

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN**

**NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN.**

Detección de la presencia de *Capillaria hepatica* y otros parásitos de carácter zoonótico en roedores de El Salvador.

**TÍTULO A OBTENER:** Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

**DATOS DE LOS ESTUDIANTES**

Nombre	Dirección	Teléfono y correo electrónico	Firma
Br. Yanira Alicia Benitez Zablah	Residencial Brisas de San Francisco senda 9 casa #27	7927-8996 <a href="mailto:alibenitezzablah@gmail.com">alibenitezzablah@gmail.com</a>	
Br. Pedro Pablo Rivas Valencia	Colonia Quiroz Calle principal Casa #109, Soyapango.	7924-7075 <a href="mailto:tuvia.2615@gmail.com">tuvia.2615@gmail.com</a>	

**DATOS DEL DOCENTE DIRECTOR**

Nombre y formación académica.	Lugar de trabajo	Teléfono y correo electrónico	Firma
MSc. M.V.Z. Luis Ernesto Romero Pérez.	Departamento de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de El Salvador	7129-9217 <a href="mailto:luis.perez@ues.edu.sv">luis.perez@ues.edu.sv</a>	

**Visto bueno:**

Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento: M.V.Z María José Vargas Artiga	Firma: _____
Director General de Procesos de Graduación de la Facultad: M.Sc. Elmer Edgardo Corea Guillén	Firma: _____
Jefe del Departamento: M.V.Z Rosy Francis Alvarenga Artiga	Firma: _____
Sello:	
Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, Septiembre de 2019.	

**NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:**

**Detección de la presencia de *Capillaria hepatica* y otros parásitos de carácter zoonótico en roedores de El Salvador.**

**AUTORES.** Benítez-Zablah, Y.<sup>1</sup>, Rivas-Valencia, P.<sup>2</sup>, Romero-Pérez, L.<sup>3</sup>

## RESUMEN.

Se presenta un estudio parasitológico para la detección de *Capillaria hepatica* y otros parásitos de carácter zoonótico en roedores provenientes de una zona rural y dos zonas urbanas de El Salvador (la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador, mercado municipal de Soyapango y Parque Zoológico Nacional de El Salvador). La investigación se realizó durante un período de trece meses, iniciando en febrero de 2018 y finalizando marzo 2019. Se capturaron un total de 57 ratas adultas; 33 especímenes corresponden a la especie *Rattus norvegicus*, 22 *Rattus rattus* y dos *Mus musculus*. Se efectuaron necropsias para evidenciar la presencia de helmintos de carácter zoonótico como: *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* y *Cysticercus fasciolaris*, a través de observación directa y observación con microscopio; mientras que para *C. hepatica*, se realizó análisis histopatológico de hígados con presencia de lesiones.

Los hallazgos en observación directa, evidenciaron los cestodos *Cysticercus fasciolaris* (21.05%); *Hymenolepis nana* (1.75%) y el acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* (7.01%); mientras que los análisis histopatológicos no evidenciaron presencia de *Capillaria hepatica* en ninguna de las muestras.

Un poco más que un cuarto de (26.31%) de los ejemplares evaluados en el presente estudio, fueron portadores de al menos un parásito de carácter zoonótico, capaces de causar enfermedades. Esto expone que la presencia de roedores representa un riesgo para la salud pública, por la posibilidad de transmisión de parásitos a las personas que habitan estas zonas.

**Palabras Clave:** *Capillaria hepatica*, *Cysticercus fasciolaris*, *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis nana*.

### **Detection of the presence of *Capillaria hepatica* and other parasites of zoonotic character in rodents from El Salvador.**

**AUTHORS.** Benítez-Zablah, Y.<sup>1</sup>, Rivas-Valencia, P.<sup>2</sup>, Romero-Pérez, L.<sup>3</sup>

#### **ABSTRACT.**

A parasitological study is presented for the detection of *Capillaria hepatica* and other zoonotic parasites in rodents from a rural area and two urban areas of El Salvador (the Experimental and Practical Station of the University of El Salvador, municipal market of Soyapango and National Zoological Park of El Salvador). The research was conducted over a period of thirteen months, beginning in February 2018 and ending March 2019. A total of 57 adult rats were captured; 33 specimens correspond to the species *Rattus norvegicus*, 22 *Rattus rattus* and two *Mus musculus*. Necropsies were performed to show the presence of zoonotic helminths such as: *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* and *Cysticercus fasciolaris*, through direct observation and microscopic observation; while for *C. hepatica*, histopathological analysis of livers with lesions was performed.

The findings in direct observation, evidenced the *Cysticercus fasciolaris* cestodes (21.05%); *Hymenolepis nana* (1.75%) and the acanthus *Moniliformis moniliformis* (7.01%); while histopathological analyzes showed no presence of *Capillaria hepatica* in any of the samples.

A little more than a quarter of (26.31%) of the examples evaluated in the present study, were carriers of at least one zoonotic parasite, can cause diseases. This exposes the presence of rodents represents a risk to public health, due to the possibility of transmission of parasites to the people who inhabit these areas.

Keywords: *Capillaria hepatica*, *Cysticercus fasciolaris*, *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis nana*.

---

<sup>1</sup> Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Medicina Veterinaria.

<sup>2</sup> Universidad de El Salvador, Departamento de Medicina Veterinaria

## 1. INTRODUCCION.

*Capillaria hepatica*, es un helminto nematodo que ha sido identificado a nivel mundial en el hígado de distintas poblaciones de roedores; pero también en otros mamíferos incluyendo al hombre. Diversos países han realizado investigaciones sobre este parásito, demostrando su presencia. Colombia, Reino Unido e Italia han reportado la presencia de dicho parásito en roedores de mercados, zoológicos y áreas rurales respectivamente (Ceruti *et al* 2001; Duque *et al* 2012; Fuehrer *et al* 2011).

En América, las especies de roedores con presencia de *Capillaria hepatica* incluyen *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* y *Mus musculus* (Ayala y Zelaya 2008), éstas mismas especies de roedores han sido identificadas en El Salvador, sin que hasta el momento existan reportes del parásito *Capillaria hepatica*. La presencia de estos roedores representa un riesgo a la salud pública, debido a que en altas densidades (principalmente en ambientes cerrados), asociado con deficientes condiciones de saneamiento ambiental y el alto porcentaje de hallazgo de *Capillaria hepatica*, son factores que predisponen a la infestación humana (Govil, 1999; Queiroga, 2014).

Las especies de ratas y ratones identificados en El Salvador, también han sido reportadas en diferentes estudios a nivel mundial como portadores de diferentes helmintos parásitos: *Cysticercus fasciolaris*, *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta*, los cuales también son de importancia en Salud Pública (Martinez *et al* 2013; Cruz, 2009).

En este estudio se investigó la presencia de *Capillaria hepatica* y otros parásitos zoonóticos en roedores provenientes de la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador, mercado municipal de Soyapango y Parque Zoológico Nacional de El Salvador. Esto representa utilidad como base para el desarrollo de futuras investigaciones en roedores y su impacto en salud pública.

