



UNAP



**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

TESIS

**ÍNDICES PARASITARIOS GASTROINTESTINALES DE ROEDORES
SINANTRÓPICOS EN DOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE IQUITOS,
LORETO-PERÚ, 2018**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIOLÓGO**

PRESENTADO POR:

**ALEXANDRA GRACE JHONSTON VELA
EDWING ADONAI OLOTEGUI RAMOS**

ASESORES:

**Blga. CARMEN TERESA REÁTEGUI BARDALES, Mgr
ASESORA**

**Med. ERIK JAIR JHONSTON VELA
ASESOR**

IQUITOS, PERÚ

2019

ACTA DE SUSTENTACIÓN



UNAP
Universidad Nacional de la Amazonía Peruana
Facultad de Ciencias Biológicas
Escuela Profesional de Ciencias Biológicas



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 059 Iquitos, 17 de junio de 2019

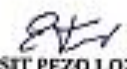
En la ciudad de Iquitos, a los diecisiete días del mes de junio del 2019 y, siendo las 17:30 horas; se reunió en el auditorio de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP, el Jurado Calificador y Dictaminador de la tesis que suscribe, designado con Resolución Directoral N° 010-2018-DEFP-B-FCB-UNAP, de fecha 16 de enero del 2018, presidida e integrada por; Blgn. **ETERSIT PEZO LOZANO M.Sc.**, (Presidenta); Blgn. **MERI DEL PILAR USHÑAHUA ALVAREZ, Mag. Zoo.** (Miembro) y Blgn. **MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.** (Miembro); para escuchar, examinar y calificar la sustentación de la tesis titulada: “**ÍNDICES PARASITARIOS GASTROINTESTINALES DE ROEDORES SINANTRÓPICOS EN DOS MERCADOS DE LA CIUDAD DE IQUITOS, LORETO-PERÚ, 2018**”.

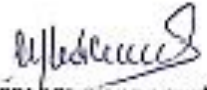
La Dirección Profesional de Ciencias Biológicas, mediante Resolución Directoral N° 026-2019-DEP-B-FCB-UNAP, de fecha 10 de junio del 2019, declara expedita para SUSTENTAR LA TESIS de los Bns. **ALEXANDRA GRACE JHONSTON VELA**, promoción 2017- I graduada con R.R. N° 1273-2017-UNAP, de fecha 27 de setiembre 2017 y **EDWING ADONAI OLORTEGUI RAMOS**, promoción 2017-I graduado con R.R. N° 0050-2018-UNAP, de fecha 27 de setiembre 2017; se reconoce como **ASESORES** de la tesis a los profesionales: Blgn. **CARMEN TERESA REATEGU BARDALES, Mgr. y Med.** **ERIK JAIR JHONSTON VELA.**

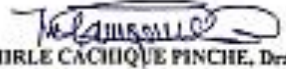
Durante todo el desarrollo de la sustentación y defensa de la tesis, el Jurado Calificador y Dictaminador, considerando lo establecido en el nuevo Reglamento de Grados y Títulos, aprobado y puesto en vigencia mediante RESOLUCIÓN DECANAL N° 206-2012-FCB-UNAP; realizó la evaluación del desempeño de los bachilleres, teniendo en cuenta los criterios y el puntaje consignados en la tabla de valoración.

Culminado el acto, el Jurado Calificador y Dictaminador, con el puntaje alcanzado por los Bachilleres y, aplicando los términos establecidos en la tabla de calificación; dió como veredicto: Aprobada LA SUSTENTACIÓN DE TESIS, CALIFICADA COMO Muy buena; quedando en consecuencia los candidatos aptos para ejercer la profesión de Biólogo, previo otorgamiento del título profesional por la autoridad universitaria competente y, su correspondiente inscripción al Colegio de Biólogos del Perú.

Finalmente, la Presidenta del Jurado Calificador y Dictaminador levantó el acto académico siendo las 20:35 horas y en fe de lo cual, todas los integrantes suscriben el presente acta de sustentación por septuplicado.


Blgn. **ETERSIT PEZO LOZANO M.Sc.**
PRESIDENTA


Blgn. **MERI DEL PILAR USHÑAHUA ALVAREZ, Mag.Zoo.**
MIEMBRO

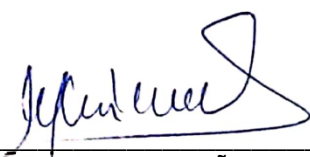

Blgn. **MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.**
MIEMBRO

Somos la Universidad licenciada más importante de la Amazonía del Perú, rumbo a la acreditación y la internacionalización

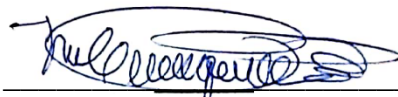
JURADO



**Blga. ETERSIT PEZO LOZANO, M.Sc.
PRESIDENTE**



**Blga. MERI DEL PILAR USHIÑAHUA ALVAREZ, Mag. Zoo.
MIEMBRO**



**Blga. MIRLE CACHIQUE PINCHE, Dra.
MIEMBRO**

ASESORES



Blga. CARMEN TERESA REÁTEGUI BARDALES, Mgr.
ASESORA



Med. ERIK JAIR JHONSTON VELA
ASESOR

DEDICATORIA

A mis queridos padres por siempre apoyarme en todos mis sueños y metas, a mi hermano por los buenos consejos y a mis amigos por siempre estar a ahí y sacarme muchas sonrisas.

También a Dios por brindarme el día a día y cuidar a mis seres queridos.

Alexandra Jhonston

A Dios por darme la vida y las herramientas necesarias para poder reflejar mis conocimientos adquiridos en este presente trabajo. De igual forma a mis padres que me dan fortaleza para poder superarme y cumplir las metas que me propongo, por guiarme por el camino correcto y por siempre creer en mí.

Edwing Olortegui

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Municipalidad Distrital de Belén y la Municipalidad Provincial de Maynas por brindarnos las facilidades y los permisos respectivos para realizar la investigación, además a los señores encargados del Mercado Belén y Mercado Modelo por la accesibilidad a cada uno de los centros de abastos.

A todas las personas que conocimos dentro de los mercados que se tomaron un tiempo y nos permitieron ingresar a sus puestos de venta para realizar nuestra investigación.

A la Sra. Isabel Díaz Panaifo y su esposo Hector Vela Portocarrero por brindarnos un lugar para el procesamiento de las muestras, además de la comprensión y paciencia durante muchas madrugadas.

A la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana y Facultad de Ciencias Biológicas, por acogernos en sus instalaciones y laboratorios para la ejecución de la investigación.

A nuestros asesores, Bióloga Carmen Reátegui Bardales y al Medico Erik Jair Jhonston Vela, por brindarnos sus conocimientos durante el desarrollo y redacción de la investigación.

Y un agradecimiento especial a nuestros padres y amigos que fueron parte durante el desarrollo de nuestra tesis.

INDICE

ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO	iii
ASESORES	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
INDICE.....	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE TABLAS	xi
LISTA DE ANEXOS	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	3
1.1. ANTECEDENTES	3
1.2. BASES TEORICAS	8
1.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS.....	12
Índices parasitarios	12
Parásitos gastrointestinales	13
Roedores sinantrópicos.....	13
Sistema gastrointestinal de roedores	14
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	15
2.1. Formulación de la hipótesis	15
2.2. Variables y su operacionalización	15

CAPÍTULO III: METODOLOGIA	16
3.1. TIPO Y DISEÑO	16
3.2. DISEÑO MUESTREAL	16
3.3. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	16
Área de estudio.....	16
Captura de los roedores.....	17
Transporte de los individuos vivos al lugar de procesamiento	18
Obtención de la muestra	18
Limpieza y desinfección de los materiales.	19
Procesamiento del contenido gastrointestinal de los roedores:	20
a) Método directo	20
b) Colecta y conservación de los helmintos adultos.	20
c) Identificación de los parásitos colectados	21
3.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	22
Índices parasitarios	22
Prevalencia (P)	22
Intensidad media (IM)	23
Abundancia Media (AM)	23
Estatus comunitario	23
- Especie central	23
- Especies secundarias.....	24
- Especie satélite:.....	24
Asociaciones parasitarias	24
- Monoparasitismo	24
- Biparasitismo	24
- Poliparasitismo.....	24
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	24
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	25
4.1. Identificación de los Parásitos Gastrointestinales	25

4.2. Índices Parasitarios Gastrointestinales de roedores sinantrópicos.....	26
4.3. Parásitos con importancia zoonótica.....	33
CAPÍTULO V: DISCUSIONES.....	34
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	39
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES.....	41
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	42
ANEXOS.....	49

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en <i>Rattus norvegicus</i> de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	27
Figura 2. Intensidad Media de parásitos gastrointestinales en <i>Rattus norvegicus</i> de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	28
Figura 3. Abundancia Media de parásitos gastrointestinales en <i>Rattus norvegicus</i> de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	29
Figura 4. Asociaciones parasitarias de parásitos gastrointestinales en <i>Rattus norvegicus</i> de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	31
Figura 5. Asociaciones parasitarias de los parásitos gastrointestinales de <i>Rattus norvegicus</i> por mercado “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú 2018.	32

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Parásitos gastrointestinales en <i>Rattus norvegicus</i> en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	25
Tabla 2. Índices parasitarios en <i>Rattus norvegicus</i> en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	26
Tabla 3. Estatus comunitario de los parásitos gastrointestinales <i>Rattus norvegicus</i> en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	30
Tabla 4. Parásitos gastrointestinales de <i>Rattus norvegicus</i> con importancia zoonótica en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.	33

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ciudad de Iquitos y los mercados muestreados.....	49
Anexo 2. Permisos otorgados por las respectivas Municipalidades para la colecta de los roedores en los mercados “Modelo” y “Belén”	50
Anexo 3. Colocación de las trampas para captura viva de los roedores en los mercados “Modelo” y “Belén”	52
Anexo 4. Transporte de las trampas al lugar de procesamiento de las muestras, materiales y equipos de Bioseguridad.....	53
Anexo 5. Obtención y procesamiento de la muestra.....	54
Anexo 6. Ficha para el registro de las muestras	55
Anexo 7. Análisis de las muestras e identificación de los parásitos gastrointestinales de Roedores.....	56

RESUMEN

El objetivo del estudio fue determinar los índices parasitarios gastrointestinales de roedores sinantrópicos de dos mercados de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú; asimismo, comparar estos índices e identificar la presencia de parásitos de importancia zoonótica. Se capturaron 40 especímenes de *Rattus norvegicus*, mediante trampas Tomahawk. Los roedores fueron sacrificados mediante una dosis de 3 mg/kg de Halatal. Se colectó el contenido del estómago, intestino delgado y grueso. Los parásitos fueron fijados en alcohol al 70%. La prevalencia de parásitos fue del 100%. Se identificaron 8 en total, 5 helmintos: *Strongyloides venezuelensis* (87.5%), *Nippostrongylus brasiliensis* (75%), *Strongyloides ratti* (65.5%), *Hymenolepis diminuta* (75%), *Moniliformis moniliformis* (2.5%), 3 nematodos que no fueron identificados (7.5%) y 3 protozoarios: *Entamoeba coli* (7.5%), *Eimeria* sp. (7.5%) y *Giardia* sp. (2.5%). La intensidad y la abundancia media en ambos mercados fueron similares. El estatus comunitario muestra como especies centrales a: *H. diminuta*, *N. brasiliensis*, *S. ratti*, *S. venezuelensis*. Las asociaciones parasitarias presentaron un Poliparasitismo del 80%. Las especies de importancia zoonótica registradas fueron: *H. diminuta*, *M. moniliformis*, *Giardia* sp. y *E. coli*. En conclusión, la prevalencia general fue alta en ambos mercados, mientras que los demás índices fueron bajos, destacando *N. brasiliensis* en el mercado Belén.

Palabras claves: *Rattus norvegicus*, parásitos gastrointestinales, Prevalencia, Intensidad Media, Abundancia Media, Estatus comunitario, Asociaciones parasitarias.

ABSTRACT

The objective of the study was to determine the gastrointestinal parasitic indexes of synanthropic rodents from two markets in the city of Iquitos, Loreto-Peru, as well as to compare these indexes and identify the presence of parasites of zoonotic importance. Forty specimens of *Rattus norvegicus*, were captured using Tomahawk traps. Rodents were sacrificed using a dose of 3 mg / kg Halatal intramuscularly. Were collected the contents of the stomach, small and large intestine. The parasites were fixed in 70% alcohol. The prevalence of parasites was 100%. 8 parasites were identified, 5 helminths: *Strongyloides venezuelensis* (87.5%), *Nippostrongylus brasiliensis* (75%), *Strongyloides ratti* (65.5%), *Hymenolepis diminuta* (75%), *Moniliformis moniliformis* (2.5%), and 3 nematodes that were not identified. (7.5%); and three protozoa: *Entamoeba coli* (7.5%), *Eimeria* sp. (7.5%) and *Giardia* sp. (2.5%). The average intensity and average abundance in both markets were similar. The community status shows four helminths as central species: *Hymenolepis diminuta*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *Strongyloides ratti*, *Strongyloides venezuelensis*. The parasitic associations presented a Poliparasitism of 80%. The species of zoonotic importance registered were: *Himenolepis diminuta*, *Moniliformis moniliformis*, *Giardia* sp. and *Entamoeba coli*. In conclusion, the general prevalence was high in both markets, while the other indices were low, highlighting *N. brasiliensis* in the Belén market

Work keys: *Rattus norvegicus*, gastrointestinal parasitic, Prevalence, average intensity, average abundance, community status, parasitic associations.

INTRODUCCIÓN

Muchos de los agentes etiológicos, pueden ser transmitidos por roedores sinantrópicos; entre ellos, bacterias, hongos, virus y parásitos ¹. Una gran parte de investigaciones coinciden que estos roedores tienen altas tasas de infección por estos parásitos gastrointestinales. En un estudio realizado en Buenos Aires, Argentina; en roedores sinantrópicos, el 60% estuvieron infectados con 11 especies diferentes de parásitos gastrointestinales ².

