



**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE MÉDICO  
VETERINARIO**

**PRESENCIA DE *Spirometra sp.* EN FELINOS SILVESTRES MANTENIDOS  
EN CAUTIVERIO EN UN ZOOLOGICO DE LA CIUDAD DE IQUITOS PERU**

**BACHILLER**

**VILLENA CUMPA, ALESSANDRA PATRICIA**

**Lima - Perú**

**2015**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y mi familia que me apoyaron mucho a lo largo de toda mi tesis, así como también a mis animales, ya que gracias a ellos me nació la motivación para estudiar la carrera de Medicina Veterinaria.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los MVs. Elizabeth Solano, Nancy Carlos, Nidia Puray y Lyana Quispe por el apoyo brindado en la elaboración, redacción y resultados de la tesis en la Universidad Alas Peruanas. A la Bachiller Lineth Cruzado. A Los MVs Rafael Claudio, Luis Baselly, a los Biólogos Víctor Reátegui, Evelin Pinedo y Joaquín Grandez, como también al custodio del área de felinos El Sr. Gil Meléndez, todos pertenecientes al Complejo turístico Quistococha, por la ayuda brindada en todo momento del proceso de recolección de las muestras para la elaboración de esta tesis.

## RESUMEN

La *Spirometra mansonioides*. es un parásito de gran importancia por los reportes de esparganosis en humanos. Por tal motivo el objetivo de la investigación fue determinar la presencia de *Spirometra sp.* en felinos silvestres mantenidos en cautiverio del Complejo turístico Quistococha, ubicado en la ciudad de Iquitos - Perú. El estudio se desarrolló en el año 2014, donde la toma de muestra de heces fue obtenida de felinos de los generos: Otorongo (*Panthera onca*), Yaguarundí (*Puma yagouaroundi*), Puma (*Puma concolor*), Margay (*Leopardus tigrinus*), Oncilla (*Leopardus wiedii*) y Tigrillo (*Leopardus pardalis*) durante tres días consecutivos. Para el análisis de muestra se utilizaron las técnicas de Sedimentación, Flotación y derivado de Ritchie observadas en el Laboratorio Central de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Alas Peruanas. Se obtuvo como resultado que el 8% (2/25) felinos estuvieron expuestos al parásito en el momento de la toma de muestras. La especie que resultó positiva a *Spirometra sp.* fue el Yaguarundí (*Puma yagouaroundi*). Adicionalmente se halló huevo de *Ancylostoma sp* en puma (*Puma concolor*) y huevo de *Toxocara sp* en otorongo (*Panthera onca*).

**Palabras claves:** Felino silvestre, Heces, *Spirometra sp*, Zoonosis

## ABSTRACT

The *Spirometra sp.* is an important parasite for the consecutive reports of sparganosis in humans. Therefore the aim of the research was to determine the presence of *Spirometra sp.* wild cats kept in the Complejo turístico Quistococha, located in the city of Iquitos - Peru. The study was made in 2014, where the stool sample was obtained from cats genres: jaguar (*Panthera onca*), jaguarondi (*Puma yagouarondi*), Puma (*Puma concolor*), Margay (*Leopardus tigrinus*), Oncilla (*Leopardus wiedii*) y ocelot (*Leopardus pardalis*) by three consecutive days. The sample analysis techniques used in this study were sedimentation, flotation and Ritchie, observed in the Central Laboratory of the Faculty of Agricultural Sciences Academic Professional School of Veterinary Medicine, Alas Peruanas university.. It resulted that 8% (2/25) of wildcats were exposed to parasite at the time of sampling. The specie who was positive jaguarondi (*P. yagouarondi*). Additionally *Ancylostoma sp.* eggs was found in puma (*Puma concolor*) and *Toxocara sp* egg in jaguar (*Panthera onca*).

**Keywords:** Wild cats, Feces, Flotation, Ritchie, Sedimentation, *Spirometra sp.* Zoonosis

## INDICE

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
i. INTRODUCCION	1
ii. MARCO TEORICO	3
iii. MATERIALES Y MÉTODOS	13
iv. VI RESULTADOS	20
v. VDISCUSIÓN	22
vi. CONCLUSIÓN	25
vii. RECOMENDACIONES	26
viii. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ANEXOS	

## I. INTRODUCCIÓN

Los felinos silvestres son animales que conforman la cadena alimenticia como consumidores de segundo orden, nivelando el equilibrio de las demás especies animales como mamíferos, aves, anfibios y reptiles. Estos a su vez pueden ser retirados de su medio natural, utilizados muchas veces en el tráfico ilícito de pieles, ser explotados en circos, y usados como mascota. Los felinos que se encuentran en cautiverio son susceptibles a padecer de problemas nutricionales, virales y parasitarios.

Una de las enfermedades parasitarias de carácter zoonótico es la ocasionada por el cestodo *Spirometra sp.* cuya transmisión se da por los felinos, quienes se convierten en hospederos definitivos al cazar e ingerir los hospederos intermediarios (anfibios, reptiles, mamíferos y aves).

La *Spirometra sp.* es un cestodo zoonótico perteneciente a la familia Diphylobothriidae, el cual es el responsable de la enfermedad denominada esparganosis, la cual consiste en la formación de esparganos o nódulos donde se instalan las larvas en el estadio de plerocercoides y pueden presentarse en los hospederos intermediarios y en humanos.

El hombre también es considerado hospedero intermediario, por ello el parásito puede alojarse en el ojo produciendo inflamación y úlceras, también en los músculos del abdomen, piernas y/o debajo del peritoneo o pleura (1).