## **MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **1.1. Ubicación y duración.**

La investigación inició en febrero del 2018 y finalizó en Marzo 2019. El estudio se llevó a cabo en tres distintas regiones geográficas incluyendo la zona rural y zona urbana. La zona rural consistió en la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador; mientras que la zona urbana estuvo comprendida por el Mercado municipal de Soyapango y el parque Zoológico Nacional, ubicado en la capital del país.

#### **2.1.1 Estación Experimental de la Universidad de El Salvador**

La Estación Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas, se ubica en el cantón Tecualuya, municipio de San Luis Talpa, departamento de La Paz; con una elevación de 50 metros sobre el nivel del mar, con coordenadas geográficas 13°28'3" Latitud Norte, -89°05'8" Longitud Oeste y coordenadas planas de 261.5 km Latitud Norte, 489.6 km Longitud Oeste. Las temperaturas se mantienen entre los 22 a 34 grados celcius (Martínez et al., 2005).

#### **2.1.2 Mercado municipal de Soyapango**

Este municipio está ubicado al centro del departamento y en el Área Metropolitana de San Salvador a 648 msnm y 7 km al este de la ciudad de San Salvador. Se encuentra ubicado entre las coordenadas geográficas siguientes: 13° 44' 50" latitud norte y 13° 39' 58" Latitud norte; 89° 06' 57" Latitud oeste y 89° 10' 16" Latitud Oeste. Soyapango es la tercera ciudad más poblada del país. Las temperaturas se mantienen entre los 18 y 32 grados Celsius (CATIE 1978, Ramos, 2006).

#### **2.1.3 Parque Zoológico Nacional**

Localizado en la ciudad de San Salvador, final calle modelo ofrece al público visitante una amplia colección de animales de 117 diferentes especies, está ubicado en la zona central del país. Las coordenadas geográficas son 13°41' Latitud Norte 89°11' Latitud Oeste, Su elevación se encuentra entre 600 y 1000 metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas se mantienen entre los 18 y 33 grados celcius (Secretaria de cultura, 2017).

### **1.2. Metodología de campo.**

Se realizaron los trámites de permisos de captura de roedores con el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para las capturas y eutanasia de los especímenes necesarios para el desarrollo de la presente investigación. Para la captura se utilizaron trampas tomahawk para ratones (15 x 15 x 45 cm) colocados en sitios elegidos de acuerdo con la verificación de indicios de la presencia de roedores, tales como presencia de heces, materiales. Las trampas fueron armadas y ubicadas durante el día y revisadas a la mañana siguiente, antes de que las personas pudieran manipular las trampas según recomendado en otros estudios de captura de roedores (Ayala y Zelaya 2008; Llop, 2001).

Los cebos utilizados para la captura de dichos roedores fueron muy variados. A pesar que se varió bastante con el cebo colocado no existía preferencia, o mejora en el éxito de captura con el tipo de cebo colocado, y al colocar diariamente de forma consecutiva el mismo cebo los roedores se volvían selectivos y no llegaban a las trampas; es por ello que

se utilizó distintas carnadas para crear expectativa y curiosidad en los roedores con cebos nuevos.

El procedimiento para la colocación de trampas fue el siguiente: se trabajaron seis meses seguidos en los tres lugares en semanas intercaladas, empezando la primera semana día lunes con la estación experimental, en donde se colocaron alrededor de diez trampas en lugares estratégicos de acuerdo a evidencia y observación de presencia de roedores; las trampas se revisaban (para confirmar la captura de roedores) y recogían el siguiente día.

La captura se realizó en semanas intercaladas debido a la capacidad de los roedores para relacionar alimentos u objetos con "zonas de peligro", lo cual provoca que los roedores eviten el contacto con las trampas (Gutiérrez, 2002). Además esta teoría fue reforzada con comentarios de Médicos veterinarios y Biólogos presentes en el parque zoológico los cuales manifestaron que en la última investigación desarrollada en el parque Zoológico habían tenido éxito en la captura solo la primera semana, es por ello que el estudio no se realizó en un solo lugar un mes completo y se optó por dividir el muestreo en semanas intercaladas.

La segunda semana se trabajó repitiendo el procedimiento anterior, pero en esta ocasión se colocaron en el mercado municipal de Soyapango en lugares estratégicos de acuerdo a evidencia y observación de presencia de roedores; las trampas se revisaron (para confirmar la captura de roedores) y recogieron al siguiente día. Los roedores capturados fueron trasladados a las instalaciones del laboratorio de la Universidad de El Salvador, dejando nuevamente las trampas en su posición y lista para la captura y recolección del siguiente día. Se repitió el mismo procedimiento durante toda esa semana. La tercera semana se trabajó de la misma forma pero en esta ocasión en el Parque Zoológico Nacional.

El número de animales capturados se estableció utilizando el método de muestreo no probabilístico por conveniencia, que consistió en seleccionar una muestra de la población que fuera accesible; dicho método se eligió debido a que la etología de la unidad experimental lo exigía, ya que posee una gran capacidad de aprender, memorizar y asociar objetos con peligro ocasionando una afluencia irregular de roedores en las trampas (Ochoa, 2015).

### **1.3. Metodología de laboratorio.**

Los roedores capturados se evaluaron en el laboratorio de medicina veterinaria de la Universidad de El Salvador y para su análisis fueron previamente insensibilizados con ketamina + midazolán a dosis correspondientes 75mg/kg. IP+ 5mg/kg IP (Hernandez, 2011) y posteriormente sacrificados con cloroformo puro, se colocaron los roedores dentro de un depósito plástico con un algodón embebido de cloroformo; se cerró y se esperó un minuto para que el animal desarrollara una parálisis bulbar y falleciera (Clifford, 1978).

La identificación y catalogación del roedor según su especie, se realizó con la ayuda de un cuadro que contenía las características de las diferentes especies que se capturaron y que además están presentes en El Salvador (Ayala y Zelaya, 2008).

La necropsia se llevó a cabo, colocando el cadáver del roedor decúbito dorsal sobre la mesa, estirando las extremidades. Con un cuchillo, bisturí o tijeras, se realizó un corte sagital de la parte posterior hacia anterior (Llop, 2001). Posteriormente con la ayuda de

una tijera se abrió la pared abdominal desde la región inguinal o genital hasta el esternón, en línea recta para seguir cortando a ambos lados. Una vez abierta la cavidad abdominal se observaron los órganos, prestando mayor atención a diafragma, intestinos e hígado (Hudson, 2000).

Al extraer el hígado del animal se verificó la presencia de lesiones, este se conservó en formol al 10%. Luego de la obtención de las muestras estas fueron trasladadas al área de análisis histopatológico de la Red de Laboratorios Veterinarios, del Ministerio de Agricultura y Ganadería ubicada en el Cantón El Matazano, Soyapango; aquí se realizó el proceso de deshidratación, parafinado y rehidratación; posteriormente a partir de estas se efectuaron cortes finos de 2 µm de grosor mediante el uso del micrótopo. Los tejidos se colorearon con hematoxilina y eosina, para su observación en un microscopio óptico (Cardiff *et al* 2014, Fischer *et al* 2014, Leica 2008).

La identificación de otros parásitos de carácter zoonótico se realizó por observación macroscópica y microscópica de intestino de los roedores, empleando claves taxonómicas, luego de proceder con la necropsia (Martínez *et al* 2013; Cruz, 2009).

