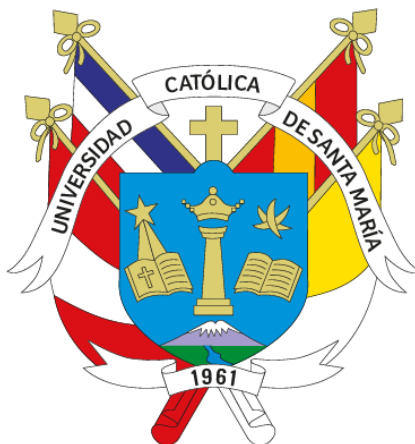


**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**  
**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Caracterización de ectoparásitos y helmintos de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus* de los pueblos de Francisco Bolognesi, Buenos Aires del distrito de Cayma, provincia de Arequipa 2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

**Ballón Guzmán, Armando Saúl**

**ORCID: 0009-0005-9505-2341**

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

**Mgtr. Sanz Ludeña, Carlo Edison**

**ORCID: 0000-0002-5833-6442**

**Arequipa – Perú**

**2024**

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**  
**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**TITULACIÓN CON TESIS**  
**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 16 de Abril del

2024 **Dictamen: 010735-C-EPMVZ-2024**

Visto el borrador del expediente 010735, presentado por:

**2016223811 - BALLON GUZMAN ARMANDO SAUL**

Titulado:

**CARACTERIZACIÓN DE ECTOPARÁSITOS Y HELMINTOS DE RATTUS RATTUS, RATTUS NORVEGICUS Y MUS MUSCULUS DE LOS PUEBLOS DE FRANCISCO BOLOGNESI, BUENOS AIRES DEL DISTRITO DE CAYMA, PROVINCIA DE AREQUIPA 2023.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Título Profesional/Título de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**29327492 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO**  
**DICTAMINADOR**



**29729675 - ZUÑIGA VALENCIA ELOISA GABRIELA**  
**DICTAMINADOR**



**29624016 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA**  
**DICTAMINADOR**



# Caracterización de ectoparásitos y helmintos de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus* de los pueblos de Francisco Bolognesi, Buenos Aires del distrito de Cayma, provincia de Arequipa 2023

## ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="https://repositorio.unsa.edu.pe">repositorio.unsa.edu.pe</a> Internet Source	1%
2	Submitted to Universidad Continental Student Paper	1%
3	Rosa Martínez, Manuel Tantaleán. "Primer registro en el Perú de <i>Raillietina</i> (R.) <i>demerariensis</i> (Cestoda: Taenioidea) en <i>Rattus rattus norvegicus</i> ", <i>Revista Peruana de Biología</i> , 2014 Publication	1%
4	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Internet Source	1%
5	<a href="https://repositorio.upch.edu.pe">repositorio.upch.edu.pe</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://2fmicrobiologia.blogspot.com">2fmicrobiologia.blogspot.com</a> Internet Source	1%

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la fuerza para continuar con mis metas y sueños y no claudicar frente a las dificultades que tuve que superar.

A mi mamá Gregoria Evangelina Guzmán Bravo, por tanto amor y dedicación para conmigo; además de ser mi pilar, la principal inspiración de persistencia y el ejemplo de que siempre se debe dar lo mejor de uno mismo.

A mi papá Pascual Saúl Ballón Medina, por su amor y apoyo para con mi profesión.

A mis abuelitas, mi angelito en el cielo Victoria Bravo Guzmán y Consuelo Medina de Ballón