La presencia de esparganosis en humano ha sido reportada a nivel mundial, principalmente en Japón, China, Corea y el sudeste de Asia por *Spirometra mansoni* con 450 casos conocidos. En Estados Unidos se reportan alrededor de 60 casos, mientras que en Latinoamérica se han reportado 30 casos distribuidos entre Uruguay, Venezuela, Puerto Rico, Ecuador, Colombia y Perú por *S. mansonioides*. (2)

Los hospederos definitivos de *Spirometra* abarcan una gran variedad de felinos y caninos. En el Perú se ha reportado en: Otorongo (*Panthera onca*), Puma (*Puma concolor*), Tigrillo (*Leopardus pardalis*) y el Perro de monte (*Atelocynus microtis*). Otro felino reportado como hospedero definitivo en Argentina fue el yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) (1, 2 ,3)

En el Perú los centros de custodia albergan una variedad de felinos como es el caso del Complejo Turístico Quistococha que cuenta con un plantel de 6 especies de felinos representativos de la amazonia provenientes de tráfico ilegal y otros nacidos en cautiverio. El complejo cuenta con limitantes para ciertos análisis como el examen coproparasitológico, por ello no se ha realizado análisis en los felinos ya mencionados.

Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar la presencia de *Spirometra sp.* en los felinos silvestres mantenidos en cautiverio del Centro Turístico Quistococha. Con el fin de informar al centro de la presencia de dicho parásito y con ello tomar las medidas de prevención.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 *Spirometra* sp.

#### 2.1.1. Generalidades

Es un cestodo zoonótico, el cual su forma larvaria es conocida como espargano. Los adultos se localizan en el intestino delgado de felinos domésticos y silvestres. Su fase larvaria se ha logrado hallar con frecuencia en los animales y en el hombre, donde se ha encontrado en diferentes localizaciones, como a nivel subcutáneo, incluso a nivel del cerebro y globo ocular. El diagnóstico se basa en buscar los huevos de *Spirometra* sp. en las heces de los hospederos definitivos, como las especies de la familia Felidae (4).

#### 2.1.2. Taxonomía

		:
Reino	Animalia	:
Phylum	Plathelminthos	:
Clase	Cestoda	:
Orden	Pseudophyllidea	:
Familia	Diphyllobothriidae	
Género	<i>Spirometra</i>	
Especies	<i>mansonoides</i>	
	<i>erinacei</i>	
	<i>mansoni</i> (5, 6)	

En el Perú solo se ha reportado la presencia de *S. mansonoides* en estadio adulto en felinos como el Tigrillo (*Leopardus pardalis*), Puma (*Puma concolor*) y Otorongo (*Panthera onca*) (1, 4, 7).

### 2.1.3 Morfología

#### a. El huevo

Los huevos de *Spirometra sp.* son operculados, los cuales son apenas visibles, parecidos a los huevos de trematodos (8). Es decir son ovalados, su apariencia es asimétrica y tienden a tener una punta en un extremo. Presentan células endodérmicas y células ectodérmicas que en su alrededor poseen membranas vitelinas, son de color amarillento y sus dimensiones son de 60 x 36  $\mu\text{m}$  (Anexo 1) (8, 9 y 10).

#### b. Coracidio

Presenta forma oval con tres pares de ganchos, poseen numerosos cilios que le ayudan a la movilización. Su longitud es de 46  $\mu\text{m}$  de largo y 36  $\mu\text{m}$  de ancho (Anexo 2) (11).

#### c. Procercoide

Poseen corpúsculos calcáreos calcificados, espinas en la región apical anterior, aún posee los ganchos de la fase de coracidio. Su longitud es de 40 – 140  $\mu\text{m}$  y su ancho de 20 - 90  $\mu\text{m}$  (9, 11)

#### d. Plerocercioide

También conocido como espargano, la larva plerocercioide es larga, tiene una cabeza prominente y un cuerpo delgado y sólido, son en forma de cinta. La longitud del cuerpo oscila desde 11 mm hasta 50 mm y la anchura de 0.5 – 1.5 mm. El escólex tiene una depresión que es el botrio sin desarrollar, mientras que el cuerpo es segmentado sin órganos sexuales (Anexo 3) (9, 12).

#### e. Adulto

Los parásitos adultos de *spirometra sp.* miden de 15 cm a 53.5 cm, de cuello delgado y cuerpo débilmente musculado, poseen botridios como hendiduras y alargados a manera de espátulas, con anchos profundos y un útero con asas que forman una espiral simple. Órganos sexuales bien desarrollados (Anexo 4) (11, 13, 14).

#### 2.1.4 Hospederos

##### a. Hospedero definitivo

A nivel mundial se encuentran como hospederos definitivos a los mamíferos domésticos y salvajes (caninos, felinos y cerdos), marsupiales, roedores y osos (2, 5, 15).

##### b. Primer hospedero intermediario

Pequeño crustáceo copépodo del género *Cyclops*, el cual habita en aguas dulces como los ríos o lagos. Su alimentación incluye protozoarios como el *Paramecium* (11, 16).

##### c. Segundo hospedero intermediario

Incluyen especies de anfibios como por ejemplo el del género *Pristimantis*, reptiles como los de la familia teiidae, Mamíferos en general (incluyendo humanos) y aves. (11, 16, 17)

#### 2.1.5 Ciclo de vida

Los huevos salen de la *Spirometra* adulta y se eliminan al medio ambiente mediante las heces del hospedero definitivo. Los huevos no embrionados se desarrollan en el agua convirtiéndose en un embrión llamado coracidio (9).

Éste es ingerido por el primer hospedero intermediario, generalmente un crustáceo del género *Cyclops*, siendo ahí donde se desarrolla el primer estadio larvario o procercoide entre los días 10 y 20 post infección (8, 11). Este parásito que se encuentra en su hospedero en forma pasiva, vive en el cuerpo del crustáceo hasta ser ingerido por el segundo hospedero intermediario que puede ser un reptil, anfibio, ave o mamífero (9).

Cuando el crustáceo es ingerido por el segundo hospedero intermediario, el procercoide viaja a los músculos o las vísceras de estos convirtiéndose en el tercer estadio larvario, el plerocercario (13,

18). El huésped definitivo se infecta ingiriendo al segundo huésped intermediario y es en el intestino delgado donde se forma en la tenia adulta (Anexo 5) (9).