#### **1.4. Metodología estadística.**

El método estadístico seleccionado para la investigación fue un muestreo no probabilístico por conveniencia, dicho método posee una gran facilidad operativa y bajos costos de muestreo (Ochoa, 2015).

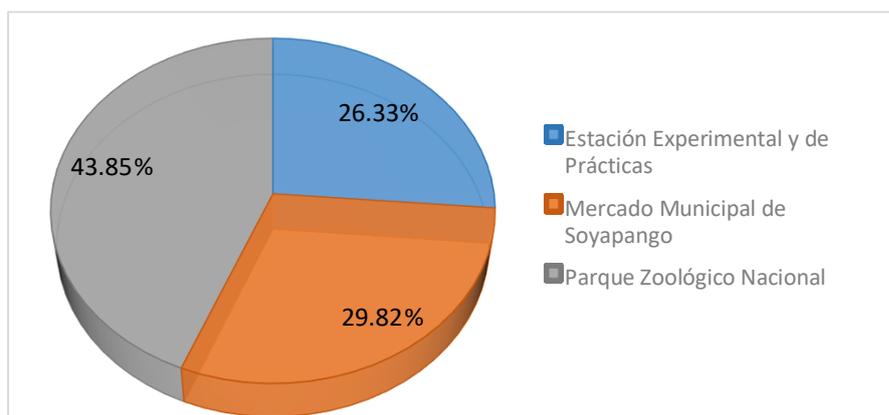
Las muestras del hígado a tomar fueron de roedores capturados en la Estación Experimental y de prácticas de la Universidad de El Salvador, Mercado Municipal de Soyapango y Parque Zoológico Nacional sin importar la raza, sexo o edad.

La población en estudio fueron todos los roedores capturados en el tiempo establecido en los lugares bajo estudio antes mencionados.

Para la interpretación de los datos obtenidos, se utilizó un método estadístico descriptivo empleando el porcentaje de la frecuencia de muestras infestadas con parásitos mediante el uso de tablas y gráficos.

## **2. RESULTADOS Y DISCUSION.**

Durante el período de muestreo se capturaron 57 ejemplares de roedores de las especies: *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*, 15 correspondientes a la Estación Experimental y de Prácticas (8 *Rattus rattus* y 7 *Rattus norvegicus*); 17 correspondientes al Mercado Municipal de Soyapango (9 *Rattus norvegicus*, 6 *Rattus rattus* y 2 *Mus musculus*) y 25 del Parque Zoológico Nacional (17 *Rattus norvegicus* y 8 *Rattus rattus*), (Fig. 1).



**Figura 1. Porcentaje de roedores capturados por lugar en estudio**

Del 100% de ratas capturadas, 57.89% eran *Rattus norvegicus*, 38.60% eran *Rattus rattus* y 3.51% eran *Mus musculus*. De acuerdo a Arango *et al.* (2001), usualmente *Rattus norvegicus* es más abundante que *Rattus rattus* debido a la jerarquía competitiva existente entre las especies.

*Rattus norvegicus* es la especie de roedor más prevalente, esto se observó en el Parque Zoológico Nacional y el Mercado Municipal de Soyapango; sin embargo, difiere del resultado obtenido para la Estación Experimental y de Prácticas, en donde la especie más capturada fue *Rattus rattus*, debido a la influencia entre las diferentes zonas de estudio (Peña *et al.*, 2009), *R. norvegicus* es llamada comúnmente como rata de alcantarilla, más asociada a zona urbana, por el contrario, la conducta de la especie *R. rattus* es mayormente granívora además de utilizar techos y árboles como refugios (Armiñana 2017).

Los resultados muestran mayor cantidad de captura en el Parque Zoológico Nacional, esto podría deberse a que, a diferencia de los demás sitios en estudio, en dicho lugar no había felinos libres. Se ha comprobado que la presencia de estos resulta útil en el control de los roedores (Núñez, 1992); además, resulta muy difícil que el Parque Zoológico Nacional, aplique planes de eliminación de roedores mediante el uso de rodenticidas debido al peligro de envenenamiento secundario que correrían los animales pertenecientes al parque.

En cuanto a la muestra tomada del Mercado Municipal de Soyapango se capturaron únicamente 17 roedores, lo cual coincide con la información proporcionada por los vendedores del lugar, los cuales comentaron en repetidas ocasiones, que dicho lugar, cuenta con planes frecuentes de eliminación de roedores por parte de la municipalidad.

Con respecto a la Estación Experimental y de Prácticas de la Universidad de El Salvador, esta fue la menor conformada con un total de 15 roedores, pudiendo influir causas como la abundante disponibilidad de alimentos presentes en las instalaciones, lo que evita que los roedores les sea necesario desplazarse en busca de alimento (INTA, 1999).

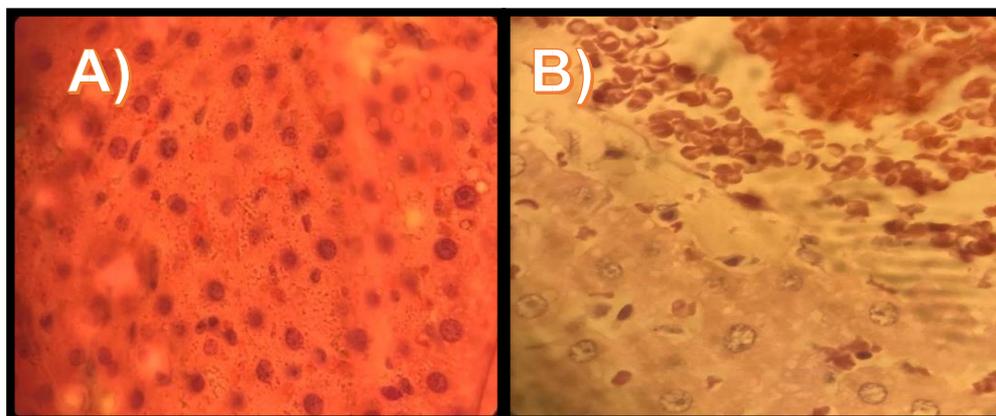
El análisis de muestras se dirigió, en primera instancia, a la observación de los 57 hígados de los roedores capturados. No se encontraron hallazgos físicos, como manchas blanquecinas o amarillentas extensas, correspondientes a lesiones características provocadas por *C. hepatica* (Duque, 2012); sin embargo, se consideró procesar 26 hígados, los cuales fueron tratados como sospechosos, debido a presencia de lesiones con coloraciones amarillentas o moteadas (Fig. 2). Vale la pena mencionar que, en la

investigación realizada por Mowat *et al.* (2009), menciona *C. hepatica* pueden ser encontrado solo en hígados con parches difusos, irregulares, blancos o amarillos, y rayas o pequeños nódulos en la superficie externa y dentro del hígado.



**Figura 2: Lesiones en hígado de *R. norvegicus*** Distribuidas uniformemente en la superficie serosa del hígado encontradas en una de las muestras procesadas en esta investigación

Los hígados seleccionados fueron preparados para realizar cortes con micrótopo de 0.3um de grosor, según las indicaciones de Cardiff *et al* (2014), Fischer A (2014) y Leica (2008), para su posterior tinción y observación al microscopio (Fig.3). Luego de la revisión de las muestras obtenidas del proceso de histopatología, no se encontró la presencia de los huevos de *Capillaria hepatica*; a pesar que su estructura es fácil de identificar aun con objetivo 10X., éstos poseen opérculos bipolares prominentes en ambos extremos, además de tener un tamaño de 48-66µm x 28-36µm (Duque, 2012).



