



**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**

**División Académica de Ciencias Agropecuarias**

---

---

**PARÁSITOS GASTROENTÉRICOS CON POTENCIAL ZONÓTICO DE RATAS  
Y RATONES DE LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, MÉXICO.**

Tesis para obtener el título de:

Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Presenta:

Yazmín De los Santos Martínez.

Asesores:

M.C. Oswaldo M. Torres Chablé.

M.C. María Magdalena García Rodríguez

Dra. Nadia Ojeda Robertos.

Villahermosa, Tabasco.

Noviembre, 2014



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

"2014, Conmemoración del 150 Aniversario de  
la Gesta Heroica del 27 de febrero de 1864"

03 de diciembre de 2014

LIC. MARIBEL VALENCIA THOMPSON  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN Y  
TITULACIÓN DE LA UJAT  
P R E S E N T E.

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del (la) interesado(a), informo a usted, con base al artículo 86 del Reglamento de Titulación Vigente en esta Universidad, la Dirección a mi cargo **autoriza** al (la) C. Yazmín de los Santos Martínez, con matrícula 072C7055, egresado(a) de la licenciatura de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la División Académica de Ciencias Agropecuarias, **la impresión de su trabajo recepcional** bajo la modalidad de **Tesis** Titulado: "**Parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico de ratas y ratones de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México**".

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ROBERTO FLORES BELLO  
DIRECTOR

U.J.A.T.



DIVISIÓN ACADÉMICA DE  
CIENCIAS AGROPECUARIAS  
DIRECCIÓN

C.c.p.- Expediente  
Alumno.  
DR.RFB/MC.GGA



Carretera Villahermosa-Teapa Km. 25 R/A La Huasteca 2° Sección Villahermosa,  
Tabasco

C.P. 86280 Tel. (993) 358-15-85, 142-91-51 Ext. 6608

E-mail: direccion.daca@ujat.mx

docencia.daca@ujat.mx

## CARTA DE AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente la tesis de grado denominada "**Parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico de ratas y ratones de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México**", de la cual soy autor y titular de los derechos de autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de la tesis antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa mas no limitativa para subirla a la red abierta de bibliotecas digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco a los 26 días del mes de noviembre del año 2014.

AUTORIZO

  
\_\_\_\_\_  
EL TESISTA

## **Contenido**

	<b>Página</b>
<b>I.- Introducción</b>	3
Planteamiento del problema	5
Justificación	6
Objetivo general	6
Objetivo específico	6
<b>II.- Revisión de literatura</b>	7
Generalidades de los roedores.	7
Ratas y ratones presentes en México.	8
Papel de los roedores en la transmisión de enfermedades zoonóticas.	12
Enfermedades parasitarias zoonóticas mas importantes transmitidas por los roedores.	13
Descripción general de parásitos gastrointestinales de las ratas y ratones	17
<b>III.- Materiales y métodos</b>	30
<b>IV.- Resultados</b>	37
<b>V.- Discusión</b>	43
<b>VI.- Conclusión</b>	49
<b>VII.- Anexo</b>	50
<b>VIII.- Literatura citada</b>	53

## AGRADECIMIENTOS

A Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo mi periodo de estudio.

A toda mi familia, por sus muestras de cariño y apoyo.

A mis asesores: M.C. Oswaldo M. Torres Chablé, M.C. María Magdalena García Rodríguez y a la Dra. Nadia Ojeda Robertos por su dedicación, tiempo y por ayudarme a cumplir mis metas.

A mi casa de estudios la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias.

A mis profesores de la carrera, por ser parte de mi formación.

A todas y cada una de las personas que de una u otra manera han vivido conmigo la realización de esta tesis.

## DEDICATORIAS

Durante mis años de estudio universitario, lleno de gratas vivencias, de momentos de éxitos y también de angustias y desesperanza para poder cumplir mis objetivos y alcanzar uno de mis más grandes anhelos, culminar mi carrera, es meritorio dedicar este triunfo a quienes en todo momento me brindaron su amor y apoyo

A las personas que más amo que son mi familia. A mis padres y hermanos quienes me han brindado todo su apoyo para alcanzar mis metas y sueños, y han estado allí cada día de mi vida, compartiendo los buenos y los malos ratos. han hecho de mi la persona que soy, con defectos y virtudes.

A la familia Madero Hernández especialmente a la Dra. Camila por ser un gran ejemplo para mí a seguir, mujer de trabajo y dedicación que me ha guiado en las virtudes de la paciencia y el respeto a los demás y que siempre supo brindarme un consejo, su hombro amigo y su gran paciencia en los momentos difíciles de mi vida.

A mis amigas y amigos: Madahí, Karina, Cecilia Gpe, Ivonne, Marcos y Aldo por compartir momentos inolvidables, contar con ellos en los momentos difíciles y sé que podré contar con ellos siempre así como ellos podrán contar conmigo.

## I. Introducción

Los roedores son una de las especies animales que constituyen a uno de los grupos de mamíferos más fecundos y numerosos en el planeta, debido a la extraordinaria capacidad de crecer que tienen sus poblaciones (Polop *et al.*, 2003). Las más comunes son la rata parda, noruega o de agua (*Rattus norvegicus*) la rata negra (*Rattus rattus*) y el ratón doméstico (*Mus musculus*) los cuales se encuentran generalmente relacionadas con las poblaciones humanas (Ángel, 2008). Estas tres especies son consideradas plagas importantes a nivel mundial (Moreno *et al.*, 2004). Estos roedores comensales han ocasionado daño a las cosechas y alimentos de los seres humanos a lo largo de la historia (Bharadwaj *et al.*, 2000; Muranyi *et al.*, 2005; Lawley *et al.*, 2008)

Las ratas y ratones han sido considerados como vectores de un gran número de parásitos clasificados como zoonóticos (Romero, 2010) Dentro de los parásitos que han sido reportados en estos roedores y que presentan potencial zoonótico, se encuentran diferentes especies de protozoarios como: *Toxoplasma gondii*, *Eimeria muris*, *Spiroplasma muris*, *Giardia muris*, *Cyptosporidium spp.*, *Encephaloprotitozoan cuniculi*, *Hepatozoan muris* y *Babesia muris*; nemátodos como: *Nippostrongylus muris*, *Syphacia obvelata*, *Aspiculuris tetráptera*, *Trichinella muris*; y céstodos: *Taenia taeniaeformis*, *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta* (Claveria *et al.*, 2005; Sarfaraz, 2009).

Los parásitos mencionados anteriormente son capaces de afectar la salud de los seres humanos, pudiendo ocasionar infecciones leves del tracto gastrointestinal hasta afecciones severas y fatales que cobran la vida de personas

como sucede con *T. gondii*. Estas parasitosis se han convertido en un problema de salud pública alrededor del mundo, afectando a las poblaciones humanas más pobres, en las cuales se han reportado prevalencias elevadas y presencia de casos severos. Los niveles variables de endemicidad dependen de múltiples factores, como deficientes condiciones sanitarias y elementos socioculturales (Sánchez de la Barquera y Miramontes, 2011).

En México los parásitos gastroentéricos son la cuarta causa más importante de mortalidad infantil y uno de los agentes etiológicos de importancia es *H. nana*. Este parásito es un céstodo que prospera en climas templados y cálidos, se encuentra con frecuencia en los niños de edad preescolar. Sin embargo, a pesar de ser un céstodo común que afecta la salud de los humanos existen pocos reportes acerca de estas infecciones (Martínez *et al.*, 2010).

Como se ha descrito con anterioridad la constante relación entre hombres y roedores puede generar perjuicios sanitarios que pueden convertirse en un factor de riesgo para contraer infecciones por parásitos gastroentéricos sobre todo en países subdesarrollados, donde el almacenamiento incorrecto de alimentos junto a malas prácticas de higiene de la población, conducen a un aumento en la incidencia de estas enfermedades zoonóticas (Colazo y Castro, 1997).

De acuerdo con lo anterior, es necesario realizar estudios que permitan conocer la presencia de parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico en ratas y ratones que coexisten con humanos. Considerando que estos roedores pueden participar como vectores de estos parásitos. De esta forma se pretende contribuir con conocimientos básicos que permitan una mejor comprensión del papel de los

roedores en la epidemiología de enfermedades parasitarias gastroentéricas que afectan a la salud pública en el estado de Tabasco.

### **Planteamiento del problema**

La ciudad de Villahermosa posee 640, 359 habitantes que radican en áreas urbanas de acuerdo con el censo de población y vivienda efectuado por el INEGI (2010), el elevado número de habitantes favorece la producción elevada de desechos que no siempre tienen un manejo adecuado, además muchas personas tienen prácticas de higiene incorrectas que favorecen el incremento de la población de ratas y ratones.

A pesar de que los humanos crean factores predisponentes que favorecen el crecimiento de roedores, estos por su parte se han adaptado a diferentes ambientes por lo que pueden encontrarse en zonas urbanas, semiurbanas y rurales, lo que ocasiona que tengan contacto directo (por orina, excreciones, heces, alimentos infectados) o indirecto con otros animales lo cual pudiera producir una infección o contagio de forma directa o indirecta (picaduras o mordeduras de insectos, garrapatas, pulgas, piojos, mosquitos y otros) por lo cual, se convierten en grandes fuentes de diseminación de enfermedades para los seres humanos y otros animales domésticos y silvestres.

Actualmente, no existen reportes que indiquen si las ratas y ratones de Villahermosa, Tabasco se encuentran infectadas por parásitos con potencial zoonótico.

## **Justificación.**

Numerosas enfermedades parasitarias alrededor del mundo son diseminadas por ratas y ratones, ocasionando infecciones a los humanos y convirtiéndose en un problema de salud pública que debe ser atendido.

Es necesario realizar estudios, en los que se determine la existencia de una población parasitaria en roedores que se encuentran en diferentes puntos de la ciudad de Villahermosa, así como la identificación de los géneros presentes y la determinación de la existencia de parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico que pudieran representar un riesgo para la población de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

## **Objetivo general**

Determinar la presencia de parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico en ratas y ratones de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

## **Objetivos específicos**

- Identificar la especie de cada roedor estudiado.
- Estimar la frecuencia de parásitos gastroentéricos encontrados en los roedores de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.
- Identificar las especies de parásitos gastroentéricos de ratas y ratones.
- Conocer las especies de parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico que poseen los roedores estudiados.

## II. Revisión de literatura

### Generalidades de los roedores

Una de las características sobresalientes en los roedores es la adaptación de sus dientes. La mandíbula superior e inferior tiene cada una de ellas un par de incisivos los cuales están en crecimiento constante; son muy largos siendo una efectiva herramienta para cortar. Los roedores pueden retraer el costado de los labios hacia el interior, facilitándoles así el cavar y roer con los incisivos sin tragar tierra o astillarse con madera u otro material (Ramos, 2003).

Por otra parte, los roedores tienen habilidades que aseguran la sobrevivencia, debido a que muchas de estas especies cavan y construyen sus madrigueras. También tienen la capacidad de trepar sobre cualquier superficie rugosa, son saltadores y grandes nadadores. Tienen un comportamiento social complejo, se organizan en una estructura jerárquica dominante, basada en la supremacía del más inteligente y fuerte, tanto en las hembras como en los machos. La conducta es territorial y con promiscuidad en las relaciones de apareamiento. En la orientación y movimiento exploran para aprender y memorizar (Pastor, 1996).

También son considerados omnívoros, exploran lugares con mucha libertad, sin embargo, estos roedores también se caracterizan por tenerle miedo o ser muy cautelosos a nuevos objetos y olores desconocidos que puedan colocar su vida en peligro, además de que la gran mayoría de estos roedores poseen una velocidad elevada de reacción sobre todo en espacios reducidos. Se adaptan en la mayoría de los ambientes. Su gran potencial de reproducción, su astucia natural y

supervivencia, los colocan como uno de los animales más exitosos en la tierra (De la Hoz, 2013)

### **Ratas y ratones presentes en México**

Los roedores son del orden más numeroso de los mamíferos; estos incluyen a 2000 especies que equivalen al 49% del total de los mamíferos del mundo. Esta diversidad y dominancia denota la importancia que estos mamíferos tienen en los ecosistemas que habitan y sus relaciones con la economía y la salud del hombre (Blanco *et al.*, 2012).

En México, este orden está representado por las familias: *Sciuridae* (ardillas), *Castoridae* (Castores), *Geomyidae* (tuzas) *Heteromyidae* (Ratas canguro), *Muridae* (Ratas y ratones), *Dasyproctidae* (sereque o guaqueque) *Cuniculidae* (tepescuinle), *Erethizontidae* (puerco espín) y otras 233 especies. Por tanto, en México existen, 175 especies de pequeños roedores (Hernández *et al.*, 2010).

A la familia *Muridae* pertenecen tres especies de roedores comensales consideradas plagas importantes a nivel mundial: *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus* y *Mus musculus* que han llegado a ser cosmopolitas (Cantillo *et al.*, 2011; Companioni *et al.*, 2012; Moreno *et al.*, 2004).

### ***Rattus norvegicus* (Rata parda, Rata noruega o Rata de la alcantarilla)**

Es considerado que el origen de este roedor es Asia oriental, particularmente en China, como comensal del hombre, expandió su distribución hacia el oeste llegando a Europa entre los siglos XVI y XVII (Orueta, 2003). Es fundamentalmente una especie de zonas templadas y constituye una plaga urbana en todas las regiones frías de Europa, América, Asia, Australia y Nueva Zelanda (Sáez, 2007).

*Rattus norvegicus* (*R. norvegicus*) es conocida también como rata gris o rata de alcantarilla, se diferencia de la negra porque es más pesada, su hocico es achatado o redondeado y sus orejas más pequeñas que sobresalen poco del pelaje. Los adultos tienen cuerpo grueso y su peso puede llegar a los 480 gramos. La cola es escamosa, semidesnuda. Esta especie nada con gran habilidad por los sistemas de alcantarillado ya que mantienen la respiración por tiempo prolongado (Rodríguez, 2008). Debido a su ferocidad y tamaño, generalmente extermina con rapidez a las demás especies con que llega a ponerse en contacto. Es de color pardo grisáceo. Si la cantidad de comida es abundante pronto tiene crías, produciendo de seis a diez veces al año, aproximadamente tienen 10 crías en cada camada (Huerta, 2011). Las hembras jóvenes crían cuando solo tienen 3 o 4 meses de edad; el periodo de gestación es de aproximadamente 24 días (Tompkins, 2000).

Orueta (2003) menciona que entre los sistemas sociales, destaca la existencia de un núcleo dominante, polígamo, con machos territoriales, bien organizados y con un elevado éxito reproductivo. De ese núcleo se excluye a los jóvenes cuando alcanzan la madurez y se distribuyen periféricamente en grupos

mal organizados, promiscuos y con escaso éxito reproductivo, lo que contribuye a limitar la población. *R. norvegicus* tiende a ser más carnívora llegando a pescar y a atacar a animales mucho mayores que ella. Pueden atacar al hombre para obtener comida (por ejemplo, mordiéndole mientras duerme).

### ***Rattus rattus* (rata negra, rata del techo, rata alejandrina)**

Esta especie proviene de Asia, actualmente se distribuye por todo el mundo aunque prefiere los climas tropicales. Depende menos del hombre que la rata noruega se puede encontrar tanto en zonas rurales como en zonas urbanas (Averous, 2012).

