

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Helmintos y ectoparásitos en anuros del río
Huatatas - Ayacucho 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO EN LA ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA

Presentado por el:
Bach. ARONI TINTAYA, Joel Richar

AYACUCHO – PERÚ
2018

Con mucho amor a mis padres,
hermanos, tíos y enamorada.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Mater* de Ayacucho, en cuyas aulas adquirí los conocimientos que permitieron mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencia Biológicas, por acogerme en sus aulas y así realizar la parte experimental.

A los docentes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, quienes me impartieron sus sabios conocimientos.

Al Laboratorio de Ecología y Diversidad Animal (LEBA) de la Universidad Nacional Federico Villarreal por acogerme en sus aulas durante la capacitación.

A la MSc. Rosa Grimaneza Guevara Montero docente asociada a dedicación exclusiva adscrita al Departamento Académico de Ciencias Biológicas Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por su apoyo incondicional en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

A la MSc. MV. Charlene Luján Vega, Blgo. Jorge Manuel Cárdenas Gallirgos y Blgo. Luis Alberto, García Ayachi; coordinadores de investigación de Global Health Initiative, Perú-Wabash College, por su apoyo en el coasesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Dr. José Alberto Iannacone Oliver, director de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por su apoyo en la identificación de los parásitos colectados.

Al Bach. David Minaya Angoma, jefe de prácticas del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA) de la Universidad Nacional Federico Villarreal por su apoyo en la identificación de los anuros capturados.

A mis amigos Alex, Roger, Drelys, Gian y José por la ayuda en la captura de los especímenes.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
RESÚMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo General	2
1.2. Objetivos específicos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas	5
2.2.1. Helmintos	5
2.2.1.1. Generalidades	5
2.2.1.2. Phylum Plathelminto	6
2.2.1.3. Phylum Nemátoda	8
2.2.2. Ectoparásitos en anuros	9
2.2.2.1. <i>Hannemania sp.</i>	9
2.2.3. Anfibios	9
2.2.3.1. Generalidades	10
2.2.3.2. Orden Anura (sapos y ranas)	10
2.2.3.3. Especie <i>Rhinella spinulosa</i>	11
2.3. Marco legal	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 Ubicación de la zona de estudio	15
3.1.1. Ubicación política	15
3.1.2. Ubicación geográfica	15
3.1.3. Límites	15
3.1.4. Descripción	15
3.2. Definición de la población y muestra	16
3.2.1. Población	16
3.2.2. Muestra	16

3.3. Tipo de investigación - Nivel de estudio	16
3.4. Metodología	16
3.4.1. Lugar de muestreo de los especímenes	16
3.4.3. Transporte de los especímenes	19
3.4.4. Identificación de anuros	19
3.4.5. Identificación de ectoparásitos	19
3.4.5.1. Colección de ectoparásitos	19
3.4.6. Identificación de los helmintos	19
3.4.6.1. Disección y colecta de órganos de los especímenes	19
3.4.6.2. Ubicación de helmintos en órganos	20
3.4.6.2. Colección de helmintos	20
3.4.6.3. Fijación de helmintos	20
3.4.6.4 Coloración de helmintos	21
3.4.6.5 Identificación y depósito de los parásitos	21
3.5 Análisis de datos	22
3.5.1 Instrumento de investigación	22
3.5.2 Registro de información de datos	22
3.5.3 Fórmula para hallar la prevalencia	22
3.6. Análisis estadístico	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN	33
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	41
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	43
IX. ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Transectos y su coordenada de inicio – final y la distancia recorrida	17
Tabla 2. Número de especímenes capturados en cada transecto de la zona baja del río Hutatas, Ayacucho 2017	25
Tabla 3. Anuros identificados en la zona baja de río Huatatas, Ayacucho 2017	26
Tabla 4. Prevalencia de helmintos y ectoparásitos en <i>Rhinella spinulosa</i> “sapo espinoso” capturados en la zona baja de río Huatatas, Ayacucho 2017	28
Tabla 5. Prevalencia y multiparasitismo de nemátodos y plathelminthos en <i>Rhinella spinulosa</i> “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.	29
Tabla 6. Prevalencia, diversidad y multiparasitismo de especies parásitos en <i>Rhinella spinulosa</i> “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017	30
Tabla 7. Asociación entre la prevalencia de parásitos y el sexo de los especímenes de <i>Rhinella spinulosa</i> “sapo espinoso” capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017	31

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de ubicación: Lugar de muestreo de los especímenes	18
Figura 2. Características para identificar la especie <i>Rhinella spinulosa</i>	27

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resolución del permiso de captura, otorgado por SERFOR	49
Anexo 2. Carta de certificación de los helmintos identificados	52
Anexo 3. Constancia de identificación y depósito de muestras	53
Anexo 4. Ficha de colecta y necropsia de los especímenes	54
Anexo 5. Metodología de captura de los especímenes de <i>Rhinella spinulosa</i>	55
Anexo 6. Metodología de la necropsia y disección de los especímenes	56
Anexo 7. Parásitos hallados en los especímenes de <i>Rhinella spinulosa</i>	57
Anexo 8. Clave de identificación taxonómica para el Nemátodo <i>Aplectana hylambatis</i>	58
Anexo 9. Clave de identificación taxonómica para el Nemátodo <i>Physaloptera sp</i>	59
Anexo 10. Clave de identificación taxonómica para el Céstodo <i>Cylindrotaenia americana</i>	60
Anexo 11. Clave de identificación taxonómica para la especie <i>Rhinella spinulosa</i>	61
Anexo 12. Matriz de consistencia	62

RESÚMEN

El río Huatatas de la región de Ayacucho alberga un gran número de animales vertebrados, dentro del cual están presentes el grupo de los anuros. En los últimos años se ha observado disminución en la población de este grupo, razón por la cual el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general conocer la prevalencia de helmintos y ectoparásitos en anuros del río Huatatas, Ayacucho 2017. La investigación fue de tipo descriptiva y de nivel básico. La población estuvo representada por todos los anuros presentes en la zona baja del río de los cuales fueron capturados 35 especímenes mediante el método de muestreo búsqueda por encuentro visual (VES) y como instrumento de recolección de datos se manejó una ficha de captura, necropsia y colecta de parásitos. Entre los meses de noviembre, diciembre de 2017 a enero de 2018, mediante muestreos nocturnos fueron capturados 35 especímenes, incluyendo 21 hembras y 14 machos, los cuales fueron trasladados al Laboratorio de Parasitología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, donde se realizó la muerte y necropsia de los mismos, para luego realizar una evaluación minuciosa del tracto gastrointestinal, riñones, vejiga, hígado y pulmones con el fin de colectar los parásitos, haciendo uso de pinzas, estiletes y pipetas de Pasteur, posteriormente estos fueron fijados, coloreados y conservados en alcohol 70%. La identificación fue realizada y certificada en la Universidad Nacional Federico Villareal. La prevalencia de helmintos parásitos fue de 74,28% frente a ectoparásitos que no se encontró (0%); 3. Se identificaron como helmintos parásitos: *Aplectana hylambatis* (30,77%) de la clase Adenophorea y *Physaloptera sp.* (7,69%) de la clase Secernentea; *Cylindrotaenia americana* (26,92%) de la Clase Céstoda; se concluye que los anuros del río Huatatas presentan mayor prevalencia de helmintos, siendo los más representativos *Aplectana hylambatis* y *Cylindrotaenia americana*.

Palabras claves: Anuro, helmintos, ectoparásitos.

I. INTRODUCCIÓN

En las últimas dos décadas estudios realizados reflejan alarmantes disminuciones poblacionales y las extinciones de anfibios ocurridas en diversas partes del mundo.¹ Se documentaron disminuciones en Australia, en el Norte, Centro y Sudamérica, en el Caribe y, más recientemente, en África y Asia. Solo en América Latina, nueve familias y 30 géneros de anfibios se vieron afectados a fines de la década de 1990.² Entre las causas identificadas que explican estos fenómenos globales la más citada es la destrucción de los hábitats, seguida por los cambios climáticos, las enfermedades, la contaminación, el incremento en la incidencia de rayos ultravioleta y la introducción de especies exóticas.¹

Por lo tanto, la disminución en las poblaciones de anuros en diversas regiones del mundo, así como la aparición de malformaciones en algunos miembros de aquellos, han llamado la atención hacia este grupo para ser considerados como organismos “centinelas” en la detección de alteraciones ambientales. Por lo que son motivo de intensos monitoreos en diversas partes del mundo; Además, los helmintos parásitos de anuros proporcionan importante información en estudios evolutivos, biogeográficos, como indicadores ecológicos de hábitat y de comportamiento preferencial reproductivo y alimentario de sus hospederos anuros; así como los ectoparásitos el cual representan una gran amenaza para la salud pública y animal, causan diversos efectos perjudiciales en el hospedero, que van desde la lesión a la piel, anemia causada por una infestación masiva, el despojo de sus anfitriones, transmiten numerosos caracteres patógenos (zoonóticos y enzoóticas).³

El Perú no es ajeno ante ésta problemática y particularmente en la región de Ayacucho, microcuenca Huatatas, ya que no se realizó ninguna investigación acerca del tema y a través de esta investigación se conocerá el porqué de la disminución de estos especímenes, que podrían ser a causa de las condiciones ambientales, factores y cambios climáticas o la más principal, causa de los

parásitos patógenos que estas albergan, es necesario conocer estas causas ya que a través de esta información se podrán dar soluciones ante esta problemática; además será útil para los futuros investigadores ya que es una investigación nueva en esta región; por esta razón se tuvo los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo General:

Conocer la prevalencia de helmintos y ectoparásitos en anuros del río Huatatas, Ayacucho 2017.

1.2. Objetivos específicos:

- 1.2.1. Identificar los anuros capturados en el río Huatatas, Ayacucho 2017.
- 1.2.2. Identificar los ectoparásitos presentes en anuros del río Huatatas, Ayacucho 2017.
- 1.2.3. Identificar los helmintos parásitos presentes en anuros del río Huatatas, Ayacucho 2017.
- 1.2.4. Conocer si existe relación entre la prevalencia de helmintos y el sexo de los hospederos capturados en el río Huatatas, Ayacucho 2017.

II. MARCO TEÓRICO

I.1. Antecedentes

Bechara, M. y Vélez, I. (2010) en su tesis titulada “Algunos Digeneos de *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) en Colombia”. 40 especímenes de *Rhinella marina* fueron evaluados, ocho de los cuales se encontraron parasitados por dos especies: *Pseudosonsinotrema chabaudi* y *Mesocoelium monas*; de las dos especies de helmintos recolectadas, la que alcanzó los mayores niveles de prevalencia (40%) fue *P. chabaudi*, en la localidad de San Antonio de Prado, y la intensidad promedio más elevada fue para *M. monas*, en la localidad de Barbosa (46,7).⁴

Pinhão, R. y col. (2009) realizaron un estudio titulado “Helmintos del sapo *Rhinella icterica* (Bufonidae), de la municipalidad de Botacau, estado de Sao Paulo, Brasil”, evaluaron 15 ejemplares del espécimen *Rhinella icterica*, 7 machos y 8 hembras, Todos los especímenes estaban infectadas con al menos un parásito (prevalencia global = 100%). Cinco especies de helmintos fueron encontradas, entre ellas cuatro especies de nematodos, *Rhabdias fuelleborni*, *Oswaldocruzia subauricularis*, un gen. sp. no identificada y larvas de Physaloptera y una especie de Acanthocephalo, *Acanthocephalus saopaulensis*. *Rhabdias fuelleborni* y *A. saopaulensis* fueron las especies más abundantes. A excepción de las larvas de Physalopteridae, todos los helmintos presentaron una alta prevalencia (> 70%).⁵

Attademo, A. y col. (2012) en la investigación titulada “Ácaros trombiculídeos (*Hannemania* sp.) en *Leptodactylus chaquensis* (Amphibia: Anura) Habitantes de los agrosistemas de soja y arroz seleccionados, de Argentina”. Se analizaron 40 ranas adultas (22 hembras y 18 machos) para detectar larvas de ectoparásitos *Hannemania* spp. La prevalencia y abundancia media de *Hannemania* sp. fueron consistentemente más altos en las ranas de los agroecosistemas (campos de arroz y soja) que en dos sitios de referencia. *Leptodactylus chaquensis* podría

considerarse una especie huésped importante de *Hannemania* sp., Particularmente en áreas agrícolas.⁶

Díaz, H. y col. (2016) en un estudio titulado “Distribución corporal de *Hannemania* sp. (Acari: Leeuwenhoekiidae) en *Rhinella spinulosa*, *Pleurodema bufonina* y *Pleurodema thaul* de Chile”. 49 especímenes fueron capturados, 13 adultos de *Pleurodema thaul*, 5 adultos de *Pleurodema bufonina* y 15 adultos y 16 juveniles de *Rhinella spinulosa*. Un 82.75% de especímenes capturados fueron infestados con *Hannemania* sp. La tasa de infestación en juveniles de *R. spinulosa* fue menor que en adultos (68 contra 100%, respectivamente).⁷