En el departamento de Lima, Perú, existen estudios que determinaron prevalencias del 76.4% de parasitosis gastrointestinal en roedores sinantrópicos³, el 72.2% de helmintos gastrointestinales en roedores tanto de campo como sinantrópicos ⁴, todos reportan la presencia de parásitos con potencial zoonótico ^{3,4,5}, lo que indica que la gran mayoría de esta población está infectada.

Por otra parte, estos roedores siendo habitantes comunes de las zonas urbanas, como los mercados o centros de abastos, se constituyen en fuentes de infección de parásitos gastrointestinales para el hombre y otros animales, por encontrarse allí los diferentes alimentos de consumo ⁴; en consecuencia, se presentan enfermedades que pueden afectar tanto a las personas como animales domésticos, las cuales muchas veces se desconocen o no se reportan ^{2,5}.

La mayoría de estudios informan sobre la prevalencia de parásitos que indica la frecuencia de parásitos gastrointestinales en una población ^{3,4,5}, varios estudios registran los índices parasitarios en diferentes animales y en roedores sinantrópicos ². El conocimiento de estos índices tiene importancia

en la salud pública, porque permite determinar la magnitud de una infección parasitaria en diferentes zonas geográficas y así mismo, estimar el riesgo de infección a la población humana y animales ⁶.

Por ende, el objetivo del presente estudio fue determinar los índices parasitarios gastrointestinales en roedores sinantrópicos en dos mercados de la ciudad de Iquitos, de tal forma que los resultados obtenidos en esta investigación permitan generar información de los parásitos gastrointestinales que se encuentran en los roedores sinantrópicos, para tomar medidas preventivas que eviten las infecciones de importancia zoonótica en la población iquiteña.

CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

1.1. ANTECEDENTES

Existen estudios en distintos países relacionados con parásitos gastrointestinales en roedores sinantrópicos, debido a la importancia en salud pública como reservorios de enfermedades.

En el 2005, en la ciudad de Doha-Qatar capturaron 179 especímenes de *R. norvegicus* con la finalidad de ver la población de parásitos presentes en estos roedores. Para la captura utilizaron trampas de metal colocadas en cinco lugares diferentes: Sembríos de hortalizas, crianza de peces, presencia de ganado, mercados y un matadero contiguo a suburbios. Sacrificaron los roedores por exposición a algodón empapado con cloroformo, luego examinaron tanto los ectoparásitos como los endoparásitos. En los resultados identificaron que 64 roedores presentaban *Hymenolepis diminuta* con una prevalencia de 35.8% y *Xenopsylla astia*, con una prevalencia de 41.3%⁶.

En el 2016, se ejecutó un estudio en 203 roedores (*R. norvegicus*, *R. rattus*, *Mus musculus* y *Oligoryzomys flavescen*) con la finalidad de conocer la comunidad de helmintos, la relación que presentan y su importancia zoonótica en la ciudad de Buenos Aires, Argentina, en Villas de emergencia, espacios verdes y barrios residenciales. La captura lo realizó por medio de trampas jaula y Sherman. Los roedores capturados fueron anestesiados, los más grandes por medio de inyecciones intramusculares de Ketamina y Xilacinao y los más pequeños mediante inhalación de éter sulfúrico. Colectó todos los órganos de la cavidad abdominal (Estomago, intestinos e hígado), de cada órgano obtuvo el contenido intestinal con pinzas y raspados, conservándolo en alcohol al 70%. Los helmintos que encontró fueron contados y fijados en

alcohol al 70% con su respectivo código. Obtuvo una prevalencia general de 74.4%. Entre las especies de helmintos identificados reporta a *Nippostrongylus brasiliensis*, considerada una especie central en *R. norvegicus* con prevalencias entre 81.5% y 83.1%, la Intensidad Media (IM) entre 75.8 y 127.9 y Abundancia Media (AM) entre 61.78 y 106.22; *Heterakis spumosa* fue una especie central en *R. norvegicus*, sus prevalencias entre 84.6% y 88.9%, la IM entre 24.7 y 28.6, y AM entre 21.93 y 23.91; *Hymenolepis diminuta*, *H. nana* fueron especies secundarias y *Moniliformis moniliformis* especie satélite, estos tres parásitos estuvieron presente en *R. norvegicus*. *H. diminuta* presentó prevalencias del 7.4% y 33.8%, IM entre 4.0 y 11.2, y AM entre 0.30 y 3.80; *H. nana* con una prevalencia entre 12.3% y 33.3%, IM entre 3.8 y 4.2, y AM entre 0.46 y 1.41; *M. moniliformis* lo consideró una especie satélite en *R. norvegicus* con prevalencia del 25.9%, IM de 6.1, y AM de 1.59. Además, reportó a *H. diminuta*, *H. nana* y *M. moniliformis* como parásitos con importancia zoonótica ².

Ese mismo año, se realizó otro estudio para conocer la prevalencia de endoparásitos en ratas sinantrópicas en La Habana, Cuba. Los lugares de captura fueron semiurbanos y con presencia de animales de corral. La captura fue por medio de trampas Tomahawk para las más grandes y Ketch-All para los pequeños. Los roedores capturados fueron sacrificados mediante una sobredosis de anestesia por Tiopental sódico. Capturaron 78 ratas (*R. Rattus*, *R. norvegicus* y *M. musculus*) de los cuales la prevalencia general de individuos parasitados fue de 64.1%. Identificaron un total de 13 especies de parásitos: 7 helmintos y 6 protozoos, siendo *N. brasiliensis* con 26% y *Strongyloides ratti* con 18% los helmintos con mayor prevalencia; Otros

helminthos fueron *H. diminuta* con 9%, *Syphacia muris* con 3%, *H. nana* con 2%, *Ascaris* sp. y *Trichuris muris* con 1%; en cuanto a los protozoos, los *Coccidios* spp., presentó un 3%, *Entamoeba coli*, *Giardia* sp. y *Entamoeba histolitica/dispar* presentaron 2%, y *Blastocystis* sp y *Chilomastix mesnillii* un 1%. Como especie de parásito de importancia zoonótica reportó a *H. diminuta*⁷.

En la ciudad de Lima-Perú en 1947, realizaron uno de los primeros trabajos sobre enteroparásitos de *R. norvegicus* con el objetivo de conocer los parásitos presentes y su importancia como transmisores de ciertas enfermedades intestinales en el hombre. La captura fue por medio de atrapadores especializados del Servicio Nacional Antipestoso. Sacrificaron y extrajeron el ciego para la observación de parásitos por el método directo con suero fisiológico y lugol; además realizaron coloraciones con hematoxilina férrica. Capturaron un total de 1000 roedores, de las cuales 873 estuvieron parasitados obteniendo una prevalencia del 76.4% para helmintos y 46.50% para protozoarios. Los helmintos identificados fueron: *H. diminuta* con 12.7%, *H. nana* con 6.2%, *S. ratti* con 64%, *H. spumosa* con 1.4%, *Syphacia obvelata* con 1.8%, *Trichuris muris* con 1% y *Gigantorhynchus moniliformis* con 15.5%; mientras que los protozoarios identificados fueron: *E. histolytica* con 1.7%, *E. muris* con 16.8%, *Retortomonas* con 1.1%, *Enteromonas* con 0.7%, *Chilomastix bettencourti* con 2.4%, *Trichomonas* con 13.4%, *Lambliia muris* con 6.1%, *Balantidium coli* con 0.4%, coccidios con 7.6% y *Blastocystis hominis* con 18.4%. Dentro de los parásitos con potencial zoonótico menciona a *H. diminuta*, *H. nana* y *G. moniliformis*³.

Años después en el 2002, realizaron un estudio para conocer aspectos de los componentes comunitarios e infracomunidades de los helmintos parásitos presente *R. rattus* y *R. norvegicus* en la cuenca baja del Rio Rímac, distrito de San Juan de Lurigancho. Para la captura utilizaron trampas de resorte, que mataba instantáneamente al roedor, los que aún estaban vivos luego de caer en la trampa, fueron sacrificados por golpe e individualizadas en bolsas con su respectivo código; después a cada uno de ellos se retiraron el estómago y los intestinos, colocándolos en formalina bufferada al 10%. Los parásitos encontrados fueron guardados en alcohol etílico al 70% con glicerina al 5% y finalmente en montajes húmedos de gelatina glicerinada. En este estudio analizaron 32 ratas, 23 de *Rattus rattus* y 9 de *Rattus norvegicus*. Solo dos ratas no estuvieron infectadas (6.3%). El Monoparasitismo fue de 56.3% y el Biparasitismo de 37.5%. Identificaron 4 tipos de helmintos, entre los más significativos estuvieron: *H. diminuta* con 84% de prevalencia, 5.1 de Intensidad Media y 4,3 de Abundancia Media; *Protospirura chanchamensis* con 47% de prevalencia, 2.5 de Intensidad Media y 1.2 de Abundancia Media⁸.

En el 2015, otro estudio realizado en cinco zonas de Lima metropolitana, identificaron helmintos gastrointestinales de 73 ratas (*R. norvegicus* y *R. rattus*). Colectaron en viviendas, mercados de abastos y zonas aledañas. Realizaron la captura con trampas Tomahawk y posterior a esto sacrificaron los individuos con algodón empapado por cloroformo puro, además se rociaron Fipronil al 0.15% antes de proceder con la necropsia. Retiraron los tractos gastrointestinales y lo procesaron por el método de Travassos; los helmintos colectados fueron fijados en alcohol al 70% o formol al 10%, además de clarificarlos con alcohol fenol y coloreándolos con Carmín acético

de Semichon. Otro método que utilizaron fue el directo por solución salina o con lugol para ver la presencia de protozoarios. Siendo *R. rattus* la especie con mayor número de individuos capturados. La prevalencia general (PG) de ratas infectadas fue del 83.6%. Identificaron un total de 10 especies de helmintos. En *R. norvegicus* reportaron a *Gongylonema neoplasticum* con una prevalencia de 75%; en *H. diminuta* con 55%; *H. spumosa* con 65%; *S. ratti* con 45%; *M. moniliformis* con 45% en; *Rodentolepis fraterna* con 5.0%. Los demás helmintos solo estuvieron presentes en *R. rattus*. Además, indicaron a *H. diminuta* y *M. moniliformis* como los parásitos con importancia zoonótica más frecuentes ⁵.

Al año siguiente, en el 2016 un estudio tuvo como objetivo identificar y determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales de importancia zoonótica presentes en *R. rattus* y *R. norvegicus*. Los lugares de captura fueron: tres granjas porcinas, un zoológico y nueve mercados de abastos. Utilizaron trampas Tomahawk para las capturas y los roedores, fueron anestesiados mediante la inhalación de cloroformo e inyección de Ketamina. Se colectó un total de 91 ratas por ecosistemas a excepción de los mercados de abastos, los cuales solo contaron con 63 ratas. Ejecutaron la necropsia, recolectaron el tracto gastrointestinal y lo fijaron en alcohol-formol-ácido acético (AFA). Realizaron colección in-situ de los helmintos de mayor tamaño, luego el contenido gastrointestinal fue tamizado (80 µm) permitiendo la observación de helmintos más pequeños al estereoscopio; estos fueron fijados en alcohol al 70%. Además, realizaron coloración con Carmin acético de Semichon y montaje en bálsamo de Canadá. La prevalencia general fue del 72.2% e identificaron 6 nematodos con un 55.5%, 3 cestodos con 35.5%

y 1 acantocephalo con 22%. Las especies identificadas fueron: *H. diminuta* con 25.7%, siendo el más prevalente; después *H. spumosa*, *S. muris* y *M. moniliformis* presentaron 22% de prevalencia cada uno; *A. tetraptera* presentó una prevalencia del 14.7%; los demás helmintos como *Mastophorus muris*, *Gongylonema neoplasticum* T. muris, *Vampirolepis fraterna* y *R. demerariensis* presentaron prevalencias por debajo de 6%. Como parásitos de importancia zoonótica reportaron a *H. diminuta*, *M. moniliformis*, *G. Neoplasticum* y *R. demerariensis*. En cuanto a las asociaciones parasitarias, identificaron que el 43.5% presentaba monoparasitismo, 35.6% biparasitismo, 13.6% triparasitismo y 4% tetraparasitismo ⁴.

1.2. BASES TEORICAS

Hymenolepis diminuta es un cestodo que presenta una distribución cosmopolita y tiene como hospedero definitivo a varias especies de roedores, entre ellos principalmente *Rattus* spp. Su presencia en el hombre es accidental. Se transmite por vía oral, al momento de ingerir algún artrópodo con la larva cisticercoide. Este parásito en su estadio adulto llega a medir de 20 a 60 cm de longitud, presenta un escólex pequeño y redondeado con cuatro ventosas en forma de copa, un rostelo sin ganchos que se invagina en una cavidad localizada en la porción más apical del escólex. La infección por *H. diminuta* ocasiona síntomas digestivos, prevaleciendo dolor abdominal y diarrea^{9, 10}.

Tanto ***Strongyloides ratti*** y ***S. venezuelensis*** pertenecen al filo Nematoda, son parásitos que infectan a *Rattus norvegicus*. Estos dos nematodos suelen encontrarse juntos, formando una co-infección. En su ciclo de vida, el macho es de vida libre, mientras que la hembra es parásita, la que penetra la piel

cuando se encuentra en estadio de larva de tercer estadio (L3), migrando hasta el intestino y cumpliendo así su ciclo de vida. En cuanto a su morfología, son bastante similares, pero presentan ciertas características claves que los diferencian, una de las principales es la posición de los ovarios y los intestinos, *S. rattii* presentan los ovarios y los intestinos de manera paralela, mientras *S. venezuelensis* se encuentran entrelazados ¹¹.

