedio de la morfometría de *Physa sp.*, posee características morfológicas como se muestra en la figura 15 se observa de 3 a 4 vueltas de espira y la última vuelta es el ápice; además, la superficie de la concha es lisa presentando estrías, la orientación levógiro, de color marrón moteado a amarillo mostaza, puede llegar a medir 16mm; además, fueron halladas a 3212.78 m. de altitud, tratándose de la especie *Physa acuta* que coincide con Armiñana et al. (2021) e Ibañez & Alonso, (2003), de la misma forma Ramirez et al. (2003), nos indica que *Physa* es cosmopolita, y puede habitar en las diferentes regiones biogeográficas como la costa, la vertiente occidental, la puna, la vertiente oriental y la amazonia.

Figura 15

Conqueología de Physa sp.



3.4. Merística de la concha de los caracoles *Physa sp.*

TABLA 5

Resultados de la distribución de rango de la morfometría de *Physa sp.* hallados por punto muestral

Merística de la concha (mm)		Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Promedio \bar{X}	Sub Totales
Largo	Ancho						
4	3	57	68	101	81	76,75/ 307	
3	3	20	24	47	36	31,75/ 127	434
5	4	32	32	24	15	25,75/ 103	
4	4	63	32	0	0	23,75/ 95	
3	2	11	8	33	33	21,25/ 85	283
5	3	22	0	0	17	9,75/ 39	
6	4	0	16	0	0	4/ 16	
7	5	0	6	1	9	4/ 16	
6	5	1	0	0	11	3/ 12	
2	1	0	2	0	0	0,5/ 2	85
\bar{X}	4.5	3.4	20.6	18.8	20.6	20.2	20.05/802

Nota: Subrayado color anaranjado (valores mayores), Subrayado color blanco (valores intermedios); Subrayado color verde (Valores inferiores).

En la tabla 6 se observa que los caracoles *Physa sp.* con largo de 3mm a 5mm x 2mm a 4 mm de ancho están cercanos a la morfometría promedio estimada de los 802 caracoles *Physa sp.* estudiados. Los caracoles con un largo de 3mm a 4 mm x 3mm de ancho se encuentran por encima del promedio estimado. Por otro lado, los caracoles con un largo de 2mm, 5mm, 6mm y 7 mm x 1mm, 3mm, 4mm y 5mm de ancho están lejos al promedio de caracoles.

En particular, los caracoles *Physa sp.* más pequeños de acuerdo al tamaño de la concha, en el rango comprendido entre 2mm de largo y 1mm de ancho, no se encontró gran cantidad de individuos, únicamente en el punto 2; esto probablemente debido a que los caracoles de este tamaño podrían estar en un estadio casi inicial de vida y buscan su supervivencia, el rango comprendido entre 4mm de largo x 3 mm de ancho, es el tamaño donde existe mayor cantidad de *Physa sp.*, posiblemente sea porque los caracoles se encuentran en su estadio de maduración

y reproducción. En contraste, los que presentaron mayor tamaño con 7mm de largo x 5mm de ancho presentan poca abundancia, esto podría estar relacionado con factores como el pH del agua que podría impedir el mayor desarrollo de esta especie de caracol.

Finalmente, se observó que la mayor abundancia de *Physa sp.* se obtuvo en los puntos N°1 y N°3 posiblemente debido a que estos puntos presentan mejores condiciones para su desarrollo y crecimiento, a diferencia de los otros puntos.

3.5. Merística de la concha de *Physa sp.* examinados y parasitados

TABLA 6

Merística, número de *Physa sp.* examinados y su contenido cercarial

Merística de la concha (mm)		Caracoles examinados	Parasitados	No parasitados	Número de cercarias encontrados
Largo	Ancho				
2	1	2	0	2	0
3	2	85	0	85	0
3	3	127	1	126	36
4	3	307	2	305	111
4	4	95	2	93	165
5	3	39	1	38	75
5	4	103	0	103	0
6	4	16	1	15	51
6	5	12	0	12	0
7	5	16	1	15	149
Total		802	8	794	587

Nota: Subrayado color anaranjado (mayor infección), subrayado color verde (menor infección) y subrayado color blanco (negativos).

En la tabla 7, se presenta mayor cantidad de caracoles *Physa sp.* no parasitados (794) y 8 parasitados, dentro de los cuales la abundancia más alta de cercarias (276) se ha estimado en *Physa sp.* con merística de la concha de 4 mm (largo) x 4 mm y 3 mm (ancho), dimensión que corresponde al tamaño alcanzado en su madurez sexual como indica Matinella (2014), y son vulnerables a ser parasitados, seguido de los caracoles que tienen merística de 7mm de largo x

5mm de ancho con 149 cercarias probablemente debido a lo expuesto también por Matinella (2014) que indica que a mayor cantidad de cercarias aumenta el tamaño del caracol, los caracoles que miden 5mm de largo x 3mm de ancho con 75 cercarias y 6 mm (largo) x 4 mm (ancho) con 51 cercarias y, 3 mm (largo) x 3 mm (ancho) presentaron 36 cercarias correspondiente a la menor cantidad de cercarias halladas, finalmente se observó que no evidencian cercarias en *Physa sp.* los que presentan tamaño entre (2mm x 1mm), (3mm x 2mm), (5mm x 4mm) y, (6mm x 5 mm); de largo y ancho respectivamente.

3.6. Densidad poblacional de *Physa sp.* colectados

Al igual que la cantidad de cercarias halladas en *Physa sp.*, es necesario saber la abundancia de este caracol en los muestreos realizados, en el humedal durante la época de lluvias aplicando la fórmula descrita en Bautista et al. (2015) y Matinella (2014), por eso se tiene:

TABLA 7

Densidad poblacional de Physa sp. colectados en cada punto muestral del humedal de Phuyuqocha-Cajonahuaylla.

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Promedio
Total, de <i>Physa sp.</i>	264	153	212	173	200.5
DP (<i>Physa sp.</i>/2m²)	132	76.5	106	86.5	100.25

Nota: DP=Densidad poblacional

Analizando la tabla 8 se observa que, el punto N° 1 corresponde a la mayor colecta de *Physa sp.* (264), seguido del punto N° 3 con 212 *Physa sp.*, el punto N° 4 con 173 *Physa sp.* y el punto N° 2 con la menor cantidad que fue 153 *Physa sp.*

De los 4 puntos seleccionados, se halló la densidad poblacional de los caracoles *Physa sp.* obteniendo un promedio total de 100.25 *Physa sp.* por m^2 , como resultado de la aplicación de la fórmula propuesta por Bautista et al. (2015) que pueden ser susceptibles a ser parasitados con los diferentes tipos de cercarias presentes en el humedal en estudio.

De los cuales en forma decreciente hubo mayor densidad poblacional de *Physa sp.* en el punto 1 ($132/m^2$) donde se constató mayor vegetación acuática emergente, lo que es positivo para la ovispostura de *Physa sp.*, ya que encuentran probablemente los requerimientos para su desarrollo, seguido del punto 3 ($106/m^2$) que también cuenta con la mayor vegetación acuática emergente por ende no hay concurrencia de personas por su difícil acceso y, en el punto 4 se obtuvo $86.5/m^2$ ejemplares de *Physa*, habiendo presencia de residuos sólidos y del afluente en movimiento por lo que no es apto para el desarrollo y la supervivencia del caracol *Physa sp.* y finalmente el punto 2 con $76.5/m^2$ probablemente debido a la mayor cantidad de residuos orgánicos en descomposición (hojarasca).

3.7. Cercarias halladas en *Physa sp.* investigadas.

La técnica de Squash aplicadas al caracol hospedero *Physa sp.* permitió aislar cercarias, las cuales por técnica de comparación - comprensión con la morfología reportada en la tabla 1 se catalogaron en los siguientes tipos:

3.7.1. Monostoma

Con 3 manchas oculares, cuerpo con fuerte pigmentación marrón, una sola ventosa oral, una cola alargada simple como se puede observar en (figura 16). Pudiendo tratarse de ejemplares de la familia *Notocotylidae*.

Figura 16

Cercaria del tipo monostoma aislado de Physa sp.



3.7.2. Anfistoma

Presentan ocelos, ventosa subterminal, acetábulo en el extremo posterior del cuerpo, con vejiga excretora oval y tubo excretor caudal bifurcado, de la misma forma Lunaschi, (2017) indica las características similares a la imagen de la figura 17, este tipo de cercaria podría pertenecer a la familia *Paramphistomidae*.

Figura 17

Cercaria del tipo anfistoma aislado de Physa sp.

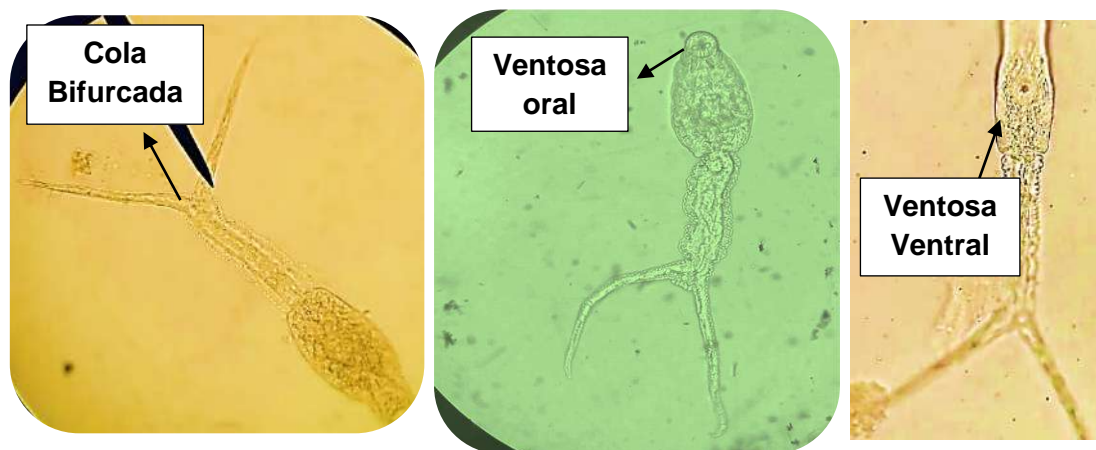


3.7.3. *Furcocerca*

Carecen de ocelos ya que no se constataron, las imágenes de la figura 18 coinciden con la descripción, por las características morfológicas halladas este tipo de cercaria podría pertenecer a la familia *Diplostomidae*.

Figura 18

Cercaria del tipo furcocerca aisladas de Physa sp.



La familia Diplostomidae tiene entre sus especies a *Austrodiplostomun* que afecta a aves (hospederos definitivos) y peces segundos hospederos intermediarios, a estos últimos les causa catarata verminosa que afecta al cerebro provocándoles movimientos erráticos lo que les hace susceptibles a los peces ser atrapados por los hospederos definitivos, lo que según Alarcón & Velásquez (2009) es propiciado por el parásito trematodo digeneo en mención. Resultando el pez infectado con morbilidad 90% lo cual es importante.