Chero, J. y col. (2015) en la investigación titulada “Parasitofauna del anfibio neotropical *Rhinella limensis* (Anura: Bufonidae) en la costa central peruana”, se evaluaron 30 especímenes, de las cuales los nemátodos dominaron en riqueza de especies y en porcentaje de individuos colectados. Todos los parásitos catastrados corresponden a formas maduras de helmintos de localización gastrointestinal y pulmonar. El elenco parasitario catastrado estuvo representado por el digéneo *Gorgoderina parvicava* (Gorgoderidae) y los nematodos *Aplectana hylambatis* (Cosmocercidae), *Falcaustra* sp. (Kathlaniidae) y *Rhabdias fuelleborni* (Rhabdiasidae).⁸

Chero, J. y col. (2016) realizaron un estudio titulado “Comunidad de Helmintos Parásitos del Sapo Espinoso, *Rhinella spinulosa* (Wiegmann, 1834) (Anura: Bufonidae) de Perú”. Se evaluaron 90 especímenes de *R. spinulosa* de las cuales siete taxos de metazoos parásitos fueron colectados: un digéneo *Gorgoderina chilensis* (Gorgoderidae), en vejiga urinaria, un cestodo *Cylindrotaenia aff. americana* (Proteocephalidae), en el intestino delgado, cuatro nematodos *Aplectana hylambatis* y *A. vellardi* (Cosmocercidae), en el intestino grueso, *Hedruris moniezi* (Hedruridae), en el estómago *Rhabdias aff. pseudosphaerocephala* (Rhabdiasidae) y un acantocéfalo *Pseudoacanthocephalus lutzi* (Echinorhynchidae) en intestino delgado.⁹

Chero, J. y col. (2014) en la investigación titulada “Parásitos gastrointestinales en tres especies de *Telmatobius* (Anura: Telmatobiidae) de la zona alto andina, Perú”, 83 especímenes fueron colectados: 56 fueron de la especie *T. jelskii*, 17 de la especie *T. marmoratus* y 10 de la especie *T. peruvianus*, de las cuales, los nemátodos dominaron en riqueza de especies y en porcentaje de individuos colectados (n = 6; 93,19%), seguido de los trematodos (n = 2; 4,94%), cestodos (n = 2, 1,46%) y finalmente los acantocéfalos (n = 2; 0,42%). Se observó relación entre el sexo de *T. jelskii* con la prevalencia de *G. parvicava* y de *H. moniezi*.¹⁰

Iannacone, J. (2000) realizó una investigación cuyo título fue “Helmintos parásitos de *Atelopus bomolochus* Peters 1973. (Anura: Bufonidae) de Piura, Perú”. 33 especímenes fueron colectados de las cuales 28 especímenes estuvieron parasitados (84,8 %). Se encontraron siete especies de parásitos con las siguientes prevalencias de infección: *Gorgoderina parvicava* (Digenea) (6,1%), *Cylindrotaenia americana* (Cestoda) (9,1%), *Batracholandros spectatus* (Nematoda) (33,3%), *Aplectana hylambatis* (6,1%); *Rhabdias sphaerocephala* (Nematoda) (69,7%), *Capillaria* sp. (Nematoda) (39,4%) y *Centrorhynchus* sp. (Acantocephala) (3,0%). *B. spectatus* fue la especie dominante (97,8 %).¹¹

Chero, J. y col. (2015) en la investigación titulada “Índices ecológicos de los helmintos parásitos del sapo andino *Rhinella poeppigii* (Tschudi, 1845) (Anura: Bufonidae) del Perú”. 32 especímenes de *R. poeppigii* fueron capturados de las cuales 23 especímenes (71,88%) estaban infestados con al menos un parásito. Se colectó un total de cinco taxos de metazoos parásitos. Los parásitos catastrados estuvieron representados por el cestodo *Cylindrotaenia aff. Americana*, los nematodos corresponden a las formas adultas de *Aplectana hylambatis*, *Rhabdias aff. Elegans*, *Ochoterenella figueroai* y *Ochoterenella digiticauda*. El nematodo *A. hylambatis* fue más prevalente con 92,13% del total de especímenes catastrados.¹²

I.2. Bases teóricas

I.2.1. Helmintos

I.2.1.1. Generalidades

Los helmintos o vermes, comúnmente llamados gusanos, son seres multicelulares o metazoarios, ampliamente distribuidos en la naturaleza. Muchos de ellos viven libremente y otros se han adaptado a llevar vida parasitaria en vegetales, animales o en el hombre. Existe similitud aparente entre los gusanos de vida libre y los parásitos, pero realmente hay grandes diferencias entre ellos, adquiridas a través de los siglos.¹³ Esta lista de taxones de los helmintos nunca escapará a la abundancia de la que goza el conjunto de «seres pequeños, largos y delgados, deslizantes o reptantes, habitualmente de cuerpo blando, desnudo y sin patas o casi; cualquiera que tenga una similitud real o figurada con un gusano o una lombriz». Sin embargo, no están incluidos todos los vermes que tienen interés.¹⁴ Los helmintos parásitos tienen tal grado de especialización que muchos pueden vivir sino en ciertos hospederos y en ellos presentan localizaciones determinadas. Otros no son tan específicos en la selección de sus hospederos y el hombre puede adquirirlos de los animales.¹³

I.2.1.2. Phylum Plathelminthos

Los Plathelminthos son gusanos generalmente hermafroditas, con simetría bilateral y cuerpo deprimido, sin metamerización.¹⁵ Todas se caracterizan por tener el cuerpo blando, aplanado dorsoventralmente.¹³ Su cavidad general se encuentra obliterated por un tejido mesenquimatoso conjuntivo en cuyo seno se hallan incluidos el tubo digestivo, ciego en aquellos que lo poseen, y los órganos genitales¹⁵; Además estos son organismos compactos, acelomados, con parénquima entre la epidermis y la pared del intestino.

- a. El sistema digestivo** (ausente en algunos taxones) carece de ano y empieza con una abertura oral, situada en la cara ventral, seguida de una faringe más o menos diferenciada, que continúa con el esófago y con unos ciegos frecuentemente ramificados.¹⁶
- b. El sistema nervioso** consiste típicamente de cordones longitudinales, comisuras transversas y una comisura anterior muy desarrollada que constituye el cerebro; además estas pueden formar una masa muy definida en el parénquima como un anillo tortuoso alrededor del extremo anterior del aparato digestivo. De él salen numerosos cordones nerviosos hacia los diferentes tejidos del cuerpo en general.^{17,16}
- c. Sistema excretor** (osmorregulador) consta de protonefridios, formados por una cadena de finos túbulos muy ramificados incorporados en el parénquima, que desembocan en dos conductos longitudinales más ensanchados de posición lateral.¹⁶
- d. Tegumento** está formada por un epitelio simple, de una sola capa de células, sobre una membrana o lámina basal, que cubre una red de músculos y carece de cutícula o elementos esqueléticos dérmicos.¹⁷
- e. Sistema reproductor**, la mayoría son monoicos y solo algunos presentan los sexos separados. En los sexualmente maduros las gónadas tanto masculino como femenino funcionan a menudo, al mismo tiempo. En gran parte de los casos la fecundación es cruzada entre dos individuos o entre proglotis del mismo individuo.¹⁶
- f. Sistemas circulatorio y respiratorio**, carecen de un sistema circulatorio; Sin embargo, se ha observado cómo el incremento en la magnitud corporal plantea limitaciones para la distribución de sustancias. Como se ha mencionado, la distribución de nutrientes es llevada a cabo por las bifurcaciones intestinales, cuyo grado de desarrollo se correlaciona con el tamaño corporal.¹⁷

En el phylum platelmintos se han considerado tres clases: Turbellaria, de vida libre trematoda (Monogenea, digenea y aspidogastrea) y céstoda. Rudolphi en 1808.¹⁷

I.2.1.2.1. Clase Turbellaria

Son reconocidos como la clase que agrupa a los representantes de vida libre de este phylum.¹⁷ Esta comunidad contiene miembros en la mayoría de los grupos que se sabe que forman asociaciones con otros animales. En su mayoría, estas asociaciones no se han investigado a fondo, aunque muchas son, sin duda, poco estrictas y se las denomina convenientemente "comensal", mientras que algunas son ejemplos de un verdadero parasitismo obligado.¹⁸

I.2.1.2.2. Clase Tremátoda

Se compone de Plathelminths endoparásitos no segmentados, provistos de un órgano de fijación, algunas veces ausente, representado por ventosas o por un disco adhesivo tabicado, situado en la superficie ventral del cuerpo. Boca rodeada por una ventosa, raramente carente, que es seguida por una faringe, que se continúa con uno o dos ciegos, algunas veces bifurcados. La mayoría son hermafroditas, excepcionalmente dioicos.¹⁷

I.2.1.2.3. Clase Céstoda

Son helmintos que en la etapa adulta tienen un cuerpo aplanado dorsoventralmente, cuya forma es de cinta, sin cavidad corporal ni sistema digestivo, y se localizan en el intestino y conductos biliares de sus hospederos definitivos. Su tamaño oscila de unos pocos milímetros a muchos metros de longitud. Durante el desarrollo de los ciclos evolutivos se requieren uno o más hospedadores intermediarios vertebrados o invertebrados.¹⁶

Un Céstodo adulto tiene su cuerpo formado por tres regiones: **El escólex**, está adaptado a la fijación del gusano en la mucosa intestinal, bien mediante la existencia de ventosas musculosas, salientes y cupuliformes, bien mediante botrios, o simples surcos sutoriales; con las ventosas suele coexistir un órgano muscular apical, el róstelo, que ayuda a la fijación con las coronas de ganchitos que en él se implantan.¹⁵ **El cuello**, región insegmentada poco diferenciada, se encuentra inmediatamente después del escólex; en su porción distal van formándose los proglótides, por un proceso de gemación, contiene células germinales que dan lugar de manera constante a los proglótides, fase conocido como estrobilización, es decir, generación del estróbilo o cuerpo del cestodo.^{15,16}

El estróbilo, es la región que ocupa la mayor parte del cuerpo del céstodo y está formado por un número variable de proglótides, las cuales según su estado de

desarrollo se clasifican en inmaduros, maduros y grávidos. Los primeros o inmaduros, cercanos al cuello, son finos y sólo presentan los rudimentos de los órganos genitales en desarrollo; hacia la región media se encuentran los proglótides sexuales o maduros, provistos de una serie, sencilla o doble, de órganos genitales masculinos y femeninos; al final del estróbilo se encuentran los proglótides grávidos, en esta región la mayoría de los órganos genitales se atrofian por la presión que ejerce el útero repleto de huevos o las cápsulas ovígeras que llegan a ocupar gran parte del proglótide grávido.^{19,16}

I.2.1.3. Phylum Nemátoda

La morfología del cuerpo incluye formas elongadas con ambos extremos ahusados, simetría bilateral y cavidad corporal primaria derivada del blastocele embrionario. Esta cavidad es referida como blastocele o blastoceloma fluido, como pseudoceloma o como hemocoele. Son organismos eutélicos, o sea presentan un número determinado de células y el crecimiento es por aumento de tamaño.

El sistema digestivo, es completo en la mayoría de los nematodos, con boca, esófago (también llamado faringe), intestino y ano. En nematodos de la familia Mermithidae el ano está obliterado formando un órgano de almacenamiento (trofosoma).¹⁷

El cuerpo está recubierto con una cutícula, secretada por la hipodermis, la cual es reemplazada cuatro veces durante la ontogenia. Los músculos de la pared del cuerpo presentan un arreglo longitudinal, sin capa circular.¹⁷

El sistema excretor, consiste en un sistema de canales laterales, con o sin glándulas ventrales que se abren cerca del extremo anterior por un poro excretor ventral. No presentan cilios ni flagelos, con excepción de algunos órganos sensitivos que tienen cilios modificados.¹⁷

El sistema reproductor masculino, está formado por un testículo filiforme, un vas deferens, una vesícula seminal y un conducto eyaculatorio. Estas dos últimas estructuras pueden estar indiferenciadas. El conducto eyaculatorio se une a la parte ventral del recto para formar la cloaca. Cerca de la abertura de la cloaca están las estructuras accesorias genitales que ayudan en la copulación. Estas estructuras son las espículas, placas copulatorias, gubernáculo, alas caudales, bolsa copulatrix, ventosa precloacal y las papilas caudales o genitales.¹⁹

El sistema reproductor femenino, de los nematodos está constituido por dos ovarios tubulares, oviductos, útero, vagina y vulva. Un receptáculo seminal

puede presentarse entre el oviducto y el útero. El sistema reproductivo puede ser monodelfo (con un solo juego de órganos reproductores), didelfo (con dos juegos) o polidelfo (con más de dos juegos).¹⁹

Sistema nervioso, es un sistema relativamente simple, consta de dos concentraciones de elementos nerviosos, una en la región esofágica y la otra en la región anal, conectadas por nervios longitudinales. La estructura más prominente de la región anterior es el anillo nervioso o comisura circumesofágica.¹⁷

En el phylum Nemátoda se han considerado dos clases:¹⁶

I.2.1.3.1. Clase Adenophorea (Aphasmidia)

Papilas caudales ausentes o escasas; sin canales excretores laterales; fásmidos generalmente ausentes; áfidios postlabiales y de tamaño variable, con papilas cefálicas, esófago cilíndrico, formando esticosoma. Machos generalmente con dos testículos; huevos no segmentados y en algunos casos, con tapón en los polos.¹⁶

I.2.1.3.2. Clase Secernentea (Phasmidia)

Presentan numerosas papilas caudales, con canales excretoras laterales; con fásmidos posteriores al ano; ánfidos, por lo general, poco desarrollados, con pequeños poros situados cerca de los labios; esófago sin esticosoma; machos con un solo testículo; huevos sin tapones en los extremos.¹⁶

I.2.2. Ectoparásito en anuros.