*Rattus rattus* (*R. rattus*) mide de 34 a 41 cm aproximadamente y con un peso de 240 a 360 gramos. Tiene nariz puntiaguda, cuerpo delgado, cola más larga que la cabeza sumada al cuerpo, orejas grandes sobresalientes casi sin pelos. Alcanza la madurez sexual a los 2 o 3 meses de edad. El periodo de gestación es de 22 días, teniendo de 6 a 8 crías por parto. Son buenas trepadoras, especialmente en las enredaderas; pueden nadar bajo el agua; ágiles para saltar, de hábitos nocturnos; si se ven en el día esto indica una gran población, o escasez de alimento (Yigit *et al.*, 1998; Castillo, 2007). La rata negra vive en grupos, con una jerarquía estricta constituida por individuos de la misma familia y portadores del mismo olor. Los grupos se componen por varios machos y dos o más hembras dominantes. Son extremadamente territoriales pudiendo atacar a otras especies de ratas (Averous, 2012).

La rata negra, a diferencia de la rata parda (*R. norvegicus*) no construye madrigueras en el suelo, preferiblemente utiliza refugios naturales como huecos

en los árboles, entre raíces, ramas, grietas del terreno, etc., y utiliza materiales de la vegetación para construir y acomodar nidos o refugios, ocupando preferiblemente lugares altos o separados del suelo, aunque no desecha refugios naturales sobre el suelo (Faus y Vericad, 1981; Borroto, 2013).

### ***Mus musculus* (Ratón doméstico)**

*Mus musculus* (*M. musculus*) es una especie de roedor de origen asiático de distribución cosmopolita y que ocupa una gran variedad de hábitats. Aunque se considera principalmente comensal, y es en los ambientes urbanos donde alcanza su máxima densidad, también se la puede encontrar en hábitats silvestres, y en muchos países es una plaga de la agricultura. Sin embargo, en ambientes naturales no es un buen competidor frente a otras especies de pequeños roedores, especialmente en condiciones de alta densidad (Kunimoto *et al.*, 2002; León *et al.*, 2007; Borroto, 2012).

El tamaño del ratón adulto varía entre 12 a 15 cm desde la punta de la nariz a la punta de la cola; el largo de la cola es igual al largo del cuerpo y con un peso aproximado de 30 g. Las crías al nacer tienen un peso aproximado de uno a dos gramos y gana rápidamente peso durante la lactancia. Tienen una vida útil de 10 a 12 meses y obtiene de ocho a diez camadas. Las hembras parturientas construyen un nido y permanecen mucho tiempo cerca de él o sobre las crías (Fuentes *et al.*, 2008). La fertilidad y fecundación del ratón doméstico varían estacionalmente. Hay un menor número de embarazos y menor tamaño de las camadas durante los meses de invierno. Se sugiere la existencia de un ritmo circanual con bases genéticas, es decir, la existencia de un reloj biológico interno.

En concreto, el ratón doméstico es capaz de habitar y reproducirse en una gran variedad de hábitats y bajo diferentes regímenes medio ambientales, es decir, es un animal oportunista (Muñoz *et al.*, 2001).

El ratón doméstico es un animal sociable y se mantiene en grupos sin ningún inconveniente, estos grupos deben formarse luego del destete. En el grupo de machos existe uno dominante que puede ser muy agresivo. Las hembras generalmente no pelean, incluso cuando se hayan agrupado siendo ya adultas (Fuentes *et al.*, 2008).

### **Papel de los roedores en la transmisión de enfermedades zoonóticas**

Las zoonosis son aquellas enfermedades que se transmiten en forma natural, de los animales domésticos o silvestres a los humanos. Actualmente, se han descrito más de 150 enfermedades zoonóticas, algunas involucran la estrecha relación entre roedor- humano, presentándose en todo el mundo. Éstas conforman un grupo complejo de padecimientos infecciosos generados por una amplia variedad de organismos entre los que se encuentran bacterias, virus, hongos, protozoos, helmintos y algunos artrópodos. De forma general se pueden clasificar en zoonosis de transmisión, por contacto directo con los animales o por contacto indirecto como ingestión de alimentos, vías respiratorias, agua contaminada y aquellas transmitidas por artrópodos vectores (Reyes *et al.*, 2011). Los roedores desempeñan un importante papel en la propagación de numerosas enfermedades del hombre y de los animales domésticos (Cruz, 2009; Vega, 2009).

La falta de ordenamiento ambiental, es decir, extensa cobertura vegetal, zonas inundadas, acumulación de materia orgánica y viviendas construidas en

muchos casos de manera precaria, generan condiciones adecuadas para la proliferación de roedores. Además, la pobreza, prácticas sanitarias inadecuadas, y los hacinamientos que exponen al hombre a un mayor riesgo hacia las enfermedades parasitarias de origen zoonótico (Hancke, 2011).

Los roedores son el reservorio de un gran número de organismos infecciosos, los cuales si se transmiten al hombre o a poblaciones de animales domésticos, pueden causar brotes de enfermedades, a menudo con alta morbilidad y cierta mortalidad. Por esta razón es necesario conocer la epidemiología de dichos agentes y dichas enfermedades. La indiferencia y la negligencia del hombre al manipular alimentos y desechos, ha dado lugar al desarrollo de poblaciones de roedores tan próximas a sus viviendas y lugares de trabajo, que como resultado el hombre convive con ellos y padece las enfermedades que transmiten (Gratz, 1994; Huerta, 2011). Es evidente que la reducción del número de roedores no es el único medio de disminuir el peligro.

### **Enfermedades parasitarias zoonóticas mas importantes transmitidas por los roedores**

Existen diversas enfermedades zoonóticas que los roedores comensales pueden transmitir de manera directa o indirecta, en esta sección se abordarán la triquinelosis, himenolepiasis y la toxoplasmosis, aunque se sabe de reportes escasos de otras infecciones, estas tres enfermedades parasitarias afectan a un gran número de humanos alrededor del mundo.

## Triquinelosis

La Triquinelosis es la zoonosis parasitaria producida por la presencia de larvas de un nemátodo perteneciente al género *Trichinella spp.*, en células del músculo estriado del hombre y otros animales. Todas las especies de *Trichinella spp* son patógenas para el humano, aunque se hayan observado diferencias entre especies o genotipos, en lo referente a síntomas y signos de la enfermedad que producen. La Triquinelosis (o Triquinosis, como se la conocía anteriormente) debe ser considerada una enfermedad de importancia sanitaria, existiendo aproximadamente 10 millones de personas en el mundo expuestas a riesgo (Costamagna y Visciarelli, 2008).

Esta parasitosis puede afectar a casi todos los mamíferos teniendo dos ciclos el doméstico y el selvático. El ciclo doméstico incluye cerdos, ratas, y perros, entre otros siendo el de mayor riesgo el cerdo para el hombre. En el selvático están mamíferos silvestres así como animales marinos, morsas y focas. En ambos casos, el comienzo de esta enfermedad se origina cuando uno de estos huéspedes ingiere carne con larvas viables de triquina (Lerena *et al.*, 2006; Oivanen *et al.*, 2002).

El ciclo biológico de *Trichinella spiralis* es directo y tiene la particularidad de que durante el mismo cada hospedador afectado (cualquiera que sea la especie animal), alojará simultáneamente en un lapso determinado los adultos en el intestino delgado y las larvas infectantes en proceso de migración y/o de enquistamiento en la fibra muscular estriada. No obstante *T. spiralis* siempre necesitará más de un hospedador, ya sea de la misma especie animal o no, para asegurarse la supervivencia en la naturaleza. La fase intestinal dura

aproximadamente 7 a 10 días. Los machos adultos copulan, mueren y son expulsados del intestino con la materia fecal; las hembras se acomodan en el nicho intestinal atravesando el citoplasma de al menos más de una célula del epitelio columnar y larviponen, alrededor de 1500 larvas totales (Sánchez y Luna 2006).

Los síntomas clínicos compatibles con triquinelosis humana son los siguientes: diarrea, náuseas, y vómitos durante la fase intestinal del ciclo biológico de *T. spiralis*; fiebre, edema facial bilateral y periorbitario, conjuntivitis, dolores musculares, trastornos cardíacos, y dificultad respiratoria, durante las fases migratoria y de enquistamiento larval (Vignau *et al.*, 2005).

### **Himenolepiasis**

La himenolepiasis es una parasitosis intestinal ocasionada por céstodos que parasitan al hombre: *Hymenolepis nana* e *Hymenolepis diminuta* (*H. nana*, *H. diminuta*), la primera con 2.5 cm de longitud y escólex armado, la segunda con 60 cm de longitud y escólex sin ganchos. Los huevos son muy característicos ya que miden de 40-60 micras y una vez teñidos se descubre su embrión hexacanto (seis ganchitos), y dos salientes polares de los que salen filamentos hacia el ecuador en el caso de *H. nana*, o sin salientes polares ni filamentos en el caso de *H. diminuta* (Tay y Sánchez 2002).

En México, la Himenolepiasis se encuentra entre las primeras cinco parasitosis intestinales en los niños de edad preescolar, en la mayoría de los casos asociada a protozoos y otros helmintos. Habitualmente la carga parasitaria es leve y sin embargo, la interpretación clínica poco varía a pesar de ello. Las

manifestaciones clínicas más importantes y constantes en los grupos de himenolepiasis pura y asociada son: dolor abdominal, anorexia e irritabilidad. En la himenolepiasis asociada, se observa la pérdida de peso, disminución en desarrollo psicomotor, cambios de conducta que influyen en la personalidad de estos pacientes, en comparación con las infecciones puras de himenolepiasis (Zavala, 2010).

### **Toxoplasmosis**

La Toxoplasmosis es una enfermedad parasitaria producida por un protozoo *Toxoplasma gondii* (*T. gondii*) (Tejerina, 2002). Es la zoonosis de mayor difusión mundial, encontrándose tanto en humanos como en más de 300 especies de mamíferos domésticos y salvajes, además de 30 especies de aves de corral y silvestres, siendo más frecuente en las zonas húmedas, de temperatura intermedia y cálida, por lo que su prevalencia es mayor en los países tropicales y subtropicales (Jacome, 2007)

El ciclo de vida del parásito se desarrolla en dos tipos de huéspedes: el huésped definitivo que comprenda todos los felinos, incluido el gato doméstico, y el huésped intermediario, que son todos los animales de sangre caliente (incluido el humano). Dependiendo del tipo de huésped se puede llevar a cabo la replicación sexual o asexual. El ciclo de replicación sexual inicia cuando algún felino ingiere una presa infectada con quistes tisulares. El ooquiste es liberado en forma no esporulada a través de las heces de los felinos y expuesto al medio ambiente, en donde bajo condiciones adecuadas esporula en 2-3 días produciendo en su interior 8 esporozoítos; el ooquiste así maduro se convierte en

la forma infecciosa. El ciclo de replicación asexual se desarrolla en los huéspedes intermediarios, los cuales pueden infectarse mediante el consumo de ooquistes esporulados o de quistes tisulares presentes en los tejidos de otros huéspedes intermediarios (Muñiz y Mondragón, 2009).

El *T. gondii* produce en el hombre la Toxoplasmosis congénita o adquirida. La mayoría de los casos de toxoplasmosis en los niños es congénita. La infección congénita tiene lugar cuando, durante la gestación, la madre se infecta por primera vez. El periodo de gestación en el que tiene lugar la infección por *T. gondii* es de extraordinaria importancia para la marcha de la gestación. La transmisión de parásitos de la madre al feto es menos frecuente en las primeras fases de gestación, aunque el daño al feto es mayor cuando tiene lugar en esas etapas. Estos daños afectan predominantemente a los ojos (retinocoroiditis, estrabismo) y al sistema nervioso central, causando deficiencias neurológicas, convulsiones y retardo mental (De la cruz, 2009).

### **Descripción general de parásitos gastrointestinales de las ratas y ratones.**

#### *Coccidia*

La coccidia es del orden *Eucoccidiorida*, en ratas y ratones de laboratorio generalmente es considerado no patógeno y raro. Hay muy poca información disponible.

### *Cryptosporidium muris*

*Cryptosporidium spp.*, es de la familia *Cryptosporidiidae*. El ratón puede que sea infectado por dos tipos de *Cryptosporidium*: *C. muris* y *C. parvum*. Los oocitos de *C. muris* miden 5.3 mm por 7.9 mm (Ozkul y Aydin, 1994). La infección ocurre a través de la ingestión de oocitos en agua y alimentos contaminados. Los esporozoitos son liberados en el estómago e infectan el epitelio gástrico glandular. Como otro miembro de este género *C. muris* es un parásito intracelular y extracitoplasmático. El periodo prepatente es cerca de los diez días (Ozkul y Aydin, 1994).

### *Cryptosporidium parvum*

Los oocitos de *C. parvum* son más pequeños que los del *C. muris*, son ovoides a esféricos y miden 4 a 5 por 3 $\mu$ ., *C. parvum* infecta más especies de mamíferos, incluyendo roedores y humanos. El ciclo de vida es similar al de *C. muris* a diferencia que *C. parvum* infecta la microvellosidades del intestino delgado principalmente el íleon (Current y García, 1991).

### *Eimeria falciformis*

El oocito es ovalado o esférico, con una pared lisa (Levine e Ivens, 1965). Mide 14 mm a 26mm por 11mm a 24 mm. El tamaño del oocito aumenta de acuerdo al periodo patente (Cordero, 1959). El ciclo de vida es similar al de *E. nieschulzi*. El periodo prepatente es de cuatro a siete días y el periodo patente es de tres a cuatro días (Shehu y Nowell, 1998).

### *Eimeria miyairii*

La coccidiosis ocurre en el intestino delgado de *Rattus norvegicus* y posiblemente de *Rattus rattus*, alrededor del mundo (Owen 1976). El oocito es esférico a semiesférico con pared gruesa, áspera, amarillo-café (Becker *et al.*, 1932). Mide 17 a 29 por 16 a 26  $\mu$  (Roudabush, 1937).

### *Eimeria nieschulzi*

El oocito de *E. nieschulzi* es elíptico a ovoide, es más delgado en ambos extremos, y tiene un ligero color amarillo. Los oocitos miden 16 a 26 por 13 a 21  $\mu$ . Los esporozoitos son 10 a 12  $\mu$  de largo y contiene un núcleo central (Roudabush, 1937).

### *Mastophorus muris*

*Mastophorus muris* es un nemátodo que se encuentra de manera común en el estómago de las ratas y ratones domésticos. Las hembras son grandes (70 mm); los machos carecen de bursa copuladora, la espícula derecha es larga y contundente, mientras que la izquierda es más corta y puntiaguda (Lafferty *et al.*, 2010). El huevo de *Mastophorus muris* es de tamaño mediano a grande y de color canela (Wertheim, 1962).

Es un nemátodo de la familia *Spiruridae*, son parásitos ovíparos y durante su ciclo de vida los huevos embrionados salen en las heces del huésped definitivo. Las formas juveniles rhabditiformes se desarrollan sólo cuando penetran al huésped intermediario apropiado y evolucionan en el hemocele o en varios tejidos, en donde se encapsulan formando el tercer estadio infectante. Como huéspedes

intermediarios pueden actuar uno o dos artrópodos terrestres o acuáticos. Para el género *Mastophorus* se ha encontrado como huéspedes intermediarios naturales a: *Xenopsylla cheopis*, *Ctenophthalmus*, flebotómicos, coleópteros y miriápodos y *Blattella germanica* (Campos y Vargas, 1977; Lucientes *et al.*, 1995; Smith y Kinsella 2011).