#### 2.1.6 Transmisión

La *Spirometra* sp. sólo posee el mecanismo de transmisión horizontal, en este se encuentran las vías oral y subcutánea, siendo la más frecuente la vía oral para la mayoría de los hospederos intermediarios y el definitivo (4).

La transmisión por vía oral en el primer hospedero intermediario (copépodos del género *Cyclops*), se produce cuando éste ingiere agua y alimento con heces contaminadas con los huevos del parásito perteneciente al hospedero definitivo. El segundo hospedero intermediario ingiere el agua con copépodos infectados con la larva procercoide. Y el hospedero definitivo consume carne de anfibios, reptiles mamíferos y aves que tengan la larva plerocercoides de *Spirometra* sp. (13).

La vía subcutánea se produce cuando la piel lesionada del segundo hospedero intermediario se pone en contacto directo con agua contaminada con el procercoide o carne infectada con el plerocercoides. Este caso se reporta mayormente en humanos debido a las costumbres de aplicar la carne de animales muertos en zonas lesionadas con propósito curativo, dando pase al parásito para ingresar al organismo y así albergarse en el hospedero en forma de espargano (1).

#### 2.1.7 Signos clínicos

Las manifestaciones clínicas subcutáneas incluyen la presencia de masas palpables que pueden migrar o estar fijas. En los ojos es posible asociarlo con restricción del movimiento e interferencia con el campo ocular (13).

### 2.1.8. Epidemiología

Valerio y colaboradores, en el año 2004, realizaron un estudio con dos gatos (*Felis domesticus*) procedentes de Atenas y el otro de Libia, los cuales murieron de manera accidental y a la necropsia presentaron *Spirometra mansonii* en estadio adulto en el intestino delgado, el cual era el primer caso reportado en felinos domésticos en Costa Rica (13).

Tantaleán y Michaud en el año 2005 reportaron la presencia de huevos de *Spirometra mansonoides* en las heces de felinos silvestres en cautiverio colectados y conservados con formalina al 5% de un zoológico de Lima en Perú mediante métodos rutinarios (Sedimentación, flotación y directo). Resultando positivos a *Spirometra sp* (1/5) muestras de Otorongo (*Panthera onca*), (1/8) muestras de Tigrillo (*Leopardus pardalis*) y (3/5) muestras de Puma (*Puma concolor*), ningún felino presentó sintomatología por la presencia de dicho parásito (1).

Martinez y colaboradores realizaron un estudio en el año 2008, en un zoológico ubicado al noreste Argentina, donde se reportó la presencia de *Spirometra mansonoides* en un 6% de los felinos estudiados, entre ellas, las especies de Tigrillo (*Leopardus pardalis*), Gato andino (*Leopardus colocolo*), Otorongo (*Panthera onca*), Yaguarundi (*Puma yagouaroundi*), Gato colorado (*Felis guigna*) y Gato montés (*Leopardus geoffroyi*) mediante las técnicas de Sedimentación, Flotación, técnica saturada de NaCl (Wilis), Glucosada (Benbrook) y salina formolada (Reactivo de Telleman) (3).

Aranda y colaboradores, en el año 2013 realizaron un estudio en busca de parásitos gastrointestinales en felinos en cautiverio en cuatro zoológicos del Perú, donde reportaron la presencia de *Spirometra mansonoides* en las heces de felinos silvestres (7/29), siendo un grupo de muestras conservados en frío (2 a 5 °C) y otro grupo en formol al 10% para luego ser procesadas mediante técnicas de flotación y sedimentación. Siendo positivos éste el parásito el puma (*Puma concolor*) (1/4) y otorongo (*Panthera onca*)(6/9) (4).

### 2.1.9 Tratamiento en el animal

El fármaco de elección es el praziquantel, se precisan dosis para la eliminación de *Spirometra sp.* (7,5 mg/kg/pv) durante 2 días consecutivos. El praziquantel está comercializado en forma de tabletas o solución inyectable solo o en combinación con otros antihelmínticos, como febantel y pirantel (1, 5).

### 2.1.10 Zoonosis

Un reporte de un caso realizado por Beltran y colaboradores, en el 2015, reportan el primer caso de pleroceroidosis por *Spirometra mansonioides* en cavidad ocular alojado por once meses en un humano de 45 años procedente de la amazonia peruana de la ciudad de Iquitos Loreto en Perú. El cual presentaba edema y hemorragia ocular como signos clínicos. La larva fue extraída para su estudio morfológico e histopatológico, dando como primer caso en cavidad ocular reportado en el Perú. (2)

En algunos lugares de la región andina del país existe la costumbre de ingerir anfibios de los géneros *Batrachophrynus*, *Lynchophrys* y *Telmatobius* como parte de la alimentación. También la ingestión de especímenes de *Bufo* vivos como actos de valor durante los ritos previos a determinados actos dancísticos (danza de tijeras) en algunos departamentos altoandinos como Huancavelica, lo que importaría un riesgo de infección ya que tales vertebrados actúan como segundo hospedero intermediario. También se conoce el uso de carne de estos vertebrados como cataplasmas para curar heridas, principalmente en la selva (1).

Sakamoto en el año 2003 reporta el caso de un niño uruguayo de 9 años llega a un hospital por dolor y con un notable agrandamiento del testículo izquierdo, al realizar una ecografía se observó un severo hematoma testicular, mientras que al estudio histopatológico se mostró gran cantidad de eosinofilos, tomado como decisión la remoción del testículo izquierdo el cual al ser estudiado dio positivo a

esparganosis encontrando el estadio de plerocercoides de *Spirometra mansonioides* (19).

En Taiwan, se reportó la presencia de esparganosis cerebral en el año 2009, observando un tumor compuesto por los componentes extra e intracraneales ocasionado por el espargano de *Spirometra mansonioides* en un joven de 26 años el cual tenía antecedentes de ingerir agua contaminada y animales sin una cocción adecuada (20).