I.2.2.1. *Hannemania* sp.

I.2.2.2. Ciclo de vida

Se conoce muy poco de su ciclo de vida. La fase de alimentación y crecimiento del ácaro se lleva a cabo durante un período de tiempo estimado de 2 a 3 semanas. Después de este periodo, las larvas pueden permanecer asociadas al hospedador por un período adicional de tiempo, de modo que la fase parasitaria puede durar un total de 6 meses o más. Por medios que son principalmente mecánicos las larvas son capaces de salir de los hospedadores vivos o muertos para completar la fase no parasitaria del ciclo de vida.²⁰

I.2.2.3. Daños que causa al anuro

Las etapas larvales se alimentan del contenido celular licuado del huésped y se encapsulan debajo de la piel de las patas, ventrón y alrededor de la cloaca de ranas. Las larvas se entierran en la piel de la rana produciendo inflamación, ulceración, necrosis y fibrosis en la dermis y la epidermis, lo que induce una dermatitis ulcerativa.⁷

I.2.2.4. Hábitat de la fase infestante (larva)

Las larvas adoptan por hábitat generalmente húmedos y donde hay una mayor densidad de especies hospedadoras en este caso anfibios.⁷

I.2.3. Anfibios

Son vertebrados terrestres, tetrápodos, y su nombre deriva de las palabras griegas amphi (doble) y bio (vida), en alusión a que parte de su vida la pasan en el agua y la otra en tierra. Los anfibios se distinguen de los otros vertebrados por sufrir una transformación total durante su desarrollo, denominada metamorfosis.²¹

I.2.3.1. Generalidades

La mayoría de los anfibios presentan, dos características importantes: la facultad de cambiar de medio y la metamorfosis. Pero no todos los anfibios tienen tan desarrollada esta doble adaptación al medio acuático y al medio terrestre; además de estas dos características principales podemos mencionar las siguientes peculiaridades: **a)** Piel húmeda y glandular, sin escamas externas. **b)** Dos pares de patas para andar o nadar, con 4 dedos en las anteriores y 5 en las posteriores (el grupo de las Cecilias carece de patas). **c)** Dos fosas nasales conectadas con la boca y provistas de válvulas para impedir la entrada del agua y contribuir a la respiración pulmonar, los ojos tienen frecuentemente párpados móviles. Tímpano externo en ranas y sapos. La boca suele poseer dientes finos. La lengua es a menudo protráctil. **d)** Corazón de 3 cámaras, 2 aurículas y 1 ventrículo, pero el septo de la aurícula es incompleto en las salamandras, que carecen de función pulmonar o está mermada. 1 o 3 pares de arcos aórticos, glóbulos rojos nucleados y ovals. **e)** Respiración por branquias cuando son renacuajos; pulmonar, cutánea o por la mucosa de la boca, separadamente o en combinación, en la etapa adulta. En los sapos y las ranas hay cuerdas vocales.^{22,21}

I.2.3.2. Orden anura (sapos y ranas)

Se llaman anuros porque carecen de cola, pero también recibían antaño el nombre de anfibios saltadores porque casi todas las especies están formadas para saltar, lo que no excluye la existencia de otros medios de locomoción. De hecho, muchos anuros están capacitados para correr, trepar y andar, y algunos, como el sapo corredor, se desplazan corriendo rápidamente como un ratón y no saltan nunca. En el otro extremo, existen especies capaces de dar saltos de 2 m de longitud y de 0,8 m de altura, como la rana ágil (*Rana dalmatina*), o de saltar

36 veces la longitud de su propio cuerpo, como el hílido norteamericano *Acris gryllus*. Dentro del agua, los anuros se desplazan, como es bien sabido, extendiendo simultáneamente sus extremidades posteriores, del mismo modo que saltan cuando están en el suelo. Todas las especies verdaderamente acuáticas poseen entre los dedos de los pies grandes membranas palmares que incrementan en gran medida la eficiencia de la natación²².

En la mayoría de las especies la puesta se realiza en el agua. De los huevos salen larvas de aspecto muy distinto que los adultos. Son los renacuajos: animales pisciformes de cabeza gruesa, provistos de pico córneo, sin extremidades pares hasta el final de la fase larvaria y con región caudal larga, musculosa y comprimida lateralmente en forma de aleta. Las branquias de los renacuajos sólo son externas durante los primeros días de vida y luego se modifican, fijándose a unos soportes que existen en la región faríngea (arcos branquiales), donde funcionan como verdaderas branquias internas.²²

I.2.3.3. Especie *Rhinella spinulosa*

I.2.3.3.1. Taxonomía

REINO : Animalia
PHYLUM : Chordata
SUBPHYLUM : Vertebrata
CLASE : Amphibia
ORDEN : Anura
FAMILIA : Bufonidae
ESPECIE : *Rhinella spinulosa*²¹

I.2.3.3.2. Características de la especie

Tamaño mediano a grande (LHC: 90 mm), de cuerpo robusto, la cabeza, es más ancha que larga. La piel es muy áspera o granular con terminaciones en forma de espinas, de ahí el nombre científico²¹; Además, estos anuros, presentan una glándula parótida en el dorso inmediatamente detrás de los ojos de tamaño mediano.²³ La coloración es variable, de gris verdoso a café grisáceo, el vientre es blanco grisáceo. Los juveniles son negros con palmares y dedos amarillos.²¹

I.2.3.3.3. Hábitat

Vive en lugares cercanos a cuerpos de agua o con humedad suficiente, como ríos, riachuelos y charcos, puede encontrarse también en zonas de matorral y cultivos frecuentando incluso las cercanías de las viviendas humanas.^{21, 24}

I.2.3.3.4. Hábitos

Son de hábitos terrestres y de actividad nocturna. Los adultos (machos y hembras) se juntan solamente para aparearse en ciertos meses del año (junio-julio). De día suelen esconderse bajo rocas y piedras, troncos u otro material disponible. Los renacuajos, de color negro oscuro, suelen vivir por cientos o miles en pequeños estanques temporales no muy profundos en orillas de ríos y riachuelos de caudal lento.²¹

I.2.3.3.5. Distribución

Es una especie de amplia distribución en los andes de Sudamérica, en Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Vive en altitudes sobre los 1,000 msnm. En el gasoducto se encuentra en los ríos de Torobamba en San Miguel, río Yucaes en Acocro, en el río Vinchos en Huamanga y Paras en Cangallo, Ayacucho.²¹

I.2.3.3.6. Alimentación

Su dieta es muy variada, desde gran cantidad de invertebrados (insectos, larvas, lombrices, etc.) hasta algunos pequeños mamíferos como ratones.²⁴

I.2.3.3.7. Reproducción

Puesta desde finales del invierno a principios de la primavera.²⁴ En vegas o lagunas, depositan cintas conteniendo miles de huevos de color negro, que son envueltos por un material gelatinoso. Las larvas de *R. spinulosa* pueden acelerar su desarrollo en respuesta a la rápida desecación de la laguna donde fueron depositados, sin afectar su tamaño ni sobrevivencia.²³

2.3. Marco legal

Resolución de dirección ejecutiva N° 060 - 2016-SERFOR/de Lima, 1 de abril de 2016

El artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.²⁵

El artículo 14 de la referida Ley N° 29763, establece que una de las funciones del SERFOR, es la de emitir y proponer normas y lineamientos de aplicación nacional, relacionados con la gestión, administración y uso sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre.²⁵

Que, el artículo 137 de la precitada Ley, declara de interés nacional la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación.²⁵

El artículo 140 de la citada Ley, señala que la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre, otorga autorizaciones para extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación científica, salvo cuando se trate de especies categorizadas como amenazadas, especies consideradas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES o cuando la investigación científica involucre acceso a recursos genéticos, en cuyo caso la autorización es otorgada por el SERFOR.²⁵

El Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, han regulado el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre, estableciendo para tal efecto los requisitos y consideraciones para su otorgamiento, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR, así como las obligaciones materia de cumplimiento por parte del titular de la autorización.²⁵

El artículo 99 del Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, refiere que los estudios con fines científicos que involucren acceder al conocimiento colectivo, sobre las propiedades, usos y características de la flora y fauna silvestre, deben contar con el consentimiento informado previo y por escrito de la comunidad, respaldado en acta que contenga el acuerdo de asamblea comunal, según sus estatutos. Asimismo, precisa, que el acceso a los conocimientos colectivos con fines de aplicación comercial, deben contar con el consentimiento informado previo y por escrito de la comunidad y cumplir además con lo establecido en la Ley N° 27811, Ley que establece el Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas vinculados a los Recursos Biológicos, y otras normas vinculantes.²⁵

El artículo 100 del citado reglamento, señala que toda investigación científica en materia forestal y de fauna silvestre a realizarse dentro de tierras de comunidades campesinas o comunidades nativas, requiere de la autorización expresa de la comunidad y autorización otorgada por la autoridad correspondiente; debiendo dicha investigación ser incluida en la base de datos de las autorizaciones de investigación científica, conducida por el SERFOR.²⁵

Que, conforme a lo previsto en el artículo 14, del Reglamento para la Gestión Forestal aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, la Dirección Ejecutiva del SERFOR es la máxima autoridad ejecutiva institucional; asimismo, las normas expedidas por el SERFOR, son aprobadas por dicha instancia mediante Resolución de Dirección Ejecutiva.²⁵

Con el visado del Director de la Dirección de Políticas y Regulación de la Dirección General de Políticas y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre, de la Directora General de la Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre, de la Directora General de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica, y; De conformidad con la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, y sus Reglamentos aprobados por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI, así como el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI.²⁵

SE RESUELVE: Aprobar los “Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre”, que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución.²⁵

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

El río Huatatas se ubica políticamente en la frontera con el distrito de San Juan Bautista y Tambillo en la provincia de Huamanga, región de Ayacucho a cinco Km. de la ciudad de Ayacucho.²⁶

3.1.2. Ubicación geográfica

El río Huatatas se encuentra ubicado geográficamente, entre las coordenadas de UTM: UTM: 18 L 587520.18 m longitud este; 85422067.51 m latitud sur del meridiano de Greenwich; a una altitud aproximada de 2,666 m.s.n.m. característica que permite ubicarlo en el piso ecológico bosque seco - Montano Bajo Subtropical (bs-MBS), según la (ONERN, 1984).²⁶

3.1.3. Límites

El ámbito territorial del río Hutatas tiene los siguientes límites:

Por el lado Norte: Rio abajo.

Por el lado Este: Distritos de Tambillo.

Por el lado Sur: Rio arriba.

Por el lado Oeste: Distrito de San Juan Bautista.²⁶

3.1.4. Descripción

El río Huatatas presenta como características principales: topografía irregular; laderas con pendientes leves, suelos con erosiones moderadas a fuertes, principalmente los suelos de las partes altas están fuertemente erosionados.

Además, la zona baja del río Huatatas está rodeado de cerros bajos y altos, con vegetación natural pronunciada, encontrándose quebradas con cultivos. Lecho de fondo arenoso y pedregoso, con abundante vegetación ribereña en las orillas, constituido básicamente por árboles y arbustos, predominando el sauce, eucalipto, retama y el aliso.²⁷

3.2. Definición de la población y muestra

3.2.1. Población

Estuvo representado por todos los especímenes de anuros que habitan en la zona baja del río Huatatas, ubicado en las coordenadas UTM: 18 L 587512.18 m longitud este; 85422073.51 m latitud sur, Ayacucho 2017.