**Figura 3: Muestras obtenidas de hígados tratados como**  
A) Se observan hepatocitos y sus núcleos de color morado  
B) Se observa una aglomeración de eritrocitos

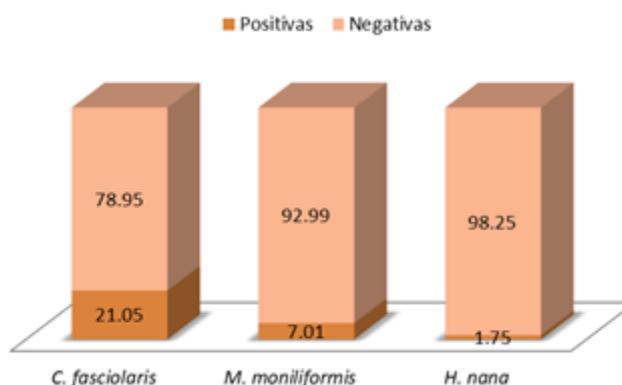
A nivel Centroamericano no existen reportes de la presencia de *Capillaria hepatica* en animales, ya que estudios realizados no han presentado evidencia de ningún hallazgo

significativo. Un estudio llevado a cabo en Costa Rica en 1957 en busca de *Capillaria hepatica*, no presentó hallazgos, los autores no descartaron la presencia de dicho parásito en Costa Rica ya que esta fue llevada a cabo solamente en la capital San José, sin incluir otras regiones del país (Vives, 1957). En el caso de Guatemala, se realizó un estudio en el departamento del Petén con animales silvestres de la colección del centro de educación ambiental y vida silvestre (CEAVS) en la cual, como resultado, para todas las especies muestreadas, fue negativo a *C. hepatica* (Ramírez, 2005).

De igual manera, hasta el momento, a nivel centroamericano no se ha identificado la presencia de dicho parásito en humanos; a pesar de los reportes en diversos países del mundo como Reino Unido, Italia, Suiza, Turquía, Estados Unidos, Nigeria, Japón e India. En Latinoamérica, se han identificado huevos de *C. hepatica* en muestras de heces recogidas en indígenas del norte de la amazonia brasilera, comunidades que habitan en condiciones precarias de salubridad (Duque, 2012). En el ser humano, los casos se manifiestan desde una forma subclínica hasta fatal, presentando algunos síndromes de fiebre crónica, asociada con eosinofilia, hepatomegalia, hepatitis granulomatosa y fibrosis hepática (Arango *et al* 2001).

A pesar que en el presente estudio no fue identificada *C. hepatica*, si se identificaron otros parásitos de importancia en salud pública. Al examinar los roedores capturados mediante necropsias, se determinó que el 21.05% (12 muestras) tenían *Cysticercus fasciolaris*, el 7.01% (cuatro muestras) presentaban *Moniliformis moniliformis*, y un 1.75% (una muestra) poseía el parásito conocido como *Hymenolepis nana*; dichos parásitos se encontraron en ejemplares de *R. rattus*, *R. norvegicus* y *M. musculus* (Fig. 4).

#### Porcentaje de parásitos zoonóticos identificados

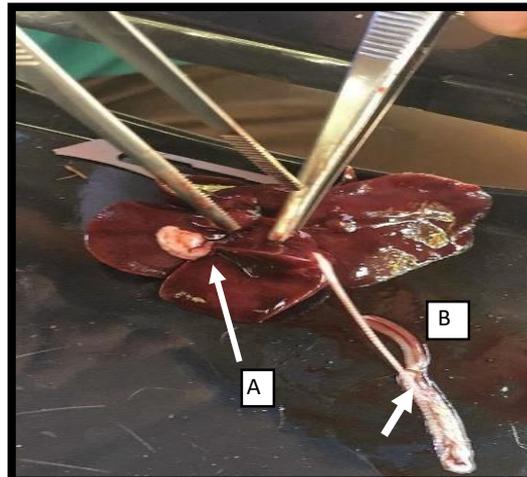


**Figura 4.** Porcentaje de parásitos zoonóticos identificados en población de roedores evaluados en las tres zonas en estudio

#### 3.1 *Cysticercus fasciolaris*

El 21.05% de los roedores capturados durante la presente investigación tenían *C. fasciolaris*, (Fig. 5) en el mundo se ha reportado algunos casos de infestación humana por

*C. fasciolaris* en Checoslovaquia, Dinamarca, Taiwán, Portugal, Argentina, Colombia, Chile y Costa Rica (Montesdeoca y Vanegas, 2014, Duque *et al*, 2012).



**Figura 5:** Hígado proveniente del parque zoológico nacional de *Rattus.rattus*  
Flecha A: contenido del quiste donde se encontraba, flecha B: *C. fasciolaris* fuera del quiste.

En esta investigación *C. fasciolaris*, fue identificado en los tres lugares bajo investigación (Fig. 8), siendo el de mayor porcentaje el Parque Zoológico Nacional con un 28% (seis *R. norvegicus* y una *R. rattus*), la Estación Experimental y de Prácticas obtuvo un porcentaje de hallazgo del 20%, (dos muestras pertenecían a *R. rattus* y una a *R. norvegicus*) y en el mercado municipal de Soyapango un porcentaje de 11.76% (dos muestras, perteneciente a la especie *R. norvegicus*); si bien dentro del Parque Zoológico Nacional no hay felinos libres, en sus alrededores se encuentra una zona urbana con presencia de gatos callejeros, que cumplen con el ciclo de vida de *C. fasciolaris*, ya que los roedores entran y salen del Parque Zoológico Nacional muy fácilmente, manteniendo contacto con heces de felinos con dicho parásito. También es importante considerar la posibilidad de que los grandes felinos, presentes en el Parque Zoológico Nacional, posean participación en el ciclo de este parásito, en el Zoológico se encuentran cuatro especies de félidos pertenecientes al género *Panthera*: león (*Panthera leo*), tigre (*Panthera tigris*), leopardo (*Panthera pardus*) y jaguar (*Panthera onca*), que podrían aumentar la presencia y dispersión de dicho parásito (Farinato, 2003). Un estudio en Irán encontró la presencia de *T. taeniformis* en un Leopardo el cual se infectó al ingerir un roedor, el parásito se identificó de forma adulta en el intestino del animal (Mowat, 2009).