En Ecuador en el año 1990, Guderian y colaboradores, reportaron la presencia de *Spirometra* sp. en un humano, perteneciente a una tribu indígena con costumbres de colocar carne fresca de serpientes y ranas en el cuerpo como medio de tratamiento tópico para heridas. Este, presentaba una modulación de 2x2 cm en la región escapular izquierda, este fue removido y estudiado, dando como positivo al estadio larvario de plerocercoides de *Spirometra* sp. (esparganosis). (21).

## 2.2 Familia Felidae

Los felinos son animales agrupados bajo el orden Carnívora, subfamilia Felinae, familia Felidae. La subfamilia se caracteriza por colmillos cónicos y grandes colmillos inferiores y eso los separa claramente de otros grupos evolutivos como los dientes de sable (22, 23). A continuación se realiza la descripción de algunas especies de felinos silvestres mantenidos en cautiverio.

### 2.2.1. Otorongo (*Panthera onca*)

Es el felino más grande del Nuevo Mundo, con un cuerpo robusto, cabeza ancha, patas cortas y macizas, y pies grandes (24). La parte dorsal del cuerpo es de color amarillo leonado con manchas negras en forma de roseta que encierran uno o varios puntos negros, abundantes en los lados y la espalda. La cabeza es grande, las orejas son pequeñas y redondeadas. Siendo los machos más grandes que las hembras. Pesan alrededor de 35 kg

(25). Además, existen individuos melánicos, donde la coloración amarilla es reemplazada por pardo oscura o negro (26).

Su dieta consiste principalmente de mamíferos terrestres, con importante consumo de reptiles y aves. Entre los mamíferos más consumidos se encuentran los ungulados como el sajino (15%) y roedores grandes como los agutíes (10%), los reptiles consumidos son principalmente tortugas y caimanes (30%) (17, 27).

#### 2.2.2. Yaguarundí (*Puma yagouaroundi*)

Presentan cabeza pequeña con orejas redondeadas. La parte ventral es similar al dorso o ligeramente más pálida. Patas pequeñas. La cola es larga y delgada, cuello largo y patas cortas. Las crías pueden presentar manchas oscuras o no tener manchas (25).

Su dieta consiste principalmente de roedores (Muridae, Heteromyidae, Cricetidae), musarañas (Soricidae), marsupiales (Didelphidae), lagartijas (Teiidae, Tropiduridae), aves (Emberizidae) e insectos (17).

#### 2.2.3. Puma (*Puma concolor*)

Es el segundo felino más grande de América. Su pelaje es corto, suave y de color uniforme que varía de gris pálido o amarillo en hábitats secos a marrón amarillento o marrón rojizo oscuro en los bosques húmedos. La cabeza es relativamente pequeña con las orejas redondas y de color oscuro, el hocico alrededor de la boca es blanco, con una mancha negruzca en la base de las vibrisas, la garganta es blancuzca (17).

En Sudamérica sus presas comunes incluyen vizcachas, guanacos, venado rojo, venado cola blanca, agutíes, armadillos y puercoespines (17).

#### 2.2.4. Margay (*Leopardus wiedii*)

Es de tamaño pequeño, siendo los machos más grandes que las hembras. Presenta el pelaje más largo que otros gatos pequeños, además la coloración de la parte dorsal varía de pardo amarillento a marrón grisáceo, con manchas y líneas negras, algunas manchas en rosetas abiertas. Las orejas son redondeadas de color negro y en su parte externa con una mancha blanca en el centro. La cola es más larga que los miembros posteriores con bandas que forman anillos incompletos, y termina en una punta negra. Las patas son grandes, de similar tamaño las delanteras y las traseras (25).

Su dieta comprende principalmente mamíferos arborícolas, incluyendo marsupiales, ardillas y ratas trepadoras, también preda sobre mamíferos terrestres como ratones espinosos, ratones de caña, conejos y agutíes; además de aves como perdices y pavas, anfibios, reptiles, insectos y frutas. La mayoría de sus presas son nocturnas y arborícolas (17).

#### 2.2.5. Oncilla (*Leopardus tigrinus*)

Es el felino moteado más pequeño de Sudamérica. Su pelaje varía de un ocre pálido a intenso. El vientre es blanquecino y marcado con puntos oscuros. Las zonas alrededor de los ojos, de los labios y el mentón son blancos. Dos líneas negras gruesas y bien marcadas surgen encima de los ojos hacia la frente, de forma similar, desde cada ojo surge una línea que se extiende hacia atrás. Las orejas son grandes cuyo dorso es de color negro con un punto blanco. Los pelos del cuello se orientan en dirección normal. Sus patas son pequeñas, similares a las de un gato doméstico (25). Se alimenta de pequeños mamíferos, aves y reptiles (17).

#### 2.2.6. Tigrillo (*Leopardus pardalis*)

El tigrillo es un felino de tamaño mediano. Su pelaje presenta marcas en forma de rosetas y puntos negros que se disponen en filas longitudinales a ambos lados del cuerpo. La parte ventral del cuerpo es más clara o blanca con manchas negras ocasionales. Presenta dos líneas delgadas continuas que se ubican sobre los ojos hasta el vértice de la cabeza, otra línea más gruesa parte desde el canto de cada ojo y se sitúa a través de las mejillas. Sus

orejas redondeadas tienen la parte exterior negra con una mancha blanca en el centro (25).

Es un predador oportunista cuya dieta está compuesta principalmente de pequeños mamíferos (66%), roedores grandes (5%), murciélagos y mamíferos arborícolas (5%), aves (11%), reptiles (12%) y peces (2%). Sus presas principales son roedores terrestres nocturnos y la mayoría de sus presas fueron las que se encontraron más abundantes en su medio (27). Y lagartijas e insectos durante la época seca (25).

#### 2.2.7. Estado de conservación

La familia Felidae se encuentra en la Convención Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), donde los géneros *Panthera*, *Leopardus* y *Puma* se encuentran en el Apéndice I y el *Puma yagouaroundi* en Apéndice II (28).