Nippostrongylus brasiliensis es un nematodo presente en el intestino delgado de los muridos, presentes en *Mus musculus* y *Rattus norvegicus*. En cuanto a sus características morfológicas, presentan una extremidad cefálica con dilatación cuticular separada del resto del cuerpo por un surco anular. El macho tiene una bursa con lóbulos dorsales laterales y asimétricos, espículas casi iguales, filiformes y gubernáculo. En cuanto a la hembra, presenta una cola cónica, puntiaguda, la vulva presente cerca del ano y son ovíparas. Su estadio infectante es la L3, el cual ingresa de manera subcutánea. Los principales síntomas son: anorexia y problemas respiratorios ^{12, 13}.

Moniliformis moniliformis es un parásito perteneciente a los Acantocéfalos, se encuentra distribuido en varias regiones del mundo y presenta un ciclo de vida indirecto, teniendo como hospederos intermediarios a varios artrópodos como cucarachas, escarabajos, y como hospederos definitivos a roedores, infectando al hombre de manera accidental. Morfológicamente presenta dimorfismo sexual, el macho es mucho más pequeño que la hembra. Además, presenta una característica propia del filo, una probóscide invaginable, cilíndrica armada con 12 a 15 hileras de espinas curvas, 7-8 espinas por cada fila. La infección puede presentarse en el hombre, especialmente en niños de

áreas rurales. Algunos de los síntomas incluyen dolor abdominal, vómitos, diarrea espumosa, debilidad y retraso en el desarrollo de los niños ¹⁴.

Giardia sp., protozoo que se caracteriza por la presencia de flagelos, cosmopolita perteneciente a la familia Hexamitidae, siendo considerado como uno de los parásitos intestinales con mayor registro dentro del grupo de los vertebrados ¹⁸. Posee un ciclo de vida directo y simple, alojándose especialmente en el intestino delgado de sus hospederos. La infección se desarrolla cuando se ingiere la forma quística que es expulsada por el hospedero infectado mediante las heces, instalándose la forma vegetativa en el intestino delgado y siendo expulsado por las heces nuevamente en su estado de quiste, cumpliéndose todo su ciclo en un solo hospedero denominándose ciclo monoxeno ¹⁵. En cuanto a su morfología, la forma quística contiene cuatro núcleos con restos de axonemas y flagelos, envueltos por la pared quística nítida, que se liberan en el duodeno para formar dos trofozoítos binucleados, con un disco adhesivo bilobulado y ocho flagelos libres ¹⁶.

Eimeria sp., es un protozoo perteneciente al filo Sporozoa, ubicado dentro del grupo de los coccidios, estos a su vez son considerados como parásitos unicelulares que necesitan de un hospedero en muchos casos específico para el desarrollo de su ciclo vital, desarrollándose en el tracto digestivo de diversos animales entre aves y mamíferos¹⁷. Este coccidio presenta un ciclo exógeno, donde la esporulación del ooquiste se da fuera del hospedero y de un ciclo endógeno, donde la multiplicación del parásito se desarrolla dentro de las células epiteliales del tracto gastrointestinal del hospedero ¹⁸. En relación con la morfología este parásito se describe en el estadio de ooquiste no

esporulado, que sale con las heces del hospedero, presenta una cubierta externa conformada por una o dos capas, existiendo en algunos casos una tercera capa o una cubierta membranosa interna que contiene una masa granulosa circular que embriona en el ambiente para formar cuatro esporoquistes, constituyendo el ooquiste maduro. Para la liberación de los esporozoitos existe una estructura denominada micrópilo ubicado en uno de los extremos del ooquiste ^{19, 20}.

Entamoeba coli, perteneciente al grupo de las amebas no patógenas, considerado como una de las especies que no necesita de mayor esfuerzo para su identificación, sobre todo cuando se encuentra en el estadio de quiste maduro siendo notorio su gran tamaño y sus numerosos núcleos. Presenta una forma esférica y con una pared quística refráctil llegando a tener ocho núcleos en el citoplasma, diferenciados en su estadio de quiste maduro. En los quistes inmaduros se observa el citoplasma con una gran masa de glucógeno con 1 a 4 núcleos. El trofozoíto presenta pseudópodos no hialinos cortos y romos los cuales le brindan poca movilidad y sin una marcada dirección, con un núcleo visible sin necesidad de algún reactivo ²¹.

Rattus norvegicus, llamada también rata de alcantarilla o rata noruega; naturales del norte de China, en 1770 dieron los primeros registros de avistamiento en el Nuevo Mundo como polizones en los barcos. Hoy en día se encuentran en todos los continentes del mundo, excepción de Antártida. Ocupan diferentes hábitats, los cuales incluyen desde basureros hasta bosques y cualquier otro lugar donde tengan comida y refugio, básicamente en los lugares donde estén los seres humanos es casi seguro que se los encuentre. Es uno de los más grandes en este grupo, llegando a medir entre

40 cm de nariz a cola. Presentan un pelaje áspero de color pardusco en su superficie dorsal y un poco más claro a nivel de la parte inferior. Sus orejas y la cola son calvas, la cola tiende a ser más corta que la longitud del cuerpo al igual que las orejas. En cuanto a su dimorfismo sexual, solo es en tamaño y peso, y pueden llegar a vivir hasta cuatro años ²².

1.3. DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

Índices parasitarios

Prevalencia

Se especifica como el número de hospederos infectados por una determinada especie de parásito, dividido entre el número de hospederos examinados, expresándose en porcentaje ²³.

Intensidad media

Es el promedio de individuos de una determinada especie parásita, dividido entre el número de individuos parasitados por esa determinada especie parásita ²³.

Abundancia media

Es el promedio de individuos de una determinada especie parásita, dividido entre el total de individuos (infectados y no infectados) ²³.

Estatus comunitario

El estatus comunitario de los parásitos se determina mediante la prevalencia obtenida por cada especie parásita, clasificándose en: Especie Central

(Prevalencia mayor al 66%), especie secundaria (prevalencia entre 33% y 66%) y especie Satélite (prevalencias menores al 33%)²⁴.

Asociaciones parasitarias

Es la presencia de uno, dos o más especies diferentes de parásitos que habitan un grupo de hospederos, clasificándolos como monoparasitismo, biparasitismo o poliparasitismo, respectivamente²⁵.

Parásitos gastrointestinales

Parásito es aquel organismo que vive en asociación biológica con otro ser vivo, obteniendo beneficios de su hospedero y al cual habitualmente no mata. El término parasitismo es la asociación en el cual el parasito se beneficia, mientras que el hospedero sufre daño ²⁶. Los parásitos pueden ingresar al hospedero por medio de ingestión de quistes, huevos o larvas, en algunos casos por penetración por vía tras cutánea y afectar a uno o más órganos. Según la ubicación del parásito, aquellos que se alojan en el sistema digestivo, se los denomina parásitos gastrointestinales ²⁷.

Roedores sinantrópicos

Las especies sinantrópicas son aquellas que tienen la capacidad de habitar zonas urbanas. Estas poblaciones están beneficiadas debido a que los recursos, como el refugio y alimento, no están sujetos a fluctuaciones naturales o climáticas, teniendo así una alta disponibilidad de recursos aumentando sus densidades poblacionales, además de ser potenciales reservorios de patógenos²⁸. Comúnmente se los conoce como “Ratas” o “Ratones”, se extendieron desde Asia hacia los demás continentes, causado por las permanentes migraciones de comercio, conquistas y piratas, dando

inicio a su papel como reservorios de enfermedades. A través del tiempo, estos roedores no han tenido la debida importancia frente al riesgo que presentan para la sociedad ²⁹.

Dentro de estas especies sinantrópicas tenemos a los roedores: *Mus musculus*, *Rattus Rattus* y *Rattus norvegicus*, pertenecientes al orden Rodentia y la familia Muridae; son de hábitos alimenticios omnívoros, su dieta consta de semillas, animales pequeños, carroña o cualquier otro alimento que este a su disposición, incluso tiende a alimentarse de huevos de otros animales ³⁰. Estos roedores se han adaptados a ambientes urbanos en casi todo el mundo. Su capacidad de adaptación y comportamiento oportunista los hacen una de las plagas urbanas más comunes y su presencia está relacionada con el incorrecto uso de los desperdicios ³¹.

Sistema gastrointestinal de roedores

Está compuesto principalmente por la boca, esófago, estómago, intestino delgado e intestino grueso y otros órganos accesorios, sus funciones son la ingestión, la digestión, la absorción y la excreción, en las ratas estos órganos presentan ciertas características, el estómago se divide en un fondo, un cuerpo y una región pilórica. El intestino delgado presenta el duodeno, yeyuno e íleon. El intestino grueso presenta una porción llamada ciego, luego colon ascendente, colon transverso y el colon descendente, finalmente el recto ³².

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de la hipótesis

Los roedores sinantrópicos tienen altos índices parasitarios gastrointestinal en los dos mercados de abastos de la ciudad de Iquitos, Loreto – Perú, 2018.

2.2. Variables y su operacionalización

Índices parasitarios de roedores sinantrópicos:

- Prevalencia: Frecuencia de parásitos.
- Estatus comunitario: Central, secundaria y satélite.
- Intensidad Media: Promedio de parásitos por cada Individuo parasitado.
- Abundancia media: Promedio del número total de parásitos por toda la población.
- Asociaciones parasitarias: Ninguna, Monoparasitismo, Biparasitismo, Poliparasitismo.

CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. TIPO Y DISEÑO

El estudio fue observacional descriptivo con diseño transversal, comparativo³³, debido a que se realizó la colecta de las muestras en un tiempo establecido para la identificación de los parásitos, determinando y comparando los índices parasitarios gastrointestinales en roedores sinantrópicos de dos mercados de la ciudad de Iquitos.

3.2. DISEÑO MUESTREAL

Debido a que no se contó con un registro de la población de roedores sinantrópicos en los mercados de la ciudad de Iquitos, se capturarán todos los roedores que capturados durante los meses de muestreo, un promedio de 40 roedores entre el mercados Belén y Modelo durante dos meses.

3.3. PROCESAMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Área de estudio

El estudio se realizó en dos mercados de abastos pertenecientes a la ciudad de Iquitos: Mercado Belén y Mercado Modelo (**Anexo 1**).

Mercado Modelo “3 de octubre”, ubicado en el distrito de Iquitos, provincia de Maynas y departamento de Loreto, propiedad de la Municipalidad Provincial de Maynas. Sus coordenadas geográficas son 695130.3678 Este y 9586294.9260 Norte. Colinda con las siguientes calles, por la derecha con la calle Celendín, por la izquierda con el Jirón Arequipa (Antes Calle Arequipa),

de frente con el Jirón Alférez West (Antes calle Nanay) y por el fondo con propiedad de terceros. Tiene un área techada total de 3,777.09 m², correspondiente a un piso, el cual está destinado como mercado de abastos. Cuenta con servicios de electricidad y agua; en cuanto a su infraestructura es de ladrillo con columnas, zapatas y vigas de concreto, piso de cemento, techo de calaminas metálicas, baños, puertas de fierro y madera. Además, alberga un promedio de 250 vendedores, administrada por el área de División de Comercialización, Gerencia de Promoción Económica de la Municipalidad de Maynas ³⁴ **(Anexo 2)**.

El mercado Belén “Casona de Belén” está ubicada en el Jirón Ramírez Hurtado con la calle 9 de diciembre, la cual pertenece al distrito de Belén, provincia de Maynas y departamento de Loreto. Tiene un área total de 1,300.21 m², que corresponde a la casona de Belén. Consta de dos pisos, en el primer piso presenta tres divisiones destinadas al área de abastos, el segundo piso es el área administrativa del mercado. Presenta construcciones de concreto, columnas y puertas de fierro. Además, presenta un aproximado de 400 vendedores, la cual está administrada por la Gerencia de Servicios Públicos, Gestión Ambiental y Desarrollo Empresarial de la Municipalidad distrital de Belén ³⁵ **(Anexo 2)**.

Captura de los roedores

Se trabajó con 40 roedores (20 roedores por mercado) capturados durante 4 meses (de abril a julio de 2018) en dos mercados de la ciudad de Iquitos. Se utilizaron 4 trampas de captura viva por cada día de colecta, denominadas trampas Tomahawk, las que fueron rociadas en su totalidad con esencia de

vainilla ³⁶ y cebadas en su interior con una mezcla de distintos atrayentes (Mantequilla de maní, queso, plátano maduro, carnes y esencia de vainilla). Estas trampas se ubicaron dentro de las alcantarillas y almacenes de los mercados en estudio, permaneciendo activas desde las 18:00 horas hasta las 03:00 horas del día siguiente, por tres noches consecutivas ², las que fueron revisadas en la madrugada del día siguiente; para su posterior traslado al lugar de procesamiento **(Anexo 3)**.

Transporte de los individuos vivos al lugar de procesamiento

Las trampas con los individuos vivos fueron colocadas en doble bolsa plástica y aseguradas mediante un nudo para su transporte al lugar de procesamiento. El lugar elegido fue una huerta doméstica ambientada y equipada con todos los materiales para el sacrificio, disección y obtención del contenido del tracto gastrointestinal de los roedores. Los investigadores estuvieron equipados con la indumentaria adecuada de protección personal que consistió en trajes de bioseguridad desechables, doble par de guantes (de látex y nitrilo), mascarillas de doble filtro, lentes protectores. Se abrieron las bolsas únicamente en el lugar de trabajo, una vez colocados los indumentos de protección personal ¹. Se siguió este mismo protocolo por cada individuo capturado **(Anexo 4)**.

Obtención de la muestra

Se procedió a sacrificar al roedor, utilizando una sobredosis de 3 mg/kg de Halatal, vía intramuscular con jeringa desechable de 10 ml ².

Se tomó los datos morfométricos de cada roedor capturado en una ficha de colecta, para su identificación mediante el uso de claves de roedores de Villalobos *et al* (2016) ³⁷.