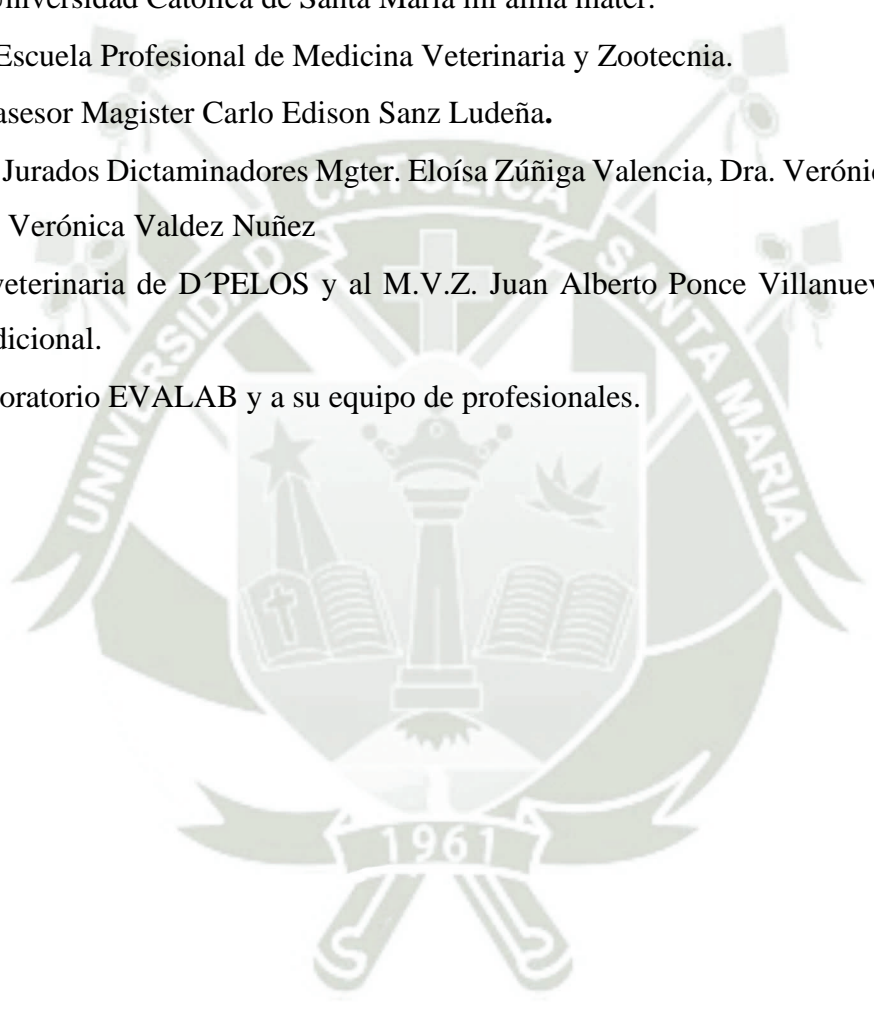
A mis abuelitos Carlos Ballón Santos y Pablo Guzmán Silva.

A mis tías y tíos, que estuvieron siempre para mí en todo momento apoyándome.

A todas mis maestras y maestros que aportaron a mi educación y conocimiento.

## AGRADECIMIENTO

- A la Universidad Católica de Santa María mi alma mater.
- A mi Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- A mi asesor Magister Carlo Edison Sanz Ludeña.
- A mis Jurados Dictaminadores Mgter. Eloísa Zúñiga Valencia, Dra. Verónica Román Coyla y Dra. Verónica Valdez Nuñez
- A la veterinaria de D'PELOS y al M.V.Z. Juan Alberto Ponce Villanueva por su apoyo incondicional.
- Al laboratorio EVALAB y a su equipo de profesionales.



## RESUMEN

La presente investigación que se titula “Caracterización de ectoparásitos y helmintos de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* y *Mus musculus* de los pueblos de Francisco Bolognesi, Buenos Aires del distrito de Cayma, provincia de Arequipa – 2023” tuvo como finalidad caracterizar los helmintos obtenidos de muestras coprológicas y ectoparásitos del pelaje de los roedores. Debido al daño que hacen a la salud de las personas; el contraer alguna de las especies tanto de parásitos zoonóticos y no zoonóticos de los roedores, hace de importancia conocer que parásitos están presentes en las poblaciones de roedores. Esta investigación tuvo como objetivo principal la caracterización de los helmintos y ectoparásitos en las poblaciones de ratones *Mus musculus*, y ratas *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* en los pueblos, Francisco Bolognesi y Buenos Aires. Como resultado, se pudo caracterizar a las especies de helmintos, *Hymenolepis diminuta* 2 individuos (1.7%), *Hymenolepis nana* 13 individuos (10.8%), *Aspicularis tetráptera* 20 individuos (16.7%), *Trichuris sp.* 3 individuos (2.5%) para una población de 120 roedores y ectoparásitos liendres sp. 6 individuos (5.0%), *Ornithonyssus bacoti* 15 individuos (12.5%), *Radfordia affinis* 6 individuos (5.0%), *Myocoptes musculus* 2 individuos (1.7%), *Polyplax spinulosa* 9 individuos (7.5%), *Myobia musculi* 1 individuo (0.8%), *Liponyssoides sanguineus* 20 individuos (16.7%), *Xenopsylla cheopis* 4 individuos (3.3%) para una población de 120 roedores. Se pudo demostrar la presencia de helmintos y ectoparásitos adicionalmente se pudo determinar estadísticamente con la prueba de Chi – cuadrado de Pearson y un valor de  $p < 0.05$ , que no existe una interacción entre las variables sexo y edad, lugar de toma de muestra con la presencia o no de parasitosis en los roedores capturados.