Del mismo modo, en el Decreto Supremo N° 004-2014, que aprueba la categorización de especies amenazadas de fauna silvestre y prohíben su caza, captura, tenencia, transporte o exportación con fines comerciales, categorizan al Otorongo (*P. onca*) y al Puma (*P. concolor*) como especies “casi amenazadas” (29).

Según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza y recursos naturales (Red List of threatened Species-IUCN) la considera en estado “Preocupación menor” a las especies de Puma (*Puma concolor*), Yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) y Tigrillo (*Leopardus pardalis*). En estado “Casi amenazado” se encuentran el Otorongo (*Panthera onca*) y el Margay (*Leopardus wiedii*). Por último la Oncilla (*leopardus tigrinus*) se encuentra en estado “Vulnerable” (30) (Anexo 6).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Espacio y Tiempo

El estudio se realizó en Complejo Turístico Quistococha, ubicado en la carretera Iquitos – Nauta en la ciudad de Iquitos, departamento de Loreto. La toma de muestra se realizó en Mayo del 2014.

#### 3.2. Población y muestra

El Centro turístico Quistococha, alberga 25 individuos pertenecientes a 6 especies de felinos, para el estudio se tomó en cuenta toda la población albergada, correspondiendo 23 de ellos a ejemplares adultos y dos crías, los cuales 14 son hembras y 11 son machos. Las especies de felinos fueron: (Anexo 7).

- 7 Otorongos (*Panthera onca*)
- 8 Pumas (*Puma concolor*)
- 2 Yaguarundi (*Puma yagouarundi*)
- 1 Oncilla (*Leopardus tigrinus*)
- 1 Margay (*Leopardus wiedii*)
- 6 Tigrillos (*Leopardus pardalis*).

Para cada individuo se tomó 3 muestras por tres días consecutivos, obteniendo un total de 75 muestras fecales.

Los animales fueron mantenidos en jaulas con rejas de piso afirmado y arena como es el caso del yaguarundi (*Puma yagouarundi*), margay (*Leopardus wiedii*), oncilla (*Leopardus tigrinus*), y tigrillo (*Leopardus pardalis*). Mientras que las jaulas de los individuos de otorongo (*Panthera onca*) eran de rejas con techo y el piso a base de pasto, que en algunos casos permitían el acceso de otros animales dentro de los

recintos (Anexo 8). Su alimentación es a base de carne de res y pollo 6 veces a la semana, la ración está sujeta al tamaño década individuo. Sólo los individuos de Puma (Puma concolor) fueron desparasitados con ivermectina cinco meses antes de la recolección de muestras fecales. Ninguno de los felinos en estudio presentaron sintomatología por parasitosis como heces diarreicas.

### 3.3. Diseño de la Investigación.

La presente investigación es de tipo descriptiva, por ello, se inició con una solicitud dirigida al Complejo Turístico Quistococha, para proceder a la recolección de las excretas de cada uno de los recintos, las mismas que fueron colocadas en recipientes debidamente identificados los cuales tenían formol al 10%. Las muestras recolectadas fueron transportadas a la ciudad de Lima para ser analizadas en el Laboratorio Central de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Medicina Veterinaria de la Universidad Alas Peruanas.

### 3.4. Equipos y Procedimiento

#### 3.4.1. Equipos:

a) *Unidad de análisis:*

- Muestra de heces

b) *Sujeto de estudio:*

- Felinos silvestres del Complejo Turístico Quistococha

c) *Materiales de campo:*

- Guantes quirúrgicos
- Mandil scrub
- Frascos herméticos
- Alcohol de 70
- Formol al 10%
- Bolsas de polietileno
- Papel toalla
- Mascarillas
- Baja lenguas

d) *Materiales de Laboratorio:*

- Láminas porta objeto
- Laminas cubre objeto
- Mortero
- Vaso de vidrio
- Colador
- Solución salina saturada
- Pipeta pasteur
- NaCl
- Agua mineral
  - Tubos de ensayo
  - Rejillas
  - Solución sobresaturada de sal

e) *Servicios digitales:*

- Internet
- Laboratorio
- Impresión
- Computadora

f) *Equipos :*

- Microscopio óptico Leicca
- Cámara digital
- Centrífuga

g) *Material de escritorio:*

- Block de apuntes
- Lapiceros
- Plumón indeleble

h) *Transporte*

- Pasaje avión y pasaje terrestre

i) *Capital Humano*

- Investigador
- Asesor

### 3.5. Procedimientos

a) *Presentación y autorización del proyecto de tesis*

Se presentó el proyecto de tesis a la Universidad Alas Peruanas Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Medicina Veterinaria, y después de su aprobación, se presentó una carta de autorización al Complejo Turístico Quistococha.

b) Identificación de animales

La identificación de los felinos se realizó asignándole un código a cada animal indicando el recinto la especie, estado de desarrollo biológico y sexo con el fin de llevar un control para cada individuo (Anexo 9).

c) Obtención de las muestras de heces

Las muestras se tomaron durante las horas de la mañana por tres días consecutivos, la cantidad mínima colectada fue de 10 gr. Las mismas que fueron colocadas en frascos de plástico con tapa rosca de boca ancha para ser rotulados con el código de registro respectivo (Anexo 10).

d) Conservación y transporte de muestras

Todas las muestras de heces fueron conservadas en formol al 10%, en una proporción 1:3, las cuales se colocaron envueltas en una caja hermética para su transporte a la ciudad de Lima donde fueron analizadas.

e) Análisis de las muestras

El análisis se llevó a cabo en el Laboratorio Central de la Universidad Alas Peruanas Facultad de Ciencias Agropecuarias Escuela de Medicina Veterinaria. Para este fin se buscó los huevos de la *Spirometra sp.*, utilizando los métodos de Sedimentación, Flotación y derivado de Ritchie siguiendo el protocolo sugerido por autores que realizaron estudios similares: (1, 3, 4, 7)

### *Método de sedimentación*

- Se colocó 3 gramos de la muestra de heces en un mortero con 10 ml de agua destilada para luego ser homogenizado.
- Se traspasó el contenido a un vaso de precipitación, utilizando un embudo con maya filtrante.
- Luego se llenó el vaso de precipitación hasta llegar a un centímetro del borde
- Se esperó 40 minutos y luego se decantó el sobrenadante.
- Se obtuvo el sedimento y con ayuda de una pipeta Pasteur se extrajo unas 3 gotas de muestra y se colocó en un portaobjeto para luego ser cubierto con una laminilla y ser llevado al microscopio (1, 3, 4).