TABLA 8

Distribución de la diversidad cercarial en Physa sp. colectados en 4 puntos de muestreo (4 repeticiones) en el humedal Phuyuqocha durante la época de lluvias del año 2022-2023

Distribución por punto de colecta	Fecha de colección de <i>Physa sp.</i>																Total
	18/12/2022				18/01/2023				18/02/2023				18/03/2023				
Punto de colecta	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<i>Physa sp. infectados con cercarias</i>	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	8
<i>Physa sp. con monostoma</i>	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	
<i>Physa sp. con furcocerca</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
<i>Physa sp. con anfistoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
<i>Physa sp. sin cercarias</i>	78	34	55	37	40	37	61	48	98	35	29	42	47	44	63	46	794
Número de <i>Physa sp.</i> colectados	78	35	56	37	40	38	62	48	98	36	30	42	48	44	64	46	802

En la tabla 9 se observa la diversidad cercarial de *Physa sp.* colectados en 4 puntos de muestreo con 4 repeticiones colectando un total de 802 caracoles del género *Physa sp.* de los cuales 794 caracoles *Physa sp.* no estaban parasitados pero, 8 ejemplares si se encontraban parasitados por cercarias del tipo monostoma, anfistoma y furcocerca resultando mayor a la diversidad cercarial hallada por Ortiz & Jaramillo, (2021) quienes determinaron solo a 6 caracoles de *Physa sp.*, con 875 cercarias del tipo monostoma de 924 *Physa sp.* investigados en el Humedal del Centro Agronómico de K'ayra – San Jerónimo- Cusco en el periodo de lluvias del año 2021 y 2022. Las cercarias del tipo monostoma de acuerdo a la morfología podrían pertenecer a la familia Notocotilidae considerando la opinión de Martin et al. (2019) que refiere a los caracoles *Physa sp.* como hospederos ideales de Notocotilidae.

La presencia de *Anas platyrhynchos* y *Gallinula chloropus* identificadas por el método de comparación-comprensión, pueden ser responsables como hospederos definitivos de las cercarias mencionadas en el presente estudio; las cuales, mediante sus excretas dan lugar a los huevos de los trematodes digeneos y así continúan con su ciclo.

3.8. Prevalencia de *Physa sp.* parasitados

TABLA 9

Prevalencia de Physa sp. parasitados por la diversidad cercarial, colectados durante la época de lluvias en el Humedal Phuyucocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco.

Puntos de muestreo/sub total	N° de <i>Physa sp.</i> no parasitados	N° de <i>Physa sp.</i> con cercarias	Prevalencia %
1/264	263	1	0.38
2/153	150	3	1.96
3/212	208	4	1.89
4/173	173	0	0
Σ802	794	8	4.23
\bar{X}	198.5	2	1.06

En la tabla 10 se observa que la prevalencia promedio de infección por cercarias en 802 *Physa sp.* colectados es de 1.06%; correspondiente a los 4 puntos seleccionados en el Humedal de Phuyuqocha, Cajonahuaylla, San Jerónimo- Cusco, resultando en 95.78% los no infectados, ocupando el primer lugar de prevalencia el punto 2 (1.96%) seguido del punto 3 (1.89%) que se caracteriza por abundante vegetación acuática, la cual fue identificada por el método de comparación- comprensión y está conformada principalmente por *Typha dominguensis*, *Scyrrpus californicus*, *Juncos sp.* *Hidrocotyle*, *Lemna giva* y *Rhoripa nasturtium*, el punto 1 (0.38%) y, la menor prevalencia se da en el punto 4 con 0% donde no hay presencia frecuente de aves que son los hospederos definitivos; además, con cercanía al afluente, mayor presencia de residuos sólidos.

Correspondiendo a un total de 8 (4.23%) *Physa* infectados con cercarias de 802 *Physa sp.*, colectados, por lo que aún se consideraría la infección cercarial inicial, posiblemente porque recientemente el humedal Phuyuqocha está siendo recuperado por la intervención de la Municipalidad de San Jerónimo.

3.9. Resultados del número de cercarias halladas en *Physa sp.*

TABLA 10

Diversidad y número de cercarias halladas en Physa sp., por cada punto de muestreo

Punto	<i>Physa sp.</i> Parasitados	Tipos de cercarias	Total, de cercarias
1	1	Monostoma	72
		Furcocercaria	0
		Anfistoma	3
2	3	Monostoma	63
		Furcocercaria	128
		Anfistoma	0
3	4	Monostoma	265
		Furcocercaria	56
		Anfistoma	0
4	0	No presenta cercarias	0
Total	8		587

En la tabla 11 se observa que en los puntos número 1,2 y 3 hubo presencia de cercarias del tipo monostoma, siendo esta con la mayor abundancia de cercarias (400), seguida de las furcocercarias halladas en los puntos 2 y 3 con 184 y, la menor abundancia fue del tipo anfistoma con 3 cercarias halladas solo en el punto 1.

3.10. Resultados de densidad, abundancia e índice de infección

TABLA 11

Índices parasitarios de cercarias halladas en Physa sp. en los puntos de muestreo del humedal Phuyuqocha

Punto	Physa sp. Examinados	Cercarias	Densidad	Abundancia	II
1	264	Monostoma	72/m ²	72	72
		Anfistoma	3/m ²	3	3
2	153	Monostoma	63/m ²	63	21
		Furcocerca	128/m ²	128	42.7
3	212	Monostoma	265/m ²	265	66.3
		Furcocerca	56/m ²	56	14
4	173	ninguna	0	0	0
Total	802		$\bar{X}=97.83/m^2$	587	$\bar{X}=36.5$

Nota: II: Intensidad de infección

En la tabla número 12 se halló los índices parasitarios de las cercarias, obteniendo un promedio de densidad de las cercarias de los 4 puntos seleccionados que fue de 97.83/m², entre un rango de 0 a 265 cercarias, la abundancia total fue de 587 cercarias de 3 tipos cercariales hallados en 8 caracoles *Physa sp.* infectados y la intensidad de infección tuvo un promedio de 36.5 que estuvo entre el rango de 0 a 72 de un total de 802 caracoles *Physa sp.* colectados.

3.11. Prevalencia de la diversidad cercarial hallada en *Physa sp.* positivos

TABLA 12

Prevalencia de la diversidad cercarial halladas en Physa sp. positivos del humedal Phuyuqocha

Diversidad cercarial	Total	Prevalencia
Monostoma	400	68,1%
Furcocercaria	184	31,3%
Anfistoma	3	0,5%
Total	587	

En la tabla 13, en base a las tablas anteriores de la densidad poblacional total de cercarias en 8 *Physa sp.* resultantes positivos que corresponde a 587 cercarias se tiene la mayor prevalencia en cuanto a la diversidad cercarial fue del tipo monostoma con 68.1%, seguido de furcocercaria con 31.3% y la menor prevalencia fue del tipo anfistoma con 0.5%, lo que indica que *Physa sp.* es el principal hospedero intermediario de las cercarias del tipo monostoma en comparación con los datos obtenidos por Stef (1981) quien encontró cercarias del tipo monostoma con la prevalencia de 0.8% en 1 solo caracol *Physa fontinalis*, al igual que Helmer et al. (2021) encontraron cercarias del tipo furcocerca con una prevalencia de 5.6% en 2 caracoles *Physa acuta*; mientras que Ortiz & Jaramillo (2021) hallaron una prevalencia de 100% de cercarias del tipo monostoma en 6 caracoles *Physa sp.* infectados.

3.12. Correlación bivariada de Pearson

TABLA 13

Análisis de Correlación de Pearson entre el número de cercarias halladas y densidad poblacional de Physa sp.

	Correlación de Pearson (r)	Sig. Bilateral (P)
<i>Physa sp.</i> - cercarias	0.0016	0.9979

Análisis de correlación bivariada de Pearson, con nivel de significancia de $p > 0.01$

H0= No existe correlación bivariada entre el tamaño de la concha de *Physa sp.* y el número de cercarias digeneos.

H1=Existe correlación bivariada entre el tamaño de la concha de *Physa sp.* y el número de cercarias digeneas.

En la tabla 14, de la correlación de Pearson entre las variables, tamaño de la concha de *Physa sp.* y su número de cercarías halladas se obtuvo como resultado 0.0016, lo que significa que no existe una correlación lineal entre ambas variables y es estadísticamente significativa, a medida que el tamaño de la concha del caracol aumenta, no aumenta el número de cercarias halladas en *Physa sp.*

3.13. Resultados de los factores físicos y químicos del agua del humedal de Phuyuqocha obtenidos en el laboratorio de aguas “MC QUÍMICA LAB”.

TABLA 14

Resultados de los factores físicos y químicos del agua del humedal Phuyuqocha

Factores	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Promedio
Temperatura del agua	15.7°C	14.3°C	16.8°C	14°C	15.2°C
pH	6.9	6.9	6.8	7.6	7.05
Conductividad eléctrica	496 uS/cm	521 uS/cm	515 uS/cm	633 uS/cm	541.25 uS/cm
Oxígeno disuelto (ppm)	7.0	6.9	7.0	7.1	7.0(ppm)
CO2	5 mg/L	5 mg/L	11 mg/L	3 mg/L	6 mg/L
Alcalinidad (HCO3)	238 mg/L	262 mg/L	262 mg/L	309 mg/L	267.75 mg/L
Dureza CaCO3	260 mg/L	270 mg/L	265 mg/L	315 mg/L	277.5 mg/L
Turbiedad (NTU)	2.7	0.7	0.6	1.1	1.27(NTU)

Como se observa en la tabla 4, en los 4 puntos existe cierta similitud; en cuanto a la temperatura del agua, el pH, la conductividad eléctrica, el oxígeno disuelto, la alcalinidad y la dureza del agua al tratarse del mismo cuerpo de agua; sin embargo, la turbidez presenta diferentes valores que están entre 0.6 NTU a 2.7 NTU, correspondiendo el mayor al punto 1, por presentar mayor vegetación acuática, concurrencia de aves migratorias y residuos sólidos como botellas descartables, trozos de tecnopor, tallos, hojas en proceso de descomposición, algo semejante al punto 4 (1.1); además, hay presencia de sombra de la arboleda de sauces. Mientras que en el punto 2 y 3 hay mayor exposición al sol durante el día.

En cuanto a la temperatura promedio de los 4 puntos seleccionados para el muestreo, fue de 15.2°C, lo que permite la presencia de los caracoles *Physa sp.* en este humedal, estando en dentro del rango de 14°C hasta 16.9°C referidos por Ramirez et al. (2003), y (Velazquez & Escobar, 2001).