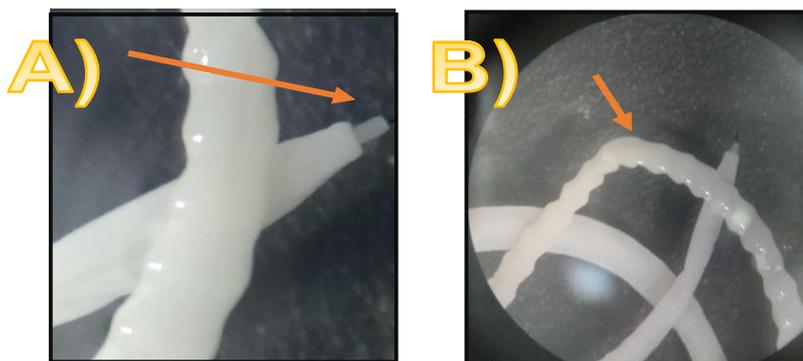
Autores señalan que las condiciones de cautiverio pueden llegar a favorecer la presencia de parasitismo constituyendo un ambiente contaminado de forma permanente (Martínez, 2013). En el Parque Zoológico Nacional La aurora, Guatemala, se encontró la presencia de *T. taeniformis* 20.13% y *Toxocara spp.* 17.64% en grandes félidos (Esquite, 2016). Adicional a la presencia de felinos como hospederos definitivos probables, también es posible que otras especies se encuentren en riesgo de participación en el ciclo de vida del parásito, como es el caso de los mapaches (*Procyon lotor*), al existir un reporte realizado en Japón con presencia de *T. taeniformis* en un espécimen salvaje perteneciente a un parque forestal (Matoba, et al., 2003). Los resultados de la presente investigación en el Parque Zoológico Nacional de El Salvador, reflejan un potencial riesgo de afectación de grandes y pequeños félidos así como de prociónidos pertenecientes al zoológico.

En cuanto a la Estación Experimental y de Prácticas, *C. fasciolaris* obtuvo un porcentaje de hallazgo del 20%, de las cuales dos muestras pertenecían a *R. rattus* y una a *R. norvegicus*. En cuanto al Mercado Municipal de Soyapango *C. fasciolaris* se encontró con un porcentaje de 11.18% (dos muestras, perteneciente al género *R. norvegicus*). En Medellín, Colombia, se realizó un estudio en *R. norvegicus*, en el Mercado Nacional encontrando una frecuencia de infestación para larvas de *T. taeniaeformis* de 33 %, asimismo países como México, Puerto Rico y Argentina, (3.5%, 5%, 2% respectivamente) reportan el hallazgo de *Cysticercus fasciolaris* enquistados en el hígado de la especie *Rattus norvegicus* y *R. rattus* provenientes de los principales mercados municipales (Torres *et al* 2017; Duque *et al* 2012; Martínez *et al* 2013). El porcentaje de hallazgo de *C. fasciolaris* del Mercado Municipal de Soyapango fue relativamente más alto que lo citado en la literatura para otros lugares, Los resultados de investigaciones anteriores demuestran que la presencia de *C. fasciolaris* es relativamente baja en mercados en comparación con las diferentes zonas en estudio, a pesar de ello el ciclo de vida se sigue realizando y el parásito siempre se mantiene en el ambiente.

La presencia de *C. fasciolaris* en área rural como urbana, supone un peligro en la salud de los humanos, ya que dicho parásito es zoonótico (Torres *et al*, 2017). Dicho parásito afecta de igual forma en adultos y niños ya que al haber presencia de mascotas en casa existe un contacto directo y afectivo hacia el felino facilitando la diseminación de *C. fasciolaris* al humano (Peña. 2009).

### 3.2 *Moniliformis moniliformis*

En cuanto a la presencia de *M. moniliformis* se han notificado infestaciones en humanos con este parásito en Australia, Asia (Pakistán, Indonesia, Bangladesh, Japón e Irán), Europa (Rusia e Italia), África (Sudán, Nigeria, Egipto y Madagascar) y América (Texas, Florida, Alaska y Honduras) (Berenji, 2007) (Fig. 6)



**Figura 6:** muestra obtenida de espécimen *Rattus norvegicus* proveniente del Parque Zoológico Nacional, vista macroscópica a través de estereoscopio de *M. moniliformis*. Flecha A) muestra la probóscide Flecha B) muestra pseudosegmentación característico del parásito

En esta investigación se presentó el parásito en cuatro roedores uno de la especie *R. rattus*, dos de la especie *R. norvegicus* y uno *M. musculus*, que representa el 7.01% de porcentaje de hallazgo de *M. moniliformis* en los roedores que se capturaron a lo largo de

la investigación. Este helminto reside en los intestinos de roedores y humanos, que sirven como sus hospederos definitivos. La infestación por *M. moniliformis* se transmite a través de hospedadores intermediarios, principalmente cucarachas y escarabajos (Messina, 2011)

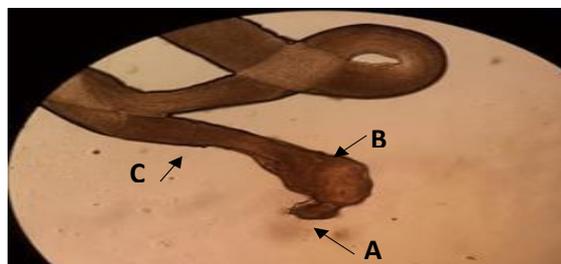
Al tratarse de un parásito cosmopolita, no es de extrañar su hallazgo en los tres lugares en estudio. La presencia del parásito implica la existencia de los componentes del ciclo de vida (cucarachas del género *Blattodea* y/o escarabajos del género *Coleoptera* y roedores de las especies *R. rattus*, *R. norvegicus* y *M. musculus*).

En Arabia Saudita 30 de 89 (33.71%) roedores capturados fueron identificados con *M. moniliformis* (Amin, 2016) y en Arizona, Estados Unidos realizaron estudios para la identificación de parásitos zoonóticos que afectaban a las especies *R. rattus* y *R. norvegicus*, reportando *Moniliformis moniliformis* en un 32.1% en el género *R. norvegicus* y con un 3% de frecuencia en *R. rattus* (Fugassa *et al*, 2011). Un estudio llevado a cabo en Perú, en cinco distritos de Lima Metropolitana, realizó capturas de ratas en viviendas, mercados de abastos y zonas aledañas obteniendo porcentajes de 83.6% de roedores infestados con *Moniliformis moniliformis* (Renzo *et al*, 2015). En Argentina, Buenos Aires se capturaron 103 ratas dando como resultado una porcentaje de 8.4% (Vives, 1957); lo cual evidencia una distribución cosmopolita de este parásito.

La literatura también menciona casos en humanos, en Irán, se reporta el caso de una niña de 2 años con un gusano hembra de una longitud total de 148 mm correspondiente a *M. moniliformis* (Berenji *et al* 2007) y en Miami Florida, un paciente de 22 meses se infectó con dicho parásito debido a que con frecuencia ponía objetos, incluidos insectos, encontrados en el suelo en su boca (Messina, 2011). La zoonosis puede causar síntomas como diarrea, deshidratación, vómitos, náuseas y en algunos casos ictericia (Duque, 2012).

### 3.3 Hymenolepis nana.

En cuanto a *Hymenolepis nana* se ha reportado como una especie cosmopolita, habiéndose encontrado en ratas examinadas en diferentes partes del mundo; en las Filipinas, se halló una incidencia de 1.7%; en Francia 23%; en Estados Unidos Washington 41%; Baltimore 11.4%; Indiana 7.5%; Ohio 26%, Saint Louis 18%, y en Perú 6.2% (Ayulo y Dammert 1947). Durante el desarrollo de la presente investigación *Hymenolepis nana* solo fue encontrada en una rata proveniente del Mercado Municipal de Soyapango; de la especie *R. norvegicus* (Fig. 7), lo que representa un porcentaje de 5.88%. El porcentaje general de la presencia de *H. nana* en la presente investigación fue 1.75%.