3.2.2. Muestra

Estuvo representado por 35 especímenes de anuros capturados en la zona baja del río Huatatas, ubicado en las coordenadas UTM: 18 L 587512.18 m longitud este; 85422073.51 m latitud sur, Ayacucho 2017. El método que se utilizó para la captura de los especímenes fue: búsqueda por encuentro visual (VES) descrita en la Guía de inventario de la fauna silvestre adjudicada por el Ministerio del ambiente.²⁸

3.2.2.1. Muestreo: Búsqueda por encuentro visual (VES)

La búsqueda de anuros se realizó con desplazamientos lentos y constantes en cada transecto; observando cuidadosamente el suelo, entre los arbustos, cuerpos de agua, debajo de las piedras y entre los cultivos, donde se registraron todos los datos durante un tiempo predeterminado, expresando el tiempo en horas/hombre de búsqueda en los tres transectos trazados.²⁸ Para cada espécimen registrado se tomó los siguientes datos: lugar de captura, N° de espécimen (código), hora, fecha, nombre común y otras observaciones que fueron registrados en fichas (Anexo 4).

La captura de especímenes se realizó entre los meses de noviembre y diciembre de 2017 y enero de 2018, muestreando una vez por semana de cada mes, durante la noche. El registro de los especímenes se realizó recorriendo tres transectos preestablecidas (transecto 1, transecto 2 y transecto 3) (Figura 1), en cada transecto se hizo un recorrido de 500 metros río abajo y alrededores en un tiempo de 45 minutos (500m/45min.) y el tiempo para desplazarse de un transecto a otro fue de 15 minutos. El tiempo total de recorrido en los tres transectos y el desplazamiento de un transecto a otro fue de tres horas, comenzando a las 7: 00 pm. y culminando a las 10: 00 pm.

3.3. Tipo de investigación - Nivel de estudio

Descriptivo - Básico

3.4. Metodología

3.4.1. Lugar de muestreo de los especímenes

La captura de especímenes anuros se realizó en la zona baja del río Huatatas abarcando tres transectos de 500 m cada uno. El primer transecto se encuentra

ubicado entre las coordenadas UTM: 18 L 588013.00 m longitud este; 8547392.00 m latitud sur al 18 L 587786.00 m longitud este; 8546521.00 m latitud sur. El segundo transecto se encuentra ubicado entre las coordenadas UTM: 18 L 587721.00 m longitud este; 8545096.00 m latitud sur al 18 L 587602.00 m longitud este; 8544189.00 m latitud sur. El tercer transecto se encuentra ubicado entre las coordenadas UTM: 18 L 587503.00 m longitud este; 8542947.00 m latitud sur al 18 L 587512.00 m longitud este; 8542071.00 m latitud sur (Figura 1), en la provincia de Huamanga, región Ayacucho.

Tabla 1. Transectos y su coordenada de inicio – final y la distancia recorrida

Transectos	Coordenada UTM inicial	Coordenada UTM final	Distancia recorrida
I	18 L 588013.00 m E; 8547392.00 m S	18 L 587786.00 m E; 8546521.00 m S	500 m
II	18 L 587721.00 m E; 8545096.00 m S	18 L 587602.00 m E; 8544189.00 m S	500 m
III	18 L 587503.00 m E; 8542947.00 m S	18 L 587512.00 m E; 8542071.00 m S	500 m

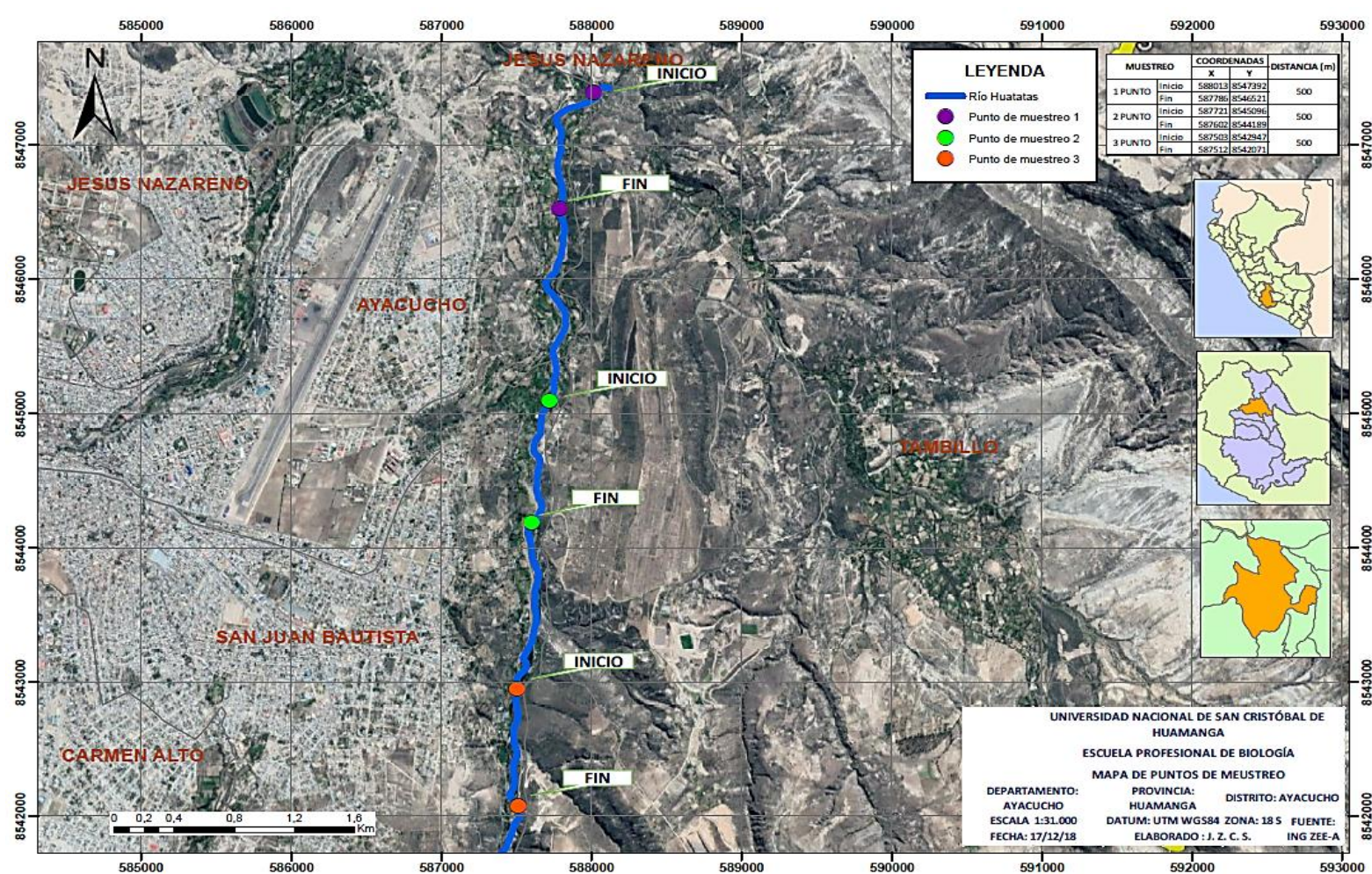


Figura 1: Mapa de ubicación: Lugar de muestreo de los especímenes

3.4.2. Transporte de los especímenes

Una vez capturados los especímenes, se colocaron en contenedores (baldes) y posteriormente fueron transportados al Laboratorio de Parasitología del Área Académica de Microbiología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Una vez en el laboratorio se acondicionarán en ambientes adecuados con el fin de mantenerlos vivos hasta la ejecución para el examen parasitológico.

3.4.3. Identificación de los anuros

Una vez transportadas los anuros al laboratorio, se procedió a identificarlas revisando la guía de identificación de anfibios y reptiles.²¹ Se observó las siguientes características de identificación: tamaño mediano a grande (LHC: 90 mm), de cuerpo robusto, la cabeza es más ancha que larga. La piel es muy granular con terminaciones en forma de espinas. La coloración es variable, de gris verdoso a café grisáceo, el vientre es blanco grisáceo. Los juveniles son negros con palmares y dedos amarillos.²¹ Además, se envió a la Universidad Nacional Federico Villarreal para su respectiva validación y emisión de la certificación. (Anexo 3)

3.4.3.1. Deceso de los especímenes anuros

El deceso de los especímenes anuros se ejecutó con una solución de benzocaína al 5 % de la siguiente manera: a) La solución de benzocaína no es soluble en agua; por lo que se disolvió primero en acetona (neutraliza la solución para evitar la irritación, dado que la benzocaína reduce el pH. b) una vez disuelta la benzocaína, se colocó en un contenedor con agua en donde se encontraban los anfibios, la benzocaína es una sustancia eficaz, actuando rápida y humanitariamente sobre el SNC²⁹ por un periodo de 30 a 40 minutos, se esperó durante ese periodo para luego retirarlos.

3.4.4. Identificación de ectoparásitos

3.4.4.1. Colección de ectoparásitos

Para la colección de ectoparásitos se precedió a examinar la parte ventral y dorsal del anuro con una lupa y estereoscopio (Olympus SZ4060, Tokio, Japón, 100-001,) a 403 aumentos. No se encontró ningún parásito.

3.4.5. Identificación de los helmintos

3.4.5.1. Disección y colecta de órganos de los especímenes

3.4.5.1.1. Disección de especímenes

Para la disección de los especímenes en primer lugar se colocó al anuro en una placa de Petri en posición dorsal, para luego realizar una incisión ventral del ano

hasta la región anterior con una tijera punta fina, se rebatió las paredes laterales de la cavidad hasta exponer los órganos internos, se observó si hay parásitos libres en la cavidad o adheridos a la superficie de los cuerpos.³⁰

3.4.5.1.2. Colecta de los órganos

Luego se retiró los órganos deseados (hígado, pulmones, intestino grueso, intestino delgado, estómago, vejiga, riñones, corazón) con mucho cuidado para luego individualizarlos en placas de Petri que contenían solución salina al 4 % (30). Estos órganos se desgarraron con ayuda de agujas, tijeras de disección y pinzas con la finalidad de buscar los helmintos bajo la luz del estereoscopio.³¹

3.4.6.2. Ubicación de helmintos en órganos

3.4.6.2.1. Céstodos

Los céstodos se hallaron a nivel del tracto intestinal, específicamente en el intestino delgado (*Cylindrotaenia americana*).

3.4.6.2.2. Nemátodos

Al igual que los céstodos, estos también se hallaron en el tracto intestinal pero específicamente en el estómago (*Physaloptera sp.*) y el intestino grueso (*Aplectana hylambatis*)

3.4.6.3. Colección de helmintos

Los helmintos hallados se colectaron con el apoyo de estiletes, pinceles y pipetas de Pasteur, para luego colocarlas en placas de Petri que contenían solución salina fisiológica o agua, hasta la colección de todas las copias.³⁰

3.4.6.4. Fijación de helmintos

3.4.6.4.1. Céstodos

Se colocaron los ejemplares de céstodos en láminas portaobjetos y se cubrió con laminilla u otra lamina portaobjetos dependiendo del tamaño del parásito, para luego agregar el fijador de AFA por medio de capilaridad. Se dejó de este modo por un periodo de 30 minutos. Pasado este tiempo los ejemplares se extrajeron con sumo cuidado, para luego ser transferidos a otro frasco que contenía alcohol de 70° para la preservación del material.³²

3.4.6.4.2. Nemátodos

Se Colocaron los ejemplares de nemátodos en una placa de Petri que contenía solución salina fisiológica, luego se calentó el fijador de AFA hasta el inicio de la ebullición, seguidamente se retiró la solución salina fisiológica, para cubrir los helmintos con el fijador calentado, se dejó de esta manera hasta que la solución fijadora se enfríe, para después ser transferidos los ejemplares de nemátodos a un frasco que contenía alcohol de 70° para la preservación del material.³²

3.4.6.5. Coloración de helmintos

3.4.6.5.1. Céstodos

Se Colocaron los ejemplares de céstodos (previamente fijados y mantenidos en alcohol de 70°) en una placa de Petri con colorante de hematoxilina de Harris por un tiempo de 30 minutos, pasado el tiempo los ejemplares fueron extraídos y colocados en otra placa de Petri que contenía alcohol ácido (para su decoloración), hasta que el ejemplar obtenga un contraste adecuado de las diferentes estructuras, seguidamente se pasaron los ejemplares por diferentes concentraciones de alcohol (70°, 80°, 90° y alcohol absoluto) por un periodo de 15 minutos en cada concentración para su respectiva deshidratación. Luego de la deshidratación de los ejemplares, estas se colocaron en una placa de Petri con solución diafanizadora (eugenol) durante dos horas, pasado el tiempo, los ejemplares fueron montados en bálsamo de Canadá.³²

3.4.6.5.2. Nemátodos

Para este phylum no se realizó la coloración; pero si el aclaramiento correspondiente. El ejemplar de nemátodo se montó entre lámina portaobjetos y lámina cubreobjetos, seguidamente se depositó cuidadosamente por capilaridad con la ayuda de un gotero el líquido aclarador (lactofenol), se dejó de esta manera por un tiempo apropiado y luego se observó las características morfológicas del parásito.³²

3.4.7.5. Identificación y depósito de los parásitos

Una vez fijado, coloreado y montado los parásitos, estos fueron enviados al Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA) de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional Federico Villareal para su respectiva identificación. Los nemátodos fueron identificadas y clasificadas (anexo 9-10) siguiendo las literaturas especializadas de: "Revista Brasileira de Zoologia – helmintos do Brasil"³³ y Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America³⁴; y los céstodos fueron identificadas y clasificadas (anexo 8) siguiendo la literatura especializada de: Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia, Squamata) of South America³⁴ y ZOOTAXA-Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America.³⁵

Algunos especímenes de estudio y los parásitos colectados fueron depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Federico Villareal.