En conductividad eléctrica promedio resultó 541.25uS/cm, lo que muestra el referente con sólidos disueltos y, en cuanto al pH la tabla muestra una concentración promedio de hidrogeniones (7.05) y lo que infiere estar cercano al pH de 6.4 – 7 mencionado por Velazquez & Escobar (2001).

En cuanto al oxígeno disuelto el promedio resultó en 7ppm lo cual permitiría diversidad de especies, ya que un rango tolerable para las especies está entre 5 a 6ppm, que amerita si es mayor a 6ppm de OD hay mayor diversidad de especies y, si es menor a 3 ppm de OD, resulta ser dañino para el ecosistema.

En promedio para los 4 puntos de muestreo resultó en 6mg/L de CO_2 mostrando el punto 3 mayor concentración (11mg/L), donde hay mayor presencia de vegetación acuática

emergente; mayor exposición luz solar durante el día lo cual favorece el proceso de la fotosíntesis; en comparación con los otros 3 puntos, donde hay coincidencia 5 mg/L en los puntos 1, 2 y, de 3 mg/L, en el punto 4.

Respecto a la alcalinidad se obtuvo un promedio de 267.75mg/L. En cuanto a la dureza (CaCO_3) se obtuvo un promedio de 277.5mg/L, lo cual correspondería a un agua dura, como indica Jalil (2020), esto debido a la presencia de carbonatos de calcio, bicarbonatos, carbonatos e hidroxidos, los cuales son requeridos por los caracoles, encontrándose carbonatos de calcio en 90% en la formación de su concha como indica Rivera & Hernandez, (2020).

CONCLUSIONES

1. El Humedal de Cajonahuaylla San Jerónimo- Cusco ubicado a una altitud promedio de 3212.78 m., presenta un área de 4739 m², donde se seleccionó 4 puntos de muestreo considerando los factores que favorecieron la colecta de los ejemplares de *Physa acuta* como: periodo de lluvias y la vegetación acuática emergente abundante a orillas del cuerpo léntico.
2. Por las características morfológicas de la concha de caracoles muestreados: 3 a 4 vueltas en espira, dirección de la concha levógira, el color marrón, el moteado amarillo mostaza se trata del género *Physa*, pero podría tratarse de la especie *Physa acuta* cuyo promedio de la densidad fue 100.25 *Physa sp./m²* de 802 *Physa sp.* colectados.
3. Se determinó tres tipos de cercarias como son: monostoma en total 400 (68.1%), furcocercarias 184 (31.3%) y anfiestoma solo 3 (0.5%) cercarias, siendo monostoma el principal tipo cercarial hallado con mayor frecuencia (68.1%) en los caracoles del género *Physa acuta*, en cuanto a la densidad cercarial se encontró en el rango de 0 a 265 cercarias/ m² cuyo promedio fue de 97.83/m², con una abundancia total de 587 cercarias halladas en 8 caracoles *Physa sp.*, una intensidad de infección promedio de 36.5 y la prevalencia de infección por cercarias promedio fue de 1.06%.
4. En cuanto a la correlación de Pearson entre el tamaño de la concha de los 8 caracoles *Physa sp.* infectados por cercarias, se encuentran en el rango de 3mm a 7mm y el número de cercarias estan entre el rango de 36 a 276, se obtuvo un valor de 0.0016 con un nivel de significancia de $p > 0.01$ lo cual indica que, no existe correlación entre ambas variables; es decir, que el número de cercarias no influye en el tamaño de la concha del caracol *Physa sp.*
5. Los factores físicos del agua muestran la turbiedad con un promedio de 1.27 NTU, conductividad eléctrica con un promedio de 541.25 $\mu\text{S/cm}$ y temperatura del agua con

promedio de 15.2 °C; y, factores químicos, como la alcalinidad (HCO₃⁻) con promedio de 267.75 mg/L, la dureza con un promedio de 277.5 mg/L, potencial de Hidrogeniones (pH) con promedio de 7, y oxígeno disuelto (OD) con promedio de 7 ppm y en conjunto estas aguas pertenecen a la C2S1, aguas de mediana salinidad que permiten el crecimiento y desarrollo de los caracoles *Physa sp.*

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

1. Investigar en aves hospederos definitivos que frecuentan el humedal, tremátodos digeneos adultos.
2. Investigar distribución de *Physa sp.* en otros humedales, en gradiente altitudinal para realizar comparaciones.
3. Ejecutar investigaciones comparativas en diferentes épocas climáticas tanto en el caracol como en sus parásitos.
4. Efectuar estudios moleculares para confirmación de la especie tanto de *Physa sp.* como de su diversidad cercarial.
5. Que los responsables concluyan la infraestructura periférica y, recuperación del Humedal Phuyuqocha, debido a que está inconcluso.

BIBLIOGRAFÍA

- Afanador, J. G. (2007, 28 07). *El pH del agua por electrometría*. From Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales: <http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/pH+en+agua+por+Electrometr%C3%A1.pdf/ec53b64e-91eb-44c1-befe-41fcfccdff1>
- Ahuir-Baraja, A. E. (2020, febrero 10). La biodiversidad marina: riesgos, amenazas y oportunidades. *Mediterráneo Económico*, 1(33), 213-234. From https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/13390/1/Parasitos_Ahuir_ME_2020.pdf
- Alarcon, E., & Velasquez, L. (2009). Descripción morfológica de *Cotylophoron cotylophorum* (Digenea: Paraphistomidae) hallado en bovinos de Rionegro, Antioquia, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 168-177.
- Alda , P., & Martorelli, S. (2014). Larval trematodes infecting the South-American intertidal mud snail *Heleobia australis* (Rissooidea: Cochiopidae). *Research Gate*, 50-67. doi:10.2478/s11686-014-0209-3
- Alonso, S. (2023, 07 05). *Temperatura y condiciones ambientales de Physa, acuarilofilia*. From Acuario3web: <https://acuario3web.com/caracol-physa-acuta/#:~:text=Cuando%20dos%20o%20m%C3%A1s%20caracoles,y%20en%20superficies%20poco%20visibles>.
- Alves Pinto, H., & Lane de Melo, A. (2012). *Physa Marmorata* (Mollusca *Physa*) como huesped intermedio de Exilio de *Equinostoma* (Trematoda: *Echinostoma*) en Brasil. *Neotropical Helminthologia*, 291-299.
- Alves Pinto, H., & Lane de Melo, A. (2013). Larvas en Mollusca de trematodo do Brasil. *Revista Parasitología Tropical* , 369-386.
- Apaza Zuñiga, E., Cazorla Chambi, S., Condori Carbajal, C., Arpasi Meléndez, F., Tumi Figueroa, I., Yana Viveros, W., & Quispe Coaquira, J. (2022). La correlación de Pearson o de Spearman en caracteres físicos y textiles de la fibra de alpacas. *Rev. Inv. Vet Perú* 2022, 2-3.
- Arenazas Rodriguez, A. (2018, 09 25). *Evaluación ecotoxicológica de contaminantes minero-industriales en el desarrollo embrionario de especies bioindicadoras Carassius auratus "GOLDFISH" y el caracol Physa venustula*. From Repositorio Unsa: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6962/BIDarroaj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arias Pineda, J., Correa, D., Linares, I., & Moreno, L. (2019). Descripción del desarrollo embrionario de *Physa Cubensis*, en la sabana de Bogotá, colombia. *The Biologist (Lima)*, 135-145.
- Armiñana García, R., Fimia Duarte, R., & Iannacone Oliver, J. (2021). Catálogo Ilustrado de Moluscos Dulceacuícolas de Cuba (Importancia médico-veterinaria). In R. Armiñana García, R. Fimia Duarte, & J. Iannacone Oliver, *Catálogo Ilustrado de Moluscos Dulceacuícolas de Cuba (Importancia médico-veterinaria)* (pp. 31-32). Cuba: José Iannacone.

- Bautista Hernandez, C. E., Pulido Florez, G., & Rodriguez Ibarra, A. E. (2015). Estudios en biodiversidad. *Parasitología, Laboratorio Harold W. Manter*, 1(2), 11-19. From <https://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1001&context=biodiversidad>
- Camacho, H., & Del Río, C. (2008). *Los invertebrados fósiles*. España: Fundación de Historia Natural.
- Castro, O., de Souza, C., & Venzal, J. (2007). Incidencia de cercarias (Trematoda:Digenea) en una población de *Drepanotrema heloicum* (Mollusca:Planorbidae) de una área suburbana del departamento de Canelones, Uruguay. *redalyc.org*, 102. Retrieved Diciembre 16, 2023 from <https://www.redalyc.org/pdf/524/52499003.pdf>
- Chang Gomez, J. (2014, 2 15). Índices de calidad del agua de fuentes superficiales y aspectos toxicológicos, evaluación del Río Burgay. *Laboratorio de Ingeniería Sanitaria del Departamento de Ingeniería Civil*, 165-176. From Dspace: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6194/9/Capitulo%203%20%20Factores%20que%20influyen%20en%20los%20lagos.pdf>
- Chaquea, M. Y. (2016). *Análisis físico y químico de la calidad del agua*. Santo Tomás, Bogotá, Colombia: USTA. Retrieved Diciembre 8, 2022 from <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33951/Capitulo1Analisisfisico2016MyriamChacon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chontanarath, T., & Wongsawad, C. (2013). Epidemiology of cercarial stage of trematodes in freshwater snails from Chiang Mai province, Thailand. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 237-243.
- Cortez, J., Valbuena, J., & Manrique, G. (2009). Determinación taxonomica de trematodos digeneos en especies de Pargo *Lutjanus synagris* y *Lutjanus analis* en las bahías de Santa Marta y Neguanje, parque nacional natural Tayrona, Caribe Colombiano. *Revista de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 7-22.
- Cuadros Medina, S. B. (2013, Noviembre 20). *Analizar Tres Especies de Caracoles Que Actúen Como Posibles Hospederos Intermediarios de la Fasciola Hepática en la Región Arequipa - 2013*. Retrieved Julio 16, 2023 from Repositorio de tesis UCSM: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/3660/9F.0335.DR.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cuel, C. (2019, agosto 28). *Helmintología-Trematodos*. From DocerArgentina: <https://docer.com.ar/doc/xsx111>
- Cuezzo, M. (2009). Mollusca: Gastropoda. In E. Rodriguez, & H. Fernandez, *Macroinvertebrados bentonicos Sudamericanos* (pp. 525-629). Tucumán: Fundación Miguel Lillo.
- Custodio Villanueva, M., & Reyes de la Cruz, V. J. (2011). *Parasitología*. Huancayo: Edición Gráfica Industrial EIRL.
- Darrigran, G., Vilches, A., Legarralde, T., & Damborenea, C. (2005). Guía para le estudio de macroinvertebrados. *Métodos de colecta y Técnicas de fijación*, 37- 42.
- De Haro Vega, A. (2017). *Atlas temático de zoología de invertebrados*. Barcelona: IDEA BOOKS,S.A.

