

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**“RELEVAMIENTO DE PARÁSITOS INTERNOS Y EXTERNOS EN *RATTUS*
SPP. EN CRIADEROS DE CERDOS DEL DEPARTAMENTO DE
CANELONES”**

por

**ALONSO ARÉVALO Ana María
SOUTO NIETO Alejandro Yamandú
TECHERA BETANCOR, Lucía**

**TESIS DE GRADO presentada como uno de los
requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias**

**Orientaciones: Medicina Animal
Producción Animal**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2024**

PÁGINA DE APROBACIÓN

Tesis de grado aprobada por:



Presidente de mesa:

Dra. Soledad Valledor

Segundo miembro (Tutor):



Lic. Oscar Castro

Tercer miembro:



Dr. Gustavo Castro

Cuarto miembro:



Prof. Oscar Correa

Fecha: 21 de Octubre de 2024

Autores:



Ana María Alonso Arévalo



Alejandro Yamandú Souto Nieto



Lucía Techera Bentancor

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, queremos agradecer a la educación pública, laica, gratuita y obligatoria uruguaya que nos permitió formarnos durante todas nuestras vidas en instituciones de excelencia y con mucho afecto humano.

Diferentes personas contribuyeron directa o indirectamente a la realización de este trabajo. A todas ellas queremos agradecer infinitamente y en especial a los que nombramos a continuación...

A Oscar Castro, por aventurarse con nosotros en esta locura y contagiarnos con su amor por la taxonomía de los parásitos, por ser un tutor que dedicó mucho más que las horas reglamentarias en estos últimos años, por el compromiso y la responsabilidad.

Por su paciencia a la hora de enseñarnos y aconsejarnos, por su ayuda constante y dedicación absoluta sin importar el día y la hora.

A Oscar Correa, por mostrarnos que el mundo de los parásitos es fascinante y que debemos pensar como ellos para comprenderlos, por abrirnos las puertas de su lugar de trabajo y la buena predisposición siempre que nos surgieron dudas.

A Helena Katz, que trabajó a la par con nosotros y fue el nexo con el Instituto de Higiene para llegar al Dr. Felipe Schelotto, a quien no pudimos conocer personalmente pero que nos permitió anexarnos a su proyecto "Control de la Leptospirosis". Reservorio biológico, distribución ambiental e infección humana por *Leptospira*".

A esos facu amigos que desde los inicios nos acompañan y que fueron parte del proceso, por esas mil horas de mates y charlas, y por las juntadas que postergamos por enfocarnos momentáneamente en este trabajo. A los amigos de la vida, los de fierro, con los que crecimos y siempre están.

Por último, pero no menos importante queremos agradecer a nuestras familias, que con mucho esfuerzo nos permitieron estudiar y formarnos en lo que más nos gusta. A los productores que abrieron su establecimiento para las capturas y dedicaron muchas horas a trabajar con nosotros y sobre todo a acatar las propuestas.

Reconocimientos Institucionales:

-Facultad de Veterinaria, Universidad de la República, por brindarnos el lugar para el desarrollo de este trabajo y brindarnos las herramientas que nos permitieron crecer profesionalmente durante nuestra formación de grado.

-Dr. José M. Venzal (Laboratorio de Vectores y Enfermedades Transmitidas, Regional Norte, UdelaR) por el estudio de los ectoparásitos.

-Instituto de Higiene por el proyecto "Control de la Leptospirosis. Reservorio biológico, distribución ambiental e infección humana por *Leptospira*" Responsable Dr. Scheloto, Felipe fallecido en diciembre del año pasado, por brindarnos el material biológico.

-Fabrizio Bacci: laboratorio Boehringer Ingelheim Animal Health Uruguay S.A., gracias a quien pudimos acceder a vacunas para la inmunización de los cánidos presentes en los establecimientos a raíz de la alta presencia de *Leptospira* serovares *L. canicola* y *L. mini mini*.

TABLA DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS	5
RESUMEN	6
SUMMARY	7
1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	8
1.1 INTRODUCCIÓN	8
1.2 ANTECEDENTES	8
1.3 ANTECEDENTES SOBRE PARÁSITOS RATAS EN URUGUAY	9
2. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO	10
3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	10
4. MATERIALES Y MÉTODOS	11
4.1 METODO DE MUESTREO	11
4.2 PROCESAMIENTO DE LOS HOSPEDADORES	12
4.3 COLECTA E IDENTIFICACIÓN DE HELMINTOS	12
5. RESULTADOS	14
5.2 OTROS HALLAZGOS	27
6. DISCUSIÓN	27
7. CONSLUSIONES	32
8.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33

LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1: Roedores capturados en su totalidad y localidad.	Pág.15
Tabla 2: Porcentaje de especies de ratas colectadas en cada establecimiento estudiado y el total de ejemplares colectados.	Pág.15
Tabla 3: Taxones de helmintos hallados en cada especie de <i>Rattus</i> , localidades en que fueron registrados dichos helmintos y localización orgánica de los mismos.	Pág.19
Tabla 4: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Progreso	Pág.26
Tabla 5: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Sauce	Pág.26
Tabla 6: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Colorado Chico	Pág.27
Fig. 1: Localización geográfica de los establecimientos porcinos donde se colectaron los roedores utilizados en el presente estudio	Pág. 12
Fig. 2. Diferentes etapas del procesamiento de los roedores: 2.1: Evisceración, 2.2 y 2.3 colecta de parásitos, 2.4 identificación	Pág. 14
Fig. 3: Prevalencia de <i>Echinolaelaps echidninus</i> (Acari, Laelapidae) en las dos especies de ratas colectadas en los diferentes establecimientos.	Pág. 16
Fig. 4: Prevalencia de <i>Polyplax spinulosus</i> (Phthiraptera) en las ratas colectadas en los diferentes establecimientos.	Pág. 16
Fig. 5: Riqueza parasitaria (número de taxones) presente de <i>R. norvegicus</i> . en las ratas de Noruega (<i>R. norvegicus</i>)colectadas en los tres establecimientos estudiados.	Pág. 17
Fig 6: Riqueza parasitaria (número de taxones) presente en las ratas negras (<i>R. rattus</i>) colectadas en los tres establecimientos estudiados.	Pág.18
Fig. 7: <i>Hymenolepis diminuta</i> .	Pág. 20
Fig. 8: <i>Rodentolepis nana</i> .	Pág. 20
Fig. 9: <i>Cysticercus fasciolaris</i> .	Pág.21
Fig. 10: <i>Heterakis</i> sp.	Pág. 21
Fig. 11: <i>Capillaria hepatica</i> (huevos)	Pág.22
Fig. 12: <i>Nippostrongylus</i> sp.	Pág. 22-23
Fig. 13: <i>Toxocara</i> sp.	Pág. 23
Fig. 14: <i>Syphacia</i> sp.	Pág. 24
Fig. 15: <i>Hymenolepis diminuta</i> (huevos)	Pág. 24
Fig. 16: <i>Polyplax spinulosa</i>	Pág. 25
Fig. 17: <i>Echinolaelaps echidninus</i>	Pág. 25

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue identificar los géneros parasitarios tanto internos como externos de las ratas recolectadas en tres pequeños criaderos de cerdos de tres localidades del Sur del departamento de Canelones: Sauce, Colorado Chico y Progreso.

Se analizaron 35 ejemplares de ratas pertenecientes a dos especies: 6 *Rattus rattus* y 29 *R. norvegicus*. Esta diferencia era de esperarse dado el tipo de comportamiento de cada especie pues, según la bibliografía consultada, los ejemplares de *R. rattus* tienden a ser menos agresivos e invasivos que los de *R. norvegicus*.

La distribución de sexos en el caso de *R. norvegicus* fue de 14 machos y 15 hembras, con un rango de peso entre 170 y 550 grs. En el caso de *R. rattus*, fueron 2 machos y 4 hembras, con un rango de peso entre 193 y 463 grs.

En cuanto a la fauna parasitaria encontrada, se identificaron un tipo de Ácaro (*Echinolaelaps echidninus*), un tipo de Piojo (*Polyplax spinulosa*), cinco nematodos (*Capillaria* spp., larvas de *Toxocara* sp., *Nippostrongylus* sp., *Heterakis* sp. y *Syphacia* sp.), tres cestodos (*Cysticercus fasciolaris*, *Hymenolepis diminuta* y *Rodentolepis nana*). No fueron hallados Acanrocéfalos ni Trematodes.

En un único individuo hospedador (*R. norvegicus*), colectado en Progreso, no se encontraron parásitos de ningún tipo, y en una rata (*R. norvegicus*) colectada en Sauce no se hallaron parásitos intestinales, pero sí la presencia de parásitos externos.

La prevalencia general de infección helmíntica en *R. rattus* fue del 100%, la intensidad media 19,5 y la abundancia media 19,5. En *R. norvegicus*, la prevalencia de infección fue de 93,1%, la intensidad media 16,3 y la abundancia media 15,2. Además, la prevalencia de ectoparásitos en los ejemplares de *R. rattus* fue de 66% y en los de *R. norvegicus* de 41%.

Se procuró correlacionar la fauna parasitaria encontrada en las ratas, con las condiciones de cada criadero particular en que fueron colectadas.

Con la información generada se concluye que las especies parasitarias responden a la estructura de la población de los roedores y que los ambientes influyen en la abundancia de los distintos taxones parasitarios.

SUMMARY

The objective of this work was to identify the internal and external parasitic genera of rats collected in three small pig farms in three localities in the south of the department of Canelones: Sauce, Colorado Chico and Progreso.

Thirty-five rats belonging to two species were analyzed: 6 *Rattus rattus* and 29 *R. norvegicus*. This difference was to be expected given the type of behavior of each species since, according to the literature consulted, *R. rattus* specimens tend to be less aggressive and invasive than those of *R. norvegicus*.

The sex distribution in the case of *R. norvegicus* was 14 males and 15 females, with a weight range between 170 and 550 grams. In the case of *R. rattus*, there were two males and four females, with a weight range between 193 and 463 grams.

As for the parasitic fauna found, one species of mite (*Echinolaelaps echidninus*) was identified, one louse (*Polyplax spinulosa*), five nematodes (*Capillaria* spp., larvae of *Toxocara* sp., *Nippostrongylus* sp., *Heterakis* sp. and *Syphacia* spp), and three cestodes (*Cysticercus fasciolaris*, *Hymenolepis diminuta* and *Rodentolepis nana*). No Acanthocephalans or Trematodes were found.

In a single host individual (*R. norvegicus*), collected in Progreso, no parasites of any kind were found, and in a rat (*R. norvegicus*) collected in Sauce no intestinal parasites were found, but external parasites were found.

The overall prevalence of helminth infection in *R. rattus* was 100%, mean intensity 19.5 and mean abundance 19.5. In *R. norvegicus*, the prevalence of infection was 93.1%, the mean intensity 16.3 and the mean abundance 15.2. In addition, the prevalence of ectoparasites in *R. rattus* specimens was 66% and that of *R. norvegicus* was 41%.

The parasitic fauna found in the rats was correlated with the conditions of each particular farm where they were collected.

With the information generated, it was concluded that the parasitic species respond to the structure of the rodent population and that the environment influence the abundance of the different parasitic taxa.