**Palabras clave:** Caracterización, ectoparásitos, helmintos.

## ABSTRACT

The present investigation entitled "Characterization of ectoparasites and helminths of *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* and *Mus musculus* from the villages of Francisco Bolognesi, Buenos Aires of the district of Cayma, province of Arequipa - 2023" had the purpose of characterizing the helminths obtained from coprological samples and ectoparasites from the fur of rodents. Due to the damage they do to people's health; contracting any of the species of both zoonotic and non-zoonotic rodent parasites, it is important to know which parasites are present in rodent populations. The main objective of this research was the characterization of helminths and ectoparasites in the populations of mice *Mus Musculus*, and rats *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* in the towns of Francisco Bolognesi and Buenos Aires. As a result, it was possible to characterize the helminth species, *Hymenolepis diminuta* 2 individuals (1.7%), *Hymenolepis nana* 13 individuals (10.8%), *Aspicularis tetraptera* 20 individuals (16.7%), *Trichuris sp.* 3 individuals (2.5%) for a population of 120 rodents and ectoparasites liendres sp. 6 individuals (5.0%), *Ornithonyssus bacoti* 15 individuals (12.5%), *Radfordia affinis* 6 individuals (5.0%), *Myocoptes musculinus* 2 individuals (1.7%), *Polyplax spinulosa* 9 individuals (7.5%), *Myobia musculi* 1 individual (0.8%), *Liponyssoides sanguineus* 20 individuals (16.7%), *Xenopsylla cheopis* 4 individuals (3.3%) for a population of 120 rodents. It was possible to demonstrate the presence of helminths and ectoparasites. Additionally, it was possible to determine statistically with Pearson's Chi-square test and a p value of 0.05, that there is no interaction between the variables sex and age, place of sampling with the presence or absence of parasitosis in the captured rodents.

Key words: Characterization, ectoparasites, helminths.

## INDICE

DEDICATORIA.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
CAPÍTULO I.....	17
1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1. Enunciado del Problema.....	17
1.2. Descripción del problema.....	17
1.3. Justificación del trabajo.....	17
1.3.1. Aspecto general.....	17
1.3.2. Aspecto tecnológico.....	17
1.3.3. Aspecto social.....	18
1.3.4. Aspecto económico.....	18
1.3.5. Importancia.....	18
1.4. Objetivos.....	18
1.4.1. Objetivos generales.....	18
1.4.2. Objetivos específicos.....	19
1.5. Hipótesis.....	19
CAPÍTULO II.....	20
2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL.....	20
2.1. Análisis bibliográfico.....	20
2.1.1 Rattus rattus.....	20
2.1.2 Rattus norvegicus.....	22
2.1.3. Mus musculus:.....	24
2.1.4. Roedores y ectoparásitos de los que son portadores <i>Mus musculus</i> y <i>Rattus sp</i> .....	27
2.1.5. Helmintos que tienen como hospedero a <i>Rattus sp</i> .....	43
2.1.6. Anestesia en roedores.....	79
2.2. Antecedentes de investigación.....	81
2.2.1. Análisis de tesis.....	81
2.2.2. Análisis de trabajos de investigación.....	83
CAPÍTULO III.....	89
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	89

3.1. Materiales .....	89
3.1.1. Localización del trabajo .....	89
3.1.2. Materiales biológicos .....	89
3.1.3. Materiales de laboratorio.....	89
3.1.4. Materiales de campo.....	89
3.1.5. Equipos y maquinarias .....	90
3.2. Métodos .....	91
3.2.1. Muestreo.....	91
3.2.2. Métodos de evaluación.....	93
3.3. Variables de respuesta .....	94
3.3.1. Variables independientes.....	94
3.3.2. Variables dependientes.....	94
3.4. Evaluación estadística.....	94
3.4.1. Diseño Experimental .....	94
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>95</b>
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>95</b>
4.1. Resultados.....	95
4.1.1. Estadística descriptiva.....	95
4.1.2. Corroboración de hipótesis.....	115
4.2. Discusión .....	121
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>124</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>124</b>
<b>CAPÍTULO VI.....</b>	<b>127</b>
<b>6. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>127</b>
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>128</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>133</b>
Anexo 1 Mapas o croquis de ubicación .....	133
Anexo 2 Normas y dispositivos .....	138
Anexo 3 Población de asegurados del año 2023 del distrito de Cayma de los centros poblados Francisco Bolognesi y de Buenos Aires que supera la mayoría de edad de 18 a 85 años ....	171
Anexo 4 Ficha de recolección de datos .....	172