La extracción del tracto gastrointestinal se realizó *in situ*, mediante una disección longitudinal desde el tórax hasta antes de la abertura anal; se separó cada parte del tracto gastrointestinal, mediante nudos con hilo nylon, a partir del estómago, luego el intestino delgado e intestino grueso, registrando los datos en la ficha de colecta. Cada segmento se abrió por separado, realizando así la colecta del contenido gastrointestinal y de algunos helmintos adultos macroscópicos, mediante la metodología modificada de Travassos descrito por Tantaleán (2010) ³⁸. Cada contenido del tracto fue colocado en su respectivo frasco con formol al 10%, rotulado con el código del individuo. Luego fueron trasladados al laboratorio de Parasitología de la Facultad de Ciencias Biológicas (FCB) de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana (UNAP) para el procesamiento e identificación de los parásitos **(Anexo 5 y 6)**.

Limpieza y desinfección de los materiales.

Finalizando la obtención del tracto gastrointestinal, con los indumentos de protección aun puestos, se procedió a descontaminar todo el área utilizada y el material de trabajo (herramientas de disección, bandeja metálica y trampas) mediante un rociado intenso con una solución al 10% de hipoclorito de sodio; posterior a esto se lavó todos los materiales con detergente y abundante agua

1.

Seguidamente se retiró el primer par de guantes para realizar el rociado con la misma solución de hipoclorito de sodio a los trajes desechables. Aun con las manos enguantadas, estas fueron lavadas con agua y jabón, para proceder a quitarse todo el equipamiento de protección, además del último par de guantes y se realizó el correcto lavado de manos ¹. Finalmente, todo el material desechable y el cuerpo del roedor previamente desinfectados, fueron descartados en los contenedores ubicados fuera de los mercados.

Procesamiento del contenido gastrointestinal de los roedores:

Las muestras colectadas del tracto gastrointestinal (estómago, intestino delgado, intestino grueso) de cada roedor fueron procesadas mediante los siguientes métodos parasitológicos:

a) Método directo ³⁹

Este método se utilizó para la búsqueda de trofozoítos y quistes de protozoos, huevos, larvas y algunos gusanos adultos microscópicos, procediéndose de la siguiente manera:

- Colocar dos gotas de suero fisiológico en el centro de una lámina porta objetos.
- Agregar una pequeña cantidad de la muestra y homogenizarla.
- Cubrir la muestra preparada con una laminilla.
- Observar al microscopio con objetivo de 10X y 40X.

b) Colecta y conservación de los helmintos adultos.

Para los helmintos macroscópicos colectados *in situ*, antes de su conservación, se procedió a su fijación sumergiéndolos en alcohol al 70%

caliente. Para la búsqueda de los demás helmintos se realizó en el Laboratorio de Parasitología de la FCB de la UNAP, procediéndose de la siguiente manera:

- Vaciar todo el contenido de la muestra en una placa Petri grande.
- Llevar al estereoscopio para la búsqueda de parásitos adultos macroscópicos y microscópicos.
- Los parásitos adultos encontrados fueron conservados en viales con alcohol al 70% y rotulados con sus respectivos códigos.

c) Identificación de los parásitos colectados

- Los parásitos fueron identificados utilizando las características morfológicas externas, además de imágenes encontradas con ayuda de bibliografía y claves de identificación como:
 - Helmintos de mamíferos en la región del Parque Nacional Serra del Capivara, sudeste de Piauí: Diversidad e influencia antrópicas. Marta Lima Brandao 2007 ⁴⁰.
 - Fundamentos de Parasitología. Gerald D. Schmidt, Larry S. Roberts. 1984 ⁴¹.
 - Parasitología Médica. 8ª ed. Méndez Editores. Tay J, Gutiérrez M, Lara R, Velasco O. México. 2010 ⁹.
 - Infección por *Hymenolepis diminuta* en una estudiante universitaria. Martínez I, Gutiérrez M, Aguilar J, Shea M, Gutiérrez M, Ruíz L. 2012 ¹⁰.
 - *Strongyloides ratti* and *S. venezuelensis*: rodent models of *Strongyloides* infection. Viney M. y Kikuchi T. 2017¹¹.

- Caracterización Molecular de *Nippostrongylus brasiliensis* (Nematoda: Heligmosomatidae) de *Mus musculus* en la India. Chaudhary A, Goswami U, Shanker H. 2016 ¹².
- Nematodos de Brasil. Parte V: Nematodos de mamífero. Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. 1997 ¹³.
- Parasitología Médica 5^o ed. Publicaciones Mediterráneo. Chile. Atías A. 2010²⁶.

3.4. PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Para el procesamiento y análisis de los datos, se utilizó el programa Microsoft Excel 2010 de Windows para la elaboración de cuadros y gráficos mediante la estadística descriptiva. Se aplicó la prueba exacta de Fisher, con una significancia de 95% de confianza ($p \leq 0.05$) con el programa Estadístico SPSS 21 para la comparación de las proporciones de las variables de estudio.

Índices parasitarios

Posterior a la identificación, se realizó el registro de la información en una base de datos como número de roedores infectados o no infectados, cantidad de parásitos identificados a nivel de trofozoítos y quiste de protozoos, huevos, larvas y gusanos adultos de los helmintos, para determinar los siguientes índices:

Prevalencia (P) ²³

$$P = \frac{n}{N} \times 100$$

Donde:

P: Prevalencia

N: Total de individuos.

n: Número de individuos parasitados. 100: Porcentaje

Intensidad media (IM) ²³

$$IM = \frac{NTP}{NIP}$$

Donde:

IM: Intensidad media

NTP: Número total de parásitos

NIP: Número de individuos parasitados

La intensidad media se considera:

IM < 10 = muy baja,

10 ≤ IM ≤ 50 = baja,

50 ≤ IM ≤ 100 = media, y

IM >100 = alta.

Abundancia Media (AM) ²³

$$AM = \frac{NTP}{N}$$

Donde:

AM: Abundancia Media

NTP: Número total de parásitos

N: Total de individuos

Estatus comunitario ²⁴

- **Especie central**

Aquellas que están presentes en más de 2/3 (prevalencia mayor que 66%) de los hospederos examinados

– **Especies secundarias**

Aquellas presentes en 1/3 a 2/3 (prevalencia entre 33 a 66%) de los hospederos examinados.

– **Especie satélite:**

Aquellas que no son comunes, presentes en menos de 1/3 (prevalencia menos que 33%) de los hospederos examinados.

Asociaciones parasitarias ²⁵

– **Monoparasitismo:** (Una especie parásita por hospedero)

– **Biparasitismo:** (Dos especies parásita por hospedero)

– **Poliparasitismo:** (Tres a más especies parásitas por hospedero)

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

Se somo en cuenta es aspecto ético al momento del sacrificio del roedor, teniendo en consideración donde el animal al momento del sacrificio no debe sufrir.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

4.1. Identificación de los Parásitos Gastrointestinales

Se registraron 11 tipos de parásitos gastrointestinales encontrados en *Rattus norvegicus*, identificándose a 8 de ellos. Se agruparon en 3 filos de helmintos y 2 de Protozoarios. El filo Nematoda fue la que más especies registró, tres de ellas no pudieron ser identificadas. Los estadios examinados en los helmintos fueron adultos, juveniles y huevos, mientras que en los protozoarios fueron trofozoíto, quiste y ooquiste (**Tabla 1**).

Tabla 1. Parásitos gastrointestinales en *Rattus norvegicus* en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

REINO	FILO	ESPECIE	ESTADIO
Protista	Retortamonádidos	<i>Giardia</i> sp.	Trofozoítos
	Apicomplejos	<i>Eimeria</i> sp.	Ooquistes
	Amebas	<i>Entamoeba coli</i>	Quiste
Animal	Platelmintos	<i>Hymenolepis diminuta</i>	Adulto/Huevos
	Acantocéfalos	<i>Moniliformis moniliformis</i>	Adulto/Huevos
	Nematodos	<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	Adulto/Huevos
		<i>Strongyloides ratti</i>	Adulto/Huevos
<i>Strongyloides venezuelensis</i>		Adulto/Huevos	
	Otros nematodos (3)	Adultos	

Fuente: Hickman R. L. Principios integrales de Zoología. 14° ed. Madrid: Edit. España 2009. ⁴²

4.2. Índices Parasitarios Gastrointestinales de roedores sinantrópicos

La prevalencia general de parásitos gastrointestinales registrada en *Rattus norvegicus* fue 100%, lo cual indica que todos los roedores examinados estuvieron infectados por al menos un tipo de parásito. *Strongyloides venezuelensis* con 87% fue el más prevalente. Sin embargo, la intensidad media y la abundancia media de los helmintos, registraron valores bajos y muy bajos (Tabla 2).

Tabla 2. Índices parasitarios en *Rattus norvegicus* en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

Parásitos	RE	RP	P (%)	I (R)	IM	AM
<i>Moniliformis moniliformis</i>	40	1	2.5	1 (1)	1.00 ^{mb}	0.03
<i>Hymenolepis diminuta</i>	40	30	75.0	212 (1-55)	7.07 ^{mb}	5.30
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	40	30	75.0	836 (1-161)	27.87 ^b	20.90
<i>Strongyloides ratti</i>	40	27	67.5	163 (1-28)	6.04 ^{mb}	4.08
<i>Strongyloides venezuelensis</i>	40	35	87.5	376 (1-42)	10.74 ^b	9.40
Otros nematodos	40	3	7.5	7 (1-4)	2.33 ^{mb}	0.18
<i>Giardia</i> sp	40	1	2.5	*	*	*
<i>Entamoeba coli</i>	40	3	7.5	*	*	*
<i>Eimeria</i> sp	40	3	7.5	*	*	*
General	40	40	100	*	*	*

RE: Ratas examinadas, RP: Ratas parasitadas, P (%) = Prevalencia, I (Rango) = Intensidad parasitaria, IM = Intensidad media (mb= muy baja, b= baja), AM = Abundancia media.

* No Aplica.

Se compara las prevalencias por cada mercado; *N. brasiliensis* y *S. venezuelensis* registraron la prevalencia más alta (95%) seguido de *H. diminuta* en el Mercado Belén; asimismo, *S. venezuelensis* (80%) fue el más prevalente, seguido de *H. diminuta* (65%) en el mercado Modelo. Cabe resaltar, que en ambos mercados se registraron a *H. diminuta*, *N. brasiliensis*, *S. ratti*, *S. venezuelensis* y *E. coli*. Sin embargo, en el mercado Modelo se registraron a *M. moniliformis*, *Eimeria* sp. y otros nematodos, mientras que en el mercado Belén se registraron *Giardia* sp. y otros nematodos. Según la prueba exacta de Fisher, *Nyppostrongylus brasiliensis* fue el único que registró una significancia estadística ($p = 0.003$) (Figura 1).

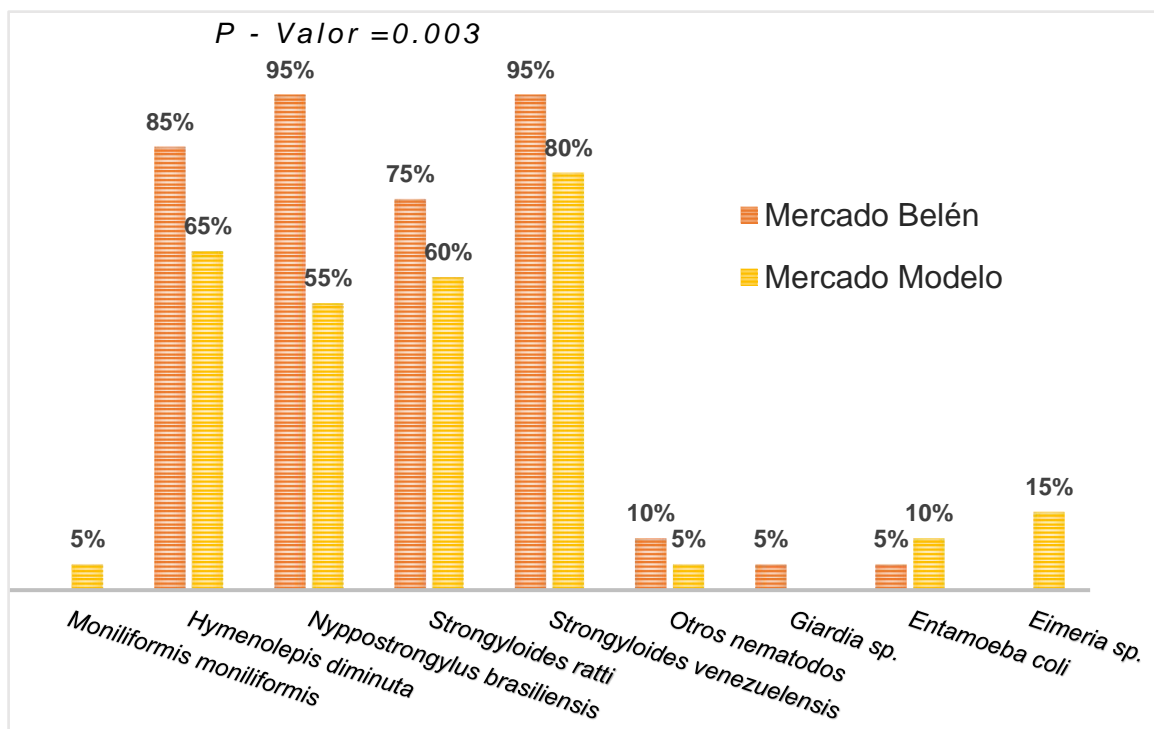


Figura 1. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en *Rattus norvegicus* de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

Nippostrongylus brasiliensis registró 37.42 de Intensidad Media en el mercado Belén, considerada como baja. Mientras que los demás helmintos registraron valores muy bajos en ambos mercados (**Figura 2**).