**Figura 7:** las flechas (A) señalan las ventosas, la flecha (B) señala escólex armado, la flecha (C) cuerpo segmentado compuesta por proglótides. Muestra obtenida de rata proveniente de mercado municipal de soyapango

Investigaciones demuestran que la presencia de *Hymenolepis nana* en humanos varían desde 0.9% hasta un 41% (Montesdeoca, 2014). Se han reportado casos de *H. nana*, en Sudán y Argentina, con porcentajes de 30.6% y <1%, respectivamente (Ahmed *et al.* 2010, Gamboa *et al.* 2010).

Aunque durante la presente investigación no se encontró la presencia de *H. nana* en la Estación Experimental y de Prácticas, no se descarta la presencia del mismo en la zona, ya que, distintos autores como Uribarren (2008), Santa y Pardo (2013) y Fitté *et al.* (2017) han reportado la alta presencia de *H. nana* en humanos y baja presencia en ratas de zonas rurales, estos autores mencionan que zonas cálidas, marginales son lugares con alta incidencia en humanos, dicha información no difiere del todo con los resultados de la presente investigación, ya que además, tomando en cuenta las características propias del ciclo de vida de *H. nana* el cual tiene la particularidad de ser de ciclo directo o indirecto, hace posible que el parásito pueda estar presente en la zona incluso sin que las ratas estén jugando un papel importante en la transmisión del mismo (Vives, 1957).

Los resultados de la presente investigación, en la cual se capturaron ratas del Parque Zoológico Nacional, mismas que tras la necropsia se revisaron exhaustivamente los intestinos, dando negativo a la presencia del cestodo, coinciden con los resultados de un estudio que se desarrolló en el zoológico parque natural de Pucallpa, Perú; cuyo objetivo era la identificación de parásitos gastrointestinales, entre los cuales se consideró *H. nana*, los resultados del mismo no reportan la presencia del parásito (FUG *et al.* 2012).

El hallazgo de bajos porcentajes de presencia de *H. nana* en ratas no es de extrañar, ya que otro estudio llevado a cabo en la región de San José, Costa Rica, donde se analizaron 103 ratas reportó que el Cestodo *Hymenolepis nana* fue encontrado una única vez, en una rata que procedía del Crematorio Municipal y que presentó 13 ejemplares del cestodo en su intestino (Vives, 1957). De igual forma en esta investigación el cestodo fue encontrado en una única rata proveniente de una zona urbana, el Mercado Municipal de Soyapango.

Las diferencias entre los resultados se atribuyen a variaciones en las condiciones climáticas, disparidad de factores socioeconómicos entre países desarrollados y aquellos en desarrollo, así como a la posible falta de investigaciones adecuadas en ciertas localidades desprotegidas, lo que se traduce como la invisibilidad de ciertas parasitosis y otros problemas de salud (Uribarren, 2018).

La hymenolepiasis constituye la infestación por cestodos en humanos más frecuente a nivel mundial, particularmente en las áreas geográficas cálidas, templadas y en particular en zonas rurales y marginadas, con condiciones sanitarias deficientes, y se identifica principalmente en niños. En estudios recientes de presencia de parasitismo intestinal realizados en las zonas rurales del Ecuador se obtuvieron un 11.3% de hallazgo de *Hymenolepis nana* (Montesdeoca, 2014).

Además durante el presente estudio se detectaron dos casos de confección, todos en el Mercado Municipal de Soyapango. Uno de ellos identificó la presencia de *C. fasciolaris* y *M. moniliformis* en un ejemplar de *R. norvegicus* y en otro se identificó la presencia de *H. nana* y *M. moniliformis* en un ejemplar de la misma especie de roedor (*R. norvegicus*), demostrando que los roedores pueden albergar más de un parásito zoonótico al mismo tiempo.

### 3. CONCLUSIONES.

Este estudio señala la presencia de tres especies de parásitos de carácter zoonótico en roedores de El Salvador, *Cysticercus fasciolaris*, *Moniliformis moniliformis* e *Hymenolepis nana*, indicando que la presencia de roedores representa un riesgo para la salud pública, por la posibilidad de transmisión de parásitos a las personas que habitan estas zonas. Ya que un (26.31%) poco más que un cuarto de los ejemplares evaluados en el presente estudio, fueron portadores de al menos un parásito de carácter zoonótico, capaces de causar enfermedades.

De acuerdo a los hallazgos, la presencia de *R. norvegicus* representa un mayor riesgo de transmisión de parásitos hacia hospederos definitivos y el hombre, con un 54.55% de hallazgos positivos con al menos un parásito zoonótico; el único lugar en donde se detectó la presencia de los tres parásitos de importancia zoonótica, fue el Mercado Municipal de Soyapango, en donde se detectó también dos casos de coinfección lo cual indica que un roedor puede albergar más de un parásito zoonótico, esto podría reflejar un área de mayor riesgo para la población salvadoreña que permanece o asiste a la zona, debido a la naturaleza de las actividades desarrolladas de forma rutinaria en este lugar.

Los resultados de la presente investigación también reflejan un riesgo para la transmisión de *Taenia taeniformis* para los grandes felinos y mapaches, encontrados en el Parque Zoológico Nacional ya que; de acuerdo a literatura, se ha demostrado que este parásito puede ser encontrado en estas especies de manera natural.

### 4. RECOMENDACIONES.

Considerar en el sistema de salud la vigilancia de *C. fasciolaris* a nivel nacional, ya que los humanos son hospederos de esta fase intermediaria y podrían contraer la parasitosis por medio del agua o de alimentos contaminados con heces de gatos; además su presencia representa el porcentaje más alto en toda la investigación, por lo que se recomienda evaluar la salud de niños y adultos de hogares que poseen felinos sin control veterinario como mascotas.

Mantener en control parasitario a los felinos de vida libre en los distintos lugares en estudio, debido a que *C. fasciolaris* fue el parásito con mayor porcentaje en esta investigación. Así mismo evaluar a los felinos grandes presentes en Parque Zoológico Nacional mediante exámenes más específicos para determinar si existe afectación de estas especies con *Taenia taeniformis*.

Realizar evaluaciones más extensas en cuanto al papel epidemiológico que desempeñan los roedores dentro del Mercado Municipal de Soyapango, ya que dentro del mismo fue donde existió mayor interacción entre humanos y roedores, mayores porcentajes de todos los parásitos de importancia zoonótica y infecciones en roedores durante el desarrollo de esta investigación.