### *Trichuris muris*

Del género *Trichuris*, Filo *Nemathelminthes*, Clase *Nematoda*, Superfamilia *Trichuroidea* (Leles, 2010). El huevo es de tamaño mediano en forma de limón con dos opérculos polares sobresalientes, bien visibles y transparentes, paredes ligeramente en forma de barril. Tiene una cápsula gruesa con superficie lisa que contiene una mórula (Thienpont *et al.*, 1985).

La infección con *T. muris* ocurre con la ingestión de un huevo infectante que se acumulan en el ciego. Noventa minutos posteriores a la infección la primera larva (L<sub>1</sub>) eclosiona del huevo. La L<sub>1</sub> penetra el ciego y la pared del colon proximal, deteniéndose en la capa epitelial para sufrir tres cambios más: L<sub>2</sub> (9-11 días), L<sub>3</sub> (17 días) y la última etapa L<sub>4</sub> (22 días). En el día 32 posteriores a la infección la hembra y el macho de *T. muris* se pueden observar en el ciego y el colon proximal del roedor infectado, necesita dos meses para que el embrión logre ser infectante (Klementowicz *et al.*, 2012).

### *Heterakis spumosa*

La hembra mide de 9.00 a 11.10 de largo y de 0.155 a 0.204 mm de ancho máximo. Útero didélfico y ovípara. La vulva está fuertemente estriada

transversalmente presentando dos prominencias, una antes y otra después de la abertura, y se abre casi en la mitad del cuerpo a 3.11-3.77 mm del extremo anterior. Los huevos maduros no son embrionados, miden de 0.054 a 0.058 por 0.038 a 0.042 mm de diámetro, son ovoideos de cubierta gruesa. El macho es pequeño, mide de 7.15 a 8.10 mm de largo y de 0.155 a 0.179 mm de ancho máximo. La ventosa genital se localiza a 0.215 a 0.240 mm del extremo posterior; es una estructura muscularizada levemente pedunculada y está interrumpida en su borde posterior por una estructura papiliforme (Cabrera y Mendoza 2001; Robles *et al.*, 2008).

Las infecciones por *H. spumosa* aparentemente están bajo control de la Testosterona (Te). Los altos niveles de Te ocasionan la liberación de huevos de *H. spumosa* en las heces de los roedores. La testosterona también acelera el desarrollo y el crecimiento de ambos gusanos (hembra y macho). La testosterona también favorece la supervivencia de los nematodos. Las primeras fases del ciclo de vida de *Heterakis*, es decir, la eclosión en el intestino delgado y el asentamiento definitivo de las larvas L<sub>2</sub> en el colon superior son independientes de Te (Harder *et al.*, 1995).

#### *Nematospiroides dubius (Heligmosomoides polygyrus)*

Es un nemátodo común en el duodeno y el intestino delgado de ratones. Mide 5-20 mm de longitud y es de color rojo brillante. Por lo general son enrollados, la hembra tiene 12-15 bobinas y el macho de 8-12. El macho se puede distinguir de la hembra por una prominente bursa copuladora y dos largas y

delgadas espículas en el extremo posterior. Estos gusanos a menudo forman quistes en la pared del intestino (Wabo *et al.*, 2011).

El huevo es de tamaño mediano de 70 $\mu$  de largo- 30  $\mu$  de ancho, es ovoide, tiene una capsula delgada y lisa, contiene una mórula, y se puede distinguir del huevo de *Nippostrongylus*, el cual es más angosto (Thienpont *et al.*, 1985).

*N. dubius* tiene un ciclo de vida directo. Los huevos salen con las heces al medio ambiente. Después de dos días de su eclosión como larvas, miden alrededor de 300  $\mu$  de longitud. Las larvas mudan 3 días más tarde, pero mantienen la capsula para su protección. Es en este punto que se vuelven infecciosas. Las larvas arrojan la vaina externa después de ser ingeridas por un huésped adecuado. Las larvas penetran la submucosa del duodeno donde son sometidas a otras dos mudas. Unos siete días más tarde los gusanos adultos emergen en el lumen del duodeno. Se adhieren a la capa epitelial del duodeno, donde se alimentan de los contenidos del intestino. El ciclo de vida completo de huevo a huevo tarda un mínimo de 15 días, y los gusanos hembras pueden vivir dentro de su hospedador durante ocho meses (Wabo *et al.*, 2011).

### *Nippostrongylus brasiliensis*

Es un nemátodo de la superfamilia *Trichostrongyloidea*. Los ejemplares de *Nippostrongylus brasiliensis* (*N. brasiliensis*) presentan una coloración acaramelada, debido a la presencia de hemoglobina en la cutícula, tejidos y fluidos corporales del parásito. La coloración de las hembras es generalmente más intensa que la de los machos. El cuerpo tiene forma de espiral. Los machos de *N. brasiliensis* miden aproximadamente 3.8 mm de ancho y 0.098 mm de largo. Las

hembras miden de 5.2 mm de ancho y 0.119 mm de largo. *N. brasiliensis* se encuentra en intestino delgado de *Rattus spp.* y raramente en *M. musculus* y otras especies de roedores (Kassai, 1982).

El ciclo de vida es directo, y similar a la de *H. polygyrus*. Los huevos pasan a las heces, eclosionan en 24 horas y se desarrollan en larvas infectantes en otros tres o cuatro días. La infección es normalmente por la penetración de las larvas de la piel. Las larvas migran a través de los pulmones y, a continuación, a través, de la tráquea, el esófago y el estómago, el intestino delgado. Los huevos se pasan en las heces después de seis días, y los adultos viven desde unas pocas semanas a varios meses (Dineen, 1973).

Las infecciones leves por *N. brasiliensis* causan la inflamación en la piel, los pulmones y el intestino grueso, el cual desaparece después de unos pocos días (Haley, 1962). Las pequeñas células epiteliales intestinales son aplanadas y vellosidades se acortan y se fusionan. Infecciones severas causan neumonía verminosa. Los signos clínicos no son evidentes en las infecciones leves. Las infecciones graves resultan en postura encorvada, pelo áspero, letargo, dificultad respiratoria y muerte (Cheema y Scofield, 1975).

### *Strongyloides ratti*

*Strongyloides ratti* es un miembro de la superfamilia *Rhabditoidea*. La importancia de este parásito está en el desarrollo de modelos experimentales. El gusano adulto es pequeño, mide aproximadamente 2.1 a 3.1 mm (Little, 1966).

Es común en el intestino de *R. norvegicus* y *R. rattus* a lo largo del mundo (Fisher y Viney, 1998), *M. musculus* es susceptible a la infección pero no es considerado un hospedero natural (Dawkins *et al.*, 1982).

*S. rattii* tiene un ciclo de vida complejo con dos generaciones adultas, una vida libre, y una parasitaria. Las hembras parásitas se reproducen por partenogénesis, pero no está claro si esto es por meiosis o por mitosis en la naturaleza. Esta cuestión ha sido tratada genéticamente mediante el análisis de la descendencia de las hembras parásitas que eran heterocigóticas en un locus actina para la evidencia de la segregación de alelos. Tal progenie se muestra de manera similar heterocigótica que no se hubiera producido la segregación. Por consiguiente, se llegó a la conclusión de que la reproducción en la hembra parasitaria de *S. Rattii* es funcionalmente mitótico (Viney 1994; Harvey y Viney 2001).

### *Syphacia muris*

*Syphacia muris* (Nematoda: Oxyuridae) es un nemátodo habitual de la rata (Cortés *et al.*, 2011). El macho mide 1.2 a 1.3  $\mu$  de largo y 100  $\mu$  de ancho, tiene una espícula prominente y un gobernáculo. La hembra mide 2.8 a 4  $\mu$  de largo, con una vulva en el cuarto anterior del cuerpo. Los huevos son ovoides, un poco cóncavo de un lado, y mide 72 a 82  $\mu$  de largo por 25 a 36  $\mu$  de ancho. Se distingue de *Syphacia obvelata*, el cual es más grande (Baker 2007).

El ciclo de vida de *S. muris* es similar al de *S. obvelata*. El parásito adulto habita en el ciego y colon de ratas. Los huevos son depositados por la hembra en

el área perianal del hospedero o en el colon y salen con las heces al ambiente externo. Este parásito se diferencia de *S. obvelata* debido a que la hembra de *S. muris* muestra un periodo preferente para depositar los huevos en la tarde (Van der Gulden 1967; Lewis y Silva, 1986). La infección de la rata ocurre después de la ingestión del huevo embrionado. Posterior a la ingestión, la larva migra al intestino delgado y madura hasta llegar a su estado adulto y comenzar su reproducción con la subsecuente producción de huevos. El periodo prepatente es de siete a ocho días (Stahl, 1963).

#### *Trichosomoides crassicauda*

*Trichosomoides crassicauda* (*T. crassicauda*) es un nemátodo que se encuentra en la vejiga urinaria y ocasionalmente, en el uréter y la pelvis renal de ratas. Este parásito tiene un ciclo directo, lo cual, le permite una diseminación fácil entre los animales dentro de una colonia. La contaminación se produce por la ingestión de huevos embrionados, que se excretan por la orina de animales infectados. Cuando los huevos llegan al estómago, las larvas son liberadas, penetran en la pared del estómago y migran a los pulmones, los riñones, los uréteres y la vejiga urinaria por el torrente sanguíneo. Aunque el ciclo de vida se completa entre ocho a nueve semanas después de la ingestión de huevos embrionados, la eliminación de los huevos post-infección a través de la orina comienza sólo de ocho a doce semanas después de la infección (Thomas, 1924; Wahl y Chapman, 1967; Weisbroth y Scher, 1971 y Serakides *et al.*, 2001).

*T. crassicauda* es considerado ligeramente patógeno. La hembra adulta incrustada causa la formación de masas blancas que miden cerca de 3 por 0.8

mm. El examen histopatológico de estas lesiones revela una hiperplasia epitelial con aparente falta de inflamación, lo cual puede encontrarse relacionado con una hiperplasia epitelial vascular con una posible protección inmunológica (Antonakopoulos *et al.*, 1991) aunque en la respuesta serológica no siempre se detecten cambios inmunológicos generales (Smith, 1946). Otras lesiones incluyen nefritis, formación de granulomas pulmonares y eosinofilia (Zubaidy y Majeed, 1981).

#### *Toxocara spp.*

La toxocariasis es el término clínico aplicado a la infección en seres humanos producida por *Toxocara canis* y en menor grado por *Toxocara cati* (Delgado *et al.*, 2009).

*Toxocara canis* es un ascárido que, en estado adulto, vive en el intestino delgado del perro doméstico y de varios cánidos silvestres (Acha *et al.*, 2001). La infección en el ser humano es accidental, en éste no se da el desarrollo normal del parásito, sólo sobrevive su estadio larvario por ser un hospedador paraténico en esta parasitosis. El cuadro clínico predominante asociado a la toxocariasis se clasifica de acuerdo a los órganos y tejidos que afecta, produciéndose dos síndromes principales, el síndrome de *larva migrans visceral*, en el cual se incluyen las patologías asociadas con los principales órganos que puede afectar el parásito y la toxocariasis ocular o síndrome de *larva migrans ocular*, donde se restringen los efectos patológicos al ojo y al nervio óptico (Despommier, 2003; Manson *et al.*, 2003).

*Toxocara cati*, es el ascárido de los gatos, los machos adultos miden de 3 a 6 cm de longitud y las hembras de 4 a 7 cm de longitud. Los huevos miden aproximadamente 75 x 70  $\mu$ m, siendo de menor tamaño que los de *T. canis*, pero mayores que los de *Ascaris lumbricoides* (Bouchet *et al.*, 2003).

Otras especies del género *Toxocara* han sido descritas en diferentes hospedadores vertebrados tales como *T. malaysiensis* reportada en gatos domésticos en Malasia (Li *et al.*, 2006); *T. vitulorum*, descrita en ganado (vacas, búfalos, bisontes) y en otros mamíferos (roedores, conejos) (Delgado *et al.*, 2009).

Adicionalmente a los perros y gatos, otros animales, particularmente roedores, pueden jugar un papel importante en la dispersión de los huevos embrionados, pueden ser hospedadores paraténicos, pero también pueden llevar los huevos de un lugar a otro en sus patas o pelo y ser responsables de depositar huevos en lugares distantes de la fuente original (Despommier, 2003).

#### *Syphacia obvelata*

El macho adulto mide 1.1 a 1.5 mm de largo y 120 a 140  $\mu$ m de ancho. La hembra mide 3.4 a 5.8 mm de largo y 240 a 400  $\mu$ m de ancho. El huevo tiene una mórula, tiene forma de media luna y aplanado de un lado. El huevo mide 153  $\mu$ m de largo por 33 a 55  $\mu$ m de ancho (Baker, 2007).

La larva y el parasito adulto habitan en el ciego y colon. El ciclo de vida de *Syphacia obvelata* (*S. obvelata*) es directo. Los huevos son depositados en la región perianal, donde son embrionados horas después. La infección es por ingestión de huevos infectados o por ingestión de comida y agua contaminada (Chan 1952). El periodo prepatente es de once a quince días (Tafts, 1976).

La enfermedad clínica no es observada en roedores infectados con *S.obvelata*. Durante la infección subclínica normalmente se observa prolapso rectal, intususcepción, impactación fecal, ligero aumento de peso y pelo áspero (Harwell y Boyd, 1968). La infección en el hombre por *S. obvelata* es extremadamente rara y en la mayoría de las veces es accidental. Fueron diagnosticados tres casos dos Estados Unidos y otro en Filipinas (Pereira, 2009).

#### *Moniliformis Moniliformis*

*Moniliformis moniliformis* es un acantocéfalo, parásito habitual de ratas, ratones, hámster, gatos y perros en mayor parte del mundo. Es el principal agente que causa acantocéfalias en humanos (Salehabadi *et al.*, 2008; Teimoori *et al.*, 2011). El parásito necesita al menos dos hospederos para completar su ciclo de vida (Gibson 1998).

El parásito adulto habita en el tracto intestinal de los hospederos. El hospedero intermediario incluye varias especies de cucarachas, incluyendo la cucaracha americana (Moore y Crompton 1993).

La hembra adulta libera 5.500 huevos por día y alrededor de 600.000 huevos en el transcurso de 106 días al periodo patente (Crompton *et al.*, 1972).

#### *Hymenolepis spp.*

La himenolepiasis es una enfermedad parasitaria producida por la infestación con céstodos del género *Hymenolepis* que afecta a ratas y al hombre. En salud pública *Hymenolepis nana* se considera frecuente en el hombre e

*Hymenolepis diminuta* frecuente en ratas, ratones y en menor grado en el hombre, ambas constituyen especies de importancia sanitaria (Alegre *et al.*, 2013).

El hombre puede contraer *H. nana* en forma directa o con menor frecuencia a través de la ingestión accidental de pulgas o coleópteros con larva cisticercoide (Acha y Szyfres, 2003).

Los adultos de *H. nana* habitan el intestino delgado donde depositan los huevos que salen con las heces del hospedero. Esos huevos son de forma oval o redondeada, miden de 40 a 50 mm de diámetro y en su interior hay una oncósfera con tres pares de ganchos la cual está recubierta por dos capas refringentes, entre ellas hay un amplio espacio. La capa interna forma dos salientes mamelonados en los polos de las cuales emergen filamentos sinuosos (Rey, 2001).