1. INTRODUCCIÓN GENERAL Y ANTECEDENTES EN URUGUAY

1.1. INTRODUCCIÓN

“Como estrategia de vida, el parasitismo es una de las formas más exitosas y diseminadas sobre la Tierra” (Windsor, 1998). Se considera que los parásitos son los organismos más numerosos en todos los ambientes, dado que prácticamente todas las especies de metazoarios de vida libre albergan al menos una especie de parásito (Marcogliese, 2004; Poulin & Morand, 2004). Los parásitos son componentes casi invisibles de las comunidades, pero juegan un rol importante en los ecosistemas, ya que, entre otras cosas, modifican la fecundidad, el crecimiento, la tasa de mortalidad y el comportamiento de los hospedadores. (Bartoli & Boudouresque., 2007; Collinge & Ray., 2006; Marcogliese & Cone., 1997; Horwitz & Wilcox., 2005; Poulin & Morand, 2004; Sukhdeo & Hernandez., 2005; Thomas et al., 2005)

Los roedores Muroideos estudiados en este trabajo, *Rattus rattus* y *R.norvegicus*, son roedores cosmopolitas y su fauna parasitológica, rica en especies, ha sido bien estudiada en todo el mundo.

Respecto a los helmintos, los nematodos están muy bien representados en diferentes ambientes terrestres, dulceacuícolas y marinos, extremadamente ubicuos, se distribuyen desde los polos hasta las áreas tropicales. Asimismo, también se encuentran especies de vida libre y especies parásitas tanto de plantas como de animales. Los nematodos zooparásitos tienen tamaño variable, se desarrollan en diferentes especies de invertebrados y vertebrados y poseen ciclos de vida directos e indirectos (Poulin & Morand *et al.*, 2006).

“Las alteraciones del ambiente natural provocadas por los humanos son muy extensas y generan el llamado “ambiente antrópico”, en el que se crean recursos aprovechables por distintas especies animales oportunistas” (Wisnivesky, 2003). Los roedores, oportunistas por naturaleza, han sacado partido de esta situación, colonizando ampliamente los distintos tipos de ambientes antrópicos.

1.2. ANTECEDENTES

“En Uruguay en tiempos coloniales se introdujeron accidentalmente dos especies ahora cosmopolitas del género *Rattus*” (Teta & Pardiñas, 2010), *R. norvegicus* y *R. rattus*. Para la primera su lugar de preferencia son los lugares bajos y los alcantarillados, mientras que el hábitat de *R. rattus* está asociado al peridomicilio y se la encuentra en la tierra, en entretechos, entre paredes, árboles y matorrales (Gómez Villafaña *et al.*, 2005) Ambas poseen hábitos nocturnos y capacidad para saltar, nadar e ingresar a instalaciones humanas y roer estructuras de madera y otros materiales.

Estas especies de ratas presentan una muy diversa fauna parasitaria (Iannacone & Alvarino., 2002; Milazzo., 2003; Pinto., 2006; Pisanu., 2001; Pulido Flores et al., 2005; Shintoku., 2005; Stojcevic., 2004; Waugh., 2006), aunque hay pocos estudios realizados en nuestro país, los cuales se consignarán más adelante. Dado el impacto sanitario que representa la población de ratas y las inquietudes de los productores, un adecuado conocimiento de los parásitos de las poblaciones de ratas asociadas a criaderos familiares de cerdos, permitirá hacer un diagnóstico de situación para poder implementar estrategias de control que sean eficaces relativas al estado sanitario de la piara en general, productores, mano de obra y consumidores de productos porcinos.

1.3 ANTECEDENTES SOBRE PARÁSITOS EN RATAS EN URUGUAY

Los estudios llevados a cabo sobre parásitos de *Rattus* spp. en nuestro país tienen en su mayoría un carácter puntual y son simples registros de taxones parasitarios. Así Wolffhügel, (1916) se refirió al hallazgo de larvas del nematodo zoonótico *Trichinella spiralis* en una rata (*R. norvegicus*) del barrio Buceo, Montevideo. Vogelsang (1925a) encontró una rata de la misma especie, procedente del Frigorífico Artigas, Montevideo, infectada con el ácaro de la sarna *Sarcoptes alepis* e indicó que éste se trataba del primer registro de este parásito en Sudamérica. El mismo autor, Vogelsang (1925b) señala que una alta proporción de las ratas (*R. norvegicus*) colectadas en los alrededores de Montevideo albergan en el hígado formas larvianas correspondientes a *Cisticercus fasciolaris*, céstodo que en el estadio adulto (*Taenia taeniaeformis*) parasita a los felinos. Siguiendo con el mismo autor, señaló la presencia del nemátodo *Trichosomoides crassicauda* parasitando la vejiga urinaria de ratas colectadas en mataderos y frigoríficos de Montevideo. Por su parte, Cordero (1928) encontró quistes del protozoario *Sarcocystis muris* en músculos de *R. norvegicus* empleadas para estudiar la infección experimental de estos roedores con *Trichinella spiralis*. Más cerca en el tiempo, Hernández et al., (1998) realizaron un relevamiento parasitológico de ratas de distintos bioterios de Montevideo, encontrando los siguientes parásitos: los protozoarios *Giardia muris* y *Trichomona muris*, los nemátodos *Syphacia muris* y *Aspiculuris tetráptera*, y el céstodo *Hymenolepis nana*. En el único relevamiento parasitario llevado a cabo hasta el momento en nuestro país, en este caso de ratas (nueve *R. norvegicus* y una *R. rattus*) colectadas en el Zoológico de Villa Dolores, Gutiérrez & Castro, (2009) encontraron quistes tisulares del protozoario *Toxoplasma gondii*, formas larvianas del cestode *Cysticercus fasciolaris*, el acantocéfalo *Moniliformis* sp. y los nemátodos *Gongylonema* sp., *Capillaria hepatica*, *Aspiculuris tetráptera*, *Strongyloides* sp., *Nippostrongylus* sp., así como larvas de *Toxocara* sp. Finalmente, Gutiérrez & Castro, (2019), registraron el hallazgo de un trematodo, *Urotrema scabridum*, parasitando el intestino delgado de una rata (*R. norvegicus*) colectada en la Isla de Lobos, Maldonado.

De los parásitos recién mencionados, es de destacar que *Toxoplasma gondii* constituye una zoonosis mayor en Uruguay, en tanto que los helmintos *Trichinella spiralis*, *Capillaria hepatica*, *Toxocara* sp., *Hymenolepis nana* y *Moniliformis* sp., constituyen zoonosis menores. En cuanto a *Trichinella spiralis*, la misma no será investigada en el marco de la presente tesis, pues su diagnóstico por digestión péptica está restringido a laboratorios habilitados. Además, *T. spiralis* no ha sido diagnosticado en el país desde la década de 1940, y dado que es una zoonosis bien conocida que difícilmente pueda ser pasada por alto, se puede asumir que ya no se encuentra presente en nuestro territorio.

2. IMPORTANCIA DEL ESTUDIO

Dadas las condiciones creadas en los criaderos de cerdos para albergar a los mismos y la gran deposición de alimento balanceado y subproductos, así como desechos, donde pueden refugiarse, esto favorece la presencia de otras especies no deseadas como son las ratas (*Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*).

La presencia de las mismas es un problema de importancia para la salud pública y de la pira ya que representan un riesgo de transmisión de enfermedades tanto infecciosas como parasitarias a humanos y animales. Cabe destacar la libertad de movimiento que tienen; el primer problema que encontramos es el de las grandes pérdidas de alimentos al igual que su deterioro. Otro inconveniente que se ve es el deterioro de las instalaciones tales como pisos quebrados o hundidos, y afectación del cableado eléctrico, que se traducen en pérdidas económicas en los sistemas.

Por otra parte, los roedores Muroideos son reconocidos como reservorios de diferentes virus (por ej., *Hantavirus*) (Cueto et al., 2008; Fernández et al., 2008; Seijo et al., 2003), bacterias (Agudelo Florez et al., 2010; Arango et al., 2001; Carter & Cordes. 1980; Grune et al., 2011; Loffler et al., 2014), protozoos y helmintos parásitos de importancia zoonótica.

Partiendo de los conocimientos referidos a los roedores hospedadores y la parasitofauna asociada, se consideró importante identificar los géneros de los parásitos internos y externos de las ratas recolectadas en diferentes criaderos de cerdos.

3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

HIPÓTESIS:

En este contexto se propone la siguiente hipótesis de trabajo:

Dado que la presente propuesta guarda cierta semejanza con el relevamiento realizado por Gutiérrez & Castro, (2009), aunque el ambiente de procedencia de las ratas es diferente, es de esperar que obtengamos resultados semejantes, esto es, que todas o la mayoría de las ratas se encuentren parasitadas con uno o más taxones parasíticos, y que la identidad de los mismos (es decir, el elenco de géneros y especies presentes) sea también similar, aunque no necesariamente idéntica.

OBJETIVOS:

- Estimar la prevalencia de los distintos múridos en los distintos predios.
- Estimar la prevalencia de las distintas especies de parásitos en cada predio.
- Estimar la intensidad de infección de las especies de parásitos metazoarios encontradas en cada localidad.
- Comparar la fauna parasitaria de *R. norvegicus* y *R. rattus* en los ambientes estudiados.
- Correlacionar la fauna parasitaria encontrada en las ratas, con las condiciones de cada criadero particular en que fueron colectadas.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 MÉTODO DE MUESTREO:

Se trabajó en conjunto con el Instituto de Higiene por intermedio del proyecto "Control de la Leptospirosis. Reservorio biológico, distribución ambiental e infección humana por *Leptospira*", responsable Dr. Felipe Schelotto, se capturaron 35 ejemplares, para la manipulación de los roedores y recolección de muestras e identificación de los parásitos se siguieron estándares de bioseguridad y normas de procesamiento de acuerdo a los protocolos de la Ley 18.611 de Procedimiento para la utilización de animales en actividades de experimentación, docencia e investigación científica. Se utilizó un ambiente especialmente dispuesto dentro del Laboratorio N°3 del Departamento de Parasitología de la Facultad de Veterinaria.

A cada uno de dichos ejemplares se les había sustraído la vejiga urinaria y un riñón.

El área de Estudio comprende tres criaderos de cerdos ubicados en la periferia de Sauce, Progreso, y un tercero en el paraje Colorado Chico, todos ellos en el departamento de Canelones.

Todos los predios constituyen emprendimientos familiares, con 10 a 250 cerdos cuya alimentación es a base de ración y subproductos. En todos los casos presentan animales de compañía (perros y gatos): Progreso 20 félicos, cuatro cánidos; Colorado Chico 17 cánidos, 0 félicos; en Sauce dos cánidos, dos félicos. Las condiciones de higiene no son homogéneas, y van de buenas (aceptables) a francamente deficitarias, presentando una situación representativa de la que se ofrece en buena parte de los criaderos familiares de cerdos de esta región del país.