3.5 Análisis de datos

3.5.1. Instrumento de investigación

Se utilizó fichas de registro, para los especímenes anuros capturados y los parásitos hallados.

3.5.2. Registro de la información de datos

Se realizó en tablas simples realizadas en el software de Microsoft Excel 2016.

3.5.3. Fórmula para hallar la prevalencia

El cálculo para determinar la prevalencia de cada parásito encontrado, se realizó con la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Nº de sapos parasitados}}{\text{Nº total de sapos analizados}} \times 100$$

3.5. Análisis estadístico

Estadísticamente se realizó una prueba de Chi² para asociar el sexo con la presencia de helmintos y ectoparásitos.

Para estos cálculos se utilizó el software estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 23 y se estableció el nivel de significancia en un 5 %.

IV. RESULTADOS

Tabla 2. Número de especímenes capturados en cada transecto de la zona baja del río Hutatas, Ayacucho 2017.

Transecto	Número de especímenes capturados	Sexo	
		Hembra	Macho
I	10	5	5
II	11	7	4
III	14	9	5
Total	35	21	14

Tabla 3. Anuros identificados en la zona baja de río Huatatas, Ayacucho 2017.

Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Amphibia	Anura	Bufo	Rhinella	<i>Rhinella spinulosa</i>



Figura 2. Características para identificar la especie *Rhinella spinulosa*

Tabla 4. Prevalencia de helmintos y ectoparásitos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados en la zona baja de río Huatatas, Ayacucho 2017.

n	Especímenes	Tipo de parásitos	P (%)
35	26	Helmintos	74,28 (*)
35	00	Ectoparásitos	0
35	09	No parasitado	25,72

Por al menos un parásito helminto (*). P=Prevalencia; n=Tamaño muestral

Tabla 5. Prevalencia y multiparasitismo de nemátodos y plathelminfos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.

n₁	Infectados	Phylum	P %
26	10	Nemátoda	38,46
26	7	Plathelminto	26,92
26	9	Nemátoda - Plathelminto	34,62

n₁= Tamaño muestral de especímenes parasitados; P = Prevalencia

Tabla 6. Prevalencia, diversidad y multiparasitismo de especies parásitos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.

n₁	Infectados	Clase	Especie	P (%)
	2	Secernentea	<i>Physaloptera sp.</i>	7,69
	8	Adenophorea	<i>Aplectana hylambatis</i>	30,77
	7	Céstoda	<i>Cylindrotaenia americana</i>	26,92
	0	Secernentea	<i>Physaloptera sp. Aplectana</i>	0
		Adenophorea	<i>hylambatis</i>	
	1	Secernentea	<i>Physaloptera sp.</i>	3,85
		Céstoda	<i>Cylindrotaenia americana</i>	
26	6	Adenophorea	<i>Aplectana hylambatis</i>	23,08
		Céstoda	<i>Cylindrotaenia americana</i>	
		Secernentea	<i>Physaloptera sp.</i>	
	2	Céstoda	<i>Cylindrotaenia americana</i>	7,69
		Adenophorea	<i>Aplectana hylambatis</i>	
TOTAL	26			100

n₁= Tamaño muestral de especímenes parasitados; P = Prevalencia

Tabla 7. Asociación entre la prevalencia de parásitos y el sexo de los especímenes de *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.

Sexo	n	Sapo parasitado	P (%)	Chi ²
Hembra	21	12	57,14	
Macho	14	14	100%	3,697
Total	35			

P=Prevalencia; n=tamaño muestral. Valor de la tabla para Chi2: 3,541 g.l.= 1 Nivel de sig.= 0,1

V. DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra el número de especímenes capturados en cada transecto de la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017. En el primer transecto se capturó 10 especímenes de los cuales cinco fueron hembras y cinco machos, en el segundo transecto se capturó 11 especímenes de los cuales siete fueron hembras y cuatro machos y, por último, en el tercer transecto se capturó 14 especímenes de los cuales nueve fueron hebras y cinco machos, haciendo un total de 35 especímenes.

En la tabla 2 se muestra especímenes de anuros capturados e identificados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017, los 35 especímenes capturados pertenecen al orden Anura, familia Bufonidae, género *Rhinella* y especie *Rhinella spinulosa*, cuyo nombre común es “sapo espinoso”. No existe ningún informe que menciona la diversidad de anuros en esta zona de estudio; sin embargo Vargas V.³⁶ realizó un listado de anuros de la sierra de Ayacucho y Apurímac, identificando en nuestra región las siguientes especies: *Rhinella spinulosa*, *Telmatobius jelskii* y *Telmatobius marmoratus*; mas no especifica el lugar exacto de la captura; por lo menos en el área de estudio.

Resultado muy similar al de Canales V.³⁷ el cual reporta la presencia de la especie *Rhinella spinulosa* y la nula presencia de la especie *Telmatobius jelskii*, en el Valle del Mantaro, La similitud en los resultados del presente trabajo de investigación y el reporte mencionado se debe a que; esta especie es considerada vulnerable a la contaminación y a los cambios en su hábitat, lo cual estaría de acuerdo a la reducción de las poblaciones de estos anuros registrados para todo el país por Aguilar C.³⁷ el río Huatatas muestra alteración en su geografía: contaminación ambiental, excavaciones en la ribera del río y construcciones antropológicas el cual ha modificado claramente la distribución y abundancia de las poblaciones *Telmatobius jelskii* y *Telmatobius marmoratus*.

Otra de las razones a la nula presencia de las especies no encontradas (*Telmatobius jelskii* y *Telmatobius marmoratus*) se debe a que probablemente no existan estas especies en el lugar de muestreo y si las hay, están presentes en cantidades reducidas, ya que según el Decreto Supremo que aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas³⁸, menciona que *Telmatobius jelskii* y *Telmatobius marmoratus* son consideradas especies vulnerables.

En la tabla 3 se muestra la prevalencia de helmintos y ectoparásitos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017, de un total de 35 especímenes capturados, 26 (74,28%) de ellos estaban parasitados por helmintos, ninguno por ectoparásitos y nueve (25,72%) de ellos por ningún parásito. En cuanto a los helmintos parásitos, estos resultados, son similares a los obtenidos por Iannacone J.¹¹ quien reportó que un 84.8% de los anuros estaban parasitados por al menos una especie de parásito, así mismo Chero y col.^{12,8} en dos trabajos distintos reportaron que un 71,88% y 76,67% respectivamente de los anuros capturados estaban parasitados por helmintos; esta similitud entre los resultados del presente trabajo de investigación y los reportes mencionados, se debe a que los anuros ya sea en la etapa adulta como en la larvaria se alimentan principalmente de himenópteros, coleópteros y otros invertebrados terrestres, que estarían actuando como hospederos intermediarios de diferentes especies de nematodos con ciclos heteroxénicos.⁹ por otro lado la dominancia de nemátodos en anuros neotropicales puede atribuirse al tipo de comportamiento terrestre del anuro hospedero, pues los anuros adultos entran al ambiente acuático por reducidos periodos de tiempo, especialmente durante los periodos reproductivos, y están menos expuestos a la infección por digeneos que utilizan como hospederos intermediarios a insectos acuáticos.³⁹

Con respecto a los ectoparásitos, Díaz y col.⁷ reportaron que un 82,75% de los anuros capturados estaban infestados por ácaros, resultado muy opuesto al presente trabajo de investigación. La alta tasa de infestación por ácaros del reporte mencionado está asociado con hábitats muy húmedos, donde dicho autor encontró una mayor densidad de especies hospedadoras; así mismo las características morfológicas, fisiológicas, conductuales y el efecto potencial de la contaminación sobre la salud de los anuros.⁷ Por otro lado, los anuros del

presente trabajo de investigación fueron capturados lejos de cuerpos de agua y en cultivos secos donde probablemente los ácaros no estaban presentes siendo ambientes adversos para su sobrevivencia.

En la tabla 4 se muestra la Prevalencia y multiparasitismo de nemátodos y plathelminthos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017. De un total de 26 especímenes parasitados, 10 (38,46%) de ellos estaban parasitados solo con nemátodos, siete (26,92%) de ellos solo con plathelminthos y nueve (34,62%) de ellos con ambos parásitos. Estos resultados son similares a los obtenidos por Chero y col.⁸ quienes reportaron que el 75 % de los anuros estaba dominada por nemátodos, del mismo modo otros dos estudios de Chero y col.^{12,9} reportan, que un 80 % y un 57 % respectivamente de especímenes evaluados estaban infectados por nemátodos, la similitud entre los resultados del presente trabajo de investigación y los reportes mencionados se deben específicamente al siguiente factor; el hábitat de los especímenes capturados, suelen ser terrestres y de hábitos nocturnos²³ Además cabe mencionar que los anuros adultos terrestres están más expuestos a los nemátodos con ciclos de vida monoxénicos (por ejemplo, *Strongyloides* spp., *Rhabdias* spp. y cosmocercidos) porque la mayoría de los nemátodos infectan a los anuros mediante la penetración cutánea o la ingestión de huevos⁴⁰, esto podría explicar la razón por la que los anuros pertenecientes al género *Rhinella* y particularmente la especie *R. spinulosa*, que presenta hábitos generalmente terrestres y nocturnos, estaría albergando mayor predominio de nemátodos.

Por otro lado, Iannaccone J.³ reporta mayor prevalencia (40.4%) de tremátodos en los anuros que capturó, resultado diferente al presente trabajo de investigación, esta diferencia se debe, principalmente al hábitat (terrestre) que presenta el anuro estudiado en el presente trabajo, pues se ha señalado que los anuros acuáticos muestran altas prevalencias de infección por tremátodos, mientras que los anuros de hábitos mayormente terrestres muestran prevalencias altas de infección por nemátodos.⁸ Además, Pinhão R.⁵ realiza un reporte en el que menciona mayor prevalencia (86,4%) de acantocefalos en el género *Rhinella*, resultado muy opuesto al presente trabajo de investigación, la oposición en los resultados podría estar relacionada con las diferencias en la composición local de las especies de helmintos u hospederos anuros ecológicos, características tales como la agregación de la población parásito y el consumo diferencial de productos dietéticos.⁵

En la tabla 5 se muestra la prevalencia, diversidad y multiparasitismo de especies parásitos en *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados y parasitados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017. De un total de 26 especímenes parasitados, 2 (7,69%) de ellos estaban infectados solo con la especie *Physaloptera* sp.; 8 (30,77%) de ellos solo con la especie *Aplectana hylambatis*; 7 (26,92%) de ellos solo con la especie *Cylindrotaenia americana*; 7 (26,92%) de ellos estaban biparasitados y 2 (7,69%) de ellos estaban triparasitados.

Con respecto a la diversidad, Bolek y Coggins⁴¹ reportan una baja diversidad de especies parásitos en anuros (cuatro especies identificadas), resultado muy similar al presente trabajo de investigación en el cual se identificó solo tres especies de parásitos, esta similaridad entre los resultados del presente trabajo de investigación y el reporte mencionado se deben a un conjunto de factores los cuales son: una dieta oportunista generalizada, comportamiento de forrajeo, condiciones ambientales que limitan el reclutamiento de helmintos, un sistema digestivo simple, una baja vagilidad y un metabolismo ectotérmico poiquilotérmico.³⁹ Sin embargo, Santos y Amato⁴² indican que la composición de la fauna parasitaria de anuros a nivel mundial muestra bajos niveles de infección y poca diversidad de especies, señalando que es una fauna depauperada y aislada, en comparación con aves y mamíferos. Por otro lado, Santos V.³⁹ señala que la diversidad de los helmintos parásitos está relacionada con el tiempo que los hospedadores anuros pasan en tierra o en agua durante la fase larvaria y el período de reproducción. Otra de las razones de haber obtenido estos resultados puede ser que, en el momento de la colecta de los parásitos, no se supo diferenciar muy bien, debido al tamaño pequeño de los helmintos o por la inexperiencia en el reconocimiento de estos por parte del investigador.