El ciclo generalmente es monoxénico, con transmisión de hombre a hombre mediante la ingestión de huevos embrionados (Beaver *et al.* 1990). Al tratarse de una enfermedad de localización gastrointestinal, los síntomas en el hombre, como en otras parasitosis, van a depender de la carga parasitaria. En el caso que la parasitosis sea moderada se presenta con dolor abdominal a nivel del epigastrio, diarrea profusa, náuseas, vómitos, anorexia, meteorismo, pérdida de peso y retardo en el crecimiento de los niños. En los casos más severos, la diarrea es más frecuente y puede estar acompañada de prurito anal y nasal (Sarade 2002; Rossomando *et al.*, 2008).

El céstodo *Hymenolepis diminuta*, es un parásito cosmopolita que en el estadio adulto se encuentra en ratas y accidentalmente en el hombre. Su ciclo biológico se desarrolla con la intervención de un artrópodo, el cual se infecta al ingerir los huevos de *H. diminuta* que se encuentran en las heces de las ratas

parasitadas (Roberts *et al.*, 2009). Experimentalmente, se ha demostrado que 90 especies de artrópodos pueden servir como hospederos intermediarios. Aunque son considerados al *Tenebrio molitor*, *Ceratophyllus fasciatus* y *Xenopsylla cheopis* como las fuentes usuales de infección en las ratas (Garate *et al.*, 2011), los coleópteros del género *Tribolium* son los señalados por la literatura científica como los más frecuentes en las infecciones de ratas y del hombre. *Tribolium* alberga en su hemocele al estadio cisticercoide, que es la forma infectante para el hospedero definitivo vertebrado (Arrojo *et al.*, 2004)

### **III.- Materiales y métodos**

#### **Área de estudio**

El presente estudio se llevó a cabo en la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México. La cual se encuentra ubicada entre las coordenadas 17 59' de latitud Norte, 92 56' longitud Oeste y una altura de 10 msnm. El clima es cálido húmedo con lluvias todo el año, la temperatura promedio en la zona es de 27°C, con mínimas de 18.5 y máximas de 36°C y una humedad relativa de 80°C (INEGI, 2010).

#### **Diseño del estudio.**

Se realizó un estudio descriptivo observacional transversal (Thrusfield, 1990). Se capturó, al azar 50 roedores de la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Se colocaron trampas en cuatro cuadrantes de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México con el objetivo de garantizar mejor representatividad y distribución de los roedores capturados. En cada una de las áreas sectorizadas se seleccionó en

forma aleatoria los lugares, a las cuales se solicitó autorización para realización el trampeo dentro de la propiedad.

Estos lugares fueron:

- Mercados.
- Casas-habitación.

Se capturaron doce roedores del cuadrante 1 y el cuadrante 3 y trece roedores en los otros dos cuadrantes 2 y 4. Las colonias pertenecientes a cada cuadrante fueron seleccionadas al azar, cabe mencionar que se concluyó la captura de los animales al obtener la cantidad deseada en cada cuadrante

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

Los cuadrantes fueron los siguientes:

- a) Cuadrante 1 (C1) Corresponde al Noreste Villahermosa.
- b) Cuadrante 2 (C2) Corresponde al Sureste de Villahermosa.
- c) Cuadrante 3 (C3) Corresponde al Suroeste de Villahermosa
- d) Cuadrante 4 (C4): Corresponde al Noroeste de Villahermosa.

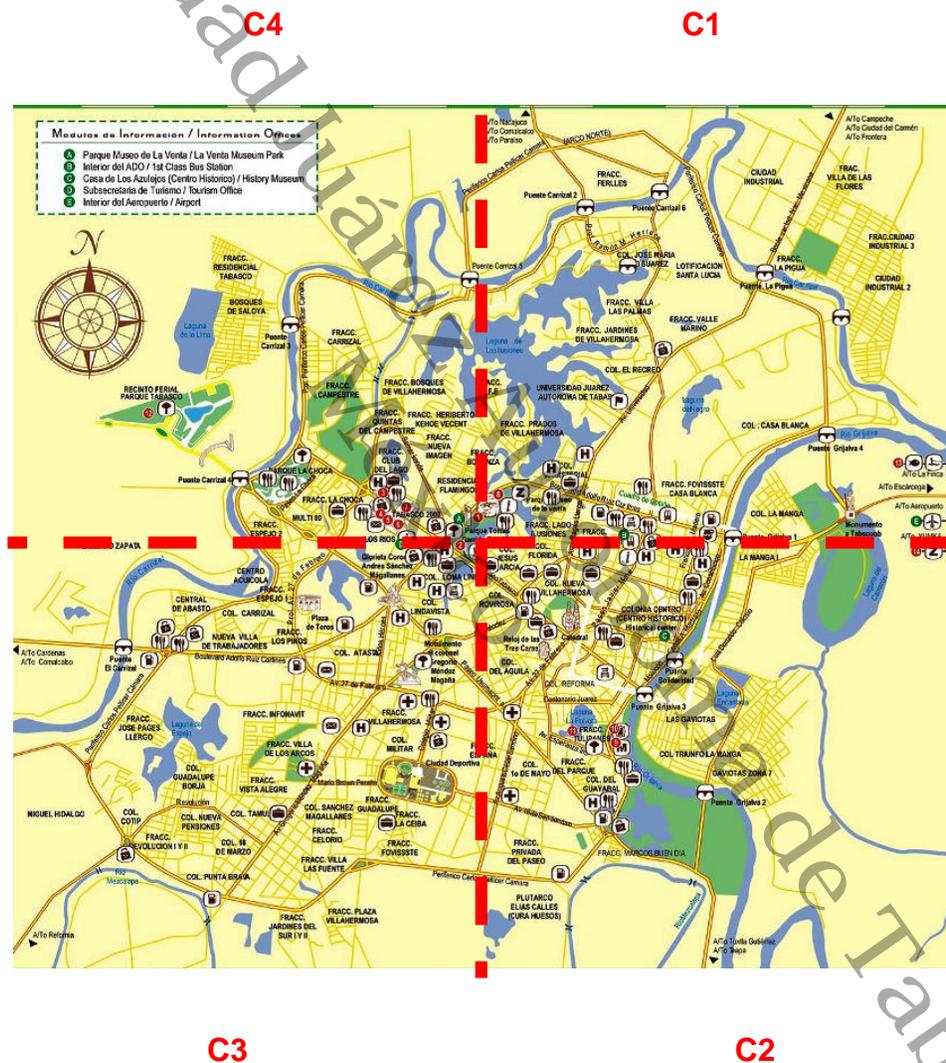


Figura 1.- Cuadrantes de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

### **Método de captura de los roedores.**

Los roedores fueron capturados vivos usando trampas mecánicas tipo Sherman de 30 cm de largo, 13 cm de alto y 10 cm de ancho (Peña, 2009) para un solo roedor, utilizando como cebo tocino. Al entrar a la jaula y tocar el cebo, el roedor mismo activó un dispositivo que cierra la entrada automáticamente quedando atrapado dentro de ella.

Las jaulas se colocaron en áreas de las casas: patios, jardines, bodegas, en donde se observaron rastros (heces, roeduras o marcas de grasa) de cualquiera de estos roedores, o en su caso en donde las personas indicaran haberlos visto. Una vez capturados fueron trasladados a la División Académica de Ciencias Agropecuarias para seguir el procedimiento de obtención de las muestras.

Una vez utilizada cada trampa se desinfectaron con detergente, cloro y abundante agua. Posteriormente se dejaron secar al sol por un día.

### **Manejo de los roedores capturados.**

Los roedores fueron llevados al Laboratorio Multidisciplinario de la División Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

El día de la captura los animales fueron alimentados con una rebanada de tocino (aproximadamente 10 g), para que el animal tuviera la oportunidad de ingerir alimento y posteriormente pudiera tener contenido intestinal. Al día siguiente de la captura, se practicó la eutanasia.

Por cada rata o ratón que ingreso o que se capturó se llenó una hoja de registro con los siguientes datos.

- Número de roedor.
- Especie.
- Sexo.
- Lugar de captura.
- Fecha de captura.
- Fecha de eutanasia.
- Estado físico.
- Hallazgos en la técnica de flotación.

La identificación de los roedores (*Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus*) se realizó de acuerdo a sus características morfológicas con la finalidad de clasificarlos por especie de acuerdo a la metodología descrita por Ricci y Padín (2001).

### **Método de eutanasia**

Previo al sacrificio humanitario se sedó a los roedores en una cámara con éter etílico, para un mejor manejo.

El método de sacrificio fue por dislocación cervical, el procedimiento se realizó sujetando y presionando al animal con una pinza de disección por la base de la nuca (vértebras cervicales) con una mano mientras que con la otra se tomó

firmemente la base de la cola y se jaló hacia atrás hasta que el animal quedo dislocado cervicalmente (Olivares y Hernández ,2005).

Es importante aclarar y mencionar que se siguieron medidas extremas de higiene y bioseguridad (Fuentes *et al.*, 2008).

### **Necropsia, obtención y preparación de muestras.**

Después del sacrificio de los roedores se practicó la necropsia. Se preparó material y lugar de la necropsia, procediendo a la incisión longitudinal en la parte ventral del animal, desde la boca hasta el ano (Oliveira, 2009), separando el tracto gastrointestinal. Los intestinos se abrieron longitudinalmente y su contenido fue colectado.

### **Procesamiento de heces.**

Las heces colectadas fueron procesadas mediante la técnica de flotación centrifugada en un tubo de ensayo de 15 ml, se utilizó solución glucosada (Sheather's modificada), para favorecer la flotación de los huevos presentes en las heces. Después de la centrifugación y con la ayuda de una asa bacteriológica, se colectaron unas gotas del sobrenadante y se colocó en un portaobjetos (Dryden *et al.* 2005; Sarfaraz *et al.* 2009).

Se realizó la observación bajo el campo microscópico, en busca de huevos. Las estructuras fueron identificadas de acuerdo a Thienpont *et al.* (1985); Owen (1992) y Bowman (2011).

### **Análisis de datos.**

Todos los datos registrados en el estudio fueron analizados mediante estadística descriptiva, se determinó la frecuencia total de parásitos en los roedores estudiados, la frecuencia de cada especie de parásito y la frecuencia de las especies zoonóticas.

VARIABLES A DETERMINAR:

- Porcentaje de ratas y ratones parasitados.
- Porcentaje de parásitos encontrados de acuerdo al sexo de los roedores.
- Porcentaje de ratas y ratones con parásitos con potencial zoonótico.
- Porcentaje de ratas y ratones parasitados en las cuatro zonas de la ciudad.
- Porcentaje de parásitos encontrados en los roedores de acuerdo al género.

#### IV.- Resultados

Del total de los 50 roedores capturados se identificaron tres especies diferentes *M. musculus*, *R. norvegicus* y *R. rattus*, en diferentes porcentajes, como se muestra en la figura 2, uno de los hallazgos observados en estos roedores fue el encontrar roedores hermafroditas en un 10% como lo muestra la figura 3, además de que un porcentaje más elevado fue de hembras en relación con los machos.

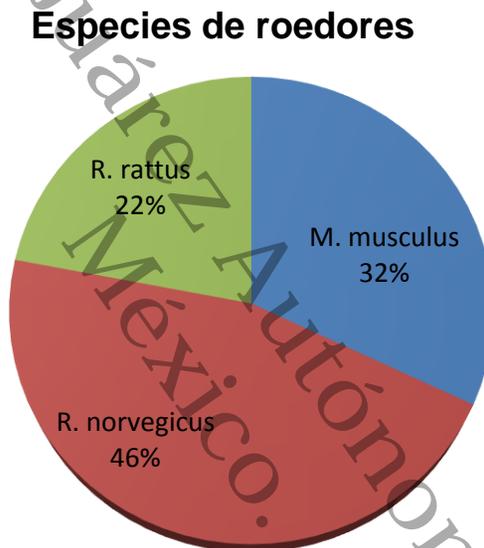


Figura 2.- Porcentaje de las especies de roedores encontradas en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

Una mayor frecuencia de *R. norvegicus* fue encontrada en el muestreo, el menor porcentaje de roedores encontrados pertenecieron a la especie *R. rattus*. Así también, como puede observarse en la Figura 3 una mayor cantidad de hembras fue encontrada para las tres especies de roedores estudiados.

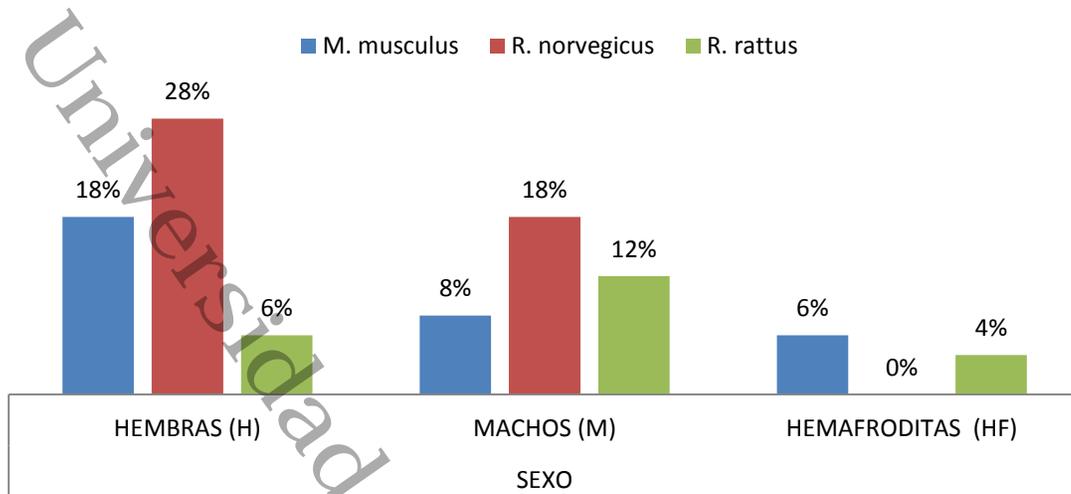


Figura 3.- Porcentaje de roedores capturados clasificados por especie y sexo.

Una frecuencia elevada de los roedores capturados fueron positivos a infecciones parasitosis mixtas (78%).

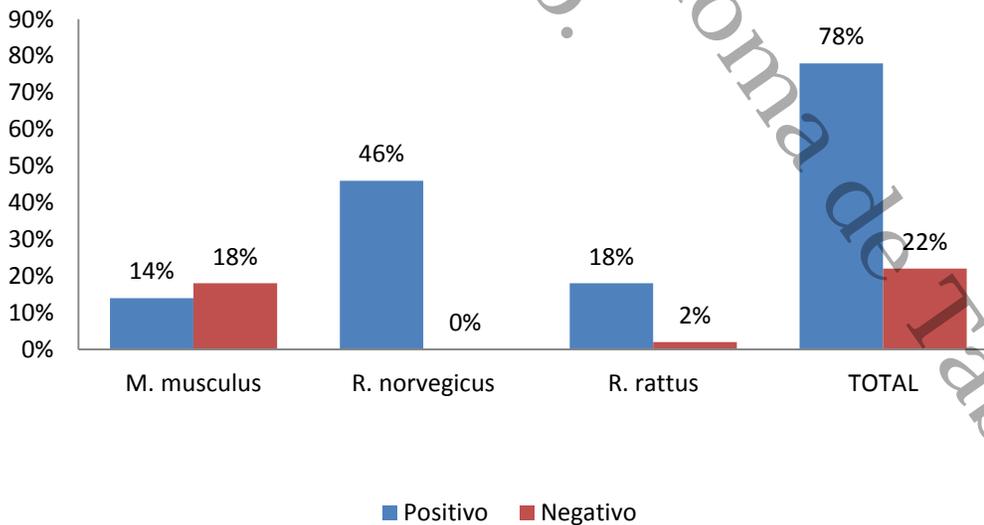


Figura 4.- Porcentaje de roedores positivos a infecciones parasitarias mixtas.