Las características más importantes de las piaras estudiadas, denominadas según su ubicación (Progreso, Colorado Chico y Sauce), fueron las siguientes:

Progreso: establecimiento con un total de 250 animales de cría extensiva a campo y las categorías de lechones y cachorros en galpones. Su alimentación es a base de subproductos lácteos y panificados, y las categorías lechones y cachorros con un aporte además de ración peleteada. Al recorrer los galpones se pudieron observar madrigueras con senderos ("trillos") dirigidos hacia las mismas y materia fecal de roedores. El control que realizaba el productor para la presencia de los roedores fue colocar raticidas en pastillas, presencia de felinos domésticos y perro de rastreo.

Colorado Chico: piara con aproximadamente 20 a 30 cerdos de todas las categorías en un galpón único anteriormente utilizado para la crianza de pollos parrilleros. El piso que presentaba era palier de madera donde debajo se localizaban los roedores, se observaron ejemplares, trillos, madrigueras y restos de alimentos. Por otra parte se observaron mucha cantidad de insectos. La alimentación de los cerdos era a ración y subproductos de horti-fruticultura.

Sauce: establecimiento con menos de 10 cerdos, criados en un galpón con pisos y paredes de hormigón el cual lavaban con agua todos los días. Al caminar por el galpón se comprobó la presencia de esqueletos de roedores y de madrigueras que conducían debajo del hormigón. La alimentación era solo a base de ración.

recipientes de las muestras en cilindros contenedores para su posterior manejo de residuos sólidos dispuesto por la Facultad de Veterinaria. Finalmente, se desinfectaron todas las superficies de trabajo, mesada, sillas y todo el equipo de procesamiento.

Para su estudio e identificación, los nemátodos fueron aclarados con lactofenol y examinados en preparados temporales. Los céstodos adultos fueron identificados en fresco, parte del material fue coloreado con carmín y se montaron en forma permanente en Bálsamo de Canadá, según el siguiente protocolo: se colocó la muestra en alcohol 70% durante 15 minutos, se transfirió a Carmín durante un tiempo variable controlando bajo lupa binocular, luego se volvió a pasar por alcohol 70% para retirar el exceso de colorante y comenzar a deshidratar, posteriormente se colocó en alcohol clorhídrico durante un tiempo variable hasta comenzar a visualizar estructuras internas, luego dos pasajes por alcohol 90% de 15 minutos cada uno, dos pasajes de 15 minutos por alcohol absoluto, aclarado en Eugenol durante un tiempo variable y montaje en Bálsamo de Canadá.

Los metacéstodos (cisticercos), fueron examinados y luego incididos para poner de manifiesto su contenido.

Los parásitos fueron identificados con la supervisión de los docentes José Manuel Venzal y Oscar Castro, con base en bibliografía específica para cada grupo: Anderson, 1978 y Cohen, 2024.

Los ácaros fueron identificados con la ayuda de J. M. Venzal.

Los parámetros de infección de los parásitos metazoarios encontrados fueron expresados como prevalencia, abundancia e intensidad media de infección, según recomendación de Bush y col., 1997: prevalencia de infección (porcentaje de hospederos infectados con una especie dada de parásito), intensidad (número de parásitos encontrados dividido por el número de hospederos infectados) y abundancia de infección (número de parásitos encontrados dividido por el número de hospederos examinados).



Fig. 2. Diferentes etapas del procesamiento de los roedores: 2.1: evisceración, 2.2 y 2.3: colecta de parásitos, 2.4: identificación.

5. RESULTADOS

En los tres ambientes de estudio se obtuvieron roedores pertenecientes a la familia Muridae. Las características propias de estos ambientes mencionadas más arriba, fueron las que influyeron en la composición de roedores capturados, la que fue diferente en cada uno de ellos.

Tabla 1: ROEDORES CAPTURADOS EN SU TOTALIDAD Y LOCALIDAD:

Familia	Especie	Progreso	Colorado Chico	Sauce	Total
<i>Muridae</i>	<i>R. rattus</i>	2	4	-	6
	<i>R. norvegicus</i>	8	16	5	29
		10	20	5	35

Tabla 2: PORCENTAJE DE ESPECIES DE RATAS COLECTADAS EN CADA ESTABLECIMIENTO ESTUDIADO Y EN EL TOTAL DE EJEMPLARES COLECTADOS

Especie	Progreso	Colorado Chico	Sauce	Total
<i>R. rattus</i>	20%	20%	-	13%
<i>R. norvegicus</i>	80%	80%	100%	87%

Tanto en Progreso como Colorado Chico se encontraron ambas especies de ratas y no hubo presencia de *R. rattus* en el predio de Sauce.

Con respecto a los ectoparásitos se logró diagnosticar una especie de ácaro y una especie de piojo. El ácaro; *Echinolaelaps echidninus* tanto en Progreso como en Colorado Chico, fue hallado en ambas especies, *R. norvegicus* y *R. rattus*, con prevalencias de infección de 75% y 50%, respectivamente. En Colorado Chico la prevalencia fue de 63% para *R. norvegicus* y del 100% para *R. rattus*. En Sauce, fue hallado en el 100% de las ratas colectadas (Fig. 17).

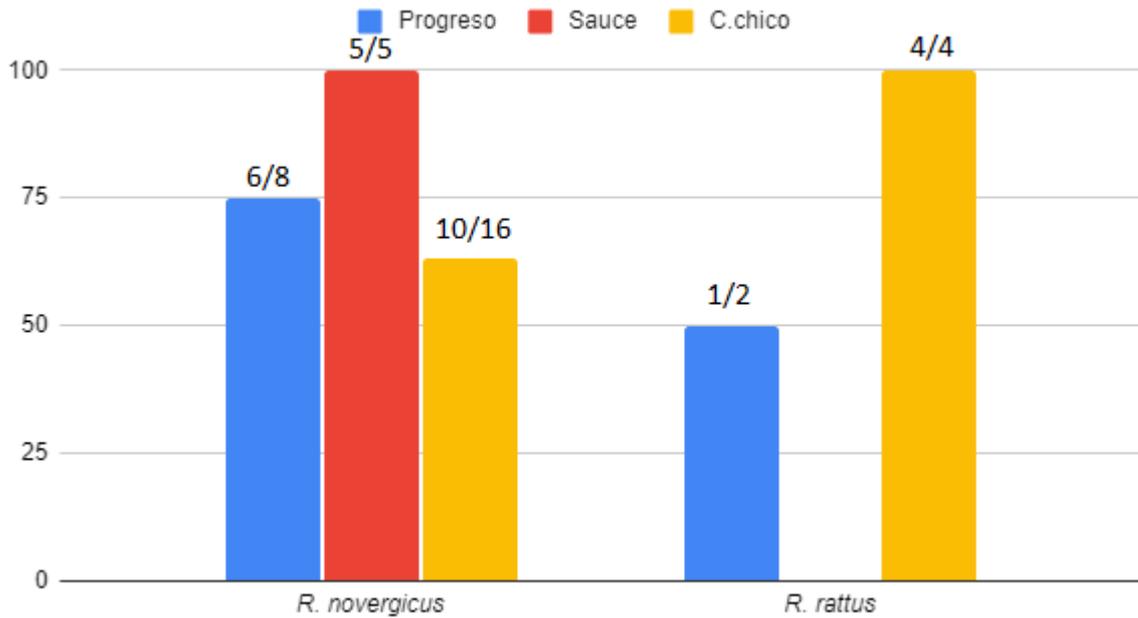


Fig. 3: Prevalencia de *Echinolaelaps echidninus* (Acari, Laelapidae) en las dos especies de ratas colectadas en los diferentes establecimientos.

El piojo *Polyplax spinulosa*, fue hallado en las tres localidades. La prevalencia en *R. norvegicus* fue de 13% para Progreso, 40% para Sauce y de 31% en Colorado Chico. Con respecto a *R. rattus* solo fue hallado en la localidad de Colorado Chico con una prevalencia de 25%.

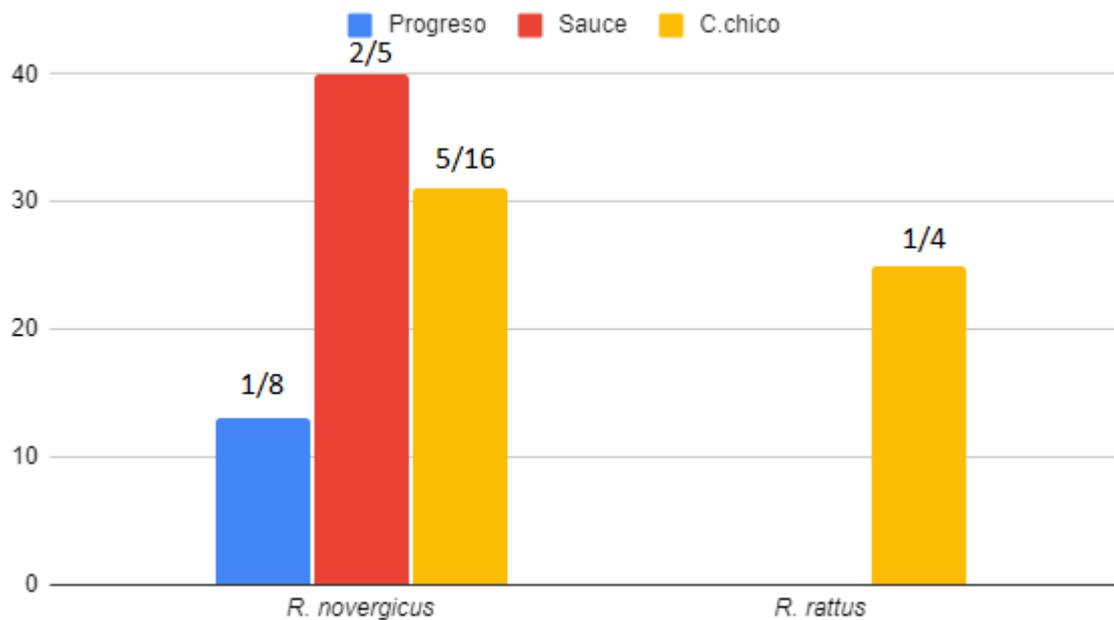


Fig.4: Prevalencia de *Polyplax spinulosus* (Phthiraptera) en las ratas colectadas en los diferentes establecimientos.

Para ambos ectoparásitos, la mayoría de los ejemplares obtenidos eran hembras, con menos estadios de ninfa y pocos machos.

Con respecto a los helmintos diagnosticados en el presente trabajo, en cada especie hospedadora analizada, se observa una mayor riqueza de especies en *R. norvegicus* con un registro de siete especies, cuatro nematodos y tres cestodos. En cuanto a la riqueza de especies halladas en *R. rattus* se encontraron cinco especies de Helmintos siendo tres nematodos y dos cestodos.

Del total de 29 *R. norvegicus*, 3% no presentaba ningún género parasitario, 21% de las mismas presentaba un género parasitario, 24% presentaba dos géneros, 21% tres, 10% cuatro, 14% cinco, y el restante 7% presentaba seis géneros parasitarios (Fig. 5).