### *Método de Flotación*

Con el sedimento obtenido del método de sedimentación.

- Se colocó en un tubo de ensayo un aproximado de 2 a 3 ml de la muestra.
- Se agregó la solución saturada de sal hasta el tope del tubo formándose un halo o menisco para luego ser cubierto con la laminilla.
- Se esperó 20 minutos para luego retirar la laminilla y colocarlo en el portaobjeto.
- Se llevó al microscopio (7).

### *Método derivado de Ritchie*

- Se colocó aproximadamente 1 gramo de la materia fecal en un vaso de precipitado.
- Se añadió 10ml de solución salina y se homogenizó.

- Se filtró la suspensión a través de un colador colocado en el embudo.
- Se decantó el sobrenadante y se le suspendió el sedimento con solución salina, decantando y re suspendiendo 2 veces más.
- Se agregó al último sedimento 10ml de solución de gasolina de 85
- Se mezcló y se dejó reposar durante 10min.
- Se añadió después 5ml de éter, tapando los tubos con aluminio y se agitaron enérgicamente durante 30 segundos.
- Se centrifugó durante 2 minutos a 2000rpm,
- Se observó 4 capas: Éter en la capa superficial, un tapón de restos fecales, formaldehído y sedimentos en el fondo del tubo, conteniendo los elementos parasitarios.
- Se decantó el sobrenadante
- Se indujo la pipeta Pasteur hasta el sedimento,
- Se extrajo con cuidado una gota de sedimento y se colocó en un portaobjetos.
- Se observó al microscopio con objetivo de 10x y 40x.
- El resto del sedimento fue colocado en viales para ser examinados posteriormente (3, 4).

Al encontrar un elemento parasitario se tomó una fotografía y se midió con un ocular calibrado monométrico de marca Leicca. Los resultados se llenaron en un cuadro para luego ser analizados, siguiendo el patrón de medidas de *Spirometra mansonioides* según Bowman (Anexo 11) (10).

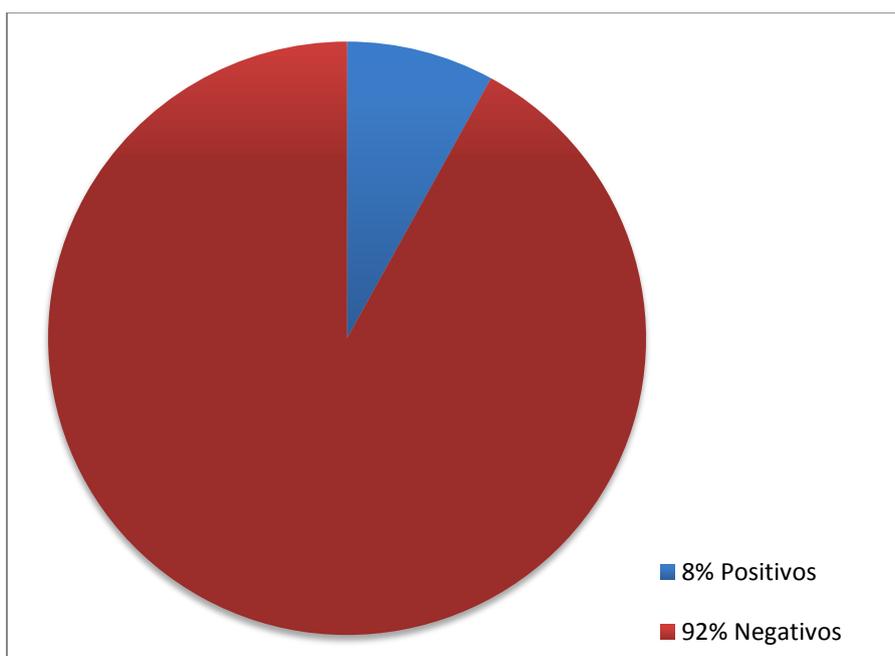
### 3.6. Diseño Estadístico:

El diseño utilizado fue el de tipo estadístico descriptivo porcentual.

#### IV. RESULTADOS

De los 25 felinos en cautiverio Complejo turístico Quistococha solo dos felinos resultaron positivos a huevos tipo *Spirometra sp.* (Anexo 11 y 12). Los datos se dan a conocer en el siguiente gráfico:

Gráfico 1: La Presencia de *Spirometra sp.*, en los 25 felinos mantenidos en cautiverio en el Complejo turístico Quistococha fue de 8% (color azul) de la población es positivo a *Spirometra sp.*



De los felinos estudiados del Complejo turístico Quistococha, solo dos presentaron *Spirometra sp* en las heces, los cuales ambos eran especies de yaguarundí (*Puma yagouarondi*) como se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Especies felinas que presentaron *Spirometra sp.* en las heces procedentes del Complejo turístico Quistococha.

Especies Animales			Muestras	
N. Común	Nombre Científico	Muestreados (n)	Positivos (n)	Positivos (%)
Puma	<i>Puma concolor</i>	8	0	0
Otorongo	<i>Panthera onca</i>	7	0	0
Tigrillo	<i>Leopardus pardalis</i>	6	0	0
Margay	<i>Leopardus weidii</i>	1	0	0
Oncilla	<i>Leopardus tigrinus</i>	1	0	0
Yaguarundí	<i>Puma yagouarondi</i>	2	2	100
TOTAL		25	2	8%

Los huevos encontrados fueron medidos y agregados a una base de datos, donde se halló la desviación estándar, mediana, media y moda de dichos huevos (Anexo 13)

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación se encontraron huevos tipo *Spirometra sp* en una de las seis especies de felinos estudiadas del Complejo turístico Quistococha en Iquitos - Perú, siendo el 8% (2/25) de la población estudiada. A diferencia del estudio realizado por Aranda y colaboradores donde se estudiaron cinco especies de felinos en tres zoológicos de Lima, siendo el 38,9% (7/17) de la población positivo a *Spirometra mansonioides*. La presencia de este parásito se debería a la procedencia de los animales, presencia de felinos domésticos y limitantes en los programas de desparasitación como lo menciona dicho Autor (4).