## 5. BIBLIOGRAFIA

- Ahmed A.M.; Afifi A.A.; Malik E.M.; Adam I. 2010** Intestinal protozoa and intestinal helminthic infections among schoolchildren in Central Sudan. Asian Pac J Trop Biomed (en línea) Disponible en: [https://ac.els-cdn.com/S1995764510600715/1-s2.0S1995764510600715main.pdf?\\_tid=5c9106bf-cdd9-4248-b3d4-70e38b69209b&acdnat=1544650283\\_79da08d3e808d5109773c6a1589e1999](https://ac.els-cdn.com/S1995764510600715/1-s2.0S1995764510600715main.pdf?_tid=5c9106bf-cdd9-4248-b3d4-70e38b69209b&acdnat=1544650283_79da08d3e808d5109773c6a1589e1999)
- Arango J.; Cittadino E.; Agostini A.; Dorta De Mazzone G.; Alvarez C.; Colusi M.; Koval A.; Cabrera Britos A.; Kravetz F. 2001** Prevalencia de leptospiras en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* en el Gran Buenos Aires, Argentina. Argent J Zool (en línea) Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/eoa/v11n1/v11n1a05.pdf?fbclid=IwAR2n9IY0R8Q6IH07v0ND05wg3C3nXtzQqaldhLdeQmyxeYB5roz-6-o0hRA>
- Amin M.O. 2016** Morphological and molecular descriptions of *Moniliformis saudi* sp. n. (Acanthocephala: Moniliformidae) from the desert hedgehog, *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg) in Saudi Arabia, with a key to species and notes on histopathology. Disponible en: <https://folia.paru.cas.cz/pdfs/fo/2016/01/14.pdf>
- Armiñana Garcia R. 2017** La Rata Negra (*Rattus rattus*) Cuba 1pdf (en línea) Disponible en: <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1908/11/Especies%20Invasoras%20en%20Cuba%20-%20salud%20humana%20-%20123-128.pdf>
- Ayala Lopez R; Zelaya Argueta D.U. 2008.** determinación de la presencia e identificación de serovares de leptospira presentes en ratas y ratones de tres mercados (mercado de mayoreo, la tiendona, mercado central y mercado tinetti) del municipio de San Salvador. El Salvador.
- Ayulo V. M.; Dammert O. 1947** Survey del parasitismo intestinal de las ratas grises (*Mus norvegicus*) en la ciudad de Lima, Perú, 1pdf (en línea) Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46341947000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46341947000100002)
- Berenji. F.; Fata A.; Hosseininejad Z. 2007** A case of *Moniliformis moniliformis* (acanthocephala) infection in Iran (en línea) consultado 9-nov-2017. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17570979>
- Cardiff R.D.; Miller C.H.; Munn R.J. 2014.** Manual Hematoxylin and Eosin Staining of Mouse Tissue Sections.
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR) 1978.** Mapa Ecológico de El Salvador. Sistema de Zonas de Vida del Dr. L.R. Holdridge. San Salvador, SV. Esc. 1:300,000. Color.
- Ceruti, R.; Sonzogni, O.; Vezzoli, F.; Cammarata, S.; Guisti, A.M., 2001,** *Capillaria hepatica* Infection in Wild Brown Rats (*Rattus norvegicus*) from the Urban Area of Milan, Italy. Italia. en línea. Consultado 29-jun-2017
- Clifford, D.H.; Fox, J.G.; Cohen, B; 1978.** Preanesthesia, Anesthesia, Analgesia and Elúhanasia. E.E.U.U. (en línea) 1pdf. Disponible en: <http://www.oc.lm.ehu.es/Fundamentos/Doctorado/cursos/CirExp/019.pdf>

- Cruz Rodriguez. 2009.** Cuba. Microbiología y parasitología médica. Sección VI parásitos. Capítulo 118 *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*. P 118-124. de macrófagos del hipocampo y microglia con formación y / o infección.
- Duque R.A.; Aranzazu D.; Flórez P.A; Londoño A.F.; Quiroz V.H.; Rodas J.D. 2012.** *Rattus norvegicus* como indicador de la circulación de *Capillaria hepatica* y *Taenia taeniaeformis* en la Plaza Minorista de Medellín, Colombia. Biomédica. Volumen 32.
- Esquite Montoya J.N.N. 2016.** Guatemala-Determinación de la presencia de helmintos gastrointestinales en especies carnívoras de la familia felidae y canidae del parque zoológico nacional la aurora, Guatemala Disponible en línea en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5744/1/TESIS.%20Josselyn%20Esquite.pdf>
- Farinato R (2003)** Estados Unidos Love Does Not Conquer All When It Comes to Big Cats as Pets Disponible en línea en [https://web.archive.org/web/20070930181354/http://www.hsus.org/wildlife/wildlife\\_news/farinato\\_love\\_does\\_not\\_conquer\\_all\\_when\\_it\\_comes\\_to\\_big\\_cats\\_as\\_pets.html](https://web.archive.org/web/20070930181354/http://www.hsus.org/wildlife/wildlife_news/farinato_love_does_not_conquer_all_when_it_comes_to_big_cats_as_pets.html)
- Fischer A. H.; Jacobson, K.A.; Rose J.; Zeller R. (A) 2014.** Paraffin Embedding Tissue Samples for Sectioning.
- Fischer A. H.; Jacobson, K.A.; Rose J.; Zeller R. (B) 2014.** Paraffin Embedding Tissue Samples for Sectioning. Vol 2
- Fitte, B.; Roble, M.R.; Dellarupe, A.; Unzaga, J.M.; Navone, G.T. 2017** *Hymenolepis diminuta* and *Rodentolepis nana* (Hymenolepididae: Cyclophyllidea) in urban rodents of gran la plata: association with socio-environmental conditions. Argentina consultado 5 feb. 19 (en línea) 1html. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320334709\\_Hymenolepis\\_diminuta\\_and\\_Rodentolepis\\_nana\\_Hymenolepididae\\_Cyclophyllidea\\_in\\_urban\\_rodents\\_of\\_Gran\\_La\\_Plata\\_association\\_with\\_socio-environmental\\_conditions](https://www.researchgate.net/publication/320334709_Hymenolepis_diminuta_and_Rodentolepis_nana_Hymenolepididae_Cyclophyllidea_in_urban_rodents_of_Gran_La_Plata_association_with_socio-environmental_conditions)
- Fuehrer H.P; Igel P; Auer H. 2011.** *Capillaria hepatica* in man—an overview of hepatic capillariosis and spurious infections. (en línea) 1 PDF disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s00436-011-2494-1>
- Fugassa M, Karl J. Reinhard, Keith L. Johnson, Scott L. Gardner, Mônica Vieira, and Adauto Araújo (2011)** Northwest Arizona Parasitism of Prehistoric Humans and Companion Animals from Antelope Cave, Mojave County,. *Journal of Parasitology*., Disponible en línea en: <https://www.journalofparasitology.org/doi/abs/10.1645/GE-2459.1>
- Gamboa M.I.; Zonta L.; Navone G.T. 2010** Parásitos intestinales y pobreza: la vulnerabilidad de los más carenciados en la Argentina de un mundo globalizado. 1pdf (en línea) Disponible en: <http://132.248.9.34/hevila/Journaloftheselvaandinaresearchsociety/2010/vol1/no1/3.pdf>
- Govil H; Desai M. 1999.** *Capillaria hepatica* parasitism. *The Indian Journal of Pediatrics*. Volume 63. pp 698–700