- Diaz Rocio, C. (2023, Febrero 7). *Parasitología*. From Universidad de las Palmas de la Gran Canaria: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-las-palmas-de-gran-canaria/parasitologia/parasitologia/62913233?origin=university-course-page>
- Flores Gomezcoello, E. M., & Machuca Tacuri, M. X. (2017, 3 15). "Evaluación de la calidad de agua tratada de los sectores General Vintimilla y Señor de Flores de la parroquia Bayas del Catón Azogues". From Universidad de Cuenca: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27100/1/TESIS.pdf>
- Galleguillos Vega, C. (2019, 02 30). *Experimento de mesocosmos para evaluar el efecto de la dieta de Eucalyptus globulus y Cryptocarya alba sobre un rasgo de historia de vida en Physa acuta*. From Repositorio UNAB: https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/21491/a134139_Galleguillos_C_Experimento_de_mesocosmos_para_evaluar_2019_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Gallemer. (2018, 12 04). *Acuariofilia*. From Ficha Physa acuta: <https://acuariofiliamadrid.org/Thread-Ficha-Physa-acuta-Physa>
- García Más, I., Muñoz Araujo, B., Aguirre Inchaurre, A., Polo Roldan, I., García Moreno, A., & Refoyo Roman, P. (2008). Manual de Laboratorio de Parasitología-Introducción a los Helminthos-Trematodos. *Reduca (Biología)-Serie Parasitológica*, 67-93.
- García Romero, A., Ruiz, E., Almodóvar, A., Arillo, A., Bersosa, J., Buencuerpo, V., . . . Parejo, C. (2011). Estudio y diversidad de los Platelminthos, Nematodos, Nematomorfos y Acantocéfalos. *Recursos Educativos*, 37-70.
- García-Benadí, A., & del Río-Fernández, J. (2013). La altitud se define como la distancia vertical de un punto de la tierra respecto al nivel del mar. *Revista Española de Metrología*, 89-92.
- Gilardoni, C. (2014). Estrategias de transmisión de digeneos parásitos que utilizan gasterópodos como hospederos intermediarios en la costa patagónica. *NATURALIS*, 8-15.
- Gorrostieta Hurtado, E., Falcón Alcántara, A., Aguilar Ramirez, M., & Heimer de la Cotera, E. (2011). El sistema nervioso de los gasteropodos. *Revista Digital Universitaria*, 3-9.
- Gregoric, D., & Nuñez, V. (2010). Metodos de recolección de Moluscos: Gasteropodos Continentales. *División zoológica de Invertebrados*, 18-29. From División zoológica de invertebrados.
- Helmer, N., Blatterer, H., Horweg, C., & Reier, S. (2021). First record of Trichobilharzia physellae (Talbot,1936) in Eurpe, a possible causative agent of cercarial dermatitis. *Pathogens*, 2-16.
- Ibañez, M., & Alonso Alonso, M. R. (2003). Physella (Costatella)acuta (Draparnaud, 1805) en las Islas Canarias (Pulmonata Basommatophora: Planorbioidea:Physidae). *Researchgate*, 137-140. Retrieved Julio 26, 2023 from https://www.researchgate.net/publication/277275240_Physella_Costatella_acuta_Draparnaud_1805_en_las_Islas_Canarias_Pulmonata_Basommatophora_Planorbioidea_Physidae#pf7
- Instituto del Mar del Perú IMARPE (2017). Parasitología, Histología, Histopatología en animales acuáticos. *Boletín*, 6-64.

- Inostroza Troncoso, N. M. (2020, Mayo 25). *Caracoles dulceacuicolas y cercarias (Platyhelminthes: Digenea) presentes en el sistema lacustre laguna Grande de San Pedro de la Paz, Región del Bío Bío, Chile*. Retrieved Junio 06, 2022 from Repositorio UDEC:
<http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/579/1/TESIS%20CARACOLES%20DULCEACUICOLAS%20Y%20CERCARIAS%20%28PLATYHELMINTHES%20DIGENEA%29%20>
- Irrarazabal, K. (2015). *Índice cercario de caracoles anfibios en el ambiente léntico de la comunidad campesina de Huayllarqocha-Sacsayhuaman-Cusco*. Cusco: UNSAAC.
- Ituarte, C., Cuezco, G., & Ramírez, R. (2008). Inventario preliminar de los moluscos terrestres y de agua dulce del área de la Reserva Los Amigos. *Amazon conservation*, 20-23.
- Jalali, R., Mirzaei, Nasr, J., & Sharifi. (2019, Noviembre 18). Identification and Determination of the Geographical Distribution of Freshwater Snails in Lorestan, Iran. *SID*, 74(4), 423-431. Retrieved Agosto 24, 2022 from <https://www.sid.ir/en/Journal/ViewPaper.aspx?ID=816366>
- Jayawardena, U., Subashini Rajakaruna, R., & Amerasinghe, P. (2010). Cercarias de trematodos en caracoles de agua dulce en tres zonas climáticas de Sri Lanka. *Research Gate*, 95-108.
- Larrea, H. (2019). Infección por cercarias en caracoles dulceacuicolas de los Pantanos de Villa, Lima, Perú. *Biotempo*, 15-25.
- Linares, E., Lasso, C., Vera-Ardila, M., & Morales-Betancourt, M. (2019). *Moluscos Dulceacuicolas de Colombia*. Colombia: HUMBOLDT Colombia.
- Lobato Paraense, W. (2003). Planorbidae, Lymnaeidae and Physidae of Peru (Mollusca: Basommatophora). *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 767-771.
- Lopez Hernandez, D. D. (2018, Febrero). *Repositorio institucional UFMG*. From Repositotio Institucional UFMG:
<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/34641/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Danimar%20Danilia%20Lopez%20Hernandez.pdf>
- Lucana Flores, M., & Taype Incabueno, S. L. (2022, septiembre 13). *Determinación de la cuantía de larvas de digeneos que parasitan a Physa sp. morfometría y su hábitat en el cuerpo lótico de Huayllarqocha - Sacsayhuaman - Cusco*. From Repositotio Institucional UNSAAC: <http://hdl.handle.net/20.500.12918/6929>
- Lunaschi, L. (2017). Clase Trematoda. In L. Lunaschi, *Macroparásitos. Diversidad y biología* (pp. 42-67). Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Luque, J. L. (2008, Enero-Junio). Parásitos: ¿Componentes ocultos de la Biodiversidad? *Biologist*, 6(1).
- Luque, J. L., & Poulin, R. (2007). Metazoan parasite species richness in Neotropical fishes: hotspots and the geography of biodiversity. *Parasitology*, 865-878.
- Martin, S. M., Nunez, V., Gutierrez Gregoric, D. E., & Rumi, A. (2019). Los estanques urbanos como riesgo potencial en la transmisión de parásitos. *Scielo*, 59-68.
- Matinella, L. (2014). *Moluscos gasteropodos dulceacuicolas de Venezuela: Identificación e importancia en salud pública*. Venezuela: Gobierno Bolivariano de Venezuela.
- Núñez, V. (2011). Revision de dos especies de Physidae. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 82-93.

- Ortiz Titto, D. S., & Jaramillo Pacheco, M. L. (2021). *DETERMINACION DE LA DIFERENCIA MERÍSTICA DE CARACOLES Physa sp. Y, CERCARIAS DE DIGENEOS EN EL CUERPO LÉNTICO DEL CENTRO AGRONÓMICO DE K'AYRA-SAN JERÓNIMO-CUSCO*. Cusco, Peru. Retrieved Agosto 29, 2022
- Pallé, C. (2018). El dióxido de carbono como forma sostenible de reducir el pH del agua. *Tecnoaqua*(34), 84-88. From file:///C:/Users/Asus/Downloads/procesos-sistemas-dioxido-carbono-reducir-ph-agua-tecnoaqua-es%20(1).pdf
- Pereira, Á., & Pérez, M. (2004). Tremátodos hepáticas. *Offarm*, 116-124.
- Perez Zaballo, J., & Moreno, A. (2009). Modelos adaptativos en Zoología. Estudio anatómico y funcional de un gasterópodo y un cefalópodo. *Researchgate*, 142-157.
- Pires Ohlweiler, F., Manas Eduardo, J., Yoshika Takahashi, F., Alan Crein , G., Re Luca , L., & Correa Olivera , R. (2013). Larvas de trematodos asociados a moluscos de agua dulce en municipios de la región metropolitana de Sao Paulo, Brasil. *scielo*, 28-43.
- Pulla, E. P. (2007, Junio 26). *Calidad de Agua*. Retrieved Diciembre 8, 2022 from Escuela Superior Politécnica del Litoral : <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6162/5/Investigacion.pdf>
- Ramirez, R., Paredes, C., & Arenas , J. (2003). Moluscos del Perú. *Revista Biológica Tropical*, 225-284.
- Reyna, P., Gordillo, S., & Moran , G. (2018). Visitantes sin invitación: Moluscos exóticos de la provincia de Cordova (Argentina). *Facultad de Ciencias exactas, Fisicas y Naturales*, 72-73.
- Rivera Perez, C., & Hernandez Saavedra, N. (2020). ¿Cómo se forma la concha del molusco? *Recursos Naturales y Sociedad*, 43-54.
- Safia, A., & Javaria, A. (2021). Caracterizacion of the species of genus Physa on the basis of typological species concept from Central Punjab. *Revista brasileira de biologia*, 3-4.
- Salomon, O. D., & Rumi, A. (2013). *Moluscos de interes sanitario en Argentina*. Puerto Iguazu: INMeT.
- Sanchez Rojas , A., & Vasquez Peralta, C. (2010, Diciembre 15). *Mapa climatico de la Región de Cajamarca*. Cajamarca: Gobierno Regional de Cajamarca. From Gobierno Regional de Cajamarca: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2377909/%20Anexo.pdf>
- Sandaña Cárdenas, A. A. (2018, febrero 2). *Cybertesis.uach*. From Biodiversidad de parásitos digeneos en tres especies de invertebrados endémicos de la antártida: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2018/fcs213b/doc/fcs213b.pdf>
- Sanero, E., Hechem, V., Boquet, M., Assef, Y., Saunders, D., Prado, C., . . . Sánchez Thevenet, P. (2015, Agosto). La zoonosis parasitaria: estudios preliminares sobre la presencia de trematodes en moluscos en aguas continentales y huevos en materia fecal de animales en el Departamento Futaleufú, Chubut, Argentina. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes*, 10(2), 66-68. From <https://www.aazoonosis.org.ar/wp-content/uploads/2013/05/Zoo-2015-2-completa-ok.pdf#page=347>
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2020). Climas del Perú: Mapa de clasificación climática nacional. Resumen Ejecutivo. Recuperado

de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1574101/Resumen%20ejecutivo%20Climas%20del%20Peru%CC%81%20.pdf>