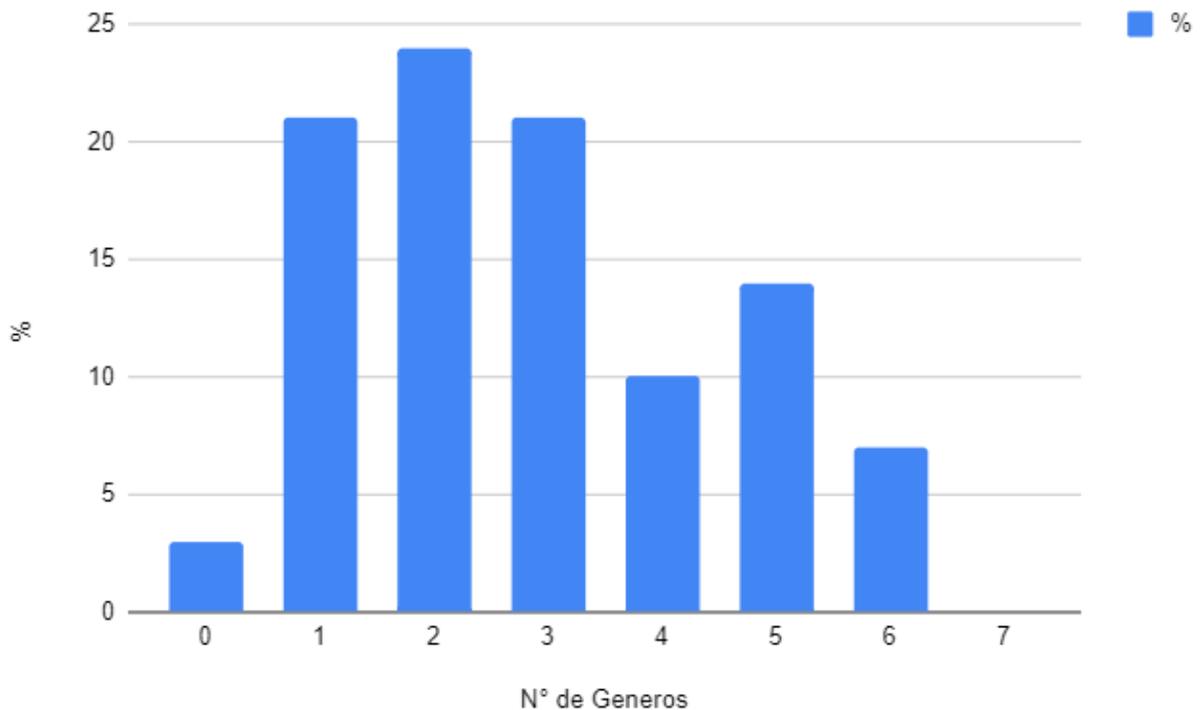


Fig. 5: Riqueza parasitaria (número de taxones) presente en las ratas de Noruega (*R. norvegicus*) colectadas en el conjunto de los tres establecimientos estudiados.

De las seis *R. rattus* examinadas, 17% presentaba un solo género parasitario, 33% dos géneros, 33% cuatro géneros y 17% seis géneros de parásitos (Fig. 6).

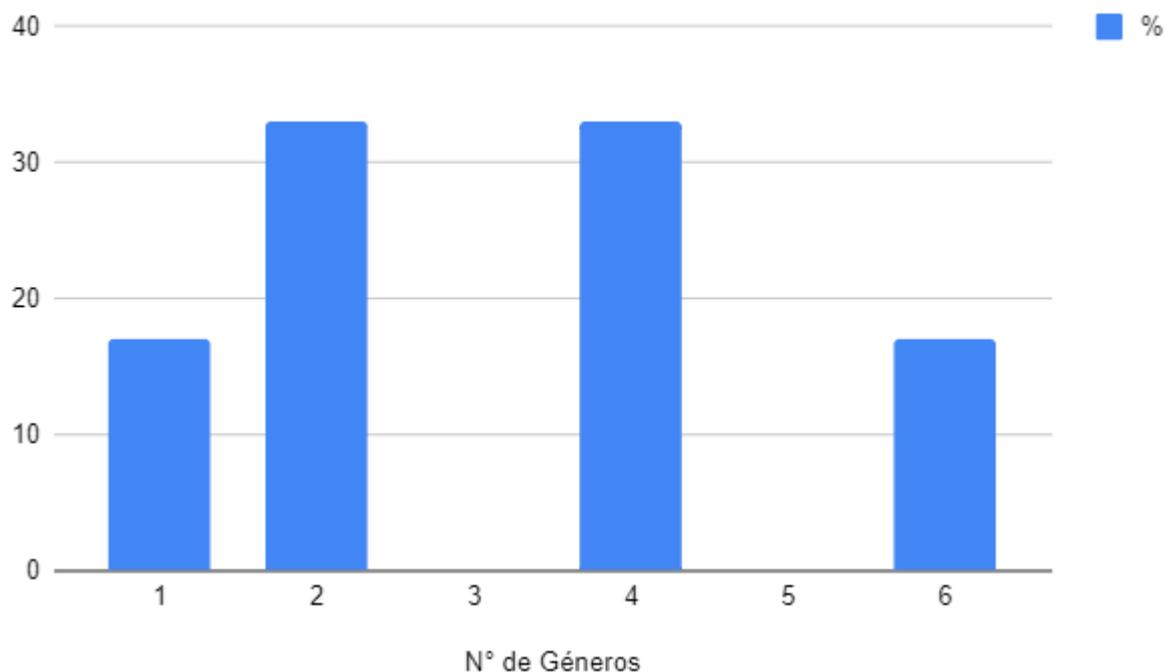


Fig. 6: Riqueza parasitaria (número de taxones) presente en las ratas negras (*R. rattus*) colectadas en los tres establecimientos estudiados.

Los taxones de helmintos hallados y su posición sistemática fueron los siguientes:

- Phylum Platyhelminthes
- Clase Cestoda
- Orden Cyclophyllidea
- Familia Hymenolepididae
- ***Hymenolepis diminuta***
- ***Rodentolepis nana***
- Familia Taeniidae
- ***Taenia taeniaeformis* (en su forma larvaria: *Cysticercus fasciolaris*)**
- Phylum Nematoda
- Clase Trichosyringata
- Orden Trichinelloidea
- Familia Trichuridae
- ***Capillaria hepatica***
- Clase Myosyringata
- Orden Strongyloidea
- Familia Heligmonellidae
- ***Nippostrongylus sp.***
- Orden Oxyuroidea
- Familia Oxyuridae
- ***Syphacia sp.***
- Orden Heterakoidea
- Familia Heterakidae

- ***Heterakis* sp.**

Orden Ascaroidea

Familia Ascarididae

- ***Toxocara* sp. (larva).**

Tabla 3: Taxones de helmintos hallados en cada especie de *Rattus*, localidades en que fueron registrados dichos helmintos y localización orgánica de los mismos.

HELMINTOS	ESPECIES DE <i>RATTUS</i>	LOCALIDAD/ES	LOCALIZACIÓN ORGÁNICA
CESTODA - <i>Cysticercus fasciolaris</i>	<i>R. rattus</i>	Colorado Chico	Hígado
	<i>R. norvegicus</i>	Progreso Sauce Colorado Chico	
- <i>Hymenolapis diminuta</i>	<i>R. rattus</i>	Progreso Colorado Chico	Intestino delgado
	<i>R. norvegicus</i>	Progreso Colorado Chico	
- <i>Rodentolepis nana</i>	<i>R. norvegicus</i>	Progreso Colorado Chico	Intestino delgado
NEMATODA			
- <i>Heterakis</i> sp.	<i>R. rattus</i>	Progreso Colorado Chico	Ciego
	<i>R. norvegicus</i>	Progreso Sauce Colorado Chico	
- <i>Syphacia</i> sp.	<i>R. norvegicus</i>	Colorado Chico	Intestino grueso
- <i>Nippostrongylus</i>	<i>R. norvegicus</i>	Colorado Chico	Intestino delgado
- <i>Capillaria hepatica</i>	<i>R. norvegicus</i>	Sauce Colorado Chico	Hígado
	<i>R. rattus</i>	Colorado Chico	
- <i>Toxocara</i> sp. (larva)	<i>R. norvegicus</i>	Colorado Chico	Pulmones

En la localidad de Progreso, los helmintos hallados en ambas especies de ratas fueron *Hymenolepis diminuta* (Fig. 7), *Rodentolepis nana* (Fig. 8), *Cysticercus fasciolaris* (Fig. 9) y *Heterakis* sp. (Fig. 10).

En Sauce se diagnosticaron *C. fasciolaris*, *Heterakis* sp y *Capillaria hepatica* (sólo huevos) (Fig. 11).

En Colorado Chico se diagnosticaron los tres cestodes; *C. fasciolaris*, *Hymenolepis diminuta*, *Rodentolepis nana*, y los nematodes *C. hepatica*, *Heterakis* sp, *Nippostrongylus* sp (Fig. 12), *Syphacia* sp (Fig.14), y *Toxocara* sp.

En Colorado Chico se observa una menor riqueza de especies en *R. rattus* con respecto a Progreso, con un registro de siete especies parasitarias: tres nematodes, dos cestodes y presencia de ácaros y piojos; en el mismo ambiente *R. norvegicus* presenta una riqueza específica de una especie parásita, *Nippostrongylus* sp., que no comparte con *R. rattus*.

La especie dominante en *R. norvegicus* fue *Heterakis* sp, para la localidad de Sauce y el segundo fue *C. fasciolaris*. *Hymenolepis diminuta* fue el más prevalente en Colorado Chico y en segundo lugar fue *C. hepatica*. En Progreso dominaron por igual *H. diminuta* y *Heterakis* sp. siguiendo en igual dominancia *C. fasciolaris* y *R. nana*.

En el caso de *R. rattus*, *Heterakis* sp., *H. diminuta* y *C. hepatica* se encontraron en igual proporción en Colorado Chico. En Progreso *Heterakis* sp, fue el más dominante, siguiéndolo *H. diminuta*.

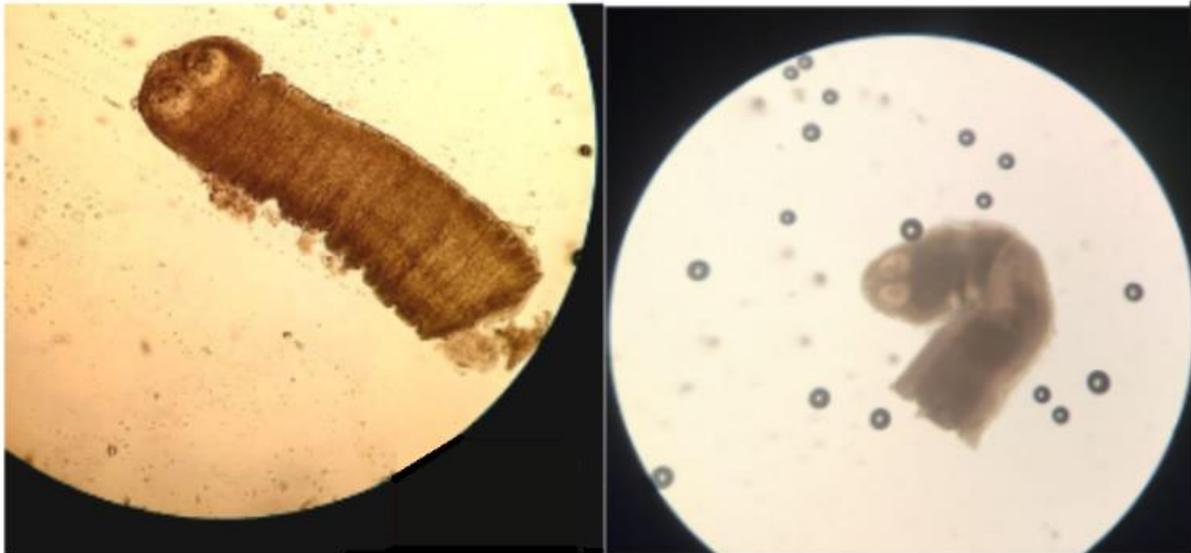


Fig. 7: Escólex de *Hymenolepis diminuta* observado al microscopio óptico (10x), donde se observa el rostellum inerme con dos de sus cuatro ventosas.