- Guerrero, F.M.; Serrano Martínez, E.; Tantaleán, V.M.; Quispe H.M.; Casas, V.G. 2012** Identificación de parásitos gastrointestinales en primates no humanos del zoológico parque natural de Pucallpa, Perú. Consultado 5 feb 19 (en línea) 1pdf disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172012000400010](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172012000400010)
- Gutiérrez R.Cervantes ET.2002** Algunos aspectos etológicos de la comunicación química en ratas y ratones de laboratorio. Disponible en línea: <http://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/view/317>
- Hernandez M. 2011** Guia Anestesia Analgesia en Ratas (en línea) 1pdf consultado 8-Nov2017. Disponible en: <http://sea.umh.es/files/2011/12/2222-pnt-guia-anestesia-y-analgesiaen-ratas.pdf> Histopathological Reaction in the Livers, Malasya, en línea, Consultado 29- Jun-2017
- Hudson PJ, Dobson AP (2000)** Macroparasites: Observed patterns. In: Grenfell BT, Dobson AP (eds) Ecology of infectious diseases in natural populations. Cambridge University Press, Cambridge, pp 144–176 Hymenolepis diminuta and Rodentolepis nana Infecciones
- Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA) 1999.** ARGENTINA. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/inta>
- Leica 2008.** microtomia y preparación de la sección en parafina. en línea. consultado 23-jun2017. 1 pdf.
- Llop Hernandez A. 2001.** Microbiología y Parasitología Médicas. Tomo III. (en línea). La Habana. Ciencias medicas. 1pdf. disponible en <https://libriadespertar.files.wordpress.com/2014/07/microbiologc3ada-y-parasitologc3ada-mc3a9dicas-tomo-iii1.pdf>
- Martínez Argueta, A. A.; Zelada Guevara, C. A.; Herrera Martínez, M. E., 2005.** Creación de un modelo de Sistemas de Información Geográficos (SIG) para una finca, caso Campo Experimental y de Prácticas de la Facultad de Ciencias Agronómicas. Tesis Ing. Agr. San Salvador, SV, UES. 98 p.
- Martínez M.L. Domínguez M. G; Morici G. E; Cavia R; Montes D. P.; Lovera R.; Schapiro J H.; Caracostantogolo J. L. 2013.** Identificación morfológica y molecular de *Cysticercus fasciolaris* aislado de un roedor (*Rattus norvegicus*) de la provincia de Buenos Aires (Argentina). Argentina. consultado 20-jun.2017 (en línea) 1pdf. disponible en: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0325-75412013000300003](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412013000300003)
- Matoba Y. Makoto A. Yagi K. Japón. 2003** detection of capillaria hepatica from a feral racoon. En línea consultado 8-4-29 <https://mail-attachment.googleusercontent.com/attachment/u/1/?ui=2&ik=e7d74d5a9d&attid=0.4&permmmsgid=msg>
- Messina AF. Whehle RT. 2011.** Moniliformis moniliformis infection in two Florida toddlers disponible en línea: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21750451>

- Montesdeoca G.C, Vanegas. 2014.** IZ INFECCIÓN DE HYMENOLEPIS NANA, ESTUDIO DE UN CASO EN NIÑA ESCOLAR disponible en: <http://dspace.ucacue.edu.ec/bitstream/reducacue/5547/3/INFECCION%20DE%20HYMENOLEPIS.pdf>
- Mowat, V.; Turton, J.; Stewart, J.; Chiu Lui, K.; Pilling, A.M. 2009** Histopathological Features of Capillaria hepatica Infection in Laboratory Rabbits U.K en línea 1pdf. consultado 5 ene 2019 disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/26651059\\_Histopathological\\_Features\\_of\\_Capillaria\\_hepatica\\_Infection\\_in\\_Laboratory\\_Rabbits](https://www.researchgate.net/publication/26651059_Histopathological_Features_of_Capillaria_hepatica_Infection_in_Laboratory_Rabbits)
- Núñez EU. Pitfelli. WA. 1992.** Indicadores poblacionales en caninos y felinos y existencias de otras especies domésticas en la comuna de El Bosque, Región Metropolitana, Chile Disponible en línea: <https://boletincorteidh.uchile.cl/index.php/ACV/article/view/4796>
- Ochoa Carlos (2015)** Técnicas de muestreo: Muestreo no probabilístico: muestreo por conveniencia. Espana (en línea) Disponible en [www.netquest.com /muestreo-porconveniencia](http://www.netquest.com/muestreo-porconveniencia)
- Peña Oyarce. 2009.** análisis de la presencia de parasitosis zoonóticas en roedores que cohabitan con la población humana en diferentes sectores de las comunas de valdivia y san josé de la mariquina. (en línea) disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/fvp419a/doc/fvp419a.pdf>
- Queiroga Gonçalves, A. 2014.** Epidemiología y diagnóstico de Calodium hepaticum y parásitos intestinales en áreas remotas amazónicas. España Barcelona. (En línea). 1pdf. Disponible en: <http://www.tesisenred.net/handle/10803/134691>
- Ramírez Villalobos. 2005** diagnóstico de parásitos internos en animales silvestres de la colección del centro de educación ambiental y vida silvestre-(ceavs) petencito. (en línea) disponible en: [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/26/26\\_0033.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/26/26_0033.pdf)
- Ramos U. 2006.** servicio en línea ciudadano, conoce tu municipio. San salvador (en línea) 1html. disponible en: <http://www.fisd.l.gob.sv/servicios/en-linea/ciudadano/conoce-tumunicipio/san-salvador/662-620>
- Renzo De Sotomayor; Serrano Martínez E.; Tantaleán M.; Quispe M.; Casas G. 2015.** Identificación de Parásitos Gastrointestinales en Ratas de Lima Metropolitana. Perú. (en línea). 1pdf. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172015000200013&script=sci\\_abstract&tlng=en](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S160991172015000200013&script=sci_abstract&tlng=en)
- Santa Sepúlveda M. A.; Pardo M. E. 2013** hallazgo de cestodos de la familia hymenolepididae en el ratón algodónero del sur (sigmodon hirsutus) en huila, colombia, consultado 5 feb 19 (en línea) 1pdf. disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/view/43879/45591>
- Secretaria de la Cultura. 2019.** El Salvador. Disponible en línea: <http://www.cultura.gob.sv/>

**Torres Castri M.A.; Medina Espinosa D.N.; Panti May J.A.; Hernández Betancourt S.F.; Noh Pech H.R.; Yeh Gorocica A.B. 2015;** First molecular evidence of *Toxoplasma gondii* in synanthropic rodents (*Mus musculus* and *Rattus rattus*) captured in Yucatan, Mexico. *Revue Méd Vét.* 2015 Oct; 167(9-10): 250-255.

**Uribarren Berrueta T. 2008** HIMENOLEPIOSIS o HYMENOLEPIASIS, Mexico (en línea) 1html. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/parasitologia/hymenolepiosis.html>

**Vives N.; Zeledon R. 1957** Observaciones parasitológicas en ratas de San José, Costa Rica 1pdf (en línea) disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/download/28937/28987/>

## 6. AGRADECIMIENTOS

A todas las entidades que de alguna manera colaboraron y permitieron agilizar el desarrollo de la presente investigación especialmente al Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ministerio de Medio ambiente y Recursos Naturales, Parque Zoológico Nacional, Mercado Municipal de Soyapango y Estación Experimental y de Practicas.