Anexo 5 Reporte de los resultados de la caracterización de helmintos y ectoparásitos en las especies de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* dado por el laboratorio EVALAB ..... 173

Anexo 6 Algunas imágenes remitidas de los helmintos y ectoparásitos caracterizados en las especies de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* por el laboratorio EVALAB.. 175

Anexo 7 Fotos tomadas en el desarrollo de la investigación ..... 178



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Especies analizadas en el estudio .....	95
Tabla 2 Helmintos analizados en el estudio .....	96
Tabla 3 Ectoparásitos analizados en el estudio .....	97
Tabla 4 Tipo de ectoparásitos según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi. ....	98
Tabla 5 Tipo de helminto según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi. ....	100
Tabla 6 Tipo de ectoparásito según especie en el pueblo de Buenos Aires .....	101
Tabla 7 Tipo de helminto según especie en el pueblo de Buenos Aires .....	103
Tabla 8 Tipo de ectoparásito según especie en las hembras .....	104
Tabla 9 Tipo de ectoparásitos según especie en los machos .....	106
Tabla 10 Tipo de helminto según especie en las hembras .....	107
Tabla 11 Tipo de helminto según especie en los machos .....	108
Tabla 12 Tipo de ectoparásito según especie en los adultos .....	110
Tabla 13 Tipo de ectoparásito según especie en los jóvenes .....	111
Tabla 14 Tipo de helmintos según especie en los adultos.....	113
Tabla 15 Tipo de helmintos según especie en los jóvenes .....	114
Tabla 16 Corroboración presencia de ectoparásitos según la ubicación .....	115
Tabla 17 Corroboración presencia de helmintos según la ubicación .....	116
Tabla 18 Corroboración presencia de ectoparásitos según el sexo .....	117
Tabla 19 Corroboración presencia de helmintos según el sexo .....	118
Tabla 20 Corroboración presencia de ectoparásitos según la edad .....	119
Tabla 21 Corroboración presencia de helmintos según la edad .....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Rattus rattus</i> , vista dorsal.....	20
Figura 2. <i>Rattus rattus</i> , vista ventral .....	21
Figura 3. Rata domesticada con el color agutí dorado original.....	23
Figura 4. Ratones agutí dorados uno con pelaje normal y el otro satinado.....	25
Figura 5. Liendre .....	28
Figura 6. Liendres adheridas al folículo piloso .....	28
Figura 7. Ninfa bajo 10X.....	29
Figura 8. Piojo hembra adulto con liendre bajo 4X .....	29
Figura 9. Piojo macho con placas dorsales claras .....	29
Figura 10. Cabeza redondeada con dos antenas de 5 segmentos .....	30
Figura 11. <i>Polyplax serrata</i> (Anoplura) del ratón. Izquierda, macho. Centro, Hembra. Derecha, Ninfa.....	30
Figura 12. LM de un huevo de <i>Pilyplax serrata</i> .....	31
Figura 13. Ausencia de Ctenidios o peines en las pulgas <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	32
Figura 14. Coxas posteriores con un grupo de pequeñas cerdas espiniformes en la cara interna de la pulga <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	32
Figura 15. Mesopleura dividida por una esclerotización vertical en las pulgas de <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	32
Figura 16. Cerdas oculares frente al ojo en las pulgas de <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	33
Figura 17. En la hembra la presencia de la espermateca oscura en forma de “C” en las pulgas <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	33
Figura 18. En el macho la presencia del espiráculo en las pulgas <i>Xenopsylla cheopis</i> .....	33
Figura 19. Hembra <i>Pulex irritans</i> de <i>Chacoan peccary</i> 1 vista general; 2, detalles de la cabeza; 3, detalles de una hilera de pequeñas espinas formando una mancha en el interior de la coxa posterior; 4, detalles del esternito VII con un seno; 5, detalle del espermateca. ....	34
Figura 20. Macho <i>pulex irritans</i> : detalle de los genitales y segmentos asociados; 6, pulga del <i>Chacoan peccary</i> ,(das) esclerito dorsal; (cr) ganchillo (P1), (P2) y (P3) procesos 1,2,3 de clasper; 7, pulga del zorro de las Pampas (cr) ganchillo .....	35
Figura 21. <i>Liponyssoides sanguineus</i> de ( <i>Rattus norvegicus</i> ).....	36
Figura 22. Ninfa <i>Ornithodoros hermsi</i> .....	36
Figura 23. Huevo de <i>Myocoptes musculus</i> .....	37