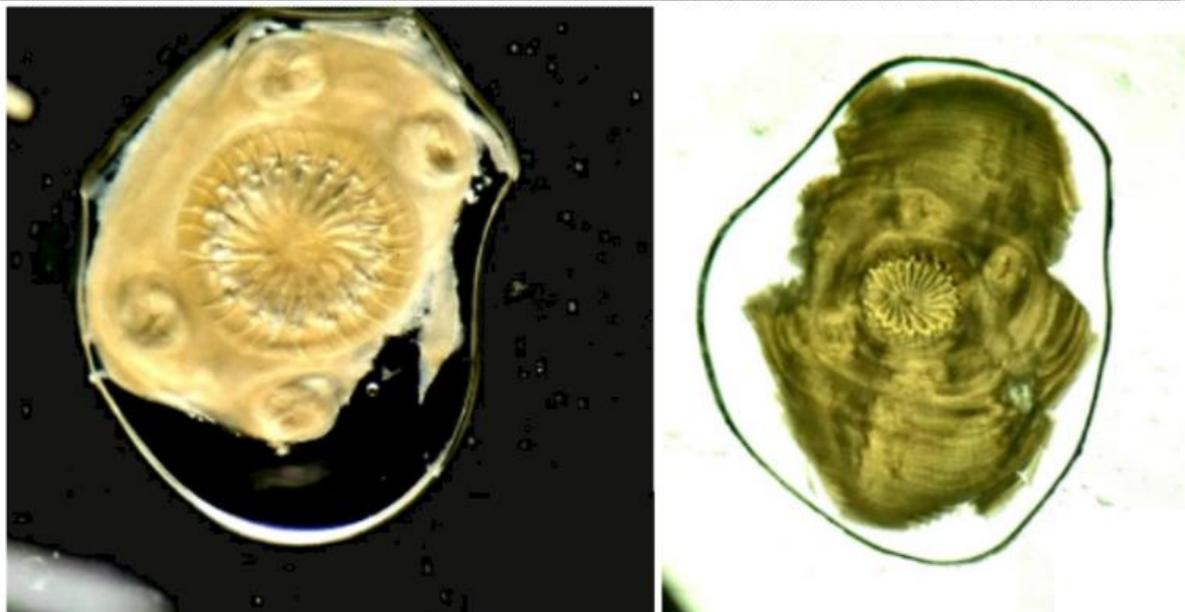


Fig. 8: Escólex de *Rodentolepis nana* visto con lupa binocular, observándose el rostellum armado con coronas de ganchos y cuatro ventosas.

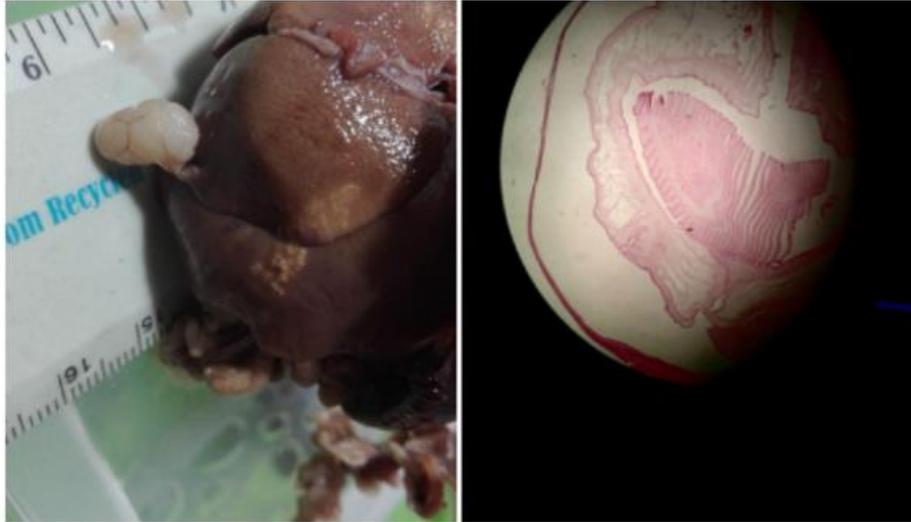


Fig. 9: *Cysticercus fasciolaris*, hallado en hígado de *Rattus norvegicus* vista macroscópica y corte histológico (10X).

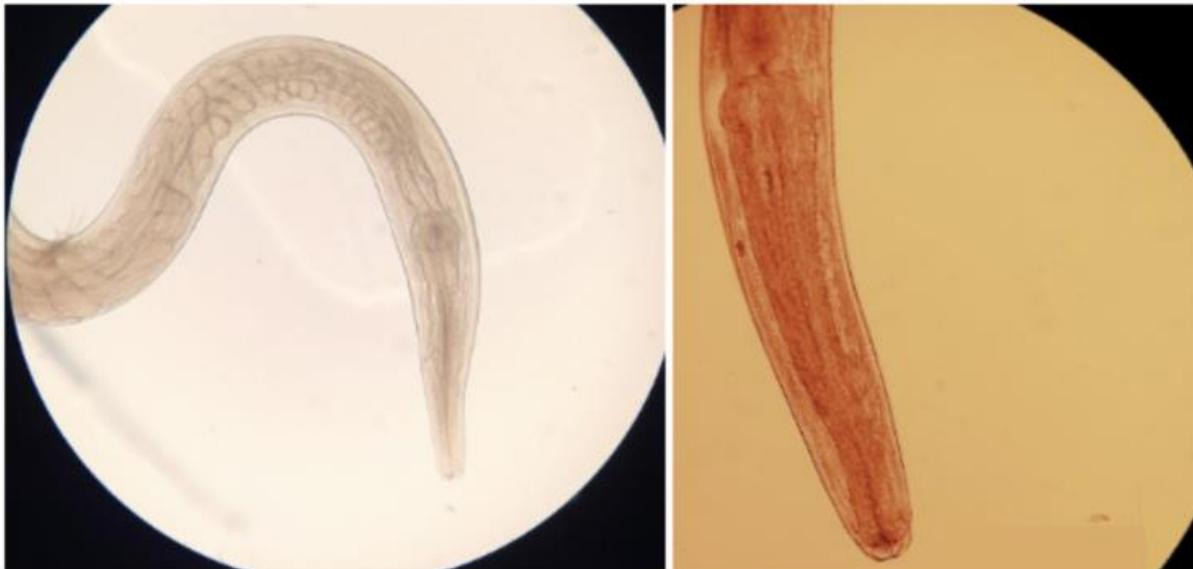


Fig. 10: Extremidad anterior de *Heterakis* sp. (10X).

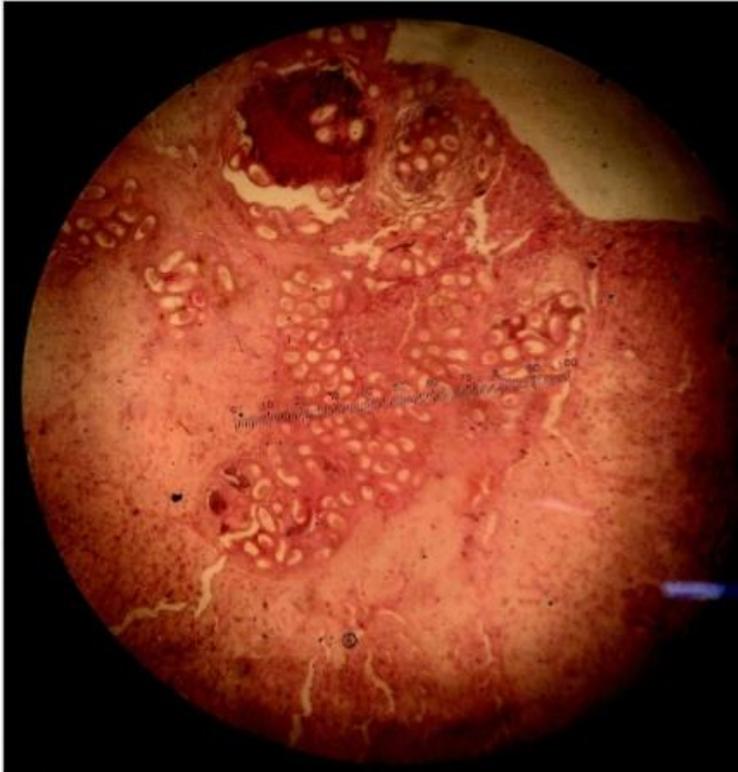


Fig. 11: Huevos de *Capillaria hepatica* en corte histológico de hígado de *Rattus norvegicus* (10X); se observan huevos dentro de vasos sanguíneos y también en el parénquima hepático.



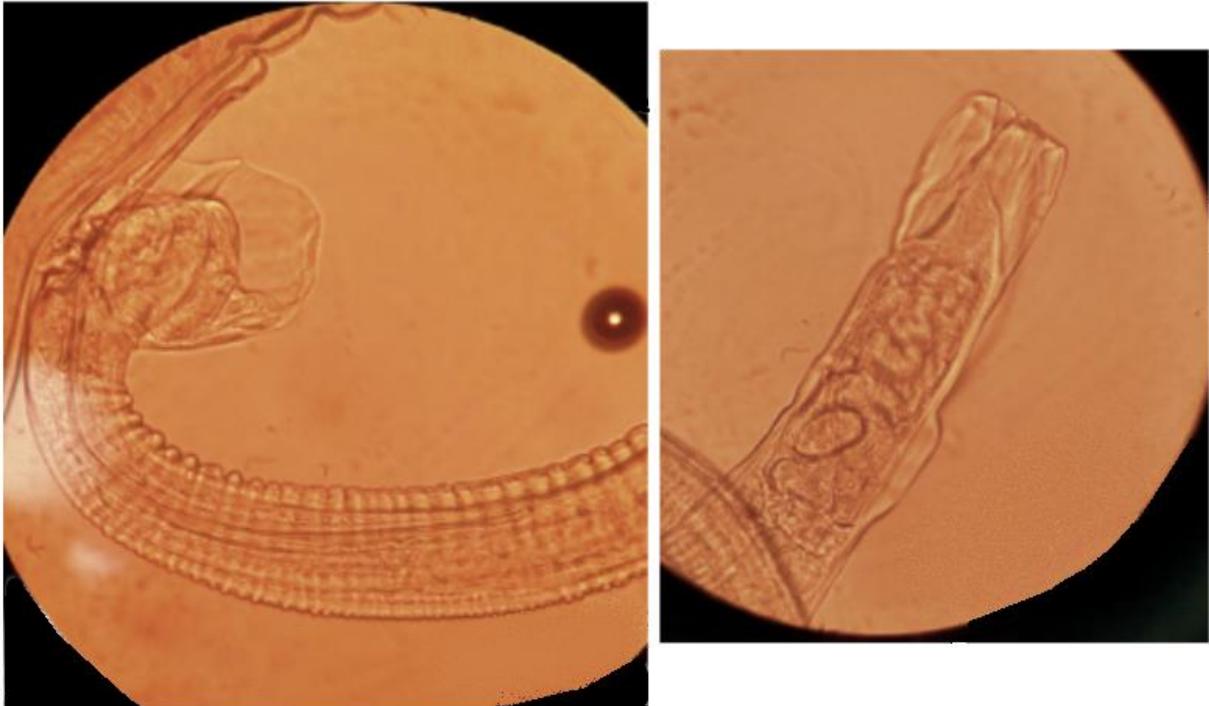


Fig. 12: *Nippostrongylus* sp. (a) Extremo anterior (40X) mostrando su característico capuchón cefálico; (b) el ejemplar completo (10X); (c) extremo posterior de un macho (40X), donde se observan espículas filiformes y su bolsa caudal; (d) extremo posterior de una hembra, con huevos en su interior (40X).