- Solis Castro, Y., Zuñiga Zuñiga, L. A., & Mora Alvarado, D. (2017). La conductividad como parámetro predictivo de la dureza del agua en pozos y nacientes de Costa Rica. *SciELO*, 35-46.
- Stef , K. (1981). Cercariae of the lakes Maarsseveen (Netherlands) infecting *Bithynia* spp. (Gastropoda: Prosobranchia) and *Physa fontinalis* (Gastropoda: Pulmonata). *Bijdragen tot de Dierkund*, 89-104.
- Thompson, R. M., Mouritsen, K. N., & Poulin, R. (2005). Importancia de los parásitos y las características de su ciclo de vida para determinar la estructura de una gran red alimentaria marina. *British Ecological Society*, 77-85.
- Velazquez, L., & Escobar, J. (2001). *Physa cubensis* PFEIFFER, 1839 (Pulmonata: Physidae) en las Sabana de Bogotá (Cundinamarca, Colombia). *Actua Biol*, 75-80.
- Vera Ardilla, M., & L. Linares, E. (2005). Gasteropodos de la región subxerofítica de la Herrera, Mosquera, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Gale* , 85-112.
- Vivar, R., Larrea, H., & Uyema, N. (1994). Infección por cercarias en caracoles dulceacuicolas de los pantanos de Villa, Lima ,Perú. *Biotempo*, 45-87.
- Yanque Yucra, P., Arce Ttito, M. O., & Nina Loayza, Y. C. (2019, agosto 01). Estado ecológico del humedal urbano Phuyuqocha-Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco-Perú. *Cantua*, 18(1), 1-8. From <https://revistas.unsaac.edu.pe/index.php/cantu/article/view/890/1102>

ANEXOS

ANEXO 1. Autorización Para el Ingreso al Humedal Phuyuqocha

14 de febrero del 2023

Señora (s):

Cusihuaman Puma, Abigail Carolina
Valencia Cusipuma, Hillary

Asunto: Autorización de ingreso al humedal Phuyuqocha Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco

Estimada(s) Señor(as) Cusihuaman y Valencia

En respuesta a su solicitud presentada el día 13 de febrero del 2023, mediante la cual solicitó autorización para ingresar al humedal Phuyuqocha Cajonahuaylla, San Jerónimo-Cusco, nos complace informarle que **se les ha concedido el permiso** para llevar a cabo su investigación en las condiciones que se detallan a continuación:

- **Fecha autorizada de ingreso:** 14 de febrero del 2023.
- **Número de personas autorizadas:** 2
- **Actividades permitidas:** investigación, fotografías, observación y colecta de muestras de caracoles.
- **Horario permitido de visita:** 08:00 am-5:00 pm
- **Normas y restricciones:** Durante su visita, deberá cumplir estrictamente con las siguientes normativas de conservación y protección del área:
 - No arrojar basura ni alterar el ecosistema del humedal.
 - Respetar las áreas delimitadas y no ingresar a zonas restringidas.
 - Mantener un comportamiento respetuoso hacia la flora y fauna.
 - Se prohíbe estrictamente la toma de fotografías y cualquier tipo de registro que no sean usadas en el tema de investigación.

Además, se le recuerda que deberá acatar las instrucciones que le proporcionen los guardaparques o las autoridades presentes en el lugar. Cualquier infracción a las normas establecidas podría resultar en la revocación inmediata del permiso y posibles sanciones.

Para formalizar su ingreso, le solicitamos que presente esta carta en las oficinas administrativas del humedal al momento de su llegada.

Sin otro particular, le agradecemos su interés en visitar y respetar nuestro patrimonio natural.

Atentamente,



Blgo. Oliver Hans Farfan Salazar
GERENTE DE MEDIO AMBIENTE

Blgo. Oliver Hans Farfan Salazar
Gerente del Área de Medio Ambiente
Municipalidad Distrital de San Jerónimo

ANEXO 2. Casuística

Todos los caracoles colectados fueron inicialmente constatados en sus vueltas de espira levógiros para ser reconocidos como posiblemente *Physa sp.*

TABLA 4

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/12/2022, en el punto N° 1

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	VUELTAS de espira	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-1-1-1	6	5	5	4	0	0	0	0
EJ-1-1-2	5	4	5	3	0	0	0	0
EJ-1-1-3	5	4	5	3	0	0	0	0
EJ-1-1-4	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-5	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-6	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-7	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-8	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-9	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-10	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-11	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-12	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-13	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-14	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-15	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-16	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-1-17	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-18	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-19	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-20	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-21	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-22	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-23	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-24	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-25	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-33	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-34	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-1-1-35	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-36	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-37	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-38	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-39	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-40	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-41	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-42	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-43	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-44	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-45	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-46	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-47	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-48	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-49	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-50	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-51	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-52	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-53	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-54	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-55	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-56	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-57	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-58	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-59	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-60	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-61	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-62	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-63	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-64	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-65	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-66	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-67	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-68	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-69	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-70	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-71	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-1-72	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-73	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-74	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-75	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-76	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-77	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-1-78	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 5*Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/12/2022, en el punto N° 2*

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-1-2-1	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-2	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-3	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-4	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-5	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-6	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-7	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-8	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-9	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-10	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-11	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-12	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-13	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-14	4	3	3	3	63	0	0	63
EJ-1-2-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-33	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-34	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-2-35	4	3	3	3	0	0	0	0

TABLA 6*Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/12/2022, en el punto N° 3*

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-1-3-1	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-3-2	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-3-3	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-3-4	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-1-3-5	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-6	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-7	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-8	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-9	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-10	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-11	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-12	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-13	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-14	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-15	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-16	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-17	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-18	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-19	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-20	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-21	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-22	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-23	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-24	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-25	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-26	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-27	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-28	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-29	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-30	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-31	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-32	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-33	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-34	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-35	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-36	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-37	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-38	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-39	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-40	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-41	4	4	3	3	0	0	0	0

EJ-1-3-42	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-43	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-44	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-45	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-46	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-47	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-48	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-49	4	4	3	3	29	56	0	85
EJ-1-3-50	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-51	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-52	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-53	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-54	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-55	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-3-56	4	3	3	3	0	0	0	0

TABLA 7

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/12/2022, en el punto N° 4

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-1-4-1	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-2	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-3	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-4	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-5	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-6	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-7	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-8	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-9	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-10	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-11	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-12	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-13	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-14	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-15	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-16	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-17	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-18	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-19	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-20	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-21	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-22	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-23	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-24	4	4	3	3	0	0	0	0

EJ-1-4-25	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-26	4	4	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-27	4	4	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-1-4-33	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-34	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-35	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-36	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-1-4-37	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 8

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/01/2023, en el punto N° 1

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-2-1-1	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-2	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-3	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-4	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-5	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-6	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-7	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-8	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-9	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-10	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-11	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-12	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-13	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-14	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-15	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-16	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-17	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-1-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-26	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-2-1-27	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-28	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-29	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-30	3	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-31	3	2	3	3	0	0	0	0
EJ-2-1-32	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-33	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-34	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-35	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-36	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-37	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-38	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-2-1-39	2	1	1	3	0	0	0	0
EJ-2-1-40	2	1	1	3	0	0	0	0

TABLA 9

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/01/2023, en el punto N° 2

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-2-2-1	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-2-2	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-2-3	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-2-4	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-2-5	4	4	3	3	0	80	0	80
EJ-2-2-6	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-7	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-8	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-9	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-10	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-11	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-12	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-13	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-14	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-15	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-16	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-17	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-18	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-19	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-2-25	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-26	4	3	2	3	0	0	0	0

EJ-2-2-27	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-28	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-29	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-30	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-31	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-32	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-33	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-34	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-35	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-36	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-37	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-2-38	3	3	2	3	0	0	0	0

TABLA 10

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/01/2023, en el punto N° 3

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-2-3-1	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-2	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-3	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-4	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-5	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-6	7	5	5	4	0	0	0	0
EJ-2-3-7	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-8	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-9	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-10	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-11	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-12	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-13	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-14	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-15	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-16	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-17	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-18	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-19	6	4	4	4	51	0	0	51
EJ-2-3-20	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-21	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-22	6	4	4	4	0	0	0	0
EJ-2-3-23	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-24	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-25	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-26	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-27	5	4	4	3	0	0	0	0

EJ-2-3-28	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-29	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-30	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-31	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-32	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-33	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-34	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-35	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-36	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-37	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-38	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-39	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-40	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-41	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-42	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-43	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-44	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-45	5	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-46	5	3	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-47	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-48	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-49	4	4	4	3	0	0	0	0
EJ-2-3-50	4	4	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-51	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-52	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-53	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-54	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-55	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-56	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-57	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-58	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-59	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-60	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-61	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-3-62	4	3	3	3	0	0	0	0

TABLA 11*Casística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/01/2023, en el punto N° 4*

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	TIPOS DE CERCARIAS			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-2-4-1	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-2	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-3	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-4	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-5	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-6	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-7	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-8	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-9	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-10	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-11	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-30	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-31	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-32	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-33	4	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-34	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-35	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-36	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-37	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-38	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-2-4-39	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-40	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-41	3	3	2	3	0	0	0	0

EJ-2-4-42	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-43	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-44	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-45	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-46	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-47	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-2-4-48	3	3	2	3	0	0	0	0

TABLA 12

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/02/2023, en el punto N° 1

CODIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-3-1-1	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-2	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-3	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-4	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-5	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-6	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-7	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-8	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-9	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-10	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-11	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-1-30	3	3	2	3	0	0	0	0

EJ-3-1-31	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-32	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-33	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-34	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-35	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-36	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-37	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-38	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-39	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-40	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-41	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-42	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-43	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-44	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-45	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-46	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-47	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-48	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-49	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-50	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-51	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-52	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-53	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-54	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-55	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-56	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-57	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-58	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-59	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-60	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-61	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-62	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-63	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-64	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-65	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-66	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-67	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-68	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-69	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-70	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-71	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-72	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-73	3	3	2	3	0	0	0	0

EJ-3-1-74	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-75	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-76	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-77	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-78	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-79	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-80	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-81	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-82	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-83	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-84	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-85	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-86	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-87	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-88	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-89	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-90	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-91	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-92	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-93	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-94	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-95	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-96	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-97	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-1-98	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 13

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/02/2023, en el punto N° 2

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-3-2-1	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-2	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-3	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-4	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-5	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-6	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-7	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-8	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-9	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-10	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-11	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-3-2-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-21	4	3	3	3	0	48	0	48
EJ-3-2-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-2-33	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-2-34	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-2-35	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-3-2-36	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 14