Figura 24. <i>Myocoptes musculus</i> en una muestra de piel montada en cinta.....	37
Figura 25. <i>Myobia muscili</i> .....	39
Figura 26. <i>Radfordia affinis</i> , hembra: A. vista dorsal B. vista ventral.....	40
Figura 27. <i>Radfordia affinis</i> , macho: A. vista dorsal, B. escudo genital.....	40
Figura 28. <i>Radfordia affinis</i> tritoninfa: A. Vista dorsal, B. vista ventral.....	40
Figura 29. <i>Ornithonyssus bacoti</i> . ....	41
Figura 30. <i>Trichoecius romboutsii</i> : 34 -samica od strony grzbietowej, 35 – samice od strony brzuszej.....	42
Figura 31. <i>Gongylonema neoplásticum</i> Porción anterior (barra 50 $\mu\text{m}$ ) .....	45
Figura 32. <i>Gongylonema neoplásticum</i> , parte anterior posterior con protuberancias cuticulares (vista lateral), (cb) protuberancias cuticulares .....	46
Figura 33. <i>Gongylonema neoplásticum</i> Cara terminal (barra 10 $\mu\text{m}$ ), (l) labio, (il) labio interlabial, (icp) papila cervical interna, (ocp) papila cervical externa, (am) amfidia..	46
Figura 34. <i>Gongylonema neoplásticum</i> extremo posterior del macho con papilas pre y post caudal (vista lateral) (barra 200 $\mu\text{m}$ ) .....	46
Figura 35. <i>Gongylonema neoplásticum</i> extremo posterior del macho con papilas post cloacales (barra 20 $\mu\text{m}$ ).....	47
Figura 36. <i>Gongylonema neoplásticum</i> Cloaca y punta de la espícula (barra 10 $\mu\text{m}$ ), (spi) espícula, (clo) cloaca. ....	47
Figura 37. <i>Gongylonema neoplásticum</i> extremo posterior de la hembra (vista lateral) barra 50 $\mu\text{m}$ .....	47
Figura 38. <i>Gongylonema neoplásticum</i> Vulva (barra 30 $\mu\text{m}$ ).....	48
Figura 39. <i>Raillietina demerariensis</i> , Escólex .....	49
Figura 40. <i>Raillietina demerariensis</i> , Proglótido maduro.....	49
Figura 41. <i>Raillietina demerariensis</i> , atrio genital.....	50
Figura 42. <i>Raillietina demerariensis</i> , capsula ovígea .....	50
Figura 43. Huevos redondeados con tres pares de ganchos y filamentos polares ausentes. ....	51
Figura 44. Huevos ovalados o redondeados, presentan filamentos polares y la oncosfera contiene un embrión con tres pares de ganchos. ....	52
Figura 45. Ciclo de vida de <i>Hymenolepis sp.</i> .....	53
Figura 46. El espécimen contiene 2 piezas de una hembra <i>Moniliformis moniliformis</i> con una longitud total de 148 mm que carece del extremo posterior, que paso en las heces del paciente.....	54
Figura 47. <i>Heterakis spumosa</i> ; Macho, detalle de la extremidad anterior (vista dorsal).....	55