Fig. 13: Larva de *Toxocara* sp. (40X) hallada en el pulmón de un ejemplar de *Rattus norvegicus*.



Fig. 14: Extremo posterior de un ejemplar macho de *Syphacia* sp., apreciándose su espícula (40X).



Fig. 15: Huevos de *Hymenolepis diminuta* obtenidos por análisis coprológico de contenido del intestino delgado, de un ejemplar *Rattus norvegicus* (rata n°9) (40x).



Fig. 16: Ejemplar del piojo anopluro *Polyplax spinulosa* observado con lupa binocular.



Fig. 17: Ejemplar de *Echinolaelaps echidnius* observado con lupa binocular.

Los parámetros de infección de dichos parásitos metazoarios fueron expresados como prevalencia, abundancia e intensidad y son presentados en las tablas 4, 5 y 6.

Tabla 4: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Progreso.

Especies de helmintos	<i>Rattus norvegicus</i> (n = 8)			<i>Rattus rattus</i> (n = 2)		
	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	12,5	1	0,25	0	0	0
<i>Hymenolepis</i> sp.	37,5	2,3	0,86	50	9	4,5
<i>Rodentolepis</i> sp.	12,5	1	0,12	0	0	0
<i>Heterakis</i> sp.	37,5	19,3	7,25	100	31	31
Especies de Ectoparásitos	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Echinolaelaps echidninus</i>	75	2.8	2.1	50	2	1
<i>Polyplax spinulosa</i>	13	1	0.13	0	0	0

Tabla 5: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Sauce.

Especies de helmintos	<i>Rattus norvegicus</i> (n = 5)		
	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	60	2,33	1,4
<i>Capillaria hepatica</i>	20	-	0
<i>Heterakis</i> sp.	37,5	17,5	14
Especies de Ectoparásitos	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Echinolaelaps echidninus</i>	100	2.8	2.1
<i>Polyplax spinulosa</i>	40	1	0.13

Tabla 6: Parámetros de infección de los metazoarios hallados en Colorado Chico.

Especies de helmintos	<i>Rattus norvegicus</i> (n = 16)			<i>Rattus rattus</i> (n = 4)		
	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Cysticercus fasciolaris</i>	47	1,6	0,7	50	1,5	0,75
<i>Hymenolepis</i> sp.	87	5,3	4,6	75	3,3	2,5
<i>Rodentolepis</i> sp.	67	2,7	1,8	0	0	0
<i>Capillaria hepatica</i>	73	-	-	75	-	-
<i>Toxocara</i> sp.	0	-	-	25	1	0,25
<i>Nippostrongylus</i> sp.	40	13,6	5,4	0	0	0
<i>Heterakis</i> sp.	68,75	9,45	6,5	75	10,6	8
<i>Syphacia</i> sp.	6.6	1	0,06	0	0	0

Especies de Ectoparásitos	Prev. (%)			Intensidad			Abundancia		
	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia	Prev. (%)	Intensidad	Abundancia
<i>Echinolaelaps echidninus</i>	63	6.1	3.9	100	5	5			
<i>Polyplax spinulosa</i>	31	5	1.6	25	1	0.25			

5.2 OTROS HALLAZGOS

Se examinaron aplastados de tejido cerebral de cinco ratas distintas (*R. norvegicus* todas ellas) siendo dos de Progreso, una de Sauce y dos de Colorado Chico, con resultados negativos en cuanto al hallazgo de quistes tisulares de *Toxoplasma gondii*.

Por otra parte, en un ejemplar de *R. norvegicus* (Rata n°21) de Colorado Chico, se halló una estructura redondeada de 4 cm de diámetro de consistencia dura unida al mesenterio, la cual fue remitida al Departamento de Patobiología, área Patología, para su estudio arrojando un diagnóstico de una estructura compatible con Sarcoma anaplásico.

Además, los especímenes de *C. fasciolaris* hallados en nuestro trabajo eran de mayor tamaño, entre 5 y 10 mm, si lo comparamos con la bibliografía que documenta un tamaño de 3 - 4 mm en *Rattus spp.* (Gómez Muñoz, 2018).

6. DISCUSIÓN

La comunidad de hospedadores evaluados en el presente trabajo estuvo compuesta por dos especies de roedores de la familia Muridae, las cuales se distribuyeron de manera diferencial entre los ambientes analizados principalmente por las condiciones dadas de cada predio en particular.

Fue más prevalente la especie *R. norvegicus* que *R. rattus* en la totalidad de las ratas colectadas. Sin embargo, cuando miramos al establecimiento de Progreso y Colorado Chico se observó que la prevalencia de *R. rattus* fue de 20% (dos de diez en Progreso y cuatro de veinte en Colorado Chico). La no presencia de *R. rattus* en el predio de Sauce puede ser debida al ambiente dado, el que presentaba pisos de hormigón (elemento beneficioso para *R. norvegicus*) y escasos a nulos elementos para trepar (desfavorable para *R. rattus*).

Al analizar las relaciones con el ambiente, se desprende que fue un factor significativo en la interacción parásito-hospedador. Por ej. en las poblaciones de *R. norvegicus*, las condiciones del establecimiento de Colorado Chico favorecieron la presencia de un mayor número de especies parasitarias en relación a los otros predios.

En cuanto a los ectoparásitos encontrados, *Echinolaelaps echidninus* se encontró en ambas especies de ratas tanto en Progreso como en Colorado Chico, y en Sauce se encontró en todas las *R. norvegicus* analizadas. Esto podría sugerir una densidad de hospedadores lo suficientemente alta para facilitar la transmisión entre los individuos. También fue hallada una especie de piojo, *Polyplax spinulosa*, en los tres establecimientos. Estos datos sobre los ectoparásitos podrían no ser del todo confiables dado que las ratas no fueron procesadas inmediatamente post captura al ser ejemplares donados y conservados en formol.

De la totalidad de las ratas colectadas solo una (*R. norvegicus*) no presentaba helmintos gastrointestinales y la mayoría (23 en 35) albergaba infecciones múltiples (entre dos y cuatro géneros); esta proporción de ratas parasitadas es llamativamente alta, en relación a otros relevamientos en poblaciones de ratas de vida libre (Kia, 2001 & Waugh, 2006). Kia, (2001) capturó 76 ratas y el mayor porcentaje de infección lo tuvo el protozoo flagelado *Trypanosoma lewisi*, con tan sólo un 10% de las 72 *R. norvegicus* examinadas.

Se observó un predominio de aquellos parásitos de ciclo directo sobre los de ciclo indirecto, lo que indicaría que los ciclos se estarían cerrando con mayor facilidad en el caso de los primeros, posiblemente debido a una suficiente densidad de ratas (López, 2005), o a un impedimento relativo para los segundos, lo que es llamativo para aquellos cuyo huésped definitivo son los felinos, que estaban presentes en dos de los establecimientos muestreados en este trabajo.

En Sauce se observó únicamente la presencia de *R. norvegicus*. Esto puede deberse en primer lugar a la baja población de cerdos y poca cantidad de alimentos disponibles, en segundo lugar a que fue muy bajo el número total de ratas que allí se recolectaron y tal vez no sea representativo de la población allí existente. En tercer lugar, debido al comportamiento natural de la misma: al presentar pisos de hormigón, se les ofrece a los ejemplares de *R. norvegicus* un hábitat favorable para allí resguardarse.

En Progreso se observó menor riqueza parasitaria en *R. rattus*, un nematodo, un cestodo, ácaros y piojos. En cambio, en *R. norvegicus* se observó dos cestodos, dos nematodos, ácaros y piojos. Esta diferencia puede ser debida a los pocos ejemplares de *R. rattus* colectados en el primer predio nombrado.

Con respecto a *Heterakis* sp., fue hallado en 23 ejemplares de los 35 examinados, y con una alta intensidad y abundancia de infección en los tres predios analizados, lo cual lo hace el parásito con mayor prevalencia e intensidad presente en ambas especies. En el único relevamiento realizado en Uruguay, (Gutierrez & Castro, 2009) no fue hallado este género, mientras que en la cercana provincia de Corrientes, Argentina, sí fue encontrado (Gómez Muñoz, 2018). La alta prevalencia observada en nuestro relevamiento puede ser debida a su ciclo directo, así como a la cáscara gruesa del huevo característica de este género, que le confiere una alta capacidad de resistencia ambiental.

En el caso de la presencia de huevos de *C. hepatica*, en el relevamiento de (Gutierrez & Castro, 2009) estos fueron hallados en el hígado de un ejemplar de *R. norvegicus* y en el único ejemplar de *R. rattus* examinado. Las prevalencias obtenidas en dicho estudio fueron muy inferiores a las observadas en el presente trabajo. El cálculo de intensidad en *C. hepatica* no fue posible realizarlo ya que sólo se vieron huevos, registrándose la presencia o ausencia del parásito. En otros estudios citados por Gutierrez & Castro, 2009, las prevalencias registradas fueron bajas (excepto en una de las localidades muestreadas) (Stojcevic, *et al.*, 2002). En el caso del presente relevamiento, en la localidad de Colorado Chico la prevalencia fue muy alta. La escasa presencia de *C. hepatica* en Sauce y la nula presencia en Progreso llaman la atención, contrastando con la de otros helmintos de ciclo directo. Por otra parte, los gatos que predan ratas parasitadas son quienes diseminan los huevos del parásito, contaminando el ambiente donde éstos quedan disponibles para ser ingeridos por el hombre. En el caso de nuestro relevamiento, en donde se vio mayor presencia de huevos de *C. hepatica* no había gatos, solo cánidos. Se abre así la posibilidad de que estos perros preden sobre ratas y ayuden a diseminar los huevos en caso de que las mismas estén infectadas, o de que, al morir las ratas infectadas, sus cadáveres se descompongan y dejen libres los huevos presentes en el hígado, contaminando así el ambiente.