En la literatura revisada en el Perú para la elaboración de este estudio, como el trabajo elaborado por Aranda y Tantalean mencionan que solo los felinos afectados con *Spirometra sp* reportados son el tigrillo (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*) y otorongo (*Panthera onca*), no se reportó la presencia del parásito en las heces del felino yaguarundí (*Puma yagouaroundi*), solo existe referencia en un zoológico en Argentina que no menciona cantidad de animales positivos ni la técnica utilizada. Por lo tanto este estudio presenta el primer reporte de huevos tipo *Spirometra sp*. en yaguarundí (*P. yagouaroundi*), y el primer reporte hallado en el Centro turístico Quistococha en Iquitos Perú. (1, 3, 4)

En este estudio las mediciones de los huevos de *Spirometra sp*. encontrados en las heces de los felinos del Complejo turístico Quistococha fueron de 60  $\mu\text{m}$  por 35  $\mu\text{m}$ , los cuales concuerdan con las medidas dadas por Bowman y Aranda, quienes mencionan que los huevos de *Spirometra mansonioides* miden entre 60  $\mu\text{m}$  por 32  $\mu\text{m}$  (4, 15). Lo cual indica que los huevos hallados en este estudio están dentro del rango perteneciente al género *Spirometra sp*.

Dentro del Complejo turístico Quistococha se encuentra con frecuencia la presencia de pequeños reptiles de *Ameiva ameiva*, estos merodean cerca a los recintos de los felinos y pueden ser ingeridos por los felinos, infectándose con el parásito *Spirometra sp* ya que son hospederos intermediarios. Como lo menciona Arandas, quien reportó la presencia del plerocercario de *Spirometra mansonioides* en *Ameiva ameiva* perteneciente a la familia Teiidae (31). Por otro lado existe un estudio realizado por Sunquist el cual

menciona que dentro de la alimentación del yaguarundí (*Puma yagouarundi*), se incluye a las especies de la familia Teiidae (17), Además la presencia de reptiles y anfibios de la zona quienes al ingerir agua contaminada pueden contagiarse con el estadio larvario del parásito *Spirometra* sp (procercoide), podría explicar la gran carga parasitaria de los individuos de yaguarundí (Anexo 15).

En el Complejo turístico de Quistococha existe la presencia de gatos domésticos (*felis domesticus*) viviendo cerca a los recintos de los animales silvestres. Los gatos domésticos pueden haberse infectado con el parásito *Spirometra* sp consumiendo los hospederos intermediarios de la zona y así mantener el ciclo de vida del parásito. En el año 2004 Valencia reporta la presencia de *Spirometra mansonii* en 2 felinos domésticos (*Felis domesticus*) procedentes de Libia y Atenas a quienes se les realizó la necropsia, encontrándoles el parásito en estadio adulto (13). Este reporte podría corroborar el problema parasitario en los felinos silvestres en cautiverio debido a que la presencia de heces contaminadas de dichos gatos estaría infectando a más hospederos intermediarios como reptiles y anfibios los cuales se encuentran de manera natural en el zoológico. (Anexo 14).

Igualmente se considera la presencia de anfibios dentro del Complejo turístico Quistococha, mayormente en época de lluvias, estos se escabullen entre las tuberías que brindan el agua a todos los animales del centro. Estos anfibios que podrían ser hospederos intermediarios de *Spirometra* sp pueden ser consumidos por los felinos e infectarse con el estadio de plerocercoide, logrando completar su ciclo biológico, como lo estudió Gomez-Puerta quien reportó especies anfibias como *Pristimantis rhodostichus* con nódulos (esparganos) a nivel subcutáneo y que al ser estudiados encontraron el plerocercoide de *Spirometra mansonoides* (16).

El Complejo turístico Quistococha cuenta con limitantes para realizar controles antiparasitarios y sanitarios, además por el tráfico ilícito, estas especies pueden llegar parasitadas al centro, ya que se desconoce con exactitud cuál es la procedencia de algunos felinos. Esto podría demostrar que algunos animales como el caso de los yaguarundí (*Puma yagouarundi*) que presentaron *Spirometra* sp

Aparte de la presencia de *Spirometra* sp. en los yaguarundí (*Puma yagouarundi*), se encontraron otros parásitos en otros felinos del Complejo turístico Quistococha, tales como la presencia de huevo tipo *Toxocara* sp. en otorongo (*Panthera onca*) y huevo tipo *Ancylostoma* sp. en puma (*Puma concolor*). que suelen ser comunes y reportados por otro estudio (Anexo 15) (4).

## VI. CONCLUSIÓN

La *Spirometra sp* se presentó en un 8% de la población estudiada, afectando a la especie yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) del Complejo turístico Quistococha en Iquitos-Perú, reportándose como nuevo hospedero definitivo para el Perú.