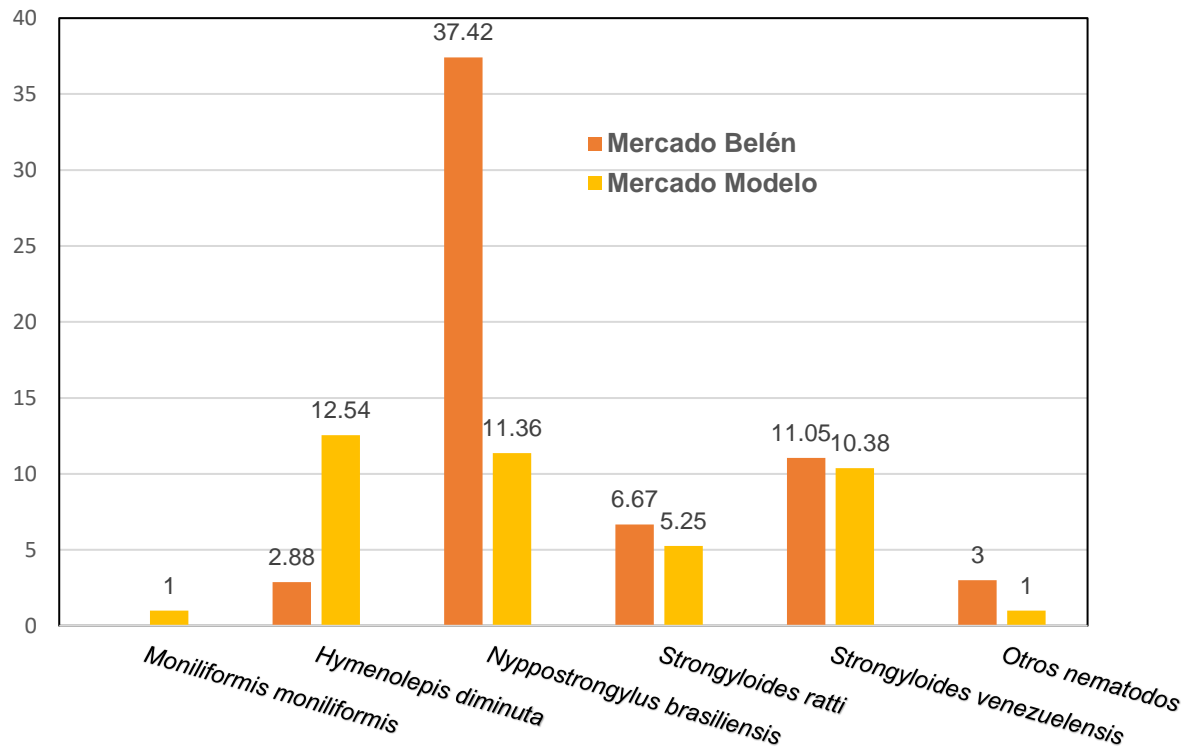


Figura 2. Intensidad Media de parásitos gastrointestinales en *Rattus norvegicus* de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

Se registró a *Nippostrongylus brasiliensis* con 35.55 de Abundancia Media en el mercado Belén, considerada como baja. Mientras que los demás helmintos registraron valores muy bajos en ambos mercados (**Figura 3**).

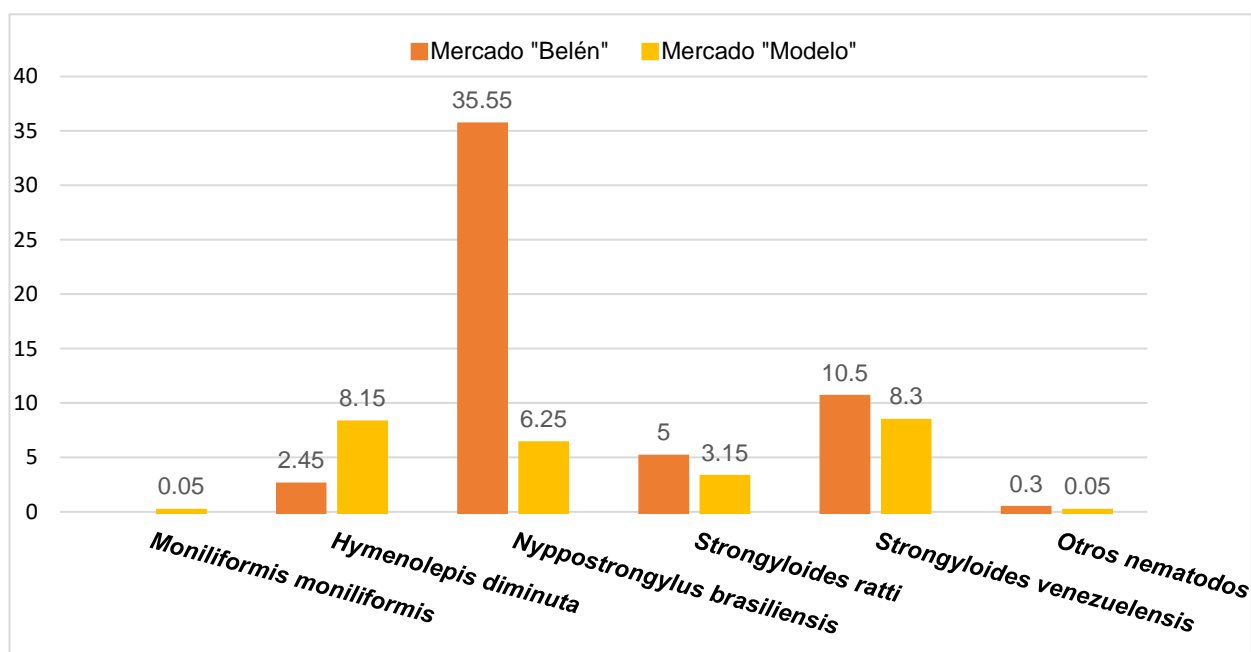


Figura 3. Abundancia Media de parásitos gastrointestinales en *Rattus norvegicus* de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

Se muestra el estatus comunitario general, donde los helmintos *Hymenolepis diminuta*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *S. ratti* y *S. venezuelensis* son especies centrales, mientras que *Moniliformis moniliformis*, *Protospirura* sp. y otros nematodos fueron especies satélites, al igual que *Giardia* sp., *Entamoeba coli* y el coccidio *Eimeria* sp. Sin embargo, el estatus comunitario por mercado, reportan en el mercado Modelo a *Hymenolepis diminuta*, *Nippostrongylus brasiliensis* y *Strongyloides ratti* como especies secundarias, a diferencia del mercado Belén que son especies centrales (**Tabla 3**).

Tabla 3. Estatus comunitario de los parásitos gastrointestinales *Rattus norvegicus* en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

PARÁSITOS GASTROINTESTINAL ES	ESTATUS COMUNITARIO		
	General	Mercado Belén	Mercado Modelo
<i>Moniliformis moniliformis</i>	SATELITE	-	SATELITE
<i>Hymenolepis diminuta</i>	CENTRAL	CENTRAL	SECUNDARIAS
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	CENTRAL	CENTRAL	SECUNDARIAS
<i>Strongyloides ratti</i>	CENTRAL	CENTRAL	SECUNDARIAS
<i>Strongyloides venezuelensis</i>	CENTRAL	CENTRAL	CENTRAL
Otros nematodos	SATELITE	SATELITE	SATELITE
<i>Giardia</i> sp	SATELITE	SATELITE	-
<i>Entamoeba coli</i>	SATELITE	SATELITE	SATELITE
<i>Eimeria</i> sp	SATELITE	-	SATELITE

Las asociaciones parasitarias muestran al Poliparasitismo predominante en un 80% en *Rattus norvegicus*, mientras que el Monoparasitismo (15%) y Biparasitismo (5%) se encuentran en menor porcentaje (**Figura 4**).

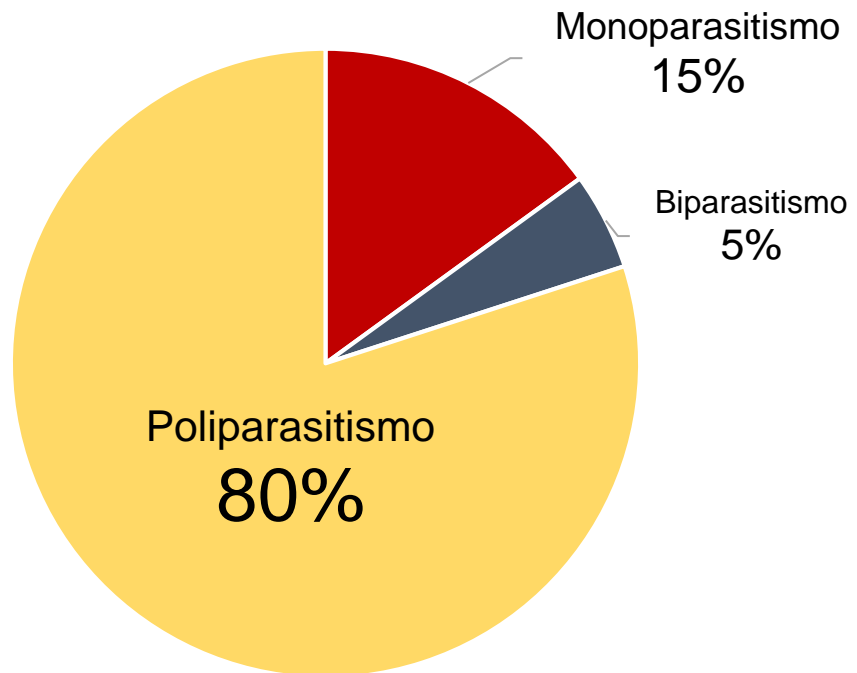


Figura 4. Asociaciones parasitarias de parásitos gastrointestinales en *Rattus norvegicus* de los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

Se observa el Poliparasitismo con mayor porcentaje en “Belén” (95%), a diferencia del mercado “Modelo” (65%). Además, se aprecia que el mercado “Modelo” presentó mayor frecuencia de Monoparasitismo (25%) y es el único que presentó Biparasitismo (10%). Según la prueba de Fisher, el Poliparasitismo registró significancia estadística ($p = 0.018$) (**Figura 5**).

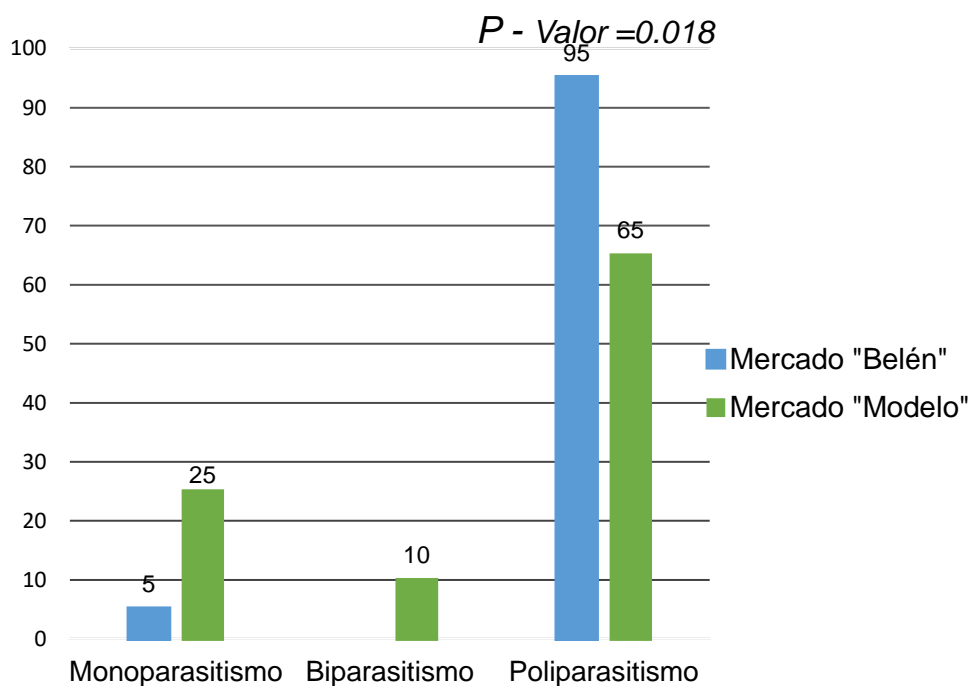


Figura 5. Asociaciones parasitarias de los parásitos gastrointestinales de *Rattus norvegicus* por mercado “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú 2018.

4.3. Parásitos con importancia zoonótica

Se registró a *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis diminuta*, *Giardia* sp. y *Entamoeba coli* como parásitos de importancia zoonótica presentes en el roedor *Rattus norvegicus* de los mercados Belén y Modelo (**Tabla 4**).

Tabla 4. Parásitos gastrointestinales de *Rattus norvegicus* con importancia zoonótica en los mercados “Belén” y “Modelo” de la ciudad de Iquitos, Loreto-Perú, 2018.

PARÁSITOS	IMPORTANCIA ZONÓTICA
<i>Moniliformis moniliformis</i>	SI
<i>Hymenolepis diminuta</i>	SI
<i>Nippostrongylus brasiliensis</i>	NO
<i>Strongyloides ratti</i>	NO
<i>Strongyloides venezuelensis</i>	NO
<i>Giardia</i> sp	SI
<i>Entamoeba coli</i>	NO
<i>Eimeria</i> sp	NO

CAPÍTULO V: DISCUSIONES

En la presente investigación se identificaron diferentes grupos de parásitos en *Rattus norvegicus* en los dos mercados de abastos estudiados, encontrándose parasitados todos los roedores capturados (100% de prevalencia), siendo *Strongyloides venezuelensis*, *Nippostrongylus brasiliensis* y *Strongyloides ratti* los nematodos más prevalentes. Sin embargo, en estudios realizados por Abad *et al.* (2016)⁴, De Sotomayor *et al.* (2015)⁵ y Ayulo y Dammert (1947)³ en diferentes ambientes, ubicados en distintos distritos de Lima, Perú, reportaron otras especies de nematodos, como *Heterakis spumosa*, *Syphacia muris*, *Aspicularis tetrapera*, *Gongylonema neoplasticum* y *Trichuris muris*. Posiblemente porque las condiciones ambientales de la ciudad de Lima son diferentes a la de Iquitos y la especie examinada fue mayormente *R. rattus*, reportando especies de nematodos diferentes al del presente estudio.