Las lesiones observadas en los cortes histológicos, como ser la presencia de huevos de *C. hepatica* dispersos en el parénquima hepático, con reacción granulomatosa a su alrededor, son comparables con los hallazgos de Chuquillanqui Trujillo, 2015, en tres ecosistemas de Perú.

Según Baker (2007), la infección por *C. hepatica*, no parece afectar la salud general de los roedores y se les observa clínicamente sanos. Es importante resaltar que esta especie es un potencial agente de zoonosis (Acha & Szyfres, 1986; Sprat & Singleton, 2008), por lo que merece resaltar su hallazgo en un hábitat en el que es frecuente la actividad humana.

En lo que respecta al nematodo strongyloideo *Nippostrongylus* sp., solamente se lo encontró parasitando a seis ejemplares de *R. norvegicus* pertenecientes a la localidad de Colorado Chico, no observándose este parásito en los otros establecimientos relevados. Este nematodo se registra con elevados valores de prevalencia en países de Centro y Sudamérica, ya que presentan las condiciones necesarias para completar su ciclo de vida, como ser altas temperaturas, humedad y precipitaciones (Anderson, 2000; Hancke *et al.*, 2011; Pulido Flores *et al.*, 2005; Simões *et al.*, 2016). En Argentina ha sido registrado solo para *R. norvegicus* (Gómez Villañe *et al.*, 2008; Hancke *et al.*, 2011), coincidiendo con nuestros hallazgos. Además, su presencia solamente en la localidad de Colorado Chico

podría deberse al ciclo de vida directo que implica una fase externa de vida libre con la eclosión de larvas de primer estadio a 18–26°C en 18 a 24 hs. Estas condiciones de temperatura y humedad, las brindaba el galpón que estaba diseñado para la crianza de pollos parrilleros, así como la presencia de pisos de palier, generaban el microclima propicio para su eclosión. Esto, sumado al alto nivel poblacional de ratas, hace que sea más fácil el contacto parásito - hospedador, ya que la vía de infección es oral, subcutánea y percutánea.

En cuanto al nematodo oxyuroideo *Syphacia* sp., en nuestro relevamiento sólo encontramos un ejemplar del mismo, en *R. norvegicus* en la localidad de Colorado Chico. Sin embargo, en el trabajo realizado en Villa Dolores (Gutierrez & Castro, 2009) no fue hallada esta especie, y tal vez sea poco común en nuestro país.

En cuanto a la clase Cestoda, *Rodentolepis nana*, no fue hallado en Sauce, en Progreso solo se encontró un ejemplar y en Colorado chico se obtuvo una alta prevalencia, en ambos casos en *R. norvegicus*. Las condiciones del microambiente en las que viven los roedores (un único galpón con todas las categorías de animales, más los pisos de palies donde el alimento caía por debajo y las ratas tenían gran movilidad para acceder a los mismos, el contacto estrecho entre hospedero-agente, así como la disponibilidad de diversos taxones de insectos (Orthoptera, Dermaptera, Coleoptera) que pueden actuar como hospedadores intermediarios, favorecen la presencia de los cestodes hallados.

Cysticercus fasciolaris e *Hymenolepis diminuta* son cestodes hallados principalmente en roedores múridos de todo el mundo (Alegre *et al.*, 2013; Fitte *et al.*, 2017a; Hancke *et al.*, 2011; Hancke & Suarez, 2015). En el caso de *C. fasciolaris*, su presencia en roedores está asociada a la presencia de hospedadores definitivos (felinos) infectados con la forma adulta, *Taenia taeniaeformis*. En el presente trabajo, *C. fasciolaris* estuvo presente en *R. norvegicus* de las tres localidades examinadas, con prevalencias relativamente significativas (12.5 – 60 %), a pesar de que en una de los establecimientos estudiados no había felinos domésticos (en Colorado Chico), así como en *R. rattus* (prevalencia: 50 %) colectadas justamente en este último establecimiento sin gatos. Ello sugiere que gatos vagabundos, o incluso felinos silvestres, pueden estar participando en la transmisión de este cestode.

Su presencia está asociada a deficiencias en el saneamiento ambiental y a la presencia de insectos cohabitando con los roedores. Ambas especies fueron halladas en el presente trabajo, *C. fasciolaris* con prevalencias significativas en las tres localidades (12.5 – 60 %) en *R. norvegicus*, y sólo en Colorado Chico en el caso de *R. rattus* (con una prevalencia de 50 %), en tanto que *H. diminuta* fue hallada en ambas especies en las localidades de Progreso y Colorado Chico (con prevalencias altas, de 37.5 a 87 %), mientras que no estuvo presente en Sauce. Solo en la localidad de Colorado Chico se observaron infecciones mixtas en un mismo ejemplar.

Un punto a tener en cuenta es que en el predio de Progreso tanto los félicos como los cánidos eran desparasitados cada dos o tres meses, mientras que en Colorado Chico y Sauce no se aplicaron planes de desparasitación, lo cual ayuda a explicar las relativamente más altas prevalencia e intensidad de infección con *Cysticercus fasciolaris*, registradas en estas dos localidades.

Por otra parte, los especímenes de *C. fasciolaris* hallados en nuestro trabajo eran de mayor tamaño, entre 5 y 10 mm, si lo comparamos con la bibliografía que documenta un tamaño de 3 - 4 mm en *Rattus spp.* (Gómez Muñoz, 2018).

Existen taxones parasitarios en las poblaciones estudiadas de ratas que podrían afectar otras especies domésticas que coexisten en los establecimientos (*Toxocara sp.* en perros y gatos, *Cysticercus fasciolaris* se desarrolla al estadio adulto en gatos) e incluso al ser humano (*Hymenolepis diminuta* y *Rodentolepis nana*). También *Capillaria hepatica* parasita ocasionalmente perros, gatos y al ser humano (Anderson, 2000). En el caso de las larvas de *Toxocara* presentes en ratas, si los cerdos ingieren cadáveres de roedores con las mismas, dichas larvas podrán sobrevivir en los tejidos de los suinos, constituyéndose estos, en caso de que su carne no sea suficientemente cocida, en fuente de infección para el ser humano.

Ya que algunos de los géneros parasitarios encontrados en nuestro relevamiento son de carácter zoonótico (*C. hepatica*, *Toxocara sp* e *Hymenolepis diminuta*), consideramos de mucha importancia realizar un control integrado de plagas. Parte esencial del mismo es un monitoreo que detecte en forma temprana los aumentos en la población de ratas, lo que permite tomar medidas rápidamente, maximizando así la eficacia y la eficiencia del control poblacional (Simberloff, 2003). Un investigador ha utilizado el éxito de captura como índice para monitorear poblaciones de ratas (Williams *et al.*, 2003). Sin embargo, el esfuerzo requerido insume mucho tiempo, mano de obra y dinero (Mulcahy, 2003), por lo que la alternativa más adecuada en los criaderos quizás sea la detección temprana de signos de actividad de ratas por parte de los productores, incorporación de gatos en forma controlada en los criaderos que no tenían, uso de raticidas comerciales, además de ser rigurosos con la higiene en general y el almacenamiento de los alimentos en particular. Esto permitiría mantener el control de la población de ratas a un costo razonable.

En la recorrida por los tres predios estudiados, se observaron galerías con actividad de ratas, sendas, heces de ratas frescas e incluso esqueletos de las mismas. Los productores propietarios de los predios de Sauce y Progreso manifestaron que estaban llevando a cabo un plan para controlar las ratas (colocación de raticidas, orden en el depósito de alimentos y subproductos, chiqueros más limpios, introducción de felinos y caninos entrenados) y notaron que iban disminuyendo. En cambio, el productor de Colorado Chico no tenía implementada ninguna estrategia.

En Sauce y en Progreso se encontró una menor variedad de helmintos parásitos (tres y cuatro taxones, respectivamente) que en Colorado Chico (ocho taxones). En las dos primeras localidades (Sauce y Progreso) también se capturaron menos ratas (cinco y 10) que en la tercera (Colorado Chico: 20), por lo que se podría pensar que se trata de una plaga en vías de control debido a las medidas adoptadas de higiene, remoción de maderas en descomposición, y levantamiento de pisos para controlar la población de ratas.

7. CONCLUSIONES

El múrido más frecuentemente capturado en las tres localidades fue *R. norvegicus*. En Sauce no fue hallado *R. rattus*.

Las ratas presentaron una variedad importante de taxones parasitarios, algunos de ellos diferentes de los encontrados por Gutiérrez & Castro (2009).

El parásito de mayor prevalencia en nuestro relevamiento fue *Heterakis* sp., esto puede deberse a su ciclo directo.

En las dos especies de hospedadores hay una o más especies de helmintos que dominan sobre las otras.

En el predio donde más gatos había fue donde menos *Cysticercus fasciolaris* se encontró; coincidió en ser el único predio que hacía una desparasitación activa de perros y gatos.

En Sauce y en Progreso se encontró una menor variedad parasitaria que en Colorado Chico, lo cual, junto con la menor cantidad de ratas capturadas en dichas localidades. Esto podría sugerir que las ratas son una plaga en vías de ser controlada. Por lo tanto el riesgo del potencial impacto sanitario también se estaría controlando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acha, P. N., & Szyfres, B. (1986). Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales. In *Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre ya los animales* (pp. 989-989).
- Agudelo-Flórez, P., Arango, J. C., Merizalde, E., Londoño, A. F., Quiroz, V. H., & Rodas, J. D. (2010). Evidencia serológica de circulación de *Leptospira* spp en *Rattus norvegicus* naturalmente expuestos en una zona urbana colombiana. *Revista de salud pública*, (pp. 990-999).
- Alegre, E. A., Ruiz, R. M., Bastiani, C. E., & Ramírez, N. (2013). *Hymenolepis* sp. en *Rattus rattus* en zona costanera de la ciudad de Corrientes, Argentina. *Revista Argentina de Zoonosis y Enfermedades Infecciosas Emergentes*, (pp. 26-29).
- Anderson, R. C. (2000). *Nematode parasites of vertebrates: their development and transmission*. Cabi.
- Anderson, R. C., Chabaud, A. G., & Willmott, S. (1978). CIH keys to the nematode parasites of vertebrates. No. 6. Keys to genera of the Superfamilies *Cosmocercoidea*, *Seuratoidea*, *Heterakoidea* and *Subuluroidea*.
- Arango, J., Cittadino, E., Agostini, A., Dorta De Mazzonelli, G., Alvarez, C., Colusi, M., Koval, A., Cabrera Britos, A., & Kravetz, F. (2001). Prevalencia de leptospirosis en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* en el Gran Buenos Aires, Argentina. *Ecología Austral*, (1ª ed., Vol. 11., pp. 025-030).
- Baker, D. G. (2007). *Parasites of Laboratory Animals* (2ª ed.). Blackwell Publishing.
- Bartoli, P., & Boudouresque, C. F. (2007). Effect of the digenean parasites of fish on the fauna of Mediterranean lagoons. *Parassitologia*, (3ª ed., Vol. 49., p. 111).
- Bush, A. O., Lafferty, K. D., Lotz, J. M., & Shostak, A. W. (1997). Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *The Journal of parasitology*, (pp. 575-583).
- Carter, M. E., & Cordes, D. O. (1980). Leptospirosis and other infections of *Rattus rattus* and *Rattus norvegicus*. *New Zealand Veterinary Journal*, (3ª ed., Vol. 28., pp. 45-50).
- Chuquillanqui Trujillo, G. D. (2015). *Helminths hepáticos de potencial zoonótico (Cysticercus fasciolaris y Capillaria hepatica) y sus aspectos patológicos en roedores (Rattus spp.) de tres ecosistemas*. [Tesis de grado Facultad de Medicina Veterinaria Mayor de San Marcos. Lima-Peru]
<https://hdl.handle.net/20.500.12672/6432>