Como puede observarse en la figura 4, el roedor con la mayor frecuencia (46 %) fue *R. norvegicus*. Así también, puede observarse que los roedores que tuvieron menos frecuencia de parasitismo fueron los *M. musculus*.

En la figura 5 es destacable que el 100% de las *R. norvegicus* capturadas tuvieron parásitos en su tracto gastrointestinal.

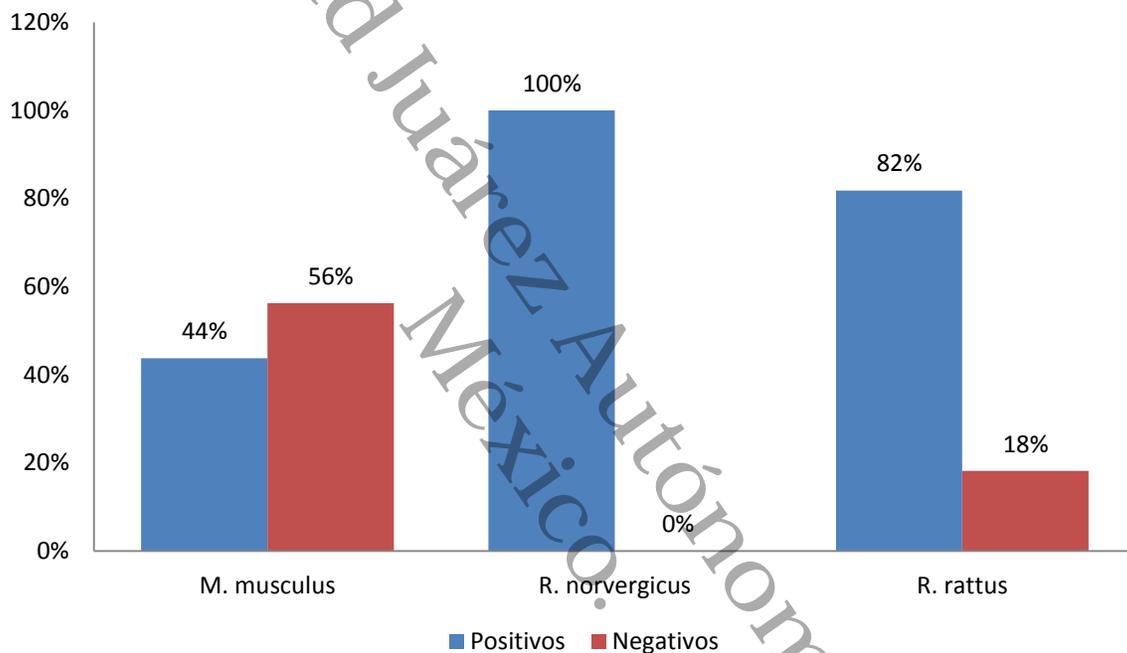


Figura 5.- Porcentaje de las especies de roedores positivos a parásitos gastroentéricos

Posterior a la examinación de los roedores capturados en diferentes zonas de la ciudad se encontraron 14 especies diferentes de parásitos (Cuadro 1), el principal género encontrado fue el de los nemátodos con 10 especies diferentes, dos céstodos, un género de acantocéfalo y un género de protozooario.

Cuadro 1.- Frecuencia de los géneros parásitos encontrados en los roedores capturados.

Especie de parásito	<i>M. musculus</i>	<i>R. norvegicus</i>	<i>R. rattus.</i>	Frecuencia (%)
<i>Trichuris muris</i>	1	3	0	1.5
<i>Eimerias spp.</i>	4	11	5	7.8
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	1	8	2	4.2
<i>Nematospiroides dubius</i>	0	13	4	6.6
<i>Strongyloides ratti</i>	2	15	5	8.5
<i>Syphacia muris</i>	0	0	3	1.1
<i>Syphacia obvelata</i>	1	1	0	0.7
<i>Heterakis spumosa</i>	0	3	0	1.1
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	3	0	1.1
<i>Hymenolepis nana</i>	0	7	1	3.1
<i>Moniliformis moniliformis</i>	0	2	0	0.7
<i>Trichosomoides crassicauda</i>	0	2	0	0.7
<i>Mastophorus muris</i>	0	4	0	1.5
<i>Toxocara sp</i>	0	1	0	0.3

En la figura 6 se observa que el 52 % de los roedores positivos a parásitos gastrointestinales presentaron infecciones mixtas dentro de las que destacan las asociaciones de *Strongyloides ratti*, *Eimerias spp*, *Nematospiroides dubius*, *Nippostrongylus brasiliensis* e *Hymenolepis nana*.

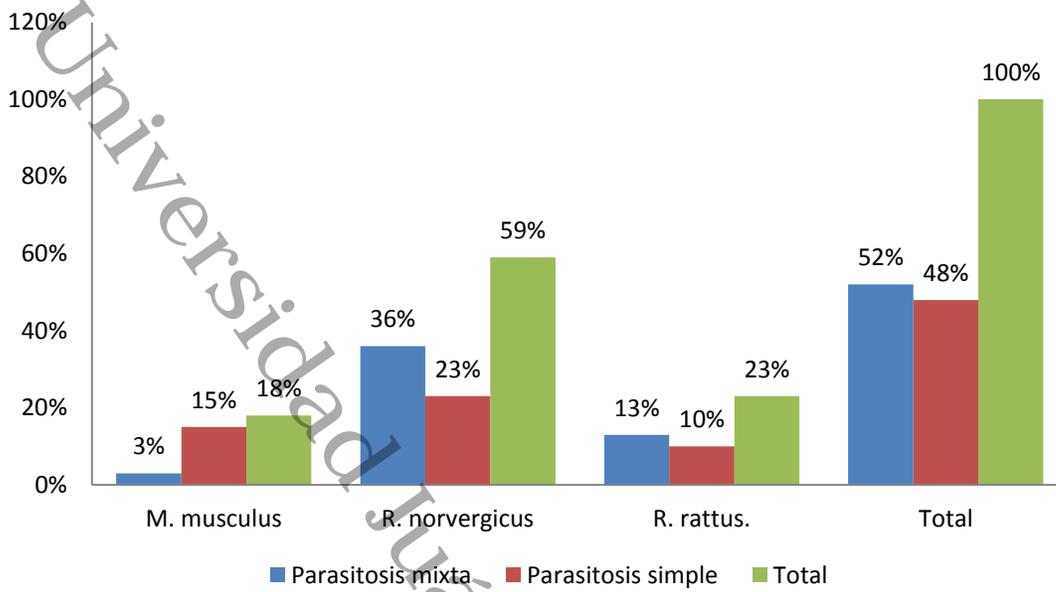


Figura 6.- Porcentaje de infecciones parasitarias simples.

Se encontró un porcentaje moderado de parásitos zoonóticos en los roedores estudiados (33%) como puede observarse en la figura 7.



Figura 7.- Porcentaje de parásitos con potencial zoonótico encontrados en los roedores capturados.

Dentro los parásitos con potencial zoonótico se encuentran a: *S. obvelata*, *H. nana*, *H. dimituta* y *M. moniliformis*. Predominando *H. nana* con un 61% como lo muestra la figura 8.

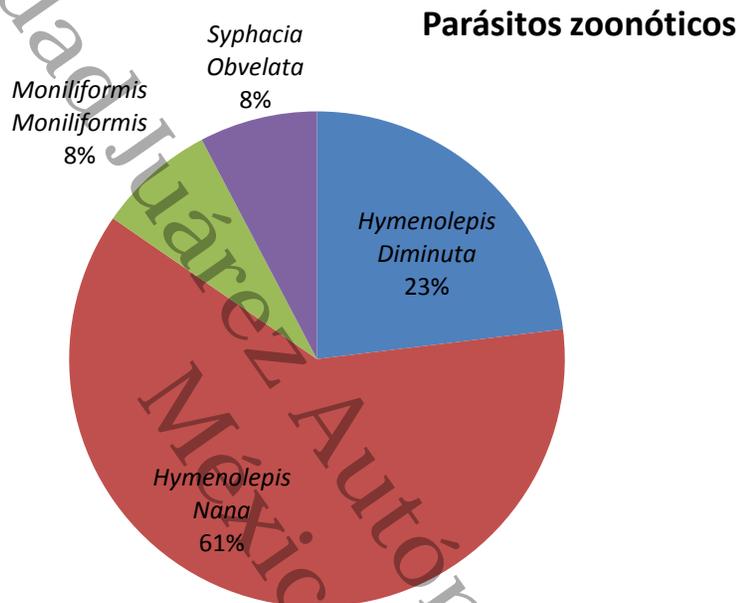


Figura 8.- Porcentaje de parásitos zoonóticos por especie.

#### IV. Discusión

Los resultados del estudio realizado han demostrado una amplia variedad de parásitos gastroentéricos en ratas y ratones de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, muchos de ellos ya han sido reportados en otras partes del mundo y su importancia radica en la capacidad de zoonosis, debido al comensalismo generado por estos roedores y las poblaciones humanas.

Estudios realizados con anterioridad han descrito los parásitos que se encuentran en el tracto gastroentérico de ratas y ratones. Así, Namue y Wongsawad (1995) realizaron un trabajo en Tailandia, en el cual reportaron una infección del 100% en *R. norvegicus* y una infección de 86.84% en *R. rattus*, las cuales en su mayoría fueron hembras infectadas, esto concuerda con lo encontrado en el presente estudio donde la mayoría de roedores infectados por parásitos fueron hembras y las frecuencias de infecciones también tuvieron similitud. Cabe mencionar que las hembras estudiadas de *R. norvegicus* en su mayoría presentaron parásitos con potencial zoonótico, lo cual, deja en manifiesto la importancia que tiene la especie y el sexo del roedor para la diseminación de enfermedades parasitarias entre estos roedores y otros animales e inclusive el hombre.

Así también, estos autores reportaron una amplia variedad de parásitos en estos roedores; 10 especies de helmintos: cuatro trematodos, *Centrocestu ssp* (2.63 %), *Echinostoma ilocanum*(10.52 %), *Echinostoma malayanum*(10.52 %) y *Quinqueserialis quinqueserialis*(39.47 %); dos céstodos, *Raillietina spp.*, (36.64 %) y *Taenia spp.*, (cysticercus) (7.89 %); y cuatro nematodos, *Angiostrongylus*

*cantonensis* (42.10 %), *Nippostrongylus spp* (34.21 %), *Rictularia spp.*, (52.63 %) y *Capillaria hepática*(7.89 %). En el presente estudio se encontraron 14 diferentes especies de parásitos en los roedores capturados (Cuadro1) lo cual deja al descubierto la amplia variedad de parásitos capaces de infectar a estos roedores.

En otro estudio, Iannacone y Alvariño (2002) reportaron a *Hymenolepis diminuta* y *Heterakis spumosa* en *R. rattus* y *R. norvegicus* ubicadas en un distrito de Lima, Perú. Milazzo *et al.* (2010) en un estudio realizado en *R. rattus* y *M. musculus* de la ciudad de Sicilia, Italia, encontraron 92.68% y 61.64% respectivamente de roedores infectados por diversos parásitos, *Heterakis spumosa*, *Capillaria hepática*, *Mastophorus muris* y *Ecoleus gastricus* fueron los más frecuentes. Lo anterior también concuerda con lo realizado en el presente estudio donde *R. rattus* también presentó un porcentaje similar de especies de parásitos (Cuadro1). Harder *et al.* (1995) mencionaban que las infecciones por *H. spumosa* aparentemente están influenciadas por la producción de testosterona lo cual concuerda con el presente estudio debido a que el total de roedores infectados por este parásito fueron machos.

Landaeta *et al.* (2007) reportaron la presencia de *Syphacia obvelata* en *M. musculus*. *S. obvelata* fue la especie más prevalente y abundante. En comparación con este estudio *S. obvelata* fue encontrada en *M. musculus* pero no fue la más frecuente.

En Colombia, Muñoz *et al.* (2008) realizaron un trabajo con *Rattus norvegicus* en el cual determinaron la presencia de *Syphacia muris* (86.06 %), *Aspiculuris tetráptera* (77.88 %), *Giardia muris* (21.15 %), huevos sin identificar

(8.65 %), *Strongyloides spp.* (6.73 %) *Heterakis spp.* (6.25 %), larvas sin identificar (2.88 %), *Balantidium spp.* (1.44 %), y *Toxocara spp.* (0.96 %). Estos resultados también presentan similitud con lo encontrado en el presente estudio donde la presencia de *Heterakis spumosa* no fue relevante, además de que también fueron encontrados huevos de *Toxocara spp.* (Cuadro 1) en uno de los roedores capturados.

Chaisiri *et al.* (2010) reportaron la presencia de *Raillietina spp.* (20.6%), *Syphacia muris* (14.7%) e *Hymenolepis diminuta* (11.8%) como los parásitos más frecuentes en Tailandia. Así también, Gaherwal *et al.* (2011) realizaron un trabajo en la India donde identificaron la presencia de *Syphacia muris*, *Trichinella spiralis*, *Trichuris muris*, *Ancylostoma duodenum*, *Nematospiroides dubius* y *Aspiculuris tetráptera*. En el cual *Syphacia muris* tuvo una presencia del 100%, lo cual no concuerda con este estudio en donde este nematodo tuvo una frecuencia relativamente baja. En Brasil, Oliveira *et al* (2009) reportaron *Aspiculuris tetráptera* (3.33 %), *Syphacia obvelata* (23.3 %) e *Hymenolepis diminuta* (10 %) estos resultados fueron diferentes a los encontrados el presente estudio. De Oliveira (2013) reportó la presencia de *Hymenolepis diminuta* en un 52.3% y 66.7% en *R. rattus* y *M. musculus* respectivamente. En contraste con el presente estudio la presencia de *H. diminuta* solo se observó en *R. norvegicus* con un porcentaje menor al reportado por estos investigadores.

Todos los estudios denotan una abundante presencia de parásitos gastroentéricos en ratas y ratones, así también queda muy bien establecido que al igual que estos roedores los parásitos que los afectan tienen también una distribución cosmopolita, lo cual reafirma el importante rol que juegan estos

roedores en la diseminación de enfermedades parasitarias, en algunos casos solo afecta a roedores pero en otros casos pueden afectar al ser humano.