Se resalta a *Strongyloides venezuelensis* como el helminto de mayor prevalencia (87.5%), clasificándose como una especie central, pero su Intensidad Media y Abundancia Media fue baja (10.7 IM Y 9.4 AM). No se conocen registros de este nematodo en estudios realizados en roedores sinantrópicos en Lima, Perú^{3, 4, 5}, Cuba⁷ y Argentina², existiendo reportes en Venezuela, Brasil, Israel y Japón¹¹. Por lo tanto, la presencia de *S. venezuelensis* en los mercados de la ciudad de Iquitos, es el primer reporte en la Amazonía Peruana. Además, Viney & Kikuchi (2017)¹¹ hace referencia a modelos de infección de roedores por *Strongyloides* y enfatizan en las especies de *S. ratti* y *S. venezuelensis* y su biología dentro y fuera del

hospedero, alegando que todos los reportes de *S. venezuelensis* fueron en roedores de la especie *Rattus norvegicus*. Por lo que se asume, al igual que Viney & Kikuchi (2017)¹¹, que existe una especificidad por este hospedero y por las condiciones ambientales necesarias para su desarrollo.

Así también, *Nippostrongylus brasiliensis* registró una prevalencia del 75%, denominándose también una especie central, mientras que la IM y AM fueron bajas (27.87 y 20.90, respectivamente). La IM indica que existe en promedio 27.87 individuos de *N. brasiliensis* por cada roedor infectado por esta especie y la AM indica que existe en promedio 20.9 individuos de *N. brasiliensis* en toda la muestra de roedores analizados, considerándose también una baja IM y AM. Por el contrario, Hancke (2016)² reporta a *N. brasiliensis* con una prevalencia de 83.1% en *Rattus norvegicus* y la IM y AM alta, con 127.9 y 106.22, respectivamente; probablemente los resultados del presente estudio indican que el número de parásitos registrados no es potencialmente peligroso para los roedores y causar algún daño posible al hospedero; sin embargo, la alta prevalencia registrada pueda estar relacionada con su transmisibilidad.

Así mismo, se reporta una prevalencia significativa del cestodo *Hymenolepis diminuta* (75%) clasificada como una especie central por ser muy común de encontrar en roedores sinantrópicos; en cambio Abad *et al.* (2016)⁴ y De Sotomomayor *et al.* (2015)⁵ que evaluaron mercados de abastos y otros ambientes en Lima, Perú reportan prevalencias menores (25.7% y 55.0% respectivamente). Hancke (2016)² en su estudio realizado en barrios residenciales, villas de emergencia y espacios verdes en Argentina, lo registró con prevalencias más bajas (entre 7.4% y 33.8%), considerándola una especie satélite por ser rara o poco común de encontrar. Al igual que Abad *et*

al. (2016)⁴, se considera que la mayor frecuencia de este cestodo, se deba a la presencia de almacenes donde se guardan granos y otros alimentos secos que actúan como fuente de alimento para los hospederos intermediarios (artrópodos) y roedores.

Por otro lado, se reportó una prevalencia baja del acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* (2.5%) considerándola una especie satélite por ser rara o poco común de encontrar. Así también, en estudios realizados por *Abad et al.* (2016)⁴, *Hancke* (2016)² y *De Sotomayor et al.* (2015)⁵ en mercados de abastos y otros ambientes, lo registraron como una especie satélite al obtener prevalencias menores al 33% (22%, 25.9% y 32.9% respectivamente) coincidiendo con el presente estudio.

Por otra parte, se identificaron tres protozoarios presentes en este roedor, *Entamoeba coli* (7.5%), *Eimeria* sp. (7.5%) y *Giardia* sp. (2.5%). En un estudio realizado en *R. rattus* y *R. norvegicus* por *Companioni et al.* (2016)⁷ en una zona urbana de Cuba, registró tres protozoos, *Coccidias* spp. (3.9%), *Entamoeba coli* (2.6%), *E. histolytica/E. dispar* (2.6). A pesar de la baja prevalencia registrada se coincide con *Companioni et al.* (2016)⁷, cuando indica que la presencia de estos parásitos tiene interés sanitario por ser patógenas para el hombre haciendo énfasis en *Giardia* sp.

En relación a las asociaciones parasitarias en el presente estudio se obtuvo en mayor porcentaje al Poliparasitismo (80%) indicando que se encontraron gran parte de los roedores con tres o más parásitos, seguido del Biparasitismo (15%) y por último al Monoparasitismo (5%). Por el contrario, *Abad et al.* (2016)⁴ registró mayor porcentaje de Monoparasitismo (43.5%), seguido del

Biparasitismo (35.6%), Triparasitismo (13.6) y Tetraparasitismo (4%), A pesar de esta diferencia, coincidimos con Abad *et al.* (2016)⁴ acerca de la gran capacidad de adaptación que tienen estos roedores para tolerar una gran diversidad de parásitos, sin causarles un posible daño.

En cuanto a la comparación de los índices parasitarios entre ambos mercados, Belén registró valores más altos en relación a Modelo. El único parásito que registro significancia estadística en la prevalencia fue *N. brasiliensis* ($p=0.003$), indicando que la frecuencia de este parásito siempre será mayor en el mercado Belén. Respecto al Estatus comunitario, Belén presentó a *H. diminuta*, *N. brasiliensis* y *S. venezuelensis* como especies centrales, en comparación a Modelo, encontrándose como especies secundarias. Esto se puede deber a que los ambientes del mercado Belén presentan mayores fuentes de alimento para los roedores y al mismo tiempo condiciones para completar el ciclo de vida de estos parásitos. Por otra parte, las Asociaciones parasitarias muestran un marcado Poliparasitismo en ambos mercados, siendo mayor en el mercado Belén, estadísticamente significativa ($p = 0.018$), lo cual indica que los roedores del mercado Belén tienen capacidad de albergar mayor diversidad de parásitos.

Acerca de los parásitos con importancia zoonótica, se pudo identificar cuatro especies: al cestodo *Hymenolepis diminuta*, al acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* y al protozoo *Giardia* sp., Datos similares obtuvieron Abad *et al.* (2016)⁴, Hancke (2016)² y De Sotomayor *et al.* (2015)⁵ al reportar a *Himenolepis diminuta* y *Moniliformis moniliformis* como especies con potencial zoonótico. De tal forma, al igual que estos autores, se coincide que existe un riesgo potencial de transmisión de enfermedades zoonóticas por estos

parásitos, por la circulación activa de roedores sinantrópicos en estos mercados de abastos de la ciudad de Iquitos, que conducirá a la contaminación de alimentos que se expenden para el consumo humano.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Se encontraron 11 parásitos diferentes, los cuales solo 8 fueron identificados: *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis diminuta*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *Strongyloides ratti*, *Strongyloides venezuelensis*, *Giardia* sp., *Entamoeba coli* y *Eimeria* sp.
- Los índices parasitarios fueron mayores en el mercado Belén, obteniendo una prevalencia general del 100%, siendo el más prevalente *Strongyloides venezuelensis* con 87.5%. Por mercado, Belén presentó a *Nippostrongylus brasiliensis* y *Strongyloides venezuelensis* con el 95%, mientras que el mercado Modelo a *Strongyloides venezuelensis* con 85%. Solo *Nippostrongylus brasiliensis* resultó estadísticamente significativo.
- La intensidad media y abundancia media en todos los parásitos fueron bajas y muy bajas a pesar de la alta prevalencia, destacando *N. brasiliensis*.
- El estatus comunitario general muestra a *Hymenolepis diminuta*, *Nippostrongylus brasiliensis*, *Strongyloides ratti* y *Strongyloides venezuelensis* como especies centrales. Mientras que por mercados *H. diminuta*, *N. brasiliensis* y *S. ratti* fueron centrales en el mercado Belén y secundarias en Modelo.

- La asociación parasitaria entre ambos mercados resulto dominante el Poliparasitismo en un 80%. Por mercados, el mercado Belén (95%) tuvo mayores niveles de Poliparasitismo que el mercado Modelo (65%)
- Los parásitos con importancia zoonótica fueron *Moniliformis moniliformis*, *Hymenolepis diminuta*, *Giardia* sp.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones sobre parásitos gastrointestinales de importancia zoonótica a las personas que expenden sus productos o realizan actividades dentro y alrededores de los mercados.
- Realizar investigaciones sobre estos parásitos gastrointestinales de importancia zoonótica en los animales domésticos que concurren a estos mercados en busca de alimento.
- Ampliar los lugares de estudio, albergando otros mercados, casas y distintas zonas de la ciudad de Iquitos.
- Aplicar otros métodos para la captura de otras especies de roedores dentro de los mercados y conocer su fauna parasitaria.

CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Calderón G. Zoonosis transmitidas por roedores. Manual de control de roedores en Municipios. Serie Enfermedades Transmisibles. Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas (INEVH) 2003; 47: 49-56.
2. Hancke D. La comunidad de helmintos en roedores sinantrópicos de la Ciudad de Buenos Aires: su relación con los ensamblajes de especies hospedadoras y su importancia zoonótica [Tesis Doctoral], Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales 2016.
3. Ayulo VM, Dammert O. Survey del parasitismo intestinal de las ratas grises (*Mus norvegicus*) en la ciudad de Lima. Instituto Nacional de Higiene y Salud Pública 1947.
4. Abad A, Chávez A, Pinedo R, Tantaleán M, Gonzáles-Viera O. Helmintofauna Gastrointestinal de Importancia Zoonótica y sus aspectos Patológicos en Roedores (*Rattus* spp.) en Tres Medioambientes. Rev Inv Vet Perú 2016; 27(4): 736-750.
5. De Sotomayor R, Serrano ME, Tantaleán M, Quispe M, Casas G. Identificación de Parásitos Gastrointestinales en Ratas de Lima Metropolitana. Rev Inv Vet Perú 2015; 26(2): 273-281.
6. Becerril MA. Parasitología Médica. 4ta ed. México: McGRAW-HILL/Interamericana Editores; 2014.

7. Companioni A, Atencio I, Cantillo J, Hernández N, González A, Núñez F. Prevalencia de endoparásitos en roedores sinantrópicos (Rodentia: Muridae) en una localidad de La Habana, Cuba. *Revista cubana de Medicina Tropical* 2016; 68 (3):240-247
8. Iannacone OJ, Alvariño L. Helmintofauna de *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) y *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769) (Rodentia: Muridae) en el Distrito de San Juan de Lurigancho, Lima – Perú. *Revista peruana de medicina experimental Salud Publica* 2002; 19(3): 136-141.
9. Tay J, Gutiérrez M, Lara R, Velasco O. *Parasitología Médica*. 8ª ed. México: Méndez Editores. 2010.
10. Martínez I, Gutiérrez M, Aguilar J, Shea M, Gutiérrez M, Ruíz L. Infección por *Hymenolepis diminuta* en una estudiante universitaria. *Rev Biomed* 2012; 23(2): 61-64
11. Viney M. y Kikuchi T. *Strongyloides ratti* and *S. venezuelensis*: rodent models of *Strongyloides* infection. *Parasitology*. 2017; 144(3): 285-294.
12. Chaudhary A, Goswami U, Shanker H. Caracterización Molecular de *Nippostrongylus brasiliensis* (Nematoda: Heligmosomatidae) de *Mus musculus* en la India. *Korean J Parasitol* 2016; 54(6): 743-750.

13. Vicente JJ, Rodrigues HO, Gomes DC, Pinto RM. Nematodos de Brasil. Parte V: Nematodos de mamíferos. Revta bras. Zool. 1997; 14(1): 1-452
14. Berenji F, Fata A, Hosseininejad Z. Un caso de infección de *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala) en Irán. Korean Journal of Parasitology 2007. 45(2): 145-148
15. Farthing MJ. Giardiasis. Clínicas de Gastroenterología de América del Norte. entro de Investigación de Enfermedades Digestivas, St. Bartholomew's, Londres, Reino Unido. 1996 Sep; 25(3):493-515.
16. Acha, PN, Szufre B. Zoonoses and Communicable diseases Common to Man and Animals, 2nd edn. Scientific publication No. 503, P.A.O.H., Washintong DC. 1989.
17. Ríos MA. Coccidiosis Aviar. Inmunología, diagnóstico y Clínica en Parasitología. 2002.
18. Rubio J. Coccidiosis aviar: una actualización a los métodos de control. Laboratorio Hipra S.A. Jornadas profesionales de avicultura. Aranda de Duero. 2008.
19. Quiroz H. Parasitología y Enfermedades Parasitarias de Animales Domésticos. Editorial Limusa S.A. de C.V. México DF. 2005.

20. Vignau ML, Venturini LM, Romero JR, Eiras DF, Basso WU. Parasitología práctica y modelos de enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 1° Edición. Argentina: Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. 2005.
21. Gomila B, Toledo R, Sanchisb JG. Amebas intestinales no patógenas: una visión clínico analítica. Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2011;29(3):20-28
22. Armitage, D. "*Rattus norvegicus*" (en línea), Animal Diversity Web; 2004. Consultado el 1 de noviembre de 2017. Disponible en: http://animaldiversity.org/accounts/Rattus_norvegicus/
23. Bush AO, Lafferty KD, Lotz JM, Shostak AW. Parasitology Meets Ecology on Its Own Terms: Margolis et al. Revisited. *The Journal of Parasitology* 1997; 4(83): 575-583.
24. Bush AO, Holmes JC. Intestinal helminths of lesser scaup ducks: an interactive community. *Can. J. Zool.* 1986; 64: 142-152.
25. Sunción D. Prevalencia de Helminths Gastrointestinales de *Cuniculus paca* (Brisson, 1762) "Majaz" capturados en la Cuenca Alta del Rio Itaya, Loreto-Perú. Abril 2007- Abril 2008 [Tesis], Iquitos: Universidad de Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Ciencias Biológicas. 2009.