- Cohen, M. K. (2024). *Anoplura: pictorial key to some common genera of sucking lice. En Pictorial keys: arthropods, reptiles, birds and mammals of public health significance.* Centers for Disease Control and Prevention. Department of Health, Education and Welfare. (p. 68). U.S. <https://www.cdc.gov/index.html>
- Cordero, E. H. (1928). Protozoarios Parásitos de algunos de algunos animales de Uruguay, *Boletín Instituto Clínica Quirúrgica Buenos Aires*, (Vol. 4, pp. 586-592).
- Cueto, G. R., Cavia, R., Bellomo, C., Padula, P. J., & Suárez, O. V. (2008). Prevalence of hantavirus infection in wild *Rattus norvegicus* and *R. rattus* population of Buenos Aires City, Argentina. *Tropical Medicine and International Health*, (1ª ed., Vol. 13., pp. 46-51).
- Collinge, S. K., & Ray, C. (Eds.). (2006). *Disease ecology: community structure and pathogen dynamics.* Oxford University Press.
- Fernández J., Villagra E., Yung V., Tognarelli J., Araya P., Mora J., Cattán P. E., & Ramírez E. (2008). Identificación de Hantavirus Andes en *Rattus norvegicus*. Austral. *Journal of Veterinary Sciences*, (3ª ed., Vol. 40., pp. 295-298).
- Fitte B., Robles M. R., Dellarupe A., Unzaga J. M., & Navone G. T. (2017). *Taenia taeniformis* larvae (*Strobilocercus fasciolaris*) (Cestoda: Cyclophyllidae) from commensal rodents in Argentina: potential sanitary risk. *Mastozoología Neotropical*, (1ª ed., Vol. 24., pp. 227-233).
- Gómez Muñoz, M. A. (2018). *Helmintofauna de roedores sinantrópicos (Rodentia:Muroideos) de áreas urbanas y periurbanas de Corrientes.* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Nordeste en Biología].
- Gómez Villafañe, I. E., Miño, M., Cavia, R., Hodara, K., Courtalón, P., Suárez, O., & Busch, M. (2005). Roedores. Guía de la provincia de Buenos Aires. *LOLA (Literature of Latin America)*.
- Grune, S., Pavan, M. E., Suarez, O., Romero, G., Auteri, C., Samartino, L., & Brihuega, B. Fundación mundo sano. (2011). (Libro de resúmenes de 2º encuentro nacional sobre enfermedades olvidadas, XIV simposio internacional sobre control epidemiológico de enfermedades transmitidas por vectores) (Pág 13).
- Gutiérrez, F., & Castro, O. F. (2009). Nuevos registros de helmintos en ratas (*Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*) de Uruguay. En sala Movie Center, Montevideo Shopping. *Jornadas Técnicas Facultad de Veterinaria*. (Vol. 6, pp. 34-35)
- Hancke, D., Navone, G., & Suarez, O. (2011). Endoparasite community of *Rattus norvegicus* captured in a shantytown of Buenos Aires City, Argentina. *Helminthologia*, (3ª ed., Vol. 48., pp. 167-173).

- Hancke, D., & Suárez, O. (2015). Infection levels of the cestode *Hymenolepis diminuta* in rat populations from Buenos Aires, Argentina. *Journal of Helminthology*, (2^a ed., Vol. 90, pp. 199-205).
- Hernández, S., Acuña, A., Puppo, T., Paparamborda, M., & Elhordoy, D. (1998). Identificación de parásitos gastrointestinales en ratas de laboratorio. *Veterinaria (Montevideo)*, (Vol. 34, pp. 23-27, 139-140).
- Horwitz, P., & Wilcox, B. A. (2005). Parasites, ecosystems and sustainability: an ecological and complex systems perspective. *International journal for parasitology*, (7^a ed., Vol. 35, pp. 725-732).
- Iannaccone, J., & Alvarino, L. (2002). Helminthofauna de *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) y *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (rodentia: muridae) en el masondistrito de San Juan de Lurigancho, Lima – Perú. *Medicina Experimental y Salud Pública*, (3^a ed., Vol. 19, pp. 136-141).
- Kia, E. B., Homayouni, M. M., Farahnak, A., Mohebbali, M., & Shohai, S. (2001) Study of endoparasites of rodents and their zoonotic importance in Ahvaz, South West Iran. *Journal of Public Health*, (Vol. 30, pp. 49-52).
- Lopez, J. E. (2005). Parasite prevalence and the size of host populations: an experimental test. *Journal of Parasitology*. (1^a ed., Vol 91, pp. 32-37).
- Marcogliese, D.J. (2004). Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. *Ecohealth*, (2^a ed., Vol. 1, pp. 151–164).
- Marcogliese, D. J., & Cone, D. K. (1997). Food webs: a plea for parasites. *Trends in ecology & evolution*, (8^a ed., Vol. 12, pp. 320-325).
- Milazzo, C., & Goüy De Bellocq, J. (2003). Helminths and ectoparasites of *Rattus rattus* and *Mus musculus* from Sicily, Italy. *Comparative Parasitology*, (2^a ed., Vol. 70, pp 199-204).
- Mulcahy, N. J., Ross, J., Rothwell, N. J., & Loddick, S. A. (2003). Delayed administration of interleukin-1 receptor antagonist protects against transient cerebral ischaemia in the rat. *British journal of pharmacology*, (3^a ed., Vol. 140, pp. 471–476).
- Pinto, C. M., Ocaña-Mayorga, S., Lascano, M. S., & Grijalva, M. J. (2006) Infection by trypanosomes in marsupial and rodents associated with human dwellings in Ecuador. *Journal of Parasitology* (6^a ed., Vol. 92, pp. 1251-1255).
- Pisanu, B., Chapuis, J. L., & Durette-Desset, M. C. (2001). Helminths from introduced small mammals on Kerguelen, Crozet, and Amsterdam Islands (southern Indian Ocean). *The Journal of parasitology*, (5^a ed., Vol. 87, pp. 1205–1208).
- Poulin, R. (2007). *Evolutionary Ecology of Parasites*. (2^a ed.,). Princeton University Press.

- Poulin, R., & Morand, S. (1999). Geographical distances and the similarity among parasite communities of conspecific host populations. *Parasitology*, (4^a ed., Vol. 119, pp. 369-374).
- Poulin, R., & Morand, S. (2004). *Parasite biodiversity*. Smithsonian Books.
- Poulin, R., Morand, S., Krasnov, B. R., & Degen, A. A. (2006). Who is who and how they interact?. *Springer*.
- Pulido Flores, G., Moreno Flores, S., & Monks, S. (2005). Helminths of rodents (Rodentia: Muridae) from Metztlán, San Cristobal, and Rancho Santa Elena, Hidalgo, Mexico. *Comparative Parasitology*, (2^a ed., Vol. 72, pp. 186-192).
- Seijo, A., Pini, N., Levis, S., Coto, H., Deodato, B., Cernigoi, B., Bassadoni, D. & Enria, D. (2003). Estudio de hantavirus Seoul en una población humana y de roedores en un asentamiento precario de la ciudad de Buenos Aires. *Medicina*, (3^a ed., Vol. 63, pp. 193-196).
- Shintoku, Y., Kimura, E., Kadosaka, T., Hasegawa, H., Kondo, S., Itoh, M. & Islam, M. Z. (2005) Strongyloides ratti infection in the large intestine of wild rats, *Rattus norvegicus*. *Journal of Parasitology*, (5^a ed., Vol. 91, pp. 1116-1121).
- Simberloff, D. (2003) Eradication-preventing invasions at the outset. *Weed Science*, (2^a ed., Vol 51, pp. 247-253).
- Simões, R. O., Luque, J. L., Gentile, R., Rosa, C. S., Costa-Neto, S., & Maldonado, A. J. (2016). Biotic and abiotic effects on the intestinal helminth community of the brown rat *Rattus norvegicus* from Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Helminthology*, (1^a ed., Vol. 90, pp. 21-27).
- Spratt, D. M., Grant, R., & Singleton (2008). *Parasitic Diseases of Wild Mammals*. Wiley.
- Stěrba, J., & Barus, V. (1976). First record of *Strobilocercus fasciolaris* (Taenidae-larvae) in man. *Folia parasitologica*, (3^a ed., Vol 23, pp. 221-226).
- Stojčević, D., Marinculić, A., & Mihaljević, Ž. (2002). Prevalence of *Capillaria hepatica* in Norway rats (*Rattus norvegicus*) in Croatia. *Veterinarski arhiv*, (3^a ed., Vol 72, pp. 141-149).
- Stojčević, D., Marinculic, A. & Mihaljevic, D. (2004). Parasitological survey of rats in rural regions of Croatia. *Veterinary Medicine*, (3^a., Vol 49, pp. 70-74).
- Sukhdeo, M. V. K., & Hernandez, A. D. (2005). Food web patterns and the parasite's perspective. *Parasitism and ecosystems*. (pp. 54-67). Oxford University Press.
- Teta, P., & Pardiñas, U. F. (2011). Mamíferos de Uruguay: Guía de campo e introducción a su estudio y conservación. *Mastozoología neotropical*, (2^a ed., Vol. 18, pp. 339-340). Parasitism, biodiversity and conservation. *Parasitism and Ecosystems*. Oxford Biology.

- Vogelsang, E. G. (1925). El canino como huésped de la *Taenia taeniaeformis*. *Revista Medicina Veterinaria*, (2da ed., Vol. 8, pp. 395).
- Waugh, C., Lindo, J., Foronda, P., Angeles-Santana, M., Lorenzo-Morales, J., & Robinson, R. D (2006). Population distribution and zoonotic potential of gastrointestinal helminths of wild rats *Rattus rattus* and *R. norvegicus* from Jamaica. *Journal of Parasitology*, (5ª ed., Vol. 92, pp. 1014-1018).
- Williams, R. L., Singleton, G. R., & Dickman, C. R. (2003). The role of interspecific competition in determining macrohabitat use by the black rat and brown rat at Bradley's Head, NSW. *ACIAR Monograph*, (Vol. 96, pp. 366–369).
- Windsor, D. A (1998): Most of the species on earth are parasites, *Journal for Parasitology*, 1939-1942.
- Wisnivesky, C. (2003). *Ecología y epidemiología de las infecciones parasitarias*. LUR.
- Wolffhügel, K. (1916) El primer hallazgo de la Triquina *Trichinella spiralis* (Owen) en Sud América. *Medicina Veterinaria de la Escuela de Montevideo*, (Vol. 5, pp. 173-174).