Figura 48. <i>Heterakis spumosa</i> , Macho detalle del extremo posterior, vista ventral. ....	56
Figura 49. <i>Heterakis spumosa</i> , Hembra, vulva con 5 procesos cuticulares (vista lateral),.....	56
Figura 50. <i>Heterakis spumosa</i> ; huevo .....	56
Figura 51. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , pilas cefálicas en los labios .....	57
Figura 52. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , alas laterales .....	57
Figura 53. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , alas laterales formando un pliegue dentro de un surco.....	57
Figura 54. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> Macho, extremo posterior con cola y punta de la cola vista lateral.....	58
Figura 55. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , macho, punta de la cola, con detalles de las papilas dorsales proximal y distal y doble papila ventral media, vista lateral .....	58
Figura 56. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> ; macho, punta de la cola detalle doble papila media vista ventral .....	58
Figura 57. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , hembra, vulva con procesos cuticulares vista ventral .....	59
Figura 58. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Heterakis spumosa</i> , Hembra, cola con 2 pares de pailas sésiles, vista lateral. ....	59
Figura 59. Micrografías electrónicas de barrido de <i>Syphacia muris</i> 13. Detalle del extremo anterior 14. Poro excretor situado dentro de una depresión oval .....	60
Figura 60. Macho de <i>Mastophorun muris</i> (Gmelin) procedente de <i>Graomys griseoflavus</i> (Waterhouse), extremidad anterior, vista lateral, barra de escala: 1, 50 $\mu\text{m}$ .....	61
Figura 61. Macho de <i>Mastophorun muris</i> (Gmelin) procedente de <i>Graomys griseoflavus</i> (Waterhouse). extremidad anterior: Vista apical, barra de escala 25 $\mu\text{m}$ .....	61
Figura 62. Macho de <i>Mastophorun muris</i> (Gmelin) procedente de <i>Graomys griseoflavus</i> (Waterhouse), detalle de los dientes pseudolabiales, mostrando la disposición simétrica 1 - 3 - 1 - 3 - 1, Lóbulo lateral, barras de escala, 5 $\mu\text{m}$ . ....	62
Figura 63. Macho de <i>Mastophorun muris</i> (Gmelin) procedente de <i>Graomys griseoflavus</i> (Waterhouse), detalle de los dientes pseudolabiales, mostrando la disposición simétrica 1-3-1-3 -1, Lóbulo submedial, barras de escala 5 $\mu\text{m}$ . ....	62
Figura 64. Macho de <i>Mastophorun muris</i> (Gmelin) procedente de <i>Graomys griseoflavus</i> (Waterhouse), detalle de las papilas caudales, vista ventral: 5. Papila precloacal no apareada; barra de escala: 25 $\mu\text{m}$ . ....	62

- Figura 65. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), detalle de las papilas caudales, vista ventral, papilas sésiles distales, barra de escala, 20 $\mu$ m..... 63
- Figura 66. Dibujos lineales de diferentes partes del cuerpo de *Aspicularis tetráptera* A. vista lateral de gusano hembra..... 65
- Figura 67. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (A) campo claro que muestra el tapón polar (PP), la larva L1 con esófago (Es) y células germinales (GC) asociadas a la formación de la banda bacilar (Bb) y el sistema digestivo (35)..... 67
- Figura 68. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (B) Imagen con focal que muestra las células germinales de la larva (azul) y el contenido del huevo (verde) ..... 67
- Figura 69. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (C) modelado tridimensional de las células germinales del estadio L1. .... 67
- Figura 70. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (D) Imagen de fluorescencia de las células germinales, mostrando la división celular. Inserto: detalle de dos células en fase de telofase. .... 68
- Figura 71. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (A)Detalle del tapón polar (PP)..... 68
- Figura 72. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (B) Diferentes capas de la cascara del huevo (VL: Vitelina, CL: Cuticulina, LL: Lípido), membrana extraembrionaria (EM) y capa de permeabilidad (Asterisco) 68
- Figura 73. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (C) Larva L1 con el estilete (St) en el extremo anterior y la estriación cuticular del cuerpo ..... 69
- Figura 74. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (D) detalle de las estrías cuticulares en la media región del cuerpo del nematodo ..... 69
- Figura 75. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepatica* (A) región anterior; barra de escala = 100  $\mu$ m..... 70
- Figura 76. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepatica* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m.. 70
- Figura 77. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m.. 71
- Figura 78. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m.. 71

Figura 79. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu\text{m}$ .. 71

Figura 80. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*. (A) Región anterior, barra de escala 100  $\mu\text{m}$ ..... 72

Figura 81. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*. (B) región media del gusano conteniendo huevos no embrionados en el útero, barra de escala 100  $\mu\text{m}$  ..... 72

Figura 82. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*; vulva región del gusano hembra mostrando saco uterino postvulvar (saco de huevos) proyectado desde el gusano (C), barra de escala 100  $\mu\text{m}$  ..... 72

Figura 83. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*; región posterior (D), barra de escala 100  $\mu\text{m}$ ..... 73

Figura 84. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra anterior (A), la región anterior con estrías transversales era la más delgada del gusano macho no existía espícula ni vaina espicular., barras de escala 10 $\mu\text{m}$ .... 73

Figura 85. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra posterior (B), región posterior del gusano macho no existía espícula ni vaina espicular barra de escala 10 $\mu\text{m}$ . ..... 73

Figura 86. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra región media (C), un par de bandas bacilares estaban situadas en la región media, barra de escala 10 $\