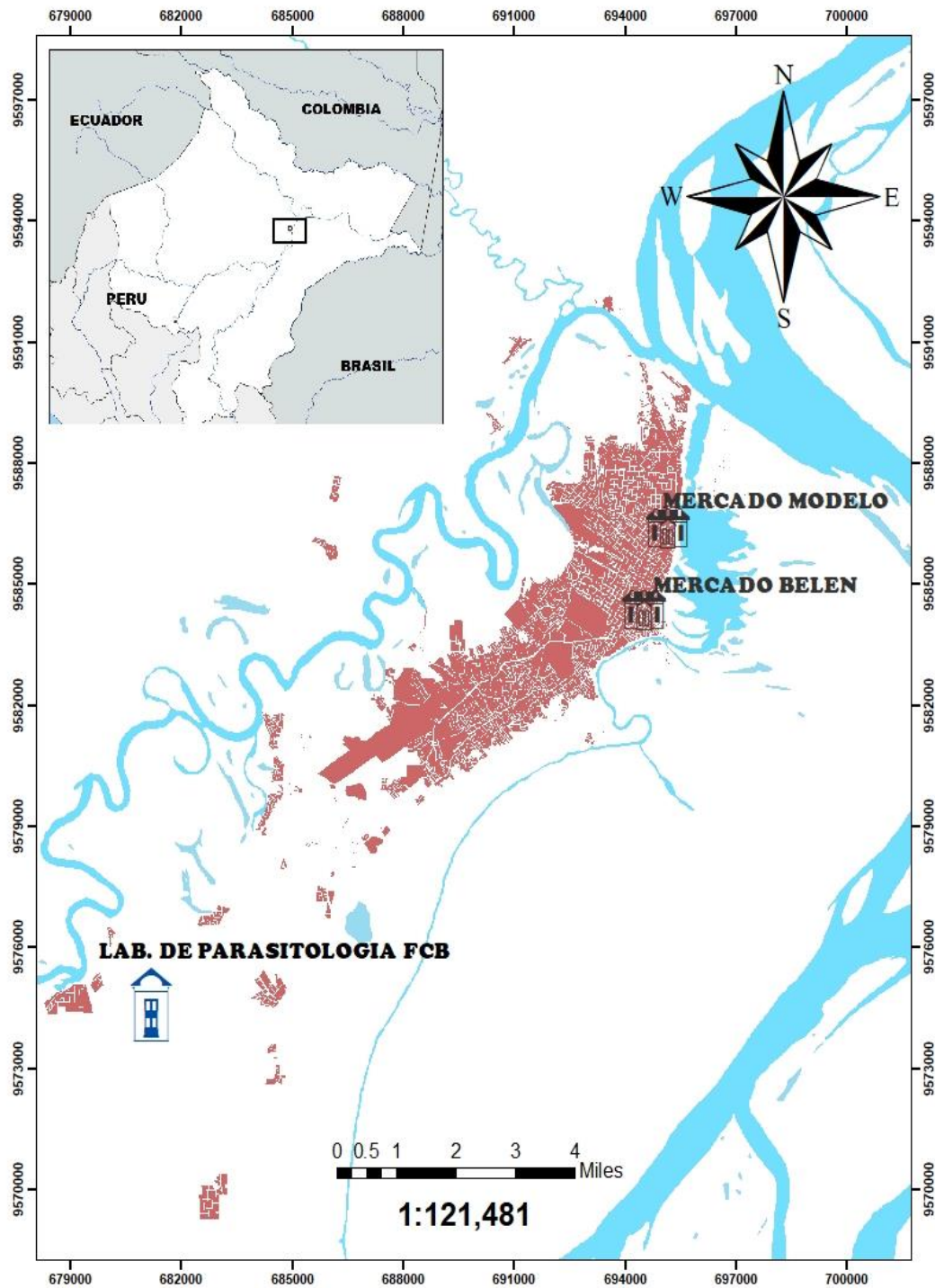
26. Atías A. Parasitología Médica 5º ed. Chile: Publicaciones Mediterráneo. 2010.
27. Medina AF, Mellado MJ, García HM, Piñeiro R, Fontelos M. Parasitosis intestinales. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica. 2011; 77-88.
28. Bradley CA, Altizer S. Urbanization and the ecology of wildlife diseases. Institute of Ecology, University of Georgia. TRENDS in Ecology and Evolution. 2006; 22 (2):95-102.
29. Cuthbert R, Hilton G. Introduced house mice *Mus musculus*: a significant predator of threatened and endemic birds on Gough Island, South Atlantic Ocean. Biological Conservation 2004; 117:483–489.
30. Traweger D, Travnitzky R, Moser C, Walzer C, Bernatzky G. Habitat preferences and distribution of the brown rat (*Rattus norvegicus* Berk.) in the city of Salzburg (Austria): implications for an urban rat management. J Pest Sci 2006; 79:113–125.
31. Salas D, Beltrán B, Carreño L, Soler-Tova D. Ecología, Comportamiento y Control Integral de Roedores Plaga en Colombia [Resumen]. 2012.
32. Möller R, Vazquez N. Divisiones del aparato digestivo de la rata wistar (*Rattus norvegicus*). Veterinaria e Zootecnia 2010; 17(3): 415-420.

33. Hernandez R, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill; 2003.
34. Municipalidad Provincial Maynas. Gerencia de Administración Área de control Patrimonial. Mercado de Abastos – Uso Público; 2017.
35. Municipalidad Provincial de Belén. Unidad de logística y patrimonio. Información de terrenos donados a la Municipalidad Distrital de Belén; 2010.
36. Ministerio de Salud y Protección Social. Manual para el control integral de roedores. 2012
37. Villalobos D, Ramirez FJ, Chacon ME, Pineda LW, Rodríguez-Herrera B. Clave para la identificación de los roedores de Costa Rica. P.e.: 1ra ed. Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2016.
38. Tantaleán M. Manual de diagnóstico parasitológico en animales silvestres. Lima: Instituto Peruano de la Biodiversidad 2010; 28 p.
39. Beaber P, Jung R, Cupp E. Parasitología Clínica de Graig y Faust. 4º ed. México: Edit. Mason Doyma; 2008.


40. Lima M. Helmintos de mamíferos en la región del Parque Nacional Serra del Capivara, sudeste de Piauí: Diversidad e influencia antrópicas. 2007.
41. Schmidt GD, Roberts LS. Fundamentos de Parasitología. 1er ed. España: en español de la Primera Edición en Inglés. 1984.
42. Hickman R. L. Principios integrales de Zoología. 14° ed. Madrid: Edit. España 2009.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ciudad de Iquitos y los mercados muestreados.



Anexo 2. Permisos otorgados por las respectivas Municipalidades para la colecta de los roedores en los mercados "Modelo" y "Belén"

**MAYNAS**
Municipalidad Provincial
Cuestión que resuelve siempre

**DIVISION DE COMERCIALIZACIÓN
GERENCIA DE PROMOCION ECONOMICA**

" AÑO DEL BUEN SERVICIO AL CIUDADANO "

Iquitos, **21 NOV 2017**

CARTA N° 453-2017-DC-GPE-MPM.

Señores :
ESWIN ADONAI OLORTEGUI RAMOS y ALEXANDRA GRACE JHONSTON VELA.
Estudiantes egresados de la Facultad de Ciencias Biológicas – UNAP.

Ciudad -

ASUNTO : **SOLICITAN PERMISO CAPTURA DE ROEDORES EN EL MERCADO MODELO "03 DE OCTUBRE".**

REF : **EXPEDIENTE N°. 026714-27-10-17.**

En atención al documento del asunto y referencia, se hace de vuestro conocimiento lo siguiente:


Que, de acuerdo al documento indicado en la referencia, recibido y en ella **SOLICITA PERMISO PARA CAPTURA DE ROEDORES**, en el interior del Mercado Modelo "03 de Octubre", durante los meses de enero, febrero y marzo del 2018, durante las horas de la noche y madrugada. La captura de estos animales es parte de un trabajo de tesis, para evaluar la prevalencia de parásitos en estos roedores y asimismo, conocer si hay presencia de enfermedades; el trabajo de captura se llevará a cabo por medio de trampas Sherman y tomahawk, las cuales serán ubicadas dentro del mercado.

La Municipalidad Provincial de Maynas, es la única entidad que puede autorizar el lugar dentro del plano catastral y geográfico de la zona urbana, la ubicación y el horario de atención donde se desarrolle una actividad que no perjudique las vías de acceso peatonal y vehicular.

La **Ordenanza Municipal N°. 009-2008-A-MPM**, es función de la Gerencia de Promoción Económica, programar, organizar, regular y ejecutar las actividades relacionadas con los servicios de comercialización de productos alimenticios, los mercados, las ferias populares, el comercio ambulatorio y el uso del lugar para tales fines.

Que, el **INFORME N°. 113-2017-CMM-CMyA-DC-CPE-MPM**, de fecha 17 de noviembre 2017, manifiesta que es **PROCEDENTE** atender la solicitud.

Agradecido por su atención, me suscribo de usted.

Atentamente,

Jg. ROBERT ENRIQUE FALCON VASQUEZ
Jefe de la División de Comercialización

C.L.
DC
CMyA
Archivo.

Echenique N° 350- Iquitos Rfo Amazonas – Perú Teléfono (51-65)232401 Fax (51-65)231271 www.munimaynas.gob.pe.
"Río Amazonas Maravilla Natural del Mundo – Iquitos - Perú". 



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELEN
GERENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS, GESTION AMBIENTAL Y
DESARROLLO EMPRESARIAL

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

AUTORIZACIÓN N° 043-2017-MDB-GSPGAYDE.

La Municipalidad Distrital de Belén, a través de la Gerencia de Servicios Públicos, Gestión Ambiental y Desarrollo Empresarial:

AUTORIZA

A : EDWING ADONAI OLORTEGUI RAMOS
: ALEXANDRA GRACE JHONSTON VELA

PARA : REALIZAR LA CAPTURA DE ROEDORES
(ACTIVIDAD QUE PERMITIRA EVALUAR LA
PREVALENCIA DE PARASITOS EN ESTOS ROEDORES)

UBICACIÓN : INTERIOR DEL LOCAL DE LA CASONA DEL MERCADO
BELEN.

VIGENCIA : HASTA MARZO 2018.

CLAUSULA 1^{ra}: Es responsabilidad del solicitante la seguridad y el orden en el lugar a desarrollarse la actividad, bajo el fiel cumplimiento de las disposiciones municipales vigentes.

CLAUSULA 2^{da}: Deberá emitir sonidos moderados a fin de respetar la tranquilidad de la ciudadanía en general.

CLAUSULA 3^{ra}: Al culminar la actividad, deberá dejar limpio la zona que venía ocupando y juntar la basura en bolsas y dejarlas en los centros de acopio.

CLAUSULA 4^{ta}: Los organizadores de la actividad, deberán respetar los lugares asignados.

CLAUSULA 5^{ta}: Por el incumplimiento de alguna de las **CLAUSULAS** anteriores, se procederá a anular automáticamente la **AUTORIZACION** sin trámite alguno, y será sancionado de acuerdo a lo establecido en el Régimen de Aplicación de Sanciones Administrativas (R.A.S.A.)

Se expide el presente documento, para los fines pertinentes.

Belén, 18 de Diciembre del 2017.

Atentamente;

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELEN
CESAR AUGUSTO DONOHUE PALACIOS
Gerencia de Servicios Públicos
Gestión Ambiental y Desarrollo Empresarial

Anexo 3. Colocación de las trampas para captura viva de los roedores en los mercados “Modelo y “Belén”



Captura de los roedores en los mercados: a) Ubicación de los lugares donde se colocaron las trampas, b) y c) Colocación y activación de las trampas

Anexo 4. Transporte de las trampas al lugar de procesamiento de las muestras, materiales y equipos de Bioseguridad



Trasporte de los individuos al lugar de procesamiento e implementación de las medidas de bioseguridad: **a)** Trampa en doble bolsa con el individuo capturado. **b)** colocación del traje de bioseguridad y el uso de doble guante. **c)** Uso de las máscaras de doble filtro y los visores protectores. **d)** Materiales desinfectados y listos para su uso.

Anexo 5. Obtención y procesamiento de la muestra



Obtención de la muestra: a) Trampa fuera de la doble bolsa con el roedor listo para su sacrificio. b) Toma de datos morfométricos para la identificación del roedor. c) Disección del roedor para la extracción de los órganos gastrointestinales. d) Obtención de los órganos. e) Muestra colocada en frascos con su respectivo código.