En consecuencia a esto, diversos estudios se han llevado a cabo en humanos para determinar algunos parásitos que pueden afectar su tracto gastrointestinal y en ocasiones se han reportado algunos parásitos de roedores como los causantes de afecciones en humanos. Así Devera *et al.* (1997) realizaron estudios en 422 niños de ambos sexos pertenecientes a áreas urbanas en donde hallaron *H. nana* (26.67 %), *Trichuris trichiura* (40 %), *Ascaris lumbricoides* (26.67 %), *Giardia lamblia* (20 %) y *Blastocystis hominis* (13.33 %). Khalaf *et al.* (1979) presentaron un estudio que incluyó 471 pacientes que sufrían de enfermedad ocular flictenular en los cuales encontraron que el 62.6 % estaban infectados de *Hymenolepis nana*. Estos pacientes se encontraban inmunodeprimidos. En España, Tena *et al.* (1998) reportaron el caso de una niña de cinco años infectada por *Hymenolepis diminuta*. Sánchez *et al.* (2000) realizaron un estudio en la ciudad de México en poblaciones rurales. El 100 % resultaron positivos a la presencia de protozoos y helmintos. Con respecto a los helmintos, *Ascaris lumbricoides* (9.04 %) e *Hymenolepis nana* (5.53 %) fueron los que ocuparon los primeros lugares Ranjan y Chandra (2002) reportan que en habitantes de la India, la prevalencia de *Hymenolepis nana* (9.9 %). El hallazgo notable de este estudio fue la alta prevalencia de *Hymenolepis nana* comparada con otras infecciones parasitarias en los habitantes. Marangi *et al.* (2003) reportaron en Italia el caso de una niña de dos años de edad con esclerosis tuberosa infectada por *Hymenolepis diminuta*. Rivero *et al.* (2009) reportaron el caso clínico de un niño de seis años de edad que fue incluido en un estudio de

prevalencia parasitaria de una comunidad de bajos recursos en Venezuela infectado por *Hymenolepis diminuta*. Martínez *et al.* (2012) reportaron el caso de una joven universitaria de 19 años originaria de Coajumulco, Morelos, infectada por *Hymenolepis diminuta*, la paciente procede de un medio rural en el cual convive con gallinas y perros. Todos estos reportes de casos clínicos e investigaciones sobre la himenolepiasis causada por *H. diminuta* e *H. nana* denotan que es una zoonosis cosmopolita de presentación preferentemente rural. Sin embargo, en este estudio la presencia de las dos especies de *Hymenolepis* se encontró dentro la zona urbana. También es necesario mencionar que la edad es un factor muy importante en el desarrollo de esta parasitosis en la población humana. Los niños son los más afectados, las posibles causas pueden ser inmunodepresión, desnutrición y malas prácticas de higiene. El cuadro clínico producido por las especies de *Hymenolepis* que afecta al humano se caracteriza por trastornos digestivos o enterales inespecíficos indistinguible uno del otro.

Otro parásito con potencial zoonótico es *Moniliformis moniliformis* aunque es poco frecuente debido a que la infección requiere hospedadores intermediarios. Sin embargo Sahba *et al.* (1970) reportaron un caso de infección humana por *M. moniliformis*, en un pueblo al sureste de Irán, cerca de la frontera con Pakistán. El paciente era un niño con una historia de comer tierra y presencia de cucarachas en su hogar. Al igual Rawas *et al* (1977) reportaron el primer caso de infección por *M. moniliformis*, en Irak se encontró en una niña de un año de edad. Counselman *et al.* (1989) reportaron la infección en un niño de 15 meses de edad, en Florida y fue tratado exitosamente con pirantel. Ikeh *et al* (1992) reportaron un caso clínico en Nigeria. Se detectaron en las heces de un hombre de 45 años de edad. Berenji

*et al.* (2007) reportaron en Irán el caso clínico de una niña de dos años de edad infectada por *M. moniliformis*. Aunque las ratas son de distribución mundial, los casos de infección humana por *M. moniliformis* solo han sido reportados en los Estados Unidos, Irán, Irak y Nigeria. No hay muchos reportes de casos e investigaciones sobre acantocefaliasis, en consideración a los encontrados la edad puede ser un factor predominante para la adquisición de esta parasito al igual que la convivencia con cucarachas. En el presente estudio la presencia de *M. moniliformis* fue baja lo cual puede influir en el nulo reporte de casos de infecciones en humanos a causa de este parásito, además que es necesaria la ingestión de cucarachas lo cual puede dificultar la transmisión a los seres humanos.

Por otra parte Baker (2007) menciona que la infección de *S. obvelata* en humanos es poco frecuente. Sin embargo no se encontró el reporte de algún caso en el hombre. Además en el presente estudio la frecuencia de este parásito fue muy baja encontrándose solo en un roedor.

Otros factores que probablemente son de riesgo para la infección de estos parásitos sea la inmunodepresión causada por enfermedades concomitantes como SIDA (VIH), leucemias, cáncer, diabetes, entre otras muchas enfermedades que afectan hoy en día a una gran cantidad de la población.

## V.- Conclusiones

Los roedores capturados mostraron una elevada frecuencia de parásitos gastrointestinales, así como una frecuencia moderada de infecciones parasitarias con potencial zoonótico. *Rattus norvegicus* es considerada un vector importante en la diseminación de parásitos gastrointestinales debido a que todos los individuos de esta especie se encontraron infectados por parásitos gastroentéricos y también con una elevada frecuencia de parásitos zoonóticos. Este es el primer reporte de la identificación y frecuencia de parásitos en roedores comensales en la ciudad de Villahermosa, Tabasco y puede considerarse como una valiosa colaboración para realizar el control de roedores en la ciudad con la finalidad de evitar perjuicios en la población humana residente.

## VI.- Anexos

Fotos de los huevos de parásitos encontrados en los roedores muestreados.



Figura a). *Nippostrongylus brasiliensis* en *Mus musculus* (40x).

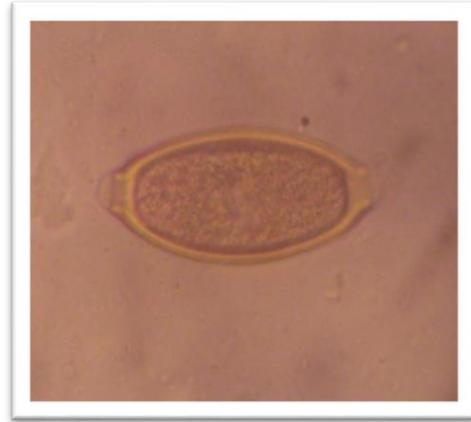


Figura b). *Trichuris muris* en *Rattus norvegicus* (40x)

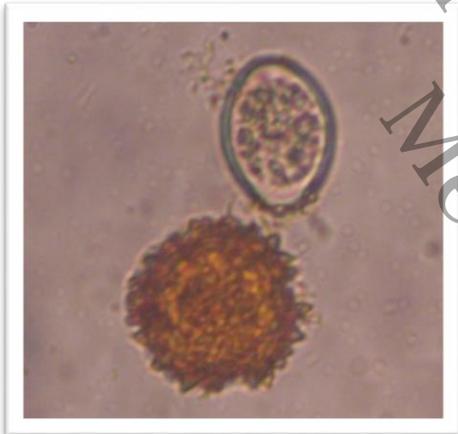


Figura c). *Coccidia spp* en *Rattus rattus* (40x).

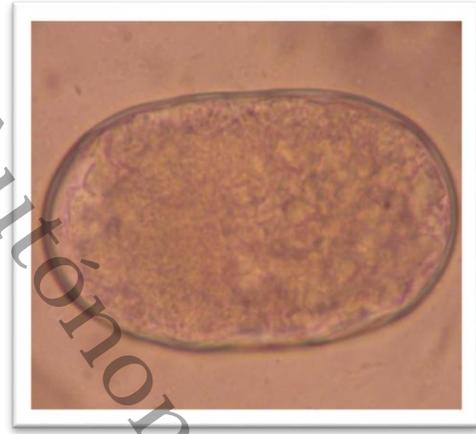


Figura d). *Nematospiroides dubius* en *Rattus norvegicus* (100x)



Figura e). *Strongyloides ratti* en *Rattus norvegicus* (40x).



Figura f). *Trichuris muris* en *Rattus rattus* (40x).

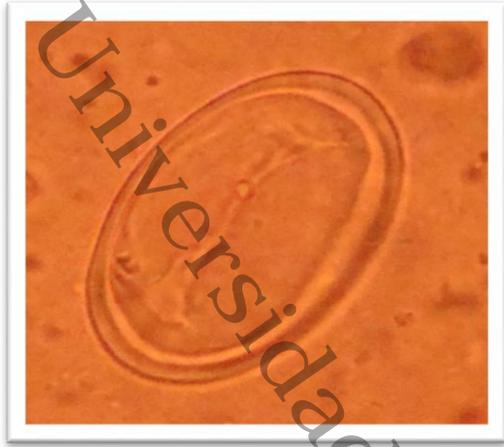


Figura h). *Mastophorus muris* en *Rattus norvegicus* (40x).

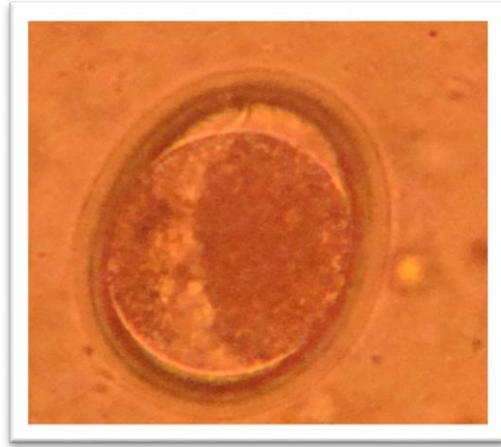


Figura i). *Toxocara spp* en *Rattus norvegicus* (40x).



Figura j). *Moniliformis moniliformis* en *Rattus norvegicus* (40x).

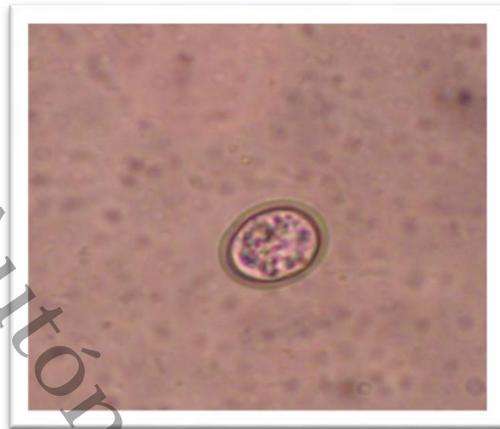


Figura k). *Coccidia spp* en *Rattus norvegicus* (40x).



Figura l). *Trichosomoides crassicauda* en *Rattus norvegicus* (40x)



Figura M). *Hymenolepis diminuta* en *Rattus norvegicus* (40x).



Figura n). *Hymenolepis nana* en *Rattus norvegicus* (40x).

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México.

## VII.- Literatura citada

- Acha, PN., & Szyfres, B. (2003). Parasitosis. In Zoonosis y Enfermedades Transmisibles comunes al hombre y a los animales (pp. 211-216). OPS/OMS, Publicación Científica N°580, Washington DC.
- Acha, PN., & Szyfres, B. (2001). Zoonoses and Communicable diseases common to man and animals. Washington, D.C., U.S.A., Ed. Pan American Health Organization, Pan American Sanitary Bureau, Regional Office Of The World Health Organization.
- Alegre, AE., Ruiz, MR., Bastiani, EC. & Ramírez, NN. (2013). *Hymenolepis spp.* En *Rattus rattus* en zona costera de la ciudad de Corrientes, Argentina. Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes. 8, pp. 26-29.
- Ángel, ODP. (2008). Determinación de la presencia de quistes de *Toxoplasma gondii*, en ratas o ratones de tres mercados municipales de la ciudad de Guatemala (Tesis) pp.17-19.
- Antonakopoulos, GN., Turton, J., Whitfield, P., & Newman, J. (1991). Host parasite interface of the urinary bladder-inhabiting nematode *Trichosomoides crassicauda*: changes induced in the urothelium of infected rats. *Int. J. Parasitol.* 21, pp.187–193.
- Arrojo, WL., Tantaleán, VM., & Huanca, MJ. (2004). Registro de nuevo huésped intermediario de *Hymenolepis diminuta* (Cestoda) en el Perú *Rev. Perú. Biol.* 11, pp. 107 – 108.

- Avérous, MCAPM. (2012).Controlo de pragas no jardim zoológico de Lisboa – particular relevância para o controlo de roedores e sua infecção parasitária. (Tesis) Lisboa: Universidade técnica de Lisboa.
- Baker, GD. (2007). Parasites of Rats and Mice. In Flynn's Parasite of laboratory animals. (p. 339) Ed Blackwell publishing.
- Beaver, C., Jung, C., & Cupp, W. (1990).Parasitología Clínica. México: Salvat.
- Becker, ER., Hall, PR., & Hager, A. (1932).Quantitative, biometric and host-parasite studies on *Eimeria miyairii* and *Eimeria separate* in rats. *Iowa State Coll.J. Sci.* 6, pp. 299–316.
- Berenji, F., Fata, A., & Hosseinijad, Z. (2007).A case of *Moniliformis moniliformis* (*Acanthocephala*) infection in Iran. *Korean Journal of Parasitology.*45, pp.145-148.
- Bharadwaj, M., Nofchissey, R., Goade, D., Koster, F., & Hjelle, B. (2000). Humoral Immune response in the Hantavirus Cardiopulmonary Syndrome. *The Journal of Infectious Disease.*182, pp. 43-48.
- Blanco, TP., Corrales, HA., Arroyo, SM., Pérez, JJ., Álvarez, LG., & Castellar AM. (2012). Community of rodents in the municipality of San Marcos, Sucre, Colombia. *Rev. Colombiana cienc. Anim.* 4, pp. 89-101.
- Borroto, PR. (2012). Determinación de la edad del ratón casero (*Mus musculus*) a través del peso seco del cristalino. *Rev Solenodon.* 10, pp. 90-98.
- Borroto, PR. (2013). Nidos y refugios de ratas negras (*Rattus rattus*) en Cuba (Mammalia, Rodentia). *Rev Solenodon.* 11, pp. 109-119.

- Bouchet, F., Araujo, A., Harter, S., Chaves, SM., Duarte, AN., Monnier, JL., & Ferreira, LF. (2003). *Toxocara canis* eggs in the pleistocene site of Menez Dregan, France. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 98, pp. 137-139.
- Bowman, DD. (2011). *Georgis Parasitología para Veterinarios*. Barcelona, España. Elsevier.
- Cabrera, R., & Mendoza, L. (2001). *Heterakis spumosa* Schneider, 1866 (*Nematoda: Heterakidae*) en *Rattus norvegicus* (*Rodentia: Muridae*) en Ica, Perú. *Rev. Perú. Biol.* 8.
- Campos, QM., & Vargas, VM. (1977). Biología de *Protospirura muricola* Gedoelst, 1916 y *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (*Nematoda: Spiruridae*), en Costa Rica. I. Huéspedes intermediarios. *Rev. Biol. Trop.* 25, pp.191-207.
- Cantillo, PJ., Contreras, HN., Companioni, IA., & Berovides, AV. (2011) Dinámica poblacional de múridos (ratas) en dos localidades de Ciudad la Habana. *REDVET Rev. Electrón Vet.* ISSN 1695-7504.
- Castillo, CJA. (2007). Identificación y evaluación de los daños por las plagas que afectan al maní (*Arachishypogaea*) almacenado en la empresa COMASA, Chinandega, Nicaragua. (Tesis)
- Chaisiri, K., Chaeychomsri, W., Siruntawineti, J., Ribas, A., Herbreteau, V., & Morand, S. (2010). Gastrointestinal Helminth Infections in Asian House Rats (*Rattus tanezumi*) from Northern and Northeastern Thailand. *J Trop Med Parasitol.* 33, pp. 29-35.