Sin embargo, en Sudamérica, Santos V.³⁹ señalan una alta diversidad (13 especies identificadas) de parásitos helmintos en anuros. Esta diferencia entre los resultados del presente trabajo de investigación y los reportes mencionados se deben a los factores ecológicos como la naturaleza temporal y permanente, tamaño y profundidad de los cuerpos de agua, la composición de la fauna y flora de los sitios de estudio son responsables de los resultados de la infección de la fauna helmíntica en los anuros.⁸

Con respecto al nemátodo *Aplectana hylambatis* (30,77%) los resultados son similares a los dos reportes obtenidos por Chero y col.^{8,12} en los cuales

reportaron que un 40,63 y 36,67% respectivamente de los anuros capturados estaban parasitados por la especie ya mencionada, cabe destacar que este parásito es una especie generalista que parasita hasta tres familias de anuros hospederos (Bufonidae, Leptodactylidae e Hylidae).⁴³ La similaridad del resultado del presente trabajo de investigación y los reportes mencionados son por los siguientes factores: Estrategia de alimentación del anuro (sentar y esperar)⁸ y la susceptibilidad del anuro frente a la virulencia de la larva⁴²; sin embargo Ianncone J.³ indica que *Aplectana hylambatis* presenta un ciclo de vida directo, en el intestino del anfibio hospedero se localizan las hembras que producen larvas, las cuales son expulsadas junto con las heces del anuro y depositadas en el agua, donde se desarrollan las larvas L2 y L3, esta última penetra a través de la piel del hospedero y migra hacia el recto. Las larvas que se encuentran en el ambiente acuático también pueden ser ingeridas por renacuajos y desarrollar el adulto. Además, los anuros adultos pueden infectarse también, si es que estos últimos ingieren a los renacuajos portadores de este.

Con respecto al nemátodo *Physaloptera sp.* (7,69%). Salazar⁴⁴ reportó que un 10% de los anuros capturados estaba parasitado por la especie ya mencionada, resultado similar al presente trabajo de investigación, la razón de la prevalencia baja que ambos estudios presentan es, que estos anuros (sapo espinoso) adquirieron la infección a través de la ingesta de insectos que contenían larvas en su estado infectivo. Cabe destacar que la especie *Physaloptera sp.* son parásitos con ciclo de vida heteroxénicos (con hospedero intermediario)⁴⁴; además los adultos de *Physaloptera sp.* infestan generalmente el estómago de mamíferos, serpientes y algunas especies de lagartijas y anfibios⁴⁵.

Y por último con respecto al céstodo *Cylindrotaenia americana* (26,92%), los resultados son sobresalientes a los obtenidos por Chero y col.¹⁰ y Ianncone J.³ quienes reportaron que un 6.2% y 3% respectivamente de los anuros capturados estaban parasitados por la especie ya mencionada. Cabe destacar que el céstodo *C. americana* tiene un ciclo de vida directo, ocurriendo la infección al ingerir los huevos, posteriormente la larva tetratiridio se desarrolla en la mucosa del intestino delgado del hospedero definitivo¹⁰; pero a su vez Ortega⁴⁶ menciona dos posibles formas de contagio 1) directamente, a través de la coprofagia, o 2) indirectamente, en el que un huésped intermedio invertebrado infectado (probablemente un insecto) es ingerido por el anfitrión definitivo. Probablemente estos resultados sean superiores por que la presencia del parásito en estos

ambientes es abundante (condiciones ambientales favorables), de tal modo que el sapo espinoso sea más propenso a ser infestado por estos, ya sea directa o indirectamente.

En la tabla 6 se muestra la asociación entre la prevalencia de parásitos y el sexo de los especímenes de *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso” capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017. De un total de 35 especímenes capturados, 21 de ellos fueron hembras, de las cuales 12 (57,14%) estaban parasitados; 14 de ellos fueron machos y todos (100%) estaban parasitados. Al aplicar la prueba estadística de χ^2 , se demostró que si hay diferencia estadística significativa con respecto al sexo ($p=3,567$), Resultado similar a los dos reportes de Chero y col.^{10,8}, quienes mencionan asociación entre la prevalencia de parásitos y el sexo de los hospederos. Esta similaridad se debe a que existen por lo menos dos vías potenciales en las que el aumento de los niveles de esteroides puede influenciar la carga de helmintos en los anuros machos: 1) la testosterona puede aumentar el movimiento y agresión del hospedero, lo que puede conducir a una mayor exposición a los parásitos, y 2) la testosterona puede aumentar la susceptibilidad a la infección por una reducción directa de la inmunocompetencia del individuo a través de la supresión del sistema inmunológico(10), cabe señalar que durante el periodo que duro la captura de *R. spinulosa* estas estaban produciendo en mayor proporción la testosterona, razón por la cual se obtuvo estos resultados.

Sin embargo, Santos V.³⁹ señala que no existe asociación entre el sexo de los anuros y la prevalencia de los helmintos parásitos, resultado muy opuesto al presente trabajo de investigación, la razón de la diferencia es porque los helmintos parásitos no presentan ninguna diferencia de géneros al momento de parasitar los anuros.³⁹

VI. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de helmintos parásitos fue de 74,28% frente a ectoparásitos que no se hallaron (0%), en anuros capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.
2. El espécimen identificado, pertenece al orden Anura, familia Bufonidae, género *Rhinella* y especie *Rhinella spinulosa*. capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.
3. Se identificaron como helmintos parásitos: *Aplectana hylambatis* de la clase Adenophorea y *Physaloptera sp.* de la clase Secernentea ambos pertenecientes al Phylum Nemátoda; *Cylindrotaenia americana* de la Clase Céstoda perteneciente al Phylum Plathelminths.
4. Si existe relación entre la prevalencia de helmintos y el sexo de los especímenes de *R. spinulosa*, capturados en la zona baja del río Huatatas, Ayacucho 2017.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar la captura de los especímenes de *Rhinella spinulosa* en toda la microcuenca Huatatas y en otras cuencas, para abarcar un mayor espectro de condiciones de vida.
2. Realizar estudios anuales sobre la dinámica poblacional de los parásitos de *Rhinella spinulosa* “sapo espinoso”.
3. Promover actividades de conservación, protección y manejo de recursos de fauna en las comunidades aledañas a estos ecosistemas.
4. Continuar con los estudios de investigación en anuros del río Huatatas a manera de monitoreo para conocer la biología de los anuros de esta zona.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Molina C, Senaris JC, Lampo M, Rial A. Anfibios de Venezuela: Estado del Conocimiento y Recomendaciones para su Conservación. Vol. 130, Ediciones Grupo TEI. Venezuela; 2009.
2. Stuart SN, Young BE, Young BE, Stuart SN, Chanson JS, Chanson JS y col. Disappearing Jewels: the status of New World Amphibians. Arlington. NatureServe. Virginia; 2004.
3. Iannacone J. Helmintos parásitos de *Telmatobius jelskii* (Peters) (Anura, Leptodactylidae) de Lima, Perú. Rev Bras Zool [Internet]. Revista Br. 2003 [citado 13 de febrero de 2018];20(1):131–4. Disponible en: <http://www.scielo.br/pdf/rbzool/v20n1/v20n1a16.pdf>
4. Bechara M, Vélez I. Algunos digéneos de *Rhinella marina* (Anura: Bufonidae) en Colombia. Rev Mex Biodivers [Internet]. 2010 [citado 13 de febrero de 2018];81(1):39–42. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmbiodiv/v81n1/v81n1a6.pdf>
5. Pinhão R; Wunderlich AC, Anjos LA, Silva RJ. Helmintos del sapo *Rhinella icterica* (Bufonidae), de la municipalidad de Botucatu, Estado de São Paulo, Brazil. Neotrop Helminthol [Internet]. 2009 [citado 13 de febrero de 2018];3(1):35–40. Disponible en: file:///C:/Users/Richar/Downloads/Dialnet-HelminthsOfToadRhinellaIctericaBufonidaeFromTheMun-4764586.pdf.
6. Attademo AM, Peltzer PM, Lajmanovich RC, Junges C, Bassó A, Cabagna-Zenklusen M. Ácaros trombiculídeos (*Hannemania* sp.) En *Leptodactylus chaquensis* (Amphibia: Anura) Habitantes de los agrosistemas de soja y arroz seleccionados, de Argentina. J Zoo Wildl Med [Internet]. 2012 [citado 14 de febrero de 2018];43(3):579–84. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23082522>
7. Díaz-Páez H, Cortez E, de la Fuente CS, Moreno Salas L. Body distribution of *Hannemania* sp. (Acari: Leeuwenhoekidae) in *Rhinella spinulosa*, *Pleurodema bufonina*, and *Pleurodema thaul* from Chile. J Zoo Wildl Med [Internet]. 2016 [citado 14 de febrero de 2018];47(2):594–600. Disponible en: <http://www.bioone.org/doi/10.1638/2015-0047.1>
8. Chero J, Cruces C, Iannacone J, Sáez G, Alvarino L, Da Silva RJ y col. Parasitofauna del anfibio neotropical *Rhinella limensis* Werner, 1901 (Anura: Bufonidae) en la Costa Central Peruana. Neotrop Helminthol [Internet]. 2015 [citado 15 de febrero de 2018];9(1):87–102. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/neohel/v9n1/pdf/a09v9n1.pdf>.
9. Chero J, Cruces C, Iannacone J, Sáez G, Alvarino L, Luque J y col. Comunidad de Helmintos Parásitos del Sapo Espinoso *Rhinella spinulosa* (Wiegmann, 1834) (Anura: Bufonidae) de Perú. Rev Investig Vet del Peru [Internet]. 2016 [citado 16 de febrero de 2018];27(1):114–29. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n1/a13v27n1.pdf>.
10. Chero J, Cruces C, Iannacone J, Sáez G, Alvarino L, Da Silva RJ y col. Parásitos gastrointestinales en tres especies de *Telmatobius* (Anura: Telmatobiidae) de la zona Alto Andina, Perú. Neotrop Helminthol [Internet]. 2014 [citado 16 de febrero de 2018];8(2):439–61. Disponible en: <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/neohel/v8n2/pdf/a22v8n2.pdf>.
11. Iannacone J. Helmintos Parasitos De *Atelopus Bomolochus* Peters 1973 (Anura: Bufonidae) De Piura, Peru. Gayana (Concepción) [Internet]. 2003 [citado 17 de febrero de 2018];67(1):9–15. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-65382003000100002.
12. Chero J, Cruces C, Iannacone J, Sáez G, Alvarino L, Guabloche A y col.

- Índices ecológicos de los helmintos parásitos del sapo andino *Rhinella poeppigii* (Tschudi, 1845)(Anura: Bufonidae) del Perú. Biol [Internet]. 2015 [citado 18 de febrero de 2018];13(1):111–24. Disponible en: <http://revistas.unfv.edu.pe/index.php/rtb/article/view/159/150>
13. DWIGHT D. BOWMAN. Parasitología para veterinarios. 9° edición. Barcelona. Elsevier España, S.L.; 2011.
 14. Botero D, Restrepo M. Parasitosis humanas. 5° edición. Medellín. Corporación para Investigaciones Biológicas-CIB; 2012.
 15. Gallego Berenger J. Parasitología. 1° Edición. Barcelona. IDEA BOOKS, S.A.; 1997.
 16. del Campillo MC, Vázquez Rojo FA. Parasitología Veterinaria. 2° edición. Madrid. Edigrafos, S.A.; 2001.
 17. Drago FB. Macroparásitos: Diversidad y biología. 1° edición. Buenos Aires. Dirección de Comunicación Visual de la UNLP Univ; 2017.
 18. Rohde K. Marine Parasitology. 1° edición. Australia. CAB International; 2005.
 19. Vidal Martínez VM, Aguirre Macedo ML, Scholz T, González Solís D, Mendoza Franco EF. Atlas de los helmintos parásitos de cíclidos de México. 1° edición. México. Instituto Politécnico Nacional. México, DF; 2002.
 20. Nicza M, Riquelme A, Ángeles L. Caracterización de los parásitos intradérmicos y su relación con las especies de anuros hospedadoras que habitan la zona alta de la comuna de Antuco [Internet]. 2017 [citado 11 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/bitstream/handle/11594/2360/Beltrán-Fuentealba.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 21. Vargas García V. Guía de identificación de anfibios y reptiles [Internet]. 1° edición. Lima. PERÚ-LNG; 2015 [citado 12 de marzo de 2018]. Disponible en: https://perulng.com/wp-content/uploads/2016/05/Guia_identificacion_anfibios-yreptiles.pdf
 22. Gispert C. Anfibios y Reptiles. 1° edición. Barcelona. Oceano Grupo Editorial, S. A.; 2002.
 23. Urra F. Síntesis del conocimiento actual sobre los sapos *Rhinella atacamensis*, *R. arunco* y *R. spinulosa*. La Chiricoca. 2013;16:4–15.
 24. Giménez J. Anfibios y Reptiles: del entorno de pinoso. 2° edición. España. Quinta Impresión, S.L.; 2002.
 25. Lineamientos Para El Otorgamiento De La Autorización Con Fines De Investigación Científica De Flora Y Fauna Silvestre [Internet]. 2016 [citado 25 de febrero de 2018]. p. 19. Disponible en: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/04/RESOLUCIÓN-DE-DIRECCIÓN-EJECUTIVA-Nº-060-2016-SERFOR-DE-Aprobar-los-lineamientos-para-el-otorgamiento-de-la-autorización-con-fines-de-investigación-científica-de-flora-y-fauna-silvestre.pdf>
 26. Al A, Del ELDEJ. Plan De Desarrollo Concertado. 2007;2021.
 27. Dalgleish T, Williams JMG., Golden A-MJ, Perkins N, Barrett LF, Barnard PJ, et al. Rio Huatatas - Características y morfología de un cuerpo de agua lótico y determinación de algunos aspectos de su dinámica fluvial [Internet]. Vol. 136, Journal of Experimental Psychology: General. 2007 [citado 8 de noviembre de 2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/andrescardenascusiata/morfometria-batimetra-de-cuerpos-lticos-huatatas-2013>
 28. Ministerio del Ambiente (MINAM). Guía de inventario de la fauna silvestre [Internet]. Lima. 2015 [citado 13 de noviembre de 2018]. p. 83. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/patrimonio-natural/wp->