Anexo 6. Ficha para el registro de las muestras

FICHA DE COLECTA

Datos del Roedor Código: _____

Nombre científico: _____ Fecha de muestreo: _____

Longitud total: _____ Procedencia: Belén Iquitos

Longitud estándar: _____

Longitud de la cola: _____

Longitud del tarso: _____

Longitud de la oreja: _____

Muestras obtenidas: Estomago (E)

Intestino Delgado (I.D)

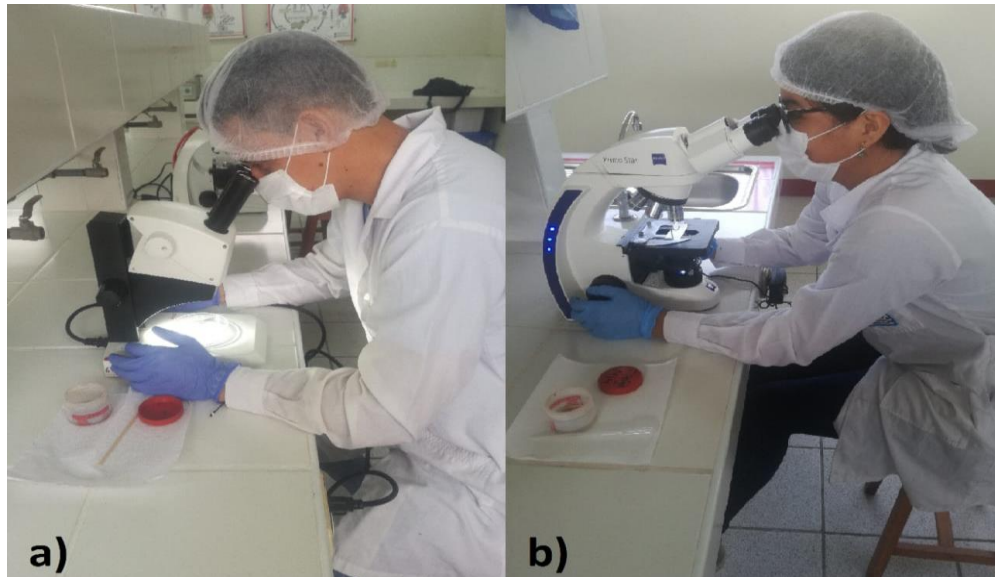
Intestino Grueso (I.G)

Examinación de los órganos

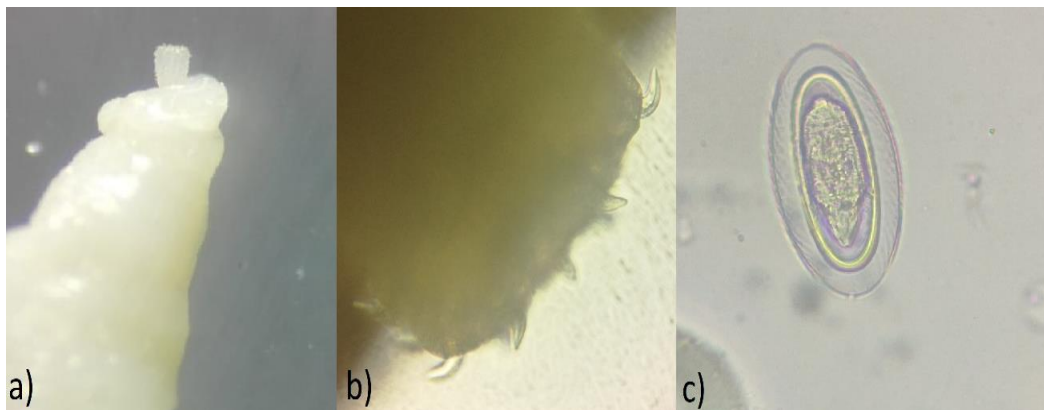
Órgano Examinado	Clase de Parásito (Nematodo/Cestodo/Protozoo)	Número de parásitos	Familia, Género o Especie	Zoonótico
Estomago				
Intestino Delgado				
Intestino Grueso				

Observación _____

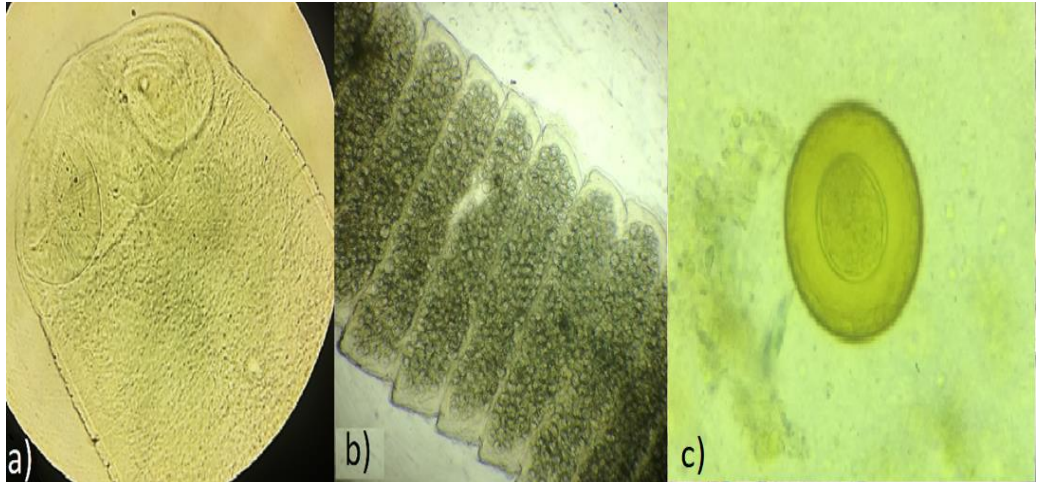
Anexo 7. Análisis de las muestras e identificación de los parásitos gastrointestinales de Roedores



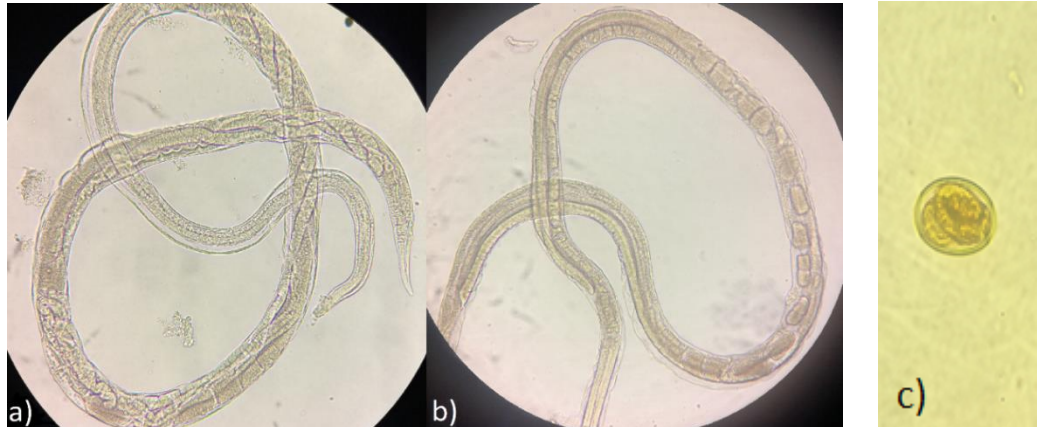
Análisis de las muestras a) Observación de la muestra al Estereoscopio **b)** Observación de la muestra al Microscopio.



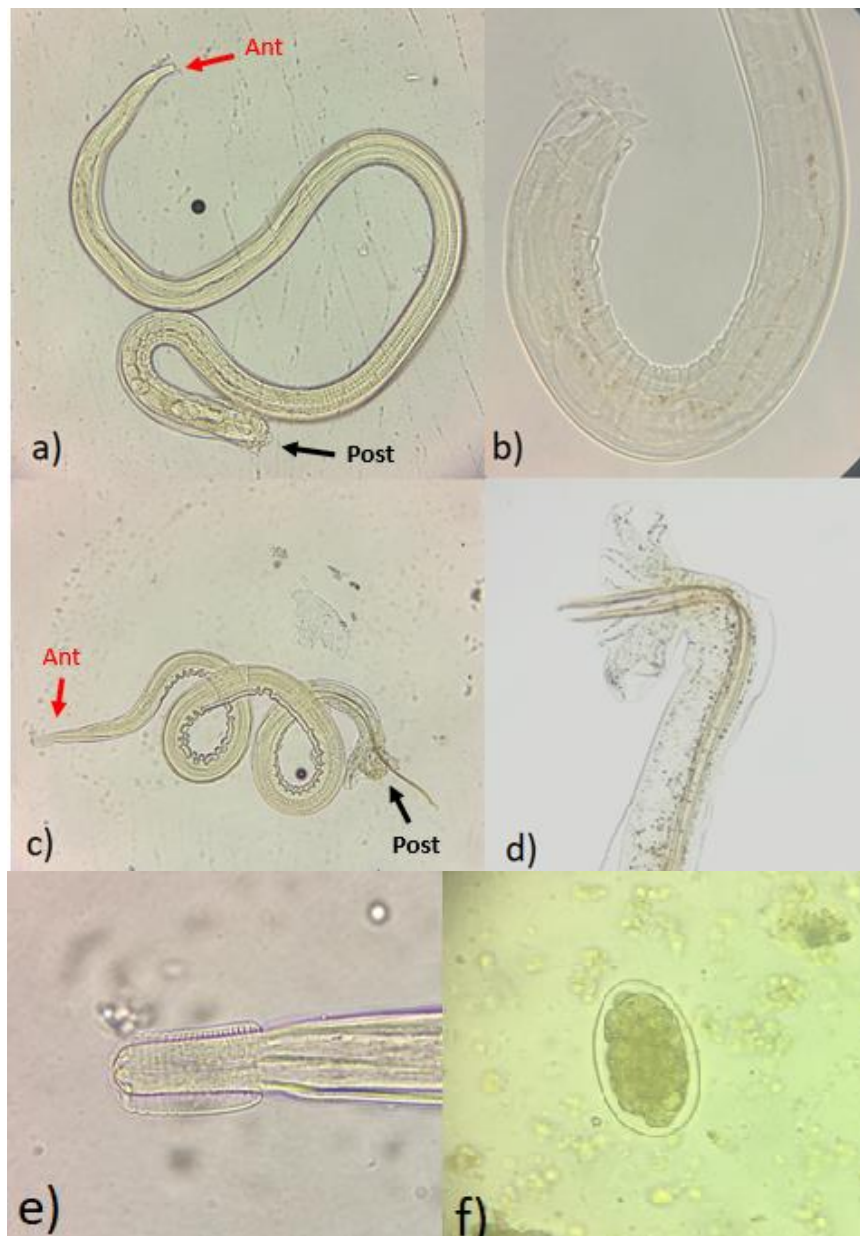
Moniliformis moniliformis. **a)** Vista lateral del extremo anterior **b)** Ganchos de en su probóscide (40X) **c)** Huevo (40x).



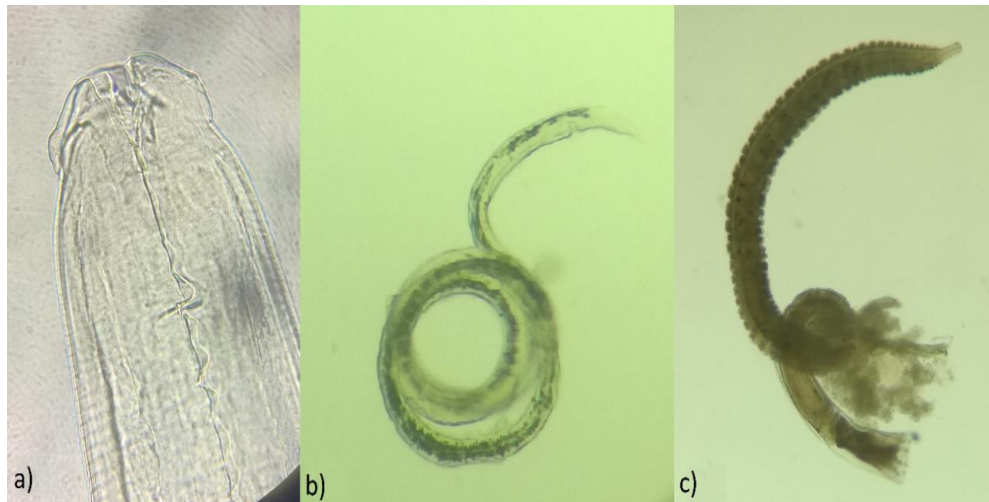
Hymenolepis diminuta. **a)** Vista lateral del extremo anterior, nótese la presencia de ventosas y escólex sin ganchos (40X) **b)** Proglótido grávido (10X) **c)** Huevos (40X).



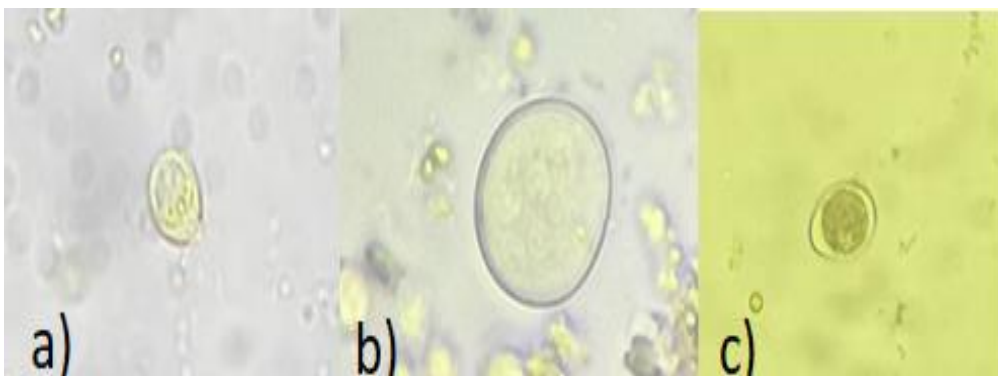
Strongyloides: **a)** Hembra adulta de *Strongyloides venezuelensis*. Nótese que los ovarios y el intestino son entrelazados (10X) **b)** Hembra adulta con huevos de *Strongyloides ratti*. Nótese que los ovarios se encuentran paralelos al intestino (10X). **c)** Huevo larvado.



Nyippostrongylus brasiliensis: **a)** Hembra adulta **b)** Vista lateral posterior de la hembra **c)** Macho adulto **d)** Vista lateral posterior del macho, nótese la bursa con lóbulos dorsales laterales **e)** Parte anterior de *N. brasiliensis*, **f)** Huevo



Otros nematodos **a)**, **b)** y **c)** Nematodos no identificados



Protozoarios: **a)** Trofozoito de *Giardia* sp. **b)** Quiste de *Entamoeba coli* **c)**

Ooquiste no esporulado de *Eimeria* sp.