## VII. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio coproparasitológico a los felinos domésticos que viven en el Complejo Turístico Quistococha para determinar la presencia *Spirometra sp.*
- Proponer un plan de desparasitación y traslado para los gatos domésticos que viven de forma silvestre dentro del Centro turístico Quistococha, ya que se encuentran en contacto directo con los hospederos intermediarios, los cuales pueden ser ingeridos por los felinos silvestres en cautiverio.
- Formular un rol de desparasitación a base de prazicuantel, ya que podría controlar la presencia de *Spirometra sp* en el yaguarundí (*Puma yagouarundi*) del Complejo turístico Quistococha.
- Realizar descarte de la parasitosis en las personas que trabajan en el Complejo turístico Quistococha como también sus familiares para obtener información sobre la presencia de pleroceroidosis por *Spirometra sp.*
- Promover la educación a los pobladores sobre la importancia de *Spirometra sp.*

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Tantaleán M, Michaud C. Huéspedes definitivos de *Spirometra mansonoides* (Cestoda, Diphyllbothriidae) en Perú. Rev Peru Biol. 2005; 12(1):153-157
2. Beltrán M, Somocursio J, Coras N, Alfaro D, Cahua R, Tarqui K, et al. Infestación ocular por plerocercoides de *Spirometra mansonoides*: primer reporte en el Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2015;32(2):391-4.
3. Martínez A, Laffont G, Rodriguez C, Alonso J, Hallazgos de huevos de *Spirometra mansonoides* en felinos silvestres. Comunicaciones científicas y tecnológicas. Universidad Nacional del Noreste; Argentina; 2008.
4. Aranda C, Serrano M, Tantaleán M. Identificación y frecuencia de parásitos gastrointestinales en félidos silvestres en cautiverio en el Perú. Rev Inv Vet Perú 2013;24(3):360-368.
5. University of Pensilvania. *Spirometra mansonoides* Homepage. USA. 2004. Acceso el 30 de mayo del 2014. Disponible en: [http://cal.vet.upenn.edu/projects/dxendopar/parasitepages/cestodes/s\\_mansonoides.html](http://cal.vet.upenn.edu/projects/dxendopar/parasitepages/cestodes/s_mansonoides.html). Acceso: 19 de mayo 2014
6. Beaver P, Jung R, Cupp E. Parasitología Clínica de Craig Faust; 3º edi. Editorial Masson Doyma; Mexico DF; 2003.
7. Tantaleán M., Guerrero C. Presencia de *Spirometra mansonoides* en el Perú. Bol. Peruano Parasit. 1982-88; 4-10(1):46
8. Cordero del Campillo M., Rojo F., Martinez A., Sánchez M., Hernández S., Navarrete I., Diez P., Quiroz H., Carvalho M. Parasitología Veterinaria. 1a ed. Madrid: Editorial McGraw – Hill; 2002
9. Geoffrey Lapage. Parasitología Veterinaria. 8ª edición. Editorial Continental. México DF. 1983.
10. Bowman D, Hendrix C, Lindsay D, Barr S. Feline Clinical Parasitology; Iowa State University Press; A Blackwell Science Company. 2002.

11. Kavana, N, Lim H, Ambu S. The Life-Cycle of *Spirometra* species from peninsular Malaysia. J Trop Biomed. 2014; 31(3):487-495
12. Kavana, N, Lim H, Ambu S. The morphological characteristics of the sparganum stage of Malaysian *Spirometra* species. IeJSME. 2015; 9(2):22-24
13. Valerio I, Rodríguez B, Chinchilla M. Primer hallazgo de *Spirometra mansoni* en *Felis domesticus* de Costa Rica. Parasitol Latinoam. 2004; 5(9): 162-166.
14. Norman D. Tratado de Parasitología Veterinaria. Editorial Acribia. Zaragoza. 1978.
15. Urquhart G, Armour J, Duncan J, Dunn A, Jennings F. Parasitología Veterinaria. 2a ed. Madrid: Acribia; 2001
16. Gomez-Puerta; Germán Chávez; Marco A. Enciso; Ana P. Mendoza. Infestación por esparganos en ranas del genero *Pristimantis* (anura, Strabomantidae) del Perú. Rev Peru Biol. 2010; 17 (2): 265-166
17. Sunquist M, Sunquist F. Family Felidae (Cats). In: D.E. Wilson & R.A. Mittermeier, eds. Handbook of the Mammals of the World. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona. Pp. 54-168. 2009.
18. Tantaleán, M; Nuevos helmintos de importancia médica en el Perú. Rev Per Med Trop. 1994; 8: 87-91.
19. Sakamoto T., C. Gutiérrez, A. Rodríguez & S. Sauto. Testicular sparganosis in a child from Uruguay. Acta Tropica. 2003; 88:83-86.
20. Weng-Fai Lao, Chin-Cheng Lee, Ming-Dar Tsai. Cerebral Sparganosis Presenting as a Tumor Composed of Intra-and Extracranial components. FJJM 2009; 7(2):95-101
21. Guderian R, Roldan J, Guevara A y Chico M. Esparganosis humana en el Ecuador: Informe de un caso en la provincia de Esmeraldas. Rev Soc Med Trop. 1990; 23(2):115-116
22. Slater, G. J. & B. Van Valkenburgh. Long in the tooth: evolution of sabertooth cat cranial shape. Paleobiology. 2008; 34 (3): 403-419
23. Payán Garrido, E. y Soto Vargas, C. Los Felinos de Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera. Bogotá. 2012.

24. Nowell K. y Jackson P. Wild cats: status survey and conservation action plan. International Union for Conservation of Nature, Gland, Switzerland: IUCN. 1996
25. Emmons L. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behav Ecol Sociobiol.* 1987; 20: 271-283.
26. Rodríguez J, Jorgenson J, Durán C, Bedoya M. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá. Pp. 260-266. 2006
27. Emmons L. & F. Feer. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra. 1999.
28. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora CITES. Appendices I, II & III (27/04/2011) – p. 6
29. Decreto Supremo. Aprueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre legalmente protegidas. *El Peruano*, n° 520497, (8-04-2014).
30. Lista roja de la IUCN: Cambridge: Marmontel M; c 2013 [actualizada 2014; consultada 23 de octubre 2015. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/details/41778/0>.
31. Arandas R. Sparganum in some Brazilian vertebrates. Problems in the identification of species of *Luheella* (*Spirometra*). Rio de Janeiro. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 1992; 87(1): 213-216
32. Doug Carithers y Miró Guadalupe. Atlas de información al propietario, Parasitos. Servet; 2013.