content/uploads/sites/6/2013/10/GUÃ-A-DE-FAUNA-SILVESTRE.compressed.pdf

29. Wright K, Whitaker B. Amphibian Medicine and Captive Husbandry. 1° edición. Florida. Krieger Publishing Company; 2001.
30. Melo Toledo G. Parásitos de anfibios [Internet]. Instituto de biociencias. Botucatu; 2010 [citado 26 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/15d35c7cdd4b4d53?projector=1&messagePartId=0.1>
31. Pérez Romero G. Helminths parasites of *Rana spectabilis* Hillist y Frost, 1985, en una localidad de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlan, Hidalgo, Mexico. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo; 2006.
32. Castro Castillo A, Guerrero Bermúdez O. Técnicas de diagnóstico parasitológico. 2° edición. Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica; 2006.
33. Vicente JJ, Rodrigues HDO, Correa Gomes D, Magalhaes Pinto R. Revista brasileira de zoologia-Nemátodos de Brasil. Revta Bras Zool [Internet]. 1985 [citado 18 de octubre de 2018];7(4):549–626. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>
34. Rw Á, Rj S. Checklist of helminths from lizards and amphisbaenians (Reptilia , Squamata) of South America. Venom Anim Toxins Incl Trop Dis [Internet]. 2010 [citado 10 de noviembre de 2018];16(4):543–72. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxvzLhdxvQlqhdgnHHLvRphRxqKp?projector=1&messagePartId=0.4>
35. Campião KM, Moraes DH, Dias OT, Aguiar A, De Melo Toledo G, Tavares LER, et al. ZOOTAXA-Checklist of Helminth parasites of Amphibians from South America. Zootaxa [Internet]. 2014 [citado 10 de noviembre de 2018];1–93. Disponible en: <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/FMfcgxvzLhdxvQlqhdgnHHLvRphRxqKp?projector=1&messagePartId=0.4>
36. Vargas García VJ. Anfibios de la Sierra de Ayacucho y Apurímac, Perú. 2013 [citado 13 de marzo de 2018];1–2. Disponible en: [https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/521 Anfibios-Ayachucho c1.pdf](https://fieldguides.fieldmuseum.org/sites/default/files/rapid-color-guides-pdfs/521%20Anfibios-Ayachucho%20c1.pdf)
37. Canales Guerra V. Recuento de dos poblaciones de especies de anfibios *Rhinella spinulosa* y *telmatobius jelskii*, en el Valle del Mantaro. Apunt cienc soc. 2015;5(1):157–61.
38. Perú. Ministerio de Agricultura y Riego. Decreto Supremo N°004-2014-MINAGRI. Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies de fauna silvestre legalmente protegidas. Normas Leg D Of El Peru [Internet]. 2014 [citado 13 de marzo de 2018];(12813, 8 de abril):520497–504. Disponible en: <http://epdoc2.elperuano.com.pe/EpPo/DescargaIN.asp?Referencias=MTA3MTQzN18xMjAxNDA0MDg=>
39. Santos Tavares VG, Amato SB, Borges-Martins M. Community structure of helminth parasites of the Cururu toad, *Rhinella icterica* (Anura: Bufonidae) from southern Brazil. Parasitol Res [Internet]. 2013 [citado 16 de marzo de 2018];112(3):1097–103. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/235337817_Community_structure_of_helminth_parasites_of_the_Cururu_toad_Rhinella_icterica_Anura_Bufonidae_from_southern_Brazil
40. Luque JL, Martins a. N, Tavares LER. Community structure of metazoan parasites of the yellow Cururu toad, *Bufo ictericus* (Anura, Bufonidae) from

- Rio de Janeiro, Brazil. Acta Parasitol [Internet]. 2005 [citado 13 de marzo de 2018];50(3):215–20. Disponible en:
<http://actaparasitologica.pan.pl/archive/PDF/Luque.pdf>
41. Bolek MG, Coggins JR. Seasonal occurrence and community structure of helminth parasites from the eastern american toad, *Bufo americanus americanus*, from southeastern wisconsin, U.S.A. Comp Parasitol [Internet]. 2000 [citado 15 de marzo de 2018];67(2):202–9. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/269994815_Seasonal_occurrence_and_community_structure_of_helminth_parasites_from_the_eastern_american_toad_Bufo_americanus_americanus_from_Southeastern_Wisconsin_USA
 42. Santos VGT, Amato SB. Helminth Fauna of *Rhinella fernandezae* (Anura: Bufonidae) From the Rio Grande do Sul Coastland, Brazil: Analysis of the Parasite Community. J Parasitol [Internet]. 2010 [citado 27 de marzo de 2018];96(4):823–6. Disponible en:
<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1645/GE-2388.1>
 43. Draghi R, Lunaschi LI, Drago FB. First report of helminth parasitizing *Trachycephalus typhonius* (Anura: Hylidae) from Northeastern Argentina. Rev Mex Biodivers [Internet]. 2015 [citado 22 de marzo de 2018];86(1):255–61. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7550/rmb.47677>
 44. Salizar P (UNMSM). Helmintos parásitos de *Dicrodon guttulatum*, Dúmeril y Bibron , 1893 (SAURIA : TEIIDAE) de la costa del Perú [Internet]. Tesis digitales - UNMSM. UNMSM; 2008 [citado 30 de marzo de 2018]. Disponible en:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/886/Salizar_vp.pdf?sequence=1&isAllowed=y
 45. Velarde-Aguilar MG, Romero-Mayén ÁR, León-Règagnon V. First report of the genus Physaloptera (Nematoda: Physalopteridae) in *Lithobates montezumae* (Anura: Ranidae) from Mexico. Rev Mex Biodivers. 2014;85(1):304–7.
 46. Ortega N, Price W, Campbell T, Rohr J. Acquired and introduced macroparasites of the invasive Cuban treefrog, *Osteopilus septentrionalis*. Int J Parasitol Parasites Wildl [Internet]. 2015 [citado 2 de abril de 2018];4(3):379–84. Disponible en:
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijppaw.2015.10.002>

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de permiso de captura, otorgado por SERFOR



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000026-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Ayacucho, 01 Mayo 2017

VISTO:

El Informe N° 009-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, de fecha 18 de abril del año 2017, mediante el cual se emite opinión favorable para otorgar **Autorización de Investigación Científica con colecta de Fauna Silvestre** a favor del señor Joel Richar Aroni Tintaya, **Identificada con DNI N° 46706017**, de Conformidad con la Ley N° 29763 "Ley Forestal y de Fauna Silvestre" y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, se creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, constituyéndose en la nueva Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR y se constituye en su autoridad técnico normativa nivel nacional;

Que la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763, en su artículo 19°, señala que el **Gobierno Regional es la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre**, con funciones en materia forestal y de fauna silvestre, dentro de su jurisdicción y en concordancia con la política Nacional Forestal y de fauna silvestre, la presente ley y sus Reglamentos y los lineamientos nacionales aprobados por el SERFOR.

Que, de la Resolución Ministerial N° 499-2009-AG, Aprueban Relación de Procedimientos Administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Agricultura correspondientes a la función específica del artículo 51°, literal "e" y "q" de la Ley N° 27867

Que, la Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG, Declara concluido el proceso de efectivización de transferencia en materia Agraria de las funciones específicas consignadas con los literales "e" y "q" del artículo 51° de la Ley N° 27867 "Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales", al Gobierno Regional de Ayacucho.

Que, mediante la Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP.DR Delegan al Director del Ambiente y Recursos Naturales suscribir Resoluciones Directorales en materia Forestal y de Fauna Silvestre.

Que, la Resolución Directoral Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR, se aprueba la desactivación de la Dirección del Ambiente y





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000026 -2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Recursos Naturales y la creación funcional provisional de la Dirección de Línea: Forestal y de Fauna Silvestre, con vigencia hasta la Aprobación de los nuevos instrumentos de gestión institucional.

Que, con Resolución Ejecutiva Regional N° 077-2016-GRA/GR, de fecha 25 de enero del 2016, designan en el cargo de Director de Programa sectorial II, de la Dirección de Ambiente y Recursos Naturales de la Dirección Regional Agraria Ayacucho del Gobierno Regional de Ayacucho, al Ingeniero Agrónomo Wilfredo Del Villar Gálvez;

Que, Mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, el mismo que en su artículo 134°, numeral 134.1, menciona que la investigación científica del patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo. Asimismo, el numeral 134.5° de la citada norma, señala que el desarrollo de las actividades de investigación básica taxonómica de fauna silvestre relacionada con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SEREFOR/DE de fecha 01.04.16, se aprueba los lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de Investigación Científica de Flora y/o Fauna Silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de áreas naturales protegidas.

Que, el Informe N° 009-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, presentado con fecha 18 de abril del 2017, concluye entre otros que; i) el solicitante ha cumplido con la presentación de todos los requisitos establecidos en Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para la autorización con fines de Investigación; ii) de acuerdo a los objetivos, métodos y técnicas detallados en el Plan de Investigación presentado, el estudio no presenta un riesgo para las poblaciones silvestres de las especies objeto de estudio, por lo que se considera pertinente otorgar la autorización para el estudio "**Helminthos y Ectoparásitos en anuros de la microcuenca Huatatas - Ayacucho 2017**" que implicará la colecta; asimismo recomienda que por las razones técnicas señaladas en el referente informe, se apruebe la solicitud del señor Joel Richar Aroni Tintaya.



De conformidad a lo dispuesto por la Ley N° 27444 Ley de Procedimiento administrativo General; Ley N° 29763 Ley Forestal y de Fauna Silvestre; Reglamento para la Gestión Forestal aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; Resolución Ministerial N° 499-2009-AG; Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG; Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP.DR; Resolución Directoral



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000026-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR y Resolución Ejecutiva Regional N° 077-2016-GRA/GR

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre al señor **Joel Richar Aroni Tintaya** y a su equipo para la realización de la investigación científica con colecta de fauna silvestre, para el proyecto de tesis titulado **"Helmintos y ectoparásitos en anuros de la microcuenca Huatatas - Ayacucho 2017"** mediante la captura de los especímenes del río Huatatas y toma de muestras en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por el periodo de cuatro meses que dura la investigación, correspondiéndole el código de **Autorización N° 05-AYA-DRAA-AUT-IFS-2017-001**; en el cual participan los siguientes investigadores:

NOMBRE	FUNCION	NACIONALIDAD	DNI
Joel Richar Aroni Tintaya	Investigador principal	Peruano	46706017
Rosa Grimaneza Guevara Montero	Asesor de la Investigación	Peruano	28227305

Artículo 2°.- El Titular de la Autorización y los investigadores señalados en el artículo precedente se comprometen a:

- Colectar únicamente los especímenes autorizados.
- No colectar especies de fauna categorizadas como amenazadas según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI.
- El investigador entregará a la Dirección Forestal y de Fauna Silvestre de la DRAA, una (01) copia del informe final (incluyendo versión digital) como resultado de la Autorización otorgada, copias del material fotográfico y/o slides que puedan ser utilizados para difusión. Así como entregar una copia de las publicaciones producto de la investigación realizada en el formato impreso y digital.
- La entrega de lo indicado en el literal c), no deberá tomar un plazo mayor a los seis meses al vencimiento de la presente autorización.
- Indicar el número de la Resolución en las publicaciones generadas a partir de la Autorización concedida.



Anexo 2: Carta de certificación de los helmintos identificados.



CERTIFICACIÓN

Lima, 19 de marzo de 2018

A quien pueda interesar:

Yo, Jorge Manuel Cárdenas Callirgos, coordinador General de la Iniciativa de Salud Global - Perú, del Wabash College - USA; con el aval del Dr. Reinaldo José da Silva, Blgo. / Profesor Titular / Departamento de Parasitología / Instituto de Biociências / Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) Campus de Botucatu, Brasil / E-mail: reinaldo.unesp@gmail.com / Celular: (+55) 1499671-3003.