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/02/2023, en el punto N° 3

CODIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-3-3-1	7	5	4	4	149	0	0	149
EJ-3-3-2	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-3	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-4	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-5	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-6	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-7	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-8	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-9	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-10	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-11	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-3-3-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-3-30	4	3	3	3	0	0	0	0

TABLA 15

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/02/2023, en el punto N° 4

CODIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-3-4-1	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-2	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-3	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-4	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-5	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-6	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-7	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-8	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-9	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-10	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-11	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-12	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-17	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-3-4-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-33	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-34	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-35	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-3-4-36	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-37	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-38	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-39	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-40	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-41	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-3-4-42	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 16

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/03/2023, en el punto N° 1

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-4-1-1	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-2	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-3	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-4	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-5	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-6	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-7	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-8	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-9	7	5	4	4	0	0	0	0
EJ-4-1-10	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-11	5	4	3	3	0	0	0	0

EJ-4-1-12	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-13	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-14	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-15	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-16	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-17	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-18	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-19	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-20	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-21	5	3	3	3	72	0	3	75
EJ-4-1-22	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-23	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-24	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-25	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-26	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-27	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-28	5	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-33	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-34	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-35	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-36	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-37	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-38	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-39	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-40	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-41	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-1-42	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-43	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-44	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-45	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-46	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-47	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-1-48	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 17*Casística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/03/2023, en el punto N° 2*

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-4-2-1	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-2	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-3	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-4	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-5	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-6	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-7	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-8	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-9	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-10	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-11	6	5	3	4	0	0	0	0
EJ-4-2-12	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-13	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-14	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-15	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-16	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-17	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-18	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-19	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-20	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-21	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-22	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-23	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-24	5	4	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-28	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-33	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-34	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-35	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-2-36	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-37	3	2	2	3	0	0	0	0

EJ-4-2-38	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-39	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-40	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-41	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-42	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-43	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-2-44	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 18

Casuística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/03/2023, en el punto N° 3

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-4-3-1	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-2	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-3	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-4	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-5	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-6	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-7	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-8	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-9	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-10	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-11	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-26	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-27	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-28	4	3	3	3	0	0	0	0

EJ-4-3-29	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-30	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-31	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-32	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-3-33	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-34	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-35	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-36	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-37	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-38	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-39	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-40	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-41	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-42	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-43	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-44	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-45	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-46	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-47	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-48	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-49	3	3	2	3	36	0	0	36
EJ-4-3-50	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-51	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-52	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-53	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-54	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-55	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-56	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-57	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-58	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-59	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-60	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-61	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-62	3	3	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-63	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-3-64	3	2	2	3	0	0	0	0

TABLA 19*Casística de caracoles Physa sp. muestreados el 18/03/2023, en el punto N° 4*

CÓDIGO	LARGO	ANCHO	ABERTURA	N° DE VUELTAS	CONTENIDO			CANTIDAD
					MONOSTOMA	FURCOCERCARIA	ANFISTOMA	
EJ-4-4-1	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-2	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-3	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-4	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-5	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-6	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-7	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-8	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-9	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-10	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-11	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-12	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-13	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-14	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-15	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-16	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-17	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-18	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-19	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-20	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-21	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-22	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-23	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-24	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-25	4	3	3	3	0	0	0	0
EJ-4-4-26	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-27	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-28	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-29	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-30	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-31	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-32	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-33	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-34	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-35	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-36	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-37	3	2	2	3	0	0	0	0

EJ-4-4-38	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-39	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-40	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-41	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-42	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-43	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-44	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-45	3	2	2	3	0	0	0	0
EJ-4-4-46	3	2	2	3	0	0	0	0

ANEXO 3. Merística de la concha y el número de cercarias halladas

TABLA 20

Merística del diámetro de la concha de Physa sp. y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4 del primer muestreo (18-12-2022).

Tamaño de la concha		Caracoles examinados	Caracoles parasitados	N° de cercarias halladas
LARGO	ANCHO			
2	1	0	0	0
3	2	11	0	0
3	3	20	0	0
4	3	57	1	63
4	4	63	1	85
5	3	22	0	0
5	4	32	0	0
6	4	0	0	0
6	5	1	0	0
7	5	0	0	0
TOTAL		206	2	148

TABLA 21

Merística del diámetro de la concha de Physa y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18-01-2023).

Tamaño de la concha		Caracoles examinados	Caracoles parasitados	Numero de cercarias encontrados
LARGO	ANCHO			
2	1	2	0	0
3	2	8	0	0
3	3	24	0	0
4	3	56	0	0
4	4	44	1	80
5	3	1	0	0
5	4	31	0	0
6	4	16	1	51
6	5	0	0	0
7	5	6	0	0
TOTAL		188	2	131

TABLA 22

Merística del diámetro de la concha de Physa y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18-02-2023)

Tamaño de la concha		Caracoles examinados	Caracoles parasitados	Numero de cercarias encontrados
LARGO	ANCHO			
2	1	0	0	0
3	2	33	0	0
3	3	47	0	0
4	3	101	1	48
4	4	0	0	0
5	3	0	0	0
5	4	24	0	0
6	4	0	0	0
6	5	0	0	0
7	5	1	1	149
TOTAL		206	2	197

TABLA 23

Merística del diámetro de la concha de Physa y su contenido hallado en el punto N°1; N°2; N°3; N°4. (18-03-2023)

Tamaño de la concha		Caracoles examinados	Caracoles parasitados	Numero de cercarias encontrados
LARGO	ANCHO			
2	1	0	0	0
3	2	33	0	0
3	3	36	1	36
4	3	81	0	0
4	4	0	0	0
5	3	17	1	75
5	4	15	0	0
6	4	0	0	0
6	5	11	0	0
7	5	9	0	0
TOTAL		202	2	111

ANEXO 4. Datos obtenidos del SENAMHI para la elaboración del climatodiagrama.

PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	103.4	187	131.9	67.6	3.9	3.2	3.7	0	38.9	38.2	60.2	110.2
2012	70.5	157.9	41.7	48.1	4.5	1.2	0	0	18.4	19.5	138.2	179.5
2013	189.6	137.2	75.5	15.1	25.3	6.1	2	12.4	6.3	105	86	159.4
2014	161.9	116.5	40	35	10.1	0	3.2	5.8				156
2015	169.8	146.5	66.7	69.8	18.6	3.9	10.3	4.6	16.1	19.1	48.6	113
2016	104	153.1	54.3	24.4	3	0	4.5	0.5	7	79.5	28	89.8
2017	111.2		122.8	47.5	11.2	5.9	0	8.4	19	33.7	61.4	101.7
2018	154.8	162.5	146.3	20.3	0.2	16	11.6	7.1	9.1	84.8	80.8	95
2019	127.8	117.2	171.4	30	28.2	1.5	3.7	0	9.8	82.4	111.7	154.4
2020	126.7	156.4					8.2	1	5.6	7.5	46.6	138.2
2021	154.4	127	75.7		8.7	10.7	0	4.3	1.5	46.1	101.6	106.1
2022	214.4	107.2	142.2	12.9	1	0.5	0	2.5	21.9	1.2	29.3	
2023	96.2	106.2	66.1	42.5	45.8							
\bar{X}	128.3	139.6	94.6	37.6	13.4	4.5	3.9	3.9	13.9	47	72	127.6

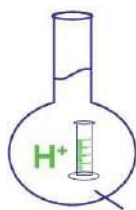
TEMPERATURA AMBIENTAL (°C)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	13.3	12.5	13	12.2	11.2	10.3	9.5	11.5	12	13.3	14.6	13.5
2012	13.4	12.5	12.7	12	10.6	10.1	10.1	11.8	12.7	14.7	14.8	13.4
2013	13	13.2	13.3	11.9	11.7	9.5	9.6	11.1	13.1	14	14.4	13.5
2014	13.6	13.3	13.1	12.2	11.5	11.3	10	11.1	12.8	13.7	14.8	14.2
2015	13.1	13.4	13.3	12.4	11.2	10.4	9.5	11.1	13.1	14.4	15.5	13.9
2016	14.6	14.3	14.9	13.4	11.9	11	10.5	12.1	13.7	13.4	15.3	14
2017	13.4	13.7	13.7	12.9	12	10.8	10.6	12.3	13.6	14	15.2	14.3
2018	13	13.8	13.2	13.1	11.7	9.5	10.2	11.2	13.1	13.7	15.1	14.4
2019	14	13.7	13.1	12.5	11.8	11.1	11.3	11.9	13.2	14	14.2	14
2020	13.6	13.9	14.5				12.4	13.4	14.7	14.9	16.3	14.2
2021	14.3	14.4	13.9	13.7	12.7	12.5	12	13.2	14.7	15.5	14.6	14.7
2022	13.1	13.1	12.8	12.9	11.6	10.2	10.7	11.3	13.1	13.9	14.5	
2023	13.5	13.4	12.7	12.6	10.8							

\bar{X}	13.5	13.5	13.4	12.7	11.6	10.6	10.5	11.8	13.3	14.1	14.9	14
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

HUMEDAD RELATIVA MEDIA (%)												
Año	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2011	78	79	77	77	76	72	74	74	77	76	72	
2012	77	73	70	71	61	59	72	52	63	57	63	74
2013	76	75	75	72	74	91	77	77	76	69	61	64
2014	64	65	65	69	73	73	74	70	64	66	63	69
2015	74	75	74	75	74	70	69	64	63	60	62	70
2016	70	75	70	70	63	58	57	59	56	66	56	70
2017	73	75	77	77	73	67	63	60	61	62	62	68
2018	75	75	77	72	68	69	65	69	63	71	69	66
2019	74	78	79	78	74	68	66	62	70	73	75	75
2020	76	80	74				66	62	66	66	66	73
2021	77	80	80	82	76	73	66	69	66	73	79	79
2022	81	83	83	79	71	68	70	72	69	68	63	
2023	74	76	78	75	75							

X̄	74.5	76.1	75.3	74.8	71.5	69.8	68.3	65.8	66.1	67.3	65.9	70.8
-----------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

ANEXO 5. Resultados de los factores físicos y químicos del agua



MC QUIMICALAB

De: Ing. Gury Manuel Cumpa Gutiérrez
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES
AGUAS, SUELOS, MINERALES Y MEDIO AMBIENTE
RUC N° 10465897711 - COVIDUC A4 - SAN SEBASTIÁN Cel: 946887776 - 951562574

INFORME N°LQ 0188-23 ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE AGUA

SOLICITA : - HILLARY VALENCIA CUSIPUMA.
- ABIGAIL CUSIHUAMAN PUMA.