- Chan, KF.(1952). Life cycle studies on the nematode *Syphacia obvelata*. *Am.J. Hyg.* 56, pp. 14–21.
- Cheema, KJ. & Scofield, AM. (1975) Scanning electron microscopy of the intestines of rats infected with *Nippostrongylus brasiliensis*. *Int. J. Parasitol.* 12, pp. 199–205.
- Claveria, FG., Causapin, J., De Guzman, MA., Toledo, MG., & Salibay, C. (2005).Parasite biodiversity in *Rattus spp* caught in wet markets. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health.*36, pp. 146-148.
- Colazo, R., & Castro, J. (1997). Los roedores dañinos: algunos aspectos de control químico y bacteriológico. *Rev. Invest. Pec.* 8, pp. 1-9.
- Companiononi, IA., Berovides, AV., Hernández, CN., Cantillo, PJ., & De la Fuente, AJL. (2012). Relación entre la morfofisiología y la carga de ectoparásitos en dos poblaciones de ratas (*Rattus spp.*) de La Habana. *Rev Cubana Med Trop.* 64.
- Cordero, DM. (1959) Estudios sobre *Eimeria falciformis* (Einer, 870) parásito del ratón: Observaciones sobre el periodo prepatente, esporulación, morfología de los ooquistes y estudio biométrico de los mismos, producción de ooquistes y patogenicidad. *Rev. Ibérica Parasitol.*19, pp. 351–368.
- Cortés, A., Trelis, M., Sotillo, J., Marcilla, A., & Esteban, JG. (2011). Estudio de la respuesta inmunitaria frente a *Syphacia muris* en rata Wistar. *Biomédica.* 31, pp.209-421.

- Costamagna, RS., & Visciarelli, EC. (2008). Trichinellosis. In Parasitosis regionales (p.216) Buenos Aires, Argentina. Edy De la Universidad Nacional del Sur.
- Counselman, K., Field, C., Lea, G., Nickol, B., & Neafie, R., (1989) *Moniliformis moniliformis* from a child in Florida. *Am J Trop Medl.* 41, pp.88-90.
- Crompton, DWT., Arnold, S., & Barnard, D. (1972) .The patent period and production of eggs of *Moniliformis dubius* (Acanthocephala) in the small intestine of male rats. *Int. J. Parasitol.*2, pp. 319–326.
- Cruz, RA. (2009). Fauna feral, fauna nociva y zoonosis. In Lot, A. y Cano-Santana (pp.453-461) Universidad Nacional Autónoma de México Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel.
- Current, WL., & García, LS. (1991). Cryptosporidiosis. *Clin Microbiol Rev.* 4, pp. 325–358.
- Dawkins, HJ., Thomason, HJ.,& Grove, DI., (1982).The occurrence of *Strongyloides ratti* in the tissues of mice after percutaneous infection. *J. Helminthol.* 56,pp.45–50.
- De la Cruz, CHI. (2009). Toxoplasmosis en alpacas hembras de la Unidad de Producción de Cuyo de la SAIS Pachacútec. (Tesis). Lima, Perú.
- De la hoz, AVG. (2013). Manual de procedimientos para manejo y control preventivo de plagas en una industria venezolana procesadora de trigo. (Tesis) Venezuela: Universidad Central de Venezuela, Facultad de Farmacia.

- Delgado, O., & Rodríguez, MAJ. (2009). Aspectos clínico-epidemiológicos de la toxocariasis: una enfermedad desatendida en Venezuela y América Latina. *Boletín de Malariología y Salud ambiental*. 59. pp.1-34.
- De Oliveira, GA. (2013) Infecções parasitárias e fúngicas em roedores sinantrópicos coletados em área de expansão urbana, aracaju/se (Tesis).
- Despommier, D. (2003). Toxocariasis: Clinical aspects, epidemiology, medical ecology and molecular aspects. *Clin Microbiol Rev*. 16, pp. 265-272.
- Devera, RA., Nastasi, CJA., Niebla, PG., Gonnilez, MR., & Velásquez, AV., (1997). Himenolepiasis en escolares de ciudad Bolivar, estado Bolivar, Venezuela. *Saber*. 9.
- Dineen, J.K., Ogilvie, BM., & Kelly, JD. (1973). Expulsion of *Nippostrongylus brasiliensis* from the intestine of rats. Collaboration between humoral and cellular components of the immune response. *Immunology*. 24, pp. 467–475.
- Dryden, MW., Payne, PA., Ridley, R., & Smith, V. (2005). Comparison of common fecal flotation techniques for the recovery of parasite eggs and oocysts. *Veterinary Therapeutics*. 6. pp. 15-28.
- Faus, FV., & Vericad, JR. (1981). Sobre nidos aéreos de rata negra, *Rattus rattus* (linnaeus, 1758), En el naranjal saguntino (valencia). *Rev Mediterránea*. 5, pp. 67 – 96.
- Fisher, MC. & Viney, ME. (1998). The population genetic structure of the facultatively sexual parasitic nematode *Strongyloides ratti* in wild rats. *Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci*. 265, pp.703–709.

- Fuentes, PFM., Mendoza, YRA., Rosales, FAL., & Cisneros, TRA. (2008). Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio: ratón. 15-16.
- Fuentes, PFM.; Mendoza, YRA.; Rosales, FAL., & Cisneros, TRA. (2008). Comportamiento del ratón. Guía de manejo y Cuidado de animales de Laboratorio: ratón. Lima, Perú. 11-12.
- Fuentes, PFM.; Mendoza, YRA.; Rosales, FAL., & Cisneros, TRA. (2008). Características generales del ratón. In Guía de manejo y cuidado de animales de laboratorio (pp11-12) Lima, Perú. Ministerio de salud, Instituto Nacional de Salud.
- Gaherwal, S., Prakash, MM., & Wast, N. (2011). Gastrointestinal nematodes of *Rattus rattus* from, Indore región, India. *Biosci. Biotech. Res. Comm.* 4 ,pp. 177-180.
- Gárate, I., Jiménez, P., Flores, K., & Espinoza, B. (2011). Registro de *Xenopsylla cheopis* como hospedero intermediario natural de *Hymenolepis diminuta* en Lima, Perú. *Rev. Perú. biol.* 18, pp. 249 – 252.
- Gibson, DI. (1998). Nature and classification of parasitic helminthes. In Topley & Wilson's Microbiology and Microbial Infections (pp. 450-477) London Parastology London, Arnold.
- Gratz, NG. (1994). Rodents as carriers of Disease. In Rodent Pests and their Control. (pp. 85-108) CAB. International, Wallingford, Oxon, U.K.
- Haley, AJ. (1962) Biology of the rat nematode *Nippostrongylus brasiliensis* (Travassos, 1914): Preparasitic stages and development in the laboratory rat. *J. Parasitol.* 48, pp.13–23.

- Hancke, D. (2011). Endoparásitos de *Rattus norvegicus* en un ambiente urbano marginal de la ciudad de Buenos Aires. *Mastozoología Neotropical*. 18, pp. 146-151.
- Harvey, SC., & Viney, ME. (2001). Sex Determination in the Parasitic Nematode *Strongyloides ratti*. *Genetics*. 158, pp. 1527-1533.
- Harder, A., Wunderlich, F., & Marinovski, P. (1995). Effects of testosterone on *Heterakis spumosa* infections in mice. *The Journal of Parasitology*. 81, pp. 733-735.
- Harwell, JF., & Boyd, DD. (1968). Naturally occurring oxyuriasis in mice. *J.A.V.M.A.* 153, pp. 950-953.
- Hernández, BS., Sélem, SC., Cimé, PA., & Chablé, SJ. (2010). Diversidad de pequeños roedores en la península de Yucatán. *Rev. Bioagrobiencias*. 3.
- Huerta CI (2011) Manejo de plagas urbanas en el estado de Nayarit. (Tesis)
- Iannacone, OJ., & Alvarino, FL. (2002). Helmintofauna de *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) y *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (Rodentia: Muridae) en el distrito de San Juan de Lurigancho, Lima Perú. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 19.
- Ikeh, EI., Anosike, JC., & Okon, E. (1992). Acanthocephalan infection in man in northern Nigeria. *Journal of Helminthology*. 66, pp. 241-242.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. (INEGI). 2010. Anuario Estadístico del Estado de Tabasco, México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.
- Jacome, TJ. (2007). Prevalencia de infección por *Toxoplasma gondii* en mujeres embarazadas, en Valledupar, Cesar. (Tesis).

- Kassai, T. (1982). Handbook of *Nippostrongylus brasiliensis* (Nematode). Commonwealth Agricultural Bureaa, Akademiai Kiadó, Budapest.
- Khalaf, AM., Khalifa, R., Tawab, AAA., Gamal, HH., & Moustafa, AKM.(1979). Phlyctenular eye disease in association with *Hymenolepis nana* in Egypt. *British Journal of Ophthalmology*.63, pp. 627-631.
- Klementowicz, JE., Travis, MA., & Grecis, RK. (2012). *Trichuris muris*: a model of gastrointestinal parasite infection. *Semin Immunopathol*. 34, pp. 815–828.
- Kunimoto, C., De la cruz, C., Arana, M., & Ramírez, OE. (2002). Observaciones sobre la ecología poblacional del ratón doméstico en Iachay, Perú. *Bull. Inst. fr.étude sandines*, 31, pp. 323-328.
- Lafferty, DK., Hathaway, AS., Wegmann, AS., Shipley, FS., Backlin, AR., Helm, J., & Fisher, RN. (2010). Stomach Nematodes (*Mastophorus muris*) in Rats (*Rattus rattus*) Are Associated with Coconut (*Cocosnucifera*) Habitat at Palmyra Atoll. *Revista de Parasitología*. 96, pp. 16-20.
- Landaeta, CAA., Robles, MDR., & Cattán, PE. (2007). The community of gastrointestinal helminths in the house mouse, *Mus musculus*, in Santiago, Chile. *Parasitol Latinoam*. 62, pp. 165 – 169.
- Lawley, TD., Bouley DM., Gerke, C., Relman, DA., & Monack, MD. (2008). Host Transmission of *Salmonella enteric* Serovar typhimurium is controlled by virulence factors and indigenous intestinal Microbiota. *Infect. Immun*.76, p. 403.
- Leles, SD. (2010). Paleogenética e paleoepidemiologia de *Ascaris spp.* (Linnaeus, 1758) e *Trichuris spp.* (Roederer, 1761). (Tesis). Rio de Janeiro, Brasil.

- León, V., Guidobono, JS., & Busch, M. (2007). Abundancia de *Mus musculus* en granjas avícolas: efectos locales vs. efectos espaciales. *Rev Ecología Austral*.17, pp.189-198.
- Lerena, MMS., Ramírez, AA., Pacheco, GC., Ruvalcaba, BS., & Figueroa, SCL. (2006).Determinación cuantitativa de *Trichinella spiralis* en músculos de ratas wistar y ratones CD. *Avances en la Investigación Científica en el CUCBA*. 776.
- Levine, ND., & Ivens, V. (1965).The coccidian parasites (*Protozoa: Sporozoa*) of rodents. Illinois Biol. Monograph. University of Illinois Press, Urbana, Illinois.p. 365.
- Lewis, JW., & Silva, JD. (1986).The life-cycle of *Syphacia muris* Yamaguti (*Nematoda: Oxyuroidea*) in the laboratory rat. *Journal of helminthology*.60, pp. 39-46.
- Li, MW., Zhu, XQ., Gasser, RB., Lin, RQ., Sani, RA., Lun, ZR., et al. (2006). The occurrence of *Toxocara malaysiensis* in cats in China, confirmed by sequence-based analyses of ribosomal DNA. *Parasitol.Res.* 99, pp. 554-557.
- Little, MD.(1966). Comparative morphology of six species of *Strongyloides* (*Nematoda*) and redefinition of the genus. *J. Parasitol.* 52,pp.69-84.
- Lucientes, J., Castillo, JA., Tang, Y., Benito de Martín, MI., Ferrer, DM., García, SMJ., Peribáñez, MA., & Guarga, PJL. (1995). Sobre el hallazgo de *Phlebotomus Perniciosus* Newstead, 1991 (Diptera: Psychodidae)

- parasitado por *Mastophorus muris* (Gmelin, 1790) (Nematoda: Spirurina).  
*Zapateri Revta Aragonent.* 5, pp. 183-184.
- Manson, P., Cook, GC., & Zumla, A. (2003). Manson's tropical diseases. Edn. Saunders, London, UK.
- Marangi, M., Zechini, B., Fileti, A., Quaranta, G., & Aceti, A. (2003) *Hymenolepis diminuta* Infection in a Child Living in the Urban Area of Rome, Italy. *J. Clin. Microbiol.* 41, p. 3994.
- Martínez, Bl., Gutiérrez, CME., Aguilar, VJM., Shea, M., Gutiérrez, QM., & Ruíz, GLA. (2012). Infección por *Hymenolepis diminuta* en una estudiante universitaria. *Rev Biomed.* 23, pp. 61-64.
- Martínez, I., Gutiérrez, CEM., Enrique, GE., & Michael, SM. (2010). The prevalence of *Hymenolepis nana* in school children in a bicultural Community. *Rev Biomed.* 21, pp. 21-27.
- Milazzo, C., Cagnin, M., Dibella, C., Geraci, F., & Ribas, A. (2010). Helminth Fauna of Commensal Rodents, *Mus musculus* (Linnaeus, 1758) and *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia, Muridae) in Sicily (Italy). *Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol.* 69, pp. 194-198.
- Moore, J., & Crompton, DW. (1993). A quantitative study of the susceptibility of cockroach species to *Moniliformis Moniliformis* (Acanthocephala). *Parasitology.* 107, pp. 63-69.
- Moreno, MJ., López, FJ., & Jiménez, PR. (2004). El control de los roedores: revisión de los rodenticidas registrados en el ámbito de la sanidad ambiental en España. *Rev Esp Salud Pública.* 78, pp. 5-16.

- Muñiz, HS., & Mondragón, FR. (2009). *Toxoplasma gondii* un patógeno asesino re-emergente. *Revista de educación Bioquímica*. 23, pp 52-58.
- Muñoz, CEA., Urrea, NLG., Arcila, QV., & Conde, CCA. (2008). Determinación de parásitos gastrointestinales en la colonia de ratas Wistar (*Rattus norvegicus*) del bioterio del Laboratorio de Neurociencias y Comportamiento de la Universidad Industrial de Santander (UIS). *Rev Speidomus*.5.
- Muñoz, QC., Cano, A., & Tarín, JJ. (2001). El mes y la estación del año no afectan la eficacia reproductiva del ratón bajo condiciones constantes de fotoperiodo y temperatura. *Revista Iberoamérica de Fertilidad*.18.
- Muranyi, W., Udo, B., Zeier, M., & Van Der Woude, JF. (2005). Hantavirus Infection. *Journal of American Society of Nephrology*.16, pp. 3369- 3379.
- Namue, C., & Wongsawad. (1995). A survey of helminth infection in rats (*rattus* sp) from Chiang Mai moat. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 1, pp.179-83.
- Oivanen, L., Mikkonen, T., Haltia, L., Karhula, H., Saloniemi, H., & Sukura, A. (2002). Persistence of *Trichinella spiralis* in Rat Carcasses Experimentally Mixed in Different Feed. *Acta vet. scand*.43, pp. 203-210.
- Olivares, GA., & Hernández, GR. (2005). Biología y manejo del ratón. In *Manual Experimentación animal: Uso y manejo ético de los animales*; 73.
- Oliveira, AE. (2009). Helmintofauna de *Rattus rattus* de ambientes urbano e rural no sul do Rio Grande do Sul, Brasil. (Tesis).
- Orueta, JF. (2003). Ratas y ratones. In *Manual práctico para el manejo de vertebrados invasores en islas de España y Portugal* (pp. 121-128)

- Owen, D. (1976). Some parasites and other organisms of wild rodents in the vicinity of an SPF unit. *Lab. Anim.* 10, pp. 271–278.
- Owen, DG. (1992) Parasites of laboratory animals. London. Published for Laboratory animals ltd by royal society of medicine services limited.
- Ozkul, IA., & Aydin, Y. (1994). Natural *Cryptosporidium muris* infection in the stomach in laboratory mice. *Vet. Parasitol.* 55, pp.129–132.
- Pastor, T. (1996). Los roedores como plagas en el Perú. *Rev. per. Ent.* 38, pp. 5 – 8.
- Peña, OLA.(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. (Tesis) Valdivia, Chile.
- Pereira, VMM. (2009). Estudo da helmintofauna de *Mus musculus* (Rodentia) em São Miguel (Açores): fatores indutores de diversidade e potencial zoonótico. (Tesis) Faculdade de Ciências Universidade de Lisboa.
- Polop, J., Priotto, J., Steinmann, A., Provencal, C., Castillo, E., Calderón, G., Enría, D., Sabattini, M., & Coto, H. (2003). Biología de los roedores: Características generales de los roedores. In Manual de control de roedores de municipio (pp. 11-18). Río cuarto. Fundación Mundo Sano
- Ramos, CF. (2003). Detección de *Rickettsia typhi* (rickettsiales: rickettsiaceae) en roedores y vectores relacionados en el noreste de México. (Tesis).