CERTIFICAMOS:

Que con respecto a las muestras de Helmintos de *Rhinella spinulosa* que fueron enviados por el Bach. Joel Richar Aroni Tintaya, postulante de grado con la tesis: "Helmintos y ectoparásitos en anfibios de la microcuenca huatatas Ayacucho 2017" para su certificación, las cuales fueron revisadas en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Federico Villarreal, por la mediante, certifico que los parásitos encontrados fueron: *Cylindrotaenia americana*, *Aplectana hylambatis* y larva de *Physaloptera* sp..

Adjunto once (18) imágenes digitales de las muestras revisadas con los códigos respectivos.



Jorge Manuel Cardenas Callirgos
Coordinador General
Global Health Initiative / Perú
Wabash College / USA

Anexo 3: Constancia de identificación y depósito de muestras



**Universidad Nacional
Federico Villarreal**



**CONSTANCIA DE IDENTIFICACIÓN Y DEPÓSITO DE MUESTRAS
BIOLÓGICAS**

Lima, 11 de marzo del 2018
(AUT-ICD-2017-008)
009-2018

El Dr. José Alberto Iannacone Oliver, en calidad de Jefe del Museo de Historia Natural de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática – Universidad Nacional Federico Villarreal emite esta constancia por el cual certifica que se ha realizado la identificación y depósito de muestras biológicas.

La identificación taxonómica y depósito es como sigue:

Rhinella spinulosa MUFV ZOO 155

Aplectana hylambatis MUFV ZOO-HPIA 0020

Cylindrotaenia americana MUFV ZOO-HPIA 0021

Physaloptera sp. MUFV ZOO-HPIA 0022

Atentamente,

Dr. José Iannacone Oliver
Jefe del Museo de Historia Natural
Responsable del Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal
Investigador ORCID: 000-0003-3699-4732



Anexo 4: Ficha de colecta y necropsia de los especímenes

FICHA DE COLECTA Y NECROPSIA

Fecha: Lugar de colecta: N° de espécimen:

Nombre científico: Nombre común:

Sexo: H (☐) M (☐)

Órgano	Parásito	N° de parásitos

Observacion: _____

Anexo 5: Metodología de captura de los especímenes de *Rhinella spinulosa*



Buscando los especímenes en cultivos agrícolas durante la noche.



Buscando los especímenes entre las rocas cerca a la rivera del río durante la noche.



Capturando los especímenes de sapo espinoso.



Hallando los especímenes entre las rocas cerca de la ribera del río durante la noche.



Especímenes en el contenedor (balde), listos para ser trasladados.

Anexo 6: Metodología de la necropsia y disección de los especímenes



Deceso del espécimen.



Realizando incisión ventral del ano hasta la región anterior.



Retirando los órganos internos deseados.



Separación de órganos internos en placas de Petri.



Desgarrando con pinzas y estiletes los órganos internos en un estereoscopio.



Hallazgo de céstodos a través de un estereoscopio en el intestino delgado del espécimen.

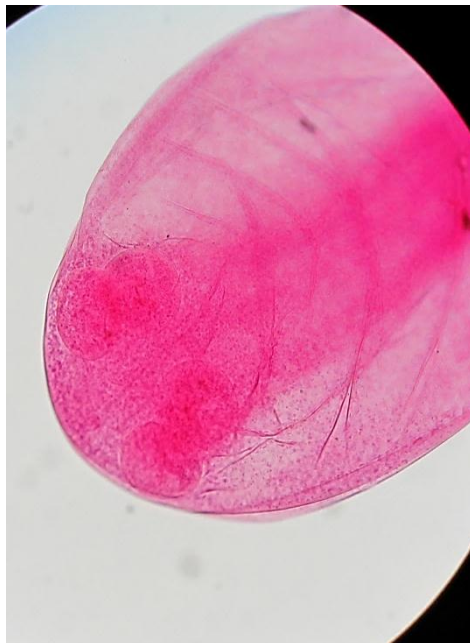
Anexo 7: Parásitos hallados en los especímenes de *Rhinella spinulosa*



Nemátodo *Aplectana hylambatis* (hembra), vista al microscopio con un aumento de 100x.



Nemátodo *Physaloptera* sp. (parte superior) vista al microscopio con un aumento de 400x.



Céstodo *Cyliandrotaenia americana* (escolex) vista al microscopio con un aumento de 400x.

Anexo 8: Clave de identificación taxonómica para el Nemátodo *Aplectana hylambatis*.

Superfamilia: COSMOCERCOIDEA

Esta superfamilia es representada por las familias: Cosmocercidae (con los géneros: Cosmocerca, Aplectana, Oxy soma y Raillietnema), Schrankianidae (con los géneros: Schrankiana y Schrankianella), Kathlanudae (con el género Falcaustra) y Oxyascarididae (con los géneros: Oxyascaris, Pteroxyascaris y Paraoxyascaris).

Clave para Identificar de las familias

- 1- Esófago con ventrículo piriforme.....OXYASCARIDIDAE
 - Esófago sin ventrículo piriforme.....2
- 2- Macho con una o diversas ventosas pre-anales..... KATHLANIIDAE
 - Macho sin ventosa pre-anal.....3
- 3- Hembras didelfas, ovíparas o vivíparas.....COSMOCERCIDAE

Familia COSMOCERCIDAE

Nemátodos que generalmente presentan dimorfismo sexual acentuado. Machos sin ventosa pre-anal; con espículas iguales, largos o rudimentarios; gubernáculo presente, rudimentario o ausente. Hembras didelfas, prodelfas o anfidelfas, ovíparas o vivíparas. Parásitos de anfibios, raramente de reptiles.

Clave para identificar los géneros

- 1- Machos con 2 espículas iguales, gubernáculo ausente.....OXY SOMATIUM
 - Machos con 2 espículas iguales, gubernáculo presente2
- 2- Plectanas presentes COSMOCERCA
 - Plectanas ausentes.....3
- 3- Hembras con gran número de huevos de pequeño tamaño..... APLECTANA

Especie *Aplectana hylambatis*

Boca con dos pequeños labios provistos de armadura quitinosa. Esófago con pequeña faringe y con bulbo posterior, sin válvulas quitinas. Poro excretor pre-bulbar. Aparato genital femenino prodelfo. Machos con dos espículas iguales y gubernáculo más o menos quitinizado, pudiendo en algunas especies faltar. Cola cónica, más o menos alargada y con numerosas papilas ventrales pre y post anales. Parásitos de anfibios y reptiles.^{33,34}

Anexo 9: Clave de identificación taxonómica para el Nemátodo *Physaloptera* sp.

Clave para identificar superfamilias

- 1- Boca con 3 labios, cuerpo relativamente robusto.....ASCARIDOIDEA
- Boca con 2 labios laterales o sin labios, cuerpo generalmente filiforme.....2
2- Boca con 2 grandes labios laterales; cutícula generalmente doblada sobre los labios, formando un gran de color cefálico. Machos con alas caudales largas, uniéndose ventralmente frente al ano..... PHYSALOPTEROIDEA

Superfamilia PHYSALOPTEROIDEA

Esta superfamilia encierra una familia: Physalopteridae, con un género: Physaloptera, con especies que parasitan anfibios.

Familia PHYSALOPTERIDAE

Boca con grandes labios triangulares simples, armados con uno o más dientes; cutícula formando un collar cefálico, que pasa detrás de los labios; cordones cutáneos ausentes, usualmente sin un vestíbulo; esófago dividido en dos porciones. Macho con alas caudales bien desarrolladas, usualmente unidas ventralmente ante el orificio ano-genital y sostenidas por largas papilas pedunculadas. Parásitos de vertebrados.

Género Physaloptera

Boca con dos grandes labios laterales, simples, triangulares, cada uno apicalmente o internamente provisto de un número variable de dientes y externamente con papilas. Cutícula generalmente reflejada sobre los labios, formando un gran collarete cefálico. Papilas cervicales posteriores al anillo nervioso. Cavidad bucal pequeña o ausente; esófago consistente dividido en dos porciones: una parte anterior muscular y una posterior glandular. Machos con alas caudales anchas, uniéndose ventralmente frente al ano; tres a siete pares de grandes palas pedunculadas en la región cloacal y un número variable de papilas sésiles, de las cuales algunas alrededor de la abertura cloacal y las otras distanciadas a los pares en la cola.^{33,34}

Anexo 10: Clave de identificación taxonómica para el Céstodo *Cylindrotaenia americana*

Clase: CÉSTODA

Tenias exclusivamente endoparásitos; el cuerpo esta recubierto por un tegumento. En la mayoría el cuerpo está formado por escólex, un cuello y un estróbilo que a su vez está formado por una serie de segmentos llamados proglótides, carecen de tubo digestivo.

Clave para identificar subclases

- 1- Cuerpo aplanado sin escólex ni proglotides.....CESTODARIA
 - Cuerpo aplanado con escólex y proglotides.....2
- 2- Todas presentan escólex, cuello y estróbilo bien desarrollados...EUCÉSTODA

Sub Clase: EUCÉSTODA

Tenias con estróbilo, algunas de las cuales pueden ser largas; casi todas presentan escólex, cuello y estróbilo; el prime restadío larvario tiene seis ganchos, son endoparásitos del tubo digestivo de diferentes vertebrados y la mayoría necesita uno o varios hospederos intermediarios durante su ciclo de vida.

Clave para identificar órdenes

- 1- Escólex generalmente con cuatro tentáculos apicales...TRYPANORHYNCHA
 - Escólex generalmente con cuatro ventosas musculares2
- 2- Algunos poseen el escólex dividido en una conspicua región anterior y otra posterior llamada metaescólex.....PROTEOCEPHALIDEA
 - Escólex con 4 ventosas, con o sin aparato rostelar.....3
- 3- Poseen uno a varios cientos de testículos, vitelario compacto ubicado posterior al ovario y útero ciego.....CYCLOPHYLLIDEA

Orden: CYCLOPHYLLIDEA

Vermes de menos de 1mm a 20m de largo, con dos a más de 1000 proglótides. Escólex con 4 ventosas, con o sin aparato rostelar, el cual generalmente se encuentra armado con ganchos. Presentan uno o dos sets de órganos reproductores por proglótide y poros genitales.

Familia: NEMATOTAENIIDAE

Estróbilo cilíndrico débilmente segmentada, el escólex es simple desprovisto de estructuras apicales, presenta número reducido de testículos (2 o 3) y la presencia de múltiples órganos parauterinos en cada proglótido grávido.^{34,35}

Anexo 11: Clave de identificación taxonómica para la especie *Rhinella spinulosa*.

- 1' Tímpanos visibles o parcialmente visibles, especies terrestres.....3'
- 3' Sapos adultos de tamaño pequeño, mediano a grande, sus dedos no terminan en discos, glándulas parótidas ausentes o presentes.....5'
- 5' Sapos grandes (45-82 mm de longitud hocico-cloaca), glándulas parótidas presentes visibles y redondas, piel muy granulosa con numerosas puntas corneas en los machos, frecuentemente con una franja dorsal amarilla (juveniles negros con las palmas de los patas y manos amarillos).....*hinella spinulosa*.²¹

Anexo 12: Matriz de consistencia

Helminths and ectoparasites in anurans of the microcuenca Huatatas - Ayacucho 2017.

Bach. Joel Richar, Aroni Tintaya

VARIABLE DE ESTUDIO	PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	MARCO TEÓRICO	METODOLOGÍA
Variable principal Prevalencia de helmintos y ectoparásitos Variable secundaria Especímenes de anuros	Problema general ¿Cuál será la prevalencia de helmintos y ectoparásitos en anuros de la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017?	1.1 Objetivo General: Conocer la prevalencia de helmintos y ectoparásitos en anuros de la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017. 1.2 Objetivos específicos: Identificar los anuros capturados en la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017. Identificar los ectoparásitos presentes en anuros de la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017. Identificar los helmintos parásitos presentes en anuros de la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017. Conocer si existe relación entre la prevalencia de helmintos y el sexo de los hospederos capturados en la microcuenca Huatatas, Ayacucho 2017.	No existe	Antecedentes Helminths • Generalidades • Phylum Plathelminths • Clase Turbellaria • Clase Trematoda • Clase Cestoda • Phylum Nemátoda • Ectoparásito en anuros. Anfibios • Generalidades • Orden anura (sapos y ranas) • Microcuenca	Tipo de investigación Básica Nivel de investigación Descriptiva Población Estará representada por todos los especímenes de anuros que habitan en la microcuenca Huatatas, en el transecto de las coordenadas UTM 13° 10' 38.10" S; 74° 11' 29.34" O al 13° 12' 28.49" S; 74° 12' 38.80" O, Ayacucho 2017. Muestra Estará representada por 35 especímenes de anuros capturados en la microcuenca Huatatas, en el transecto de las coordenadas UTM 13° 10' 38.10" S; 74° 11' 29.34" O al 13° 12' 28.49" S; 74° 12' 38.80" O, Ayacucho 2017