PROYECTO : "CARACTERIZACION DE *Physa sp.* Y SU DIVERSIDAD CERCARIAL DURANTE EL PERIODO DE LLUVIAS, EN EL HUMEDAL PHUYUQOCHA - CAJONAHUAYLLA, SAN JERÓNIMO - CUSCO"

MUESTRAS : M₁- Agua del punto 1 (3237 m.s.n.m.)
M₂- Agua del punto 2 (3233 m.s.n.m.)
M₃- Agua del punto 3 (3239 m.s.n.m.)
M₄- Agua del punto 4 (3226 m.s.n.m.)

DISTRITO : SAN JERÓNIMO.

PROVINCIA : CUSCO.

DEPARTAMENTO : CUSCO.

FECHA DE INFORME : 17/03/23

RESULTADOS :

DETERMINACIONES		UNIDAD	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄
Dureza Total	CaCO ₃	mg/L	260	270	265	315
Alcalinidad Total	HCO ₃ ⁻	mg/L	238	262	262	309
Acidez Total	CO ₂	mg/L	5	5	11	3
Cloruros	Cl ⁻	mg/L	25	32	32	35
Sulfatos	SO ₄ ⁼	mg/L	62	53	48	61
pH			6.9	6.9	6.8	7.6
Conductividad Eléctrica		μS/cm	496	521	515	633
Fosfatos	HPO ₄ ⁻	ppm	2.2	4.2	2.2	2.5
Oxígeno Disuelto	OD	ppm	7.1	7.4	7.0	7.1
Turbiedad		NTU	2.7	0.7	0.6	1.1
RAS			0.4	0.4	0.4	0.45
Clase			C2S1	C2S1	C2S1	C2S1

MÉTODO DE ANÁLISIS: Métodos Normalizados para el análisis de aguas potables y residuales publicado conjuntamente por AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA), AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA), WATER POLLUTION CONTROL FEDERATION (WPCF).

NOTA:

- Los resultados son válidos únicamente para las muestras analizadas.
- Las muestras fueron tomadas por el solicitante.



ANEXO 6. Fotografías de los puntos de muestreo y procesamiento de las muestras

Figura 19

Ingreso al área de estudio



Figura 20

Presencia de residuos sólidos en el humedal Phuyuqocha.



Figura 21

Punto de muestreo 1.



Figura 22

Punto de muestreo 2.



Figura 23

Punto de muestreo 3.



Figura 24

Punto de muestreo 4.



Figura 25

Caracoles colectados del género Physa sp. de los 4 puntos de muestreo.

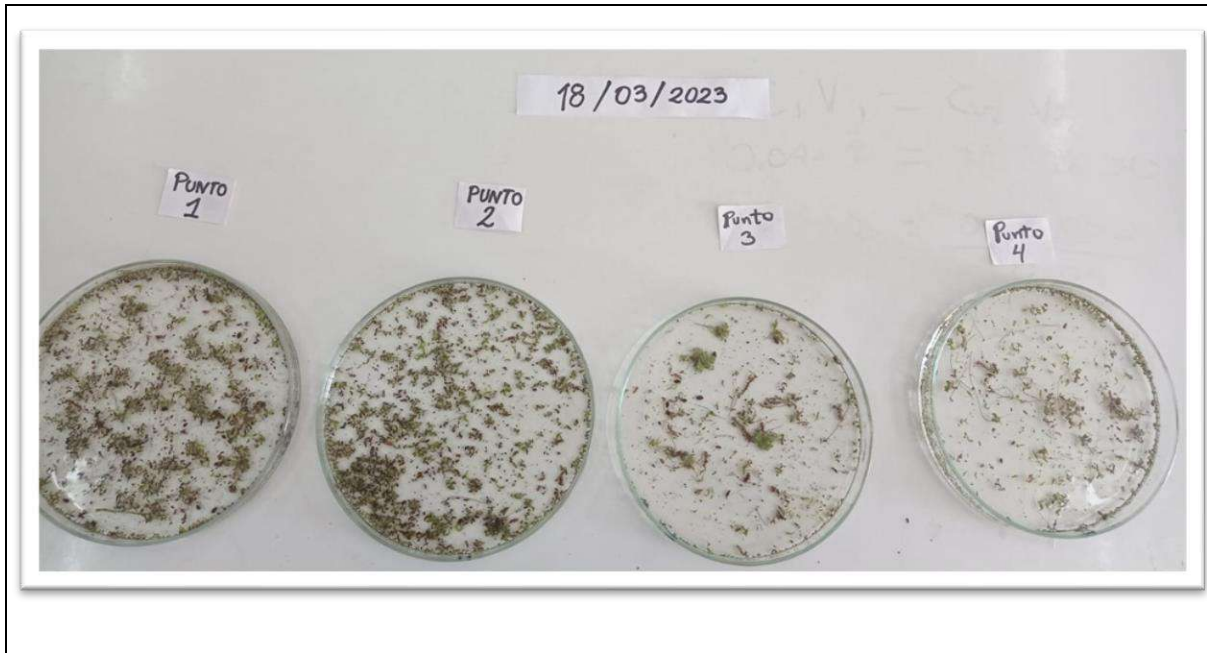


Figura 26

Traslado de los ejemplares de Physa sp. colectados al laboratorio



Figura 27

Merística de la concha de Physa sp.

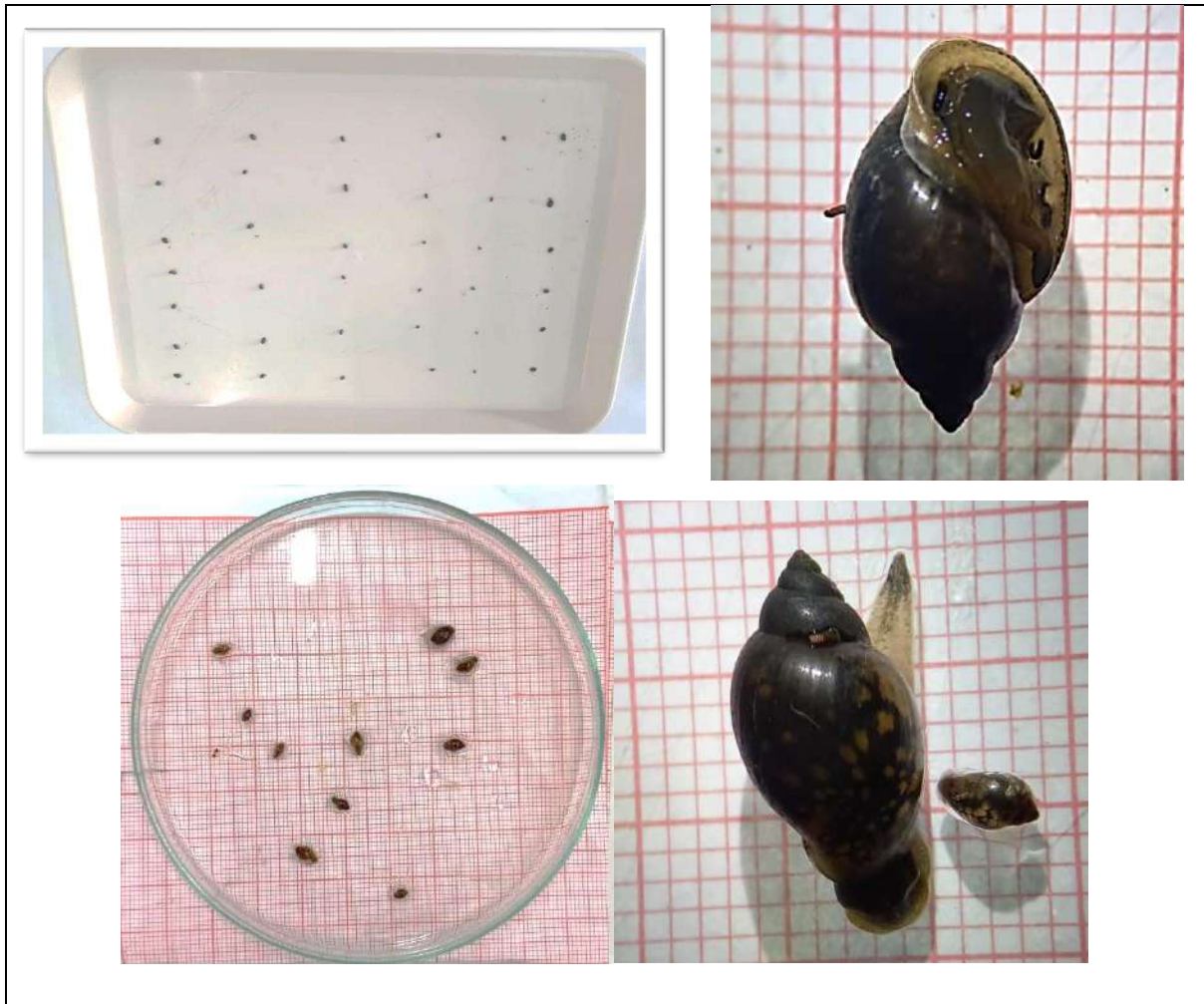


Figura 28

Técnica de "Squach"

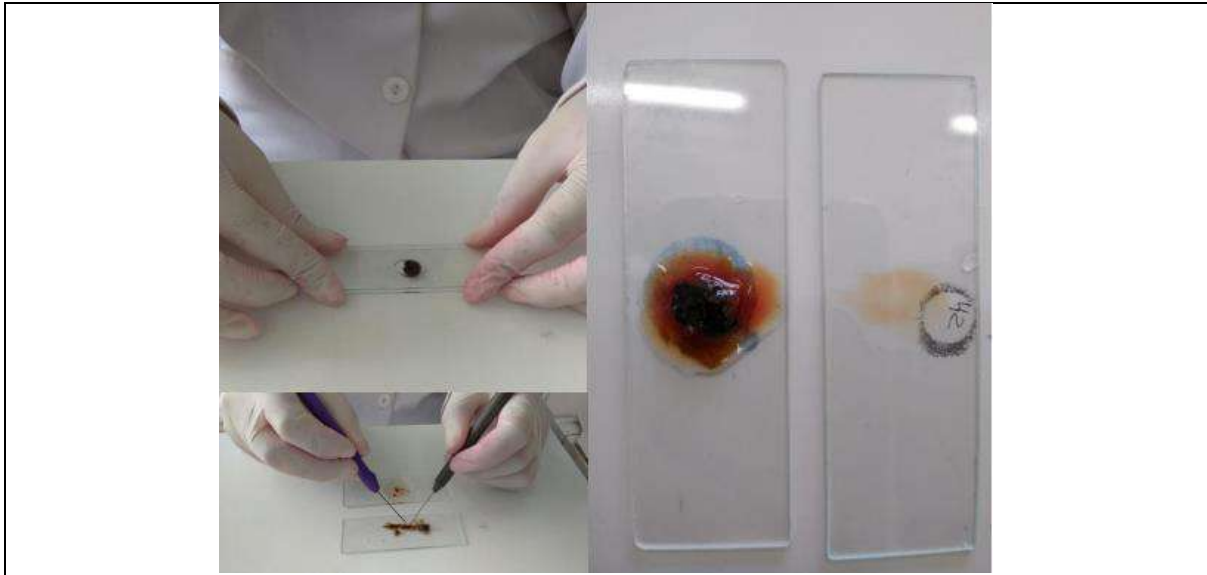


Figura 29

Observación al estereoscopio de Physa acuta.

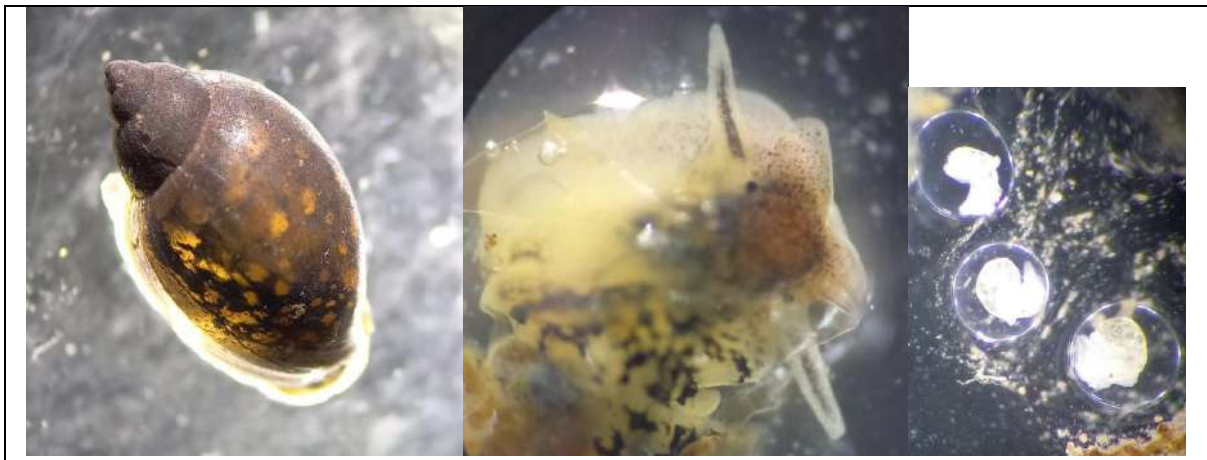


Figura 30

Observación al microscopio óptico de las cercarias de digeneos.

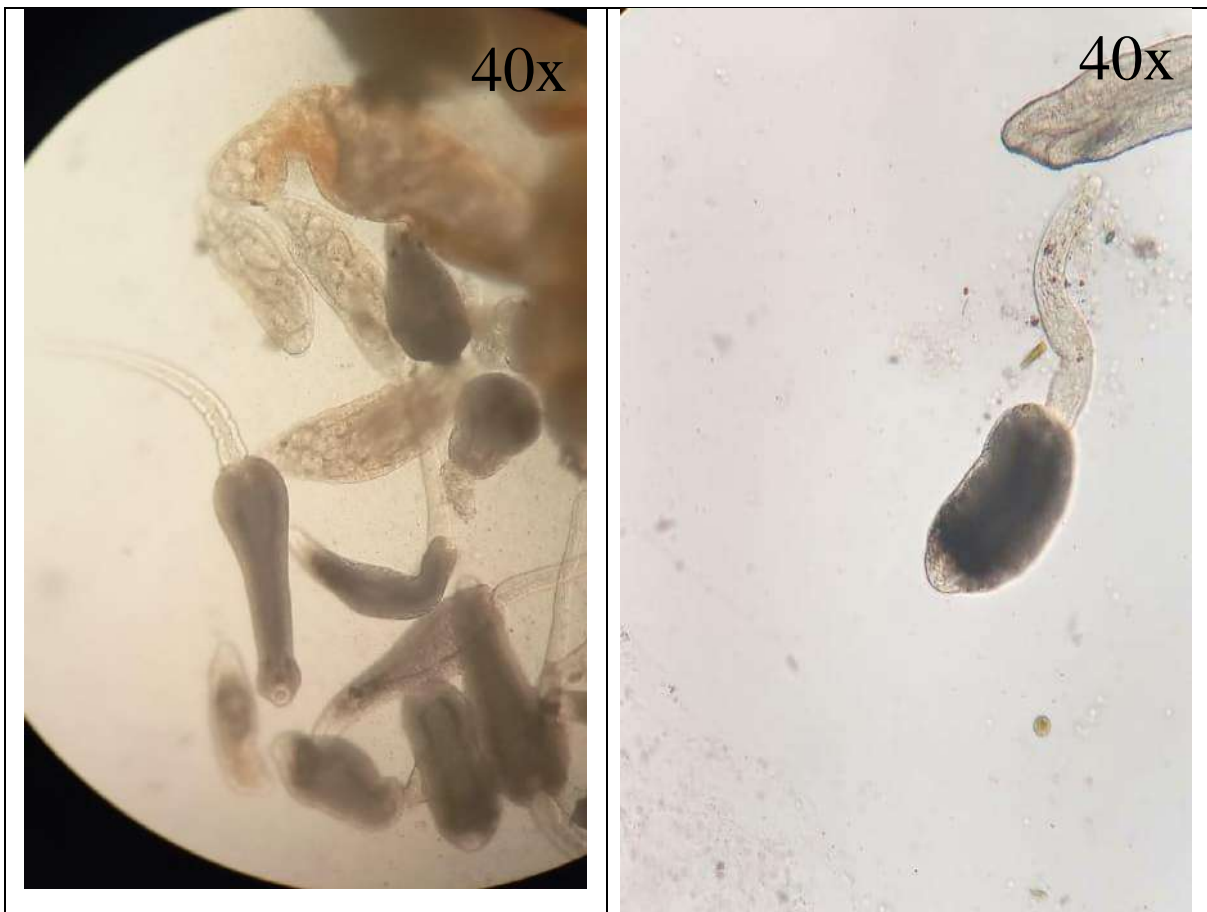




ANEXO 7. Diversidad cercarial hallada en *Physa sp.* examinada

Figura 31

Cercarias del tipo Monostoma.



40x



Figura 32

Cercarias del tipo furcocercarias



40x

40x



Figura 33

Cercarias del tipo anistoma





ANEXO 8. Contenido hallado en *Physa sp.* a un aumento de 100X, 400X

Figura 34

Annelido Chaetogaster



Figura 35

Redias y Metacercarias



ANEXO 9. Muestras positivas conservadas en alcohol al 70°



ANEXO 10. Toma de muestras de agua para el análisis físico y químico

Figura 36

Toma de muestras de agua



ANEXO 11. Flora acuática circundante en el humedal Phuyuqocha

Figura 37

Hydrocotyle bonariensis y *Azolla* sp.



Figura 38

Lemna gibba y *Roripa nasturtium*



ANEXO 12. Fauna presente en el humedal Phuyuqocha

Figura 39

Anas platyrhynchos

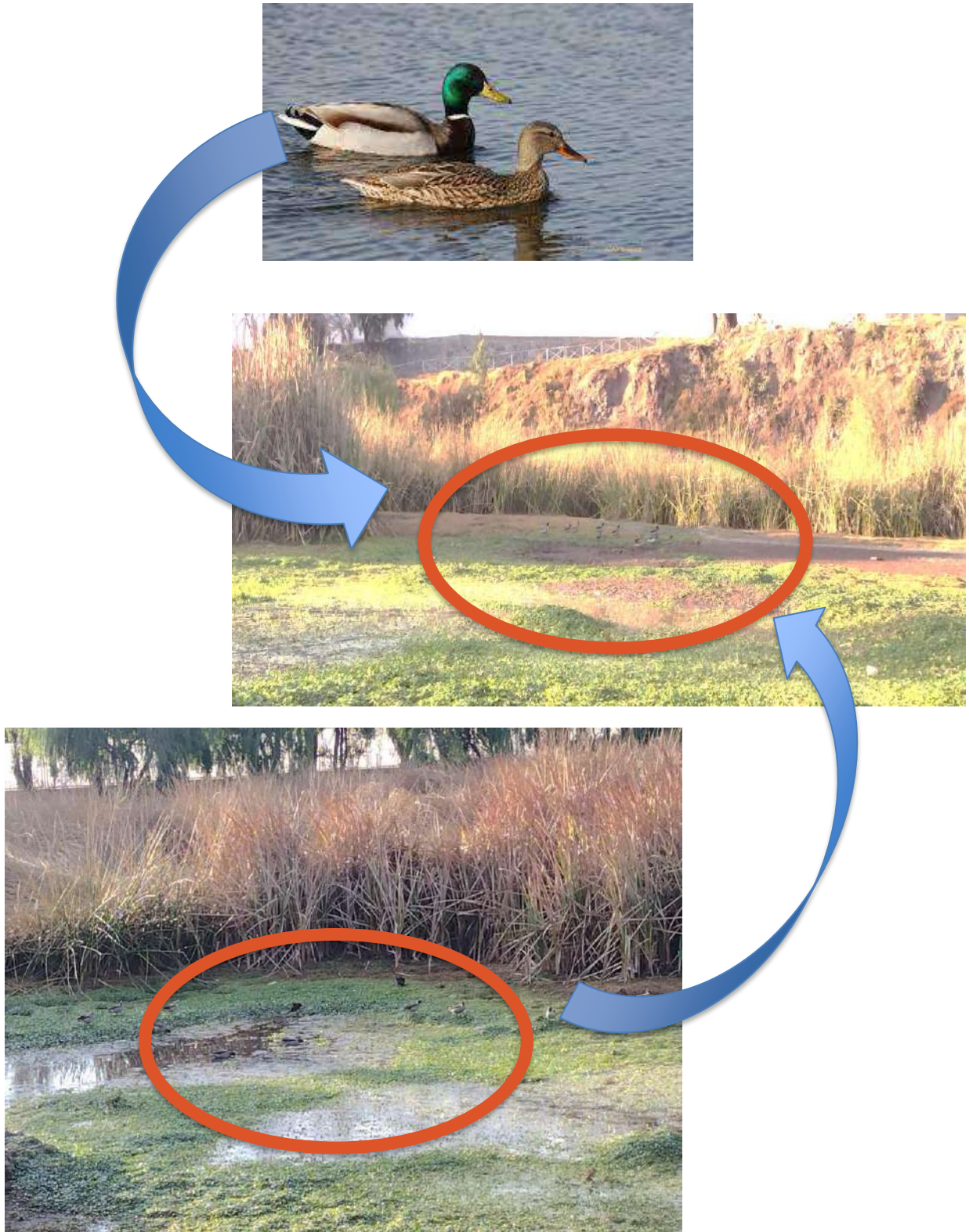


Figura 40

Gallinula chloropus