- Ranjan, MB., & Chandra, SJ. (2002). *Hymenolepis nana*: A Common Cause of Paediatric Diarrhoea in Urban Slum Dwellers in India. Oxford Journals, Medicine. *Journal of Tropical Pediatrics*. 48, pp. 331-334.
- Rawas, AY., Mirza MY., Shafiq MA & Al-Kindy L. 1977. First finding of *Moniliformis Moniliformis* (Bremser, 1811) Travassos 1915 (*Acanthocephala: Oligacanthorhynchidae*) in Iraq from human child. *Journal of Parasitology*. 63, pp. 36-397.
- Rey, L. (2001) Parasitología. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. pp. 856.
- Reyes, NE., Ruíz, PH., Escobedo, OJ., Rodríguez, VI., Bolio, M., et al. (2011) Situación actual y perspectivas para el estudio de las enfermedades zoonóticas emergentes, reemergentes y olvidadas en la Península de Yucatán, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 14, pp. 35-54.
- Ricci, M., & Padín, S. (2001). Roedores transmisores de enfermedades, medidas de prevención y control. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad Nacional de La Plata (Tesis).
- Rivero, DZC., Villalobos, PR., Bracho, MAM., Fuenmayor, BA. (2009). Caso clínico Infección por *Hymenolepis diminuta* en un niño del municipio Maracaibo, estado Zulia, Venezuela. *Revista de la Sociedad Venezolana de Microbiología*. 29, pp. 133-135.
- Roberts, LJ., Schmidt, GJ., & Larry, S. (2009). Roberts' Foundations of Parasitology. New Zealand. McGraw-Hill.

- Robles, MR., Navone, GT., & Gómez, VIE. (2008). New Morphological Details and First Records of *Heterakis spumosa* and *Syphacia muris* from Argentina. *Comparative Parasitology*. 75, pp.145-149.
- Rodríguez, RL. (2008). Roedores plaga en granjas avícolas. *Rev Sanidad Animal INIA Divulga*. 37.
- Romero, PMH. (2010). Una mirada al control integrado de plagas. *Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. Fauna Silv. Exot. Conv.*, 6.
- Rossomando, MJ., Márquez, W., Prado, J., & Chacón, N. (2008). Epidemiología de la himenolepiosis y otras parasitosis intestinales en una comunidad suburbana de Escúque, Trujillo-Venezuela. *Revista de la Facultad de Medicina*. 31, pp. 101-10.
- Roudabush, RL. (1937). The endogenous phases of the life cycles of *Eimeria nieschulzi*, *Eimeria separata*, and *Eimeria miyairii* coccidian parasites of therat. *Iowa St. Coll. J. Sci.* 11, pp.135–163.
- Sáez, AKE. (2007). Estudio retrospectivo de personas mordidas por roedores, entre los años 2001 - 2005, en la ciudad de Valdivia, Chile (Tesis).
- Sahba GH; Arfaa F; Rastegar M (1970) Human infection with *Moniliformis dubius* (Acanthocephala) (Meyer, 1932). (Syn. *M. moniliformis*, (Bremser, 1811) (Travassos, 1915) in Iran. *Transactions of the Royal of Tropical Medicine and Hygiene*. 64, pp. 284. 286.
- Salehabadi, A., Mowlavi, G., & Mahmoud, SS. (2008). Human Infection with *Moniliformis Moniliformis* (Bremser 1811) (Travassos 1915) in Iran:

- Another Case Report After Three Decades. Vector-borne and zoonotic diseases 8:1.
- Sánchez de la Barquera, RMA., & Miramontes, ZM. (2011). Parasitosis intestinales en 14 comunidades rurales del altiplano de México. *Rev Mex Patol Clin.* 58, pp.16-25.
- Sánchez, RSH., & Luna, SB. (2006). Triquinelosis: modelo de estudio y técnicas de diagnóstico clínico. *Arch Med* ; 2(6).
- Sánchez, VJT., Tay, ZJ., Robert, GL., Romero, CR., Ruíz, SD., & Rivas, GC., (2000) Frecuencia de parasitosis intestinales en asentamientos humanos irregulares. *Rev Fac Med UNAM* .43: 3.
- Sarade, N. (2002). Manual práctico de parasitología médica. Laboratorios Andrómaco. Buenos Aires, pp.68.
- Sarfraz, AM. (2009). Studies on rats and mice as reservoir of zoonotic parasites. (Tesis Doctoral) University of Veterinary and Animal Sciences, Lahore, Pakistan.
- Serakides, R., Ribeiro, AFC., Silva, CM., Santos, RL., Nunes, VA., & Nascimento, EF. (2001). Cambios proliferativos e inflamatorios de la vejiga urinaria de las ratas hembras infectadas de forma natural con *Trichosomoides crassicauda*: informe de 48 casos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 53: 2.
- Shehu, K., & Nowell, F. (1998). Cross-reactions between *Eimeria falciformis* and *Eimeria pragensis* in mice induced by trickle infections. *Parasitology*.117, pp. 457–465.

- Smith, VS. (1946). Are vesicle calculi associated with *Trichosomoides crassicauda*, the common bladder nematode of rats. *J. Parasitol.* 32, pp. 142–149.
- Smith, JA., & Kinsella, JM.(2011).Gastric Spiruridiasis Caused by *Mastophorus muris* in a Captive Population of Striped Possums (*Dactylopsila trivirgata*). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 42(2):357-359.
- Stahl WB. (1963) Studies on the life cycle of *Syphacia muris*, the rat pinworm. *Keio J. Med.* 12,pp.55–60.
- Tafts, LF. (1976). Pinworm infections in laboratory rodents: a review. *Lab. Anim.* 10, pp.1–13.
- Tay, ZJ., & Sánchez, VJT. (2002). Características de protozoarios y helmintos capaces de causar diarrea aguda en humanos. *Rev Fac Med UNAM.* 45.
- Teimoori, S., Gharaguzlu, MJ., Makki, MS., Shahbazi, F. ,Mobedi, I., Saboor Yaraghi, AA., Hasanpour, GH., Rokni, MB., & Mowlavi GH.(2011). Heavy Worm Burden of *Moniliformis Moniliformis* in Urban Rats with Histopathological Description. *Iranian J Parasitol:* 6, pp. 107-11.
- Tejerina, RMT. (2002). Prevalencia de la toxoplasmosis canina (En la Ciudad de Vallegrande .Departamento de Santa Cruz) (Tesis).
- Tena, D., Pérez, SM., Gimeno, C., Pérez, PMT.,Illesca, S.,Amondarain, I., González, A., et al. (1998) Human Infection with *Hymenolepis diminuta*: Case Report from Spain. *Journal of Clinical Microbiology.*36, pp. 2375–2376

- Thienpont, D., Rochette, F., & Vanparijs, OFJ. (1985). Diagnóstico de las helmintiasis por medio de examen coprológicos. Beerse, Bélgica. Janssen pharmaceutica.
- Thomas, LJ. (1924). Studies on the life history of *Trichosomoides crassicauda* (Bellingham). *J. Parasitol.* 10, pp.105–136.
- Thrusfield, M. (1990). Ámbito de la epidemiología. *Epidemiologia Veterinaria*. Ed. Acribia, S.A; 13-23.
- Tompkins, J. (2000). Eradication of *Rattus norvegicus* from Seabird Habitat in Canada. *Student on-line Journal*. 6: 6.
- Van der Gulden, WJ. (1967). Diurnal rhythm in egg production by *Syphacia muris*. *Exp. Parasitol.* 21, pp. 344–347.
- Vega, ARL. (2009). Zoonosis emergentes y reemergentes y principios básicos de control de zoonosis. *Revista de Medicina Veterinaria*. 17.
- Vignau, ML., Venturini, LM., Romero, JR., Eiras, DF., & Basso, WU. (2005). Trichinellosis. In *Parasitología Práctica y Modelos de Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos* (pp. 87-97) Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de La Plata.
- Viney, ME. (1994). A genetic analysis of reproduction in *Strongyloides ratti*. *Parasitology*. 109, pp. 511-515.
- Wabo, PJ., Fossi, TO., Yondó, J., Komtangi, MC., Mbida, M., & Bilong, BCF. (2011). El de Efectos in vitro de extractos acuosos y etanólicos de las hojas de *Ageratum conyzoides* (Asteraceae) en tres etapas del ciclo de vida del

- nemátodo parasitario *Heligmosomoides bakeri* (Nematoda: Heligmosomatidae). *Veterinary Medicine International*.
- Wahl, DV., & Chapman, WH. (1967). The application of data on the survival of eggs of *Trichosomoides crassicauda* (Bellingham) to the control of this bladder parasite in laboratory rat colonies. *Lab. Anim.Care*.17, pp. 386–390.
- Weisbroth, SH., & Scher, S. (1971). *Trichosomoides crassicauda* infection of a commercial rat breeding colony. Observations on the life cycle and propagation. *Lab. Anim. Sci.* 21, pp. 54–61.
- Wertheim, G. (1962). A study *Mastophorus muris* (Gmelin, 1970) (Nematoda: Spiruridae) *Transactions of the American Microscopical Society*. 81, pp. 274-279
- Yigit, N., Colak, E., & Sozen, M. (1998). The Taxonomy and Karyology of *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) and *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (Rodentia: Muridae) in Turkey. *RevTr. J. of Zoology*. 22, pp. 203-212.
- Zavala, GF. (2010). Estudio de la Himenolepiasis en niños de edad escolar de siete localidades rurales del municipio de la Huacana, Michoacán. (Tesis)
- Zubaidy, AJ., & Majeed, SK. (1981). Pathology of the nematode *Trichosomoides crassicauda* in the urinary bladder of laboratory rats. *Lab. Anim.* 15, pp. 381–384.

# Parásitos gastroentéricos con potencial zoonótico de ratas y ratones de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México

INFORME DE ORIGINALIDAD

# 18%

ÍNDICE DE SIMILITUD

FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet	187 palabras — 2%
2	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Internet	155 palabras — 1%
3	<a href="http://issuu.com">issuu.com</a> Internet	134 palabras — 1%
4	<a href="http://ve.scielo.org">ve.scielo.org</a> Internet	122 palabras — 1%
5	<a href="http://www.aazonosis.org.ar">www.aazonosis.org.ar</a> Internet	105 palabras — 1%
6	<a href="http://www.redalyc.org">www.redalyc.org</a> Internet	103 palabras — 1%
7	<a href="http://pt.scribd.com">pt.scribd.com</a> Internet	95 palabras — 1%
8	<a href="http://sisbib.unmsm.edu.pe">sisbib.unmsm.edu.pe</a> Internet	89 palabras — 1%
9	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet	86 palabras — 1%

10	<a href="https://dspace.espoch.edu.ec">dspace.espoch.edu.ec</a> Internet	79 palabras — 1%
11	<a href="http://www.repositorio.usac.edu.gt">www.repositorio.usac.edu.gt</a> Internet	78 palabras — 1%
12	<a href="http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083">bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083</a> Internet	55 palabras — < 1%
13	<a href="http://repositorio.utc.edu.ec">repositorio.utc.edu.ec</a> Internet	55 palabras — < 1%
14	<a href="http://documents.mx">documents.mx</a> Internet	54 palabras — < 1%
15	<a href="http://revistas.ucr.ac.cr">revistas.ucr.ac.cr</a> Internet	52 palabras — < 1%
16	<a href="http://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Internet	52 palabras — < 1%
17	<a href="http://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Internet	49 palabras — < 1%
18	<a href="http://mdc.ulpgc.es">mdc.ulpgc.es</a> Internet	48 palabras — < 1%
19	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Internet	47 palabras — < 1%
20	<a href="http://silo.pub">silo.pub</a> Internet	34 palabras — < 1%
21	<a href="http://www.buenastareas.com">www.buenastareas.com</a> Internet	33 palabras — < 1%

[repositorio.unne.edu.ar](http://repositorio.unne.edu.ar)

22	Internet	31 palabras — < 1%
23	<a href="http://www.minagroindustry.com">www.minagroindustry.com</a> Internet	29 palabras — < 1%
24	<a href="http://go.gale.com">go.gale.com</a> Internet	28 palabras — < 1%
25	<a href="http://ciencia.lasalle.edu.co">ciencia.lasalle.edu.co</a> Internet	26 palabras — < 1%
26	<a href="http://livros01.livrosgratis.com.br">livros01.livrosgratis.com.br</a> Internet	25 palabras — < 1%
27	<a href="http://saber.ucv.ve">saber.ucv.ve</a> Internet	25 palabras — < 1%
28	<a href="http://sciencedirect.publicaciones.saludcastillayleon.es">sciencedirect.publicaciones.saludcastillayleon.es</a> Internet	25 palabras — < 1%
29	<a href="http://kipdf.com">kipdf.com</a> Internet	24 palabras — < 1%
30	<a href="http://www.scielo.br">www.scielo.br</a> Internet	23 palabras — < 1%
31	<a href="http://bdigital.zamorano.edu">bdigital.zamorano.edu</a> Internet	22 palabras — < 1%
32	<a href="http://riul.unanleon.edu.ni:8080">riul.unanleon.edu.ni:8080</a> Internet	22 palabras — < 1%
33	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet	22 palabras — < 1%

34	<a href="http://ntuml.mc.ntu.edu.tw">ntuml.mc.ntu.edu.tw</a> Internet	21 palabras — < 1%
35	<a href="http://psasir.upm.edu.my">psasir.upm.edu.my</a> Internet	21 palabras — < 1%
36	<a href="http://vdocumento.com">vdocumento.com</a> Internet	21 palabras — < 1%
37	Fabián Zanini, Vilma Di Salvo, Nora Pierangeli, Lorena Lazzarini, Erio Curto. "Presence of Echinococcus granulosus sensu lato in the endoparasitic fauna of feral dogs in Tierra del Fuego, Argentina", <i>Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports</i> , 2023 Crossref	20 palabras — < 1%
38	<a href="http://bioone.org">bioone.org</a> Internet	20 palabras — < 1%
39	<a href="http://repositorio.unprg.edu.pe">repositorio.unprg.edu.pe</a> Internet	20 palabras — < 1%
40	<a href="http://www.editorialmedica.com">www.editorialmedica.com</a> Internet	20 palabras — < 1%

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

DESACTIVADO

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS

< 20 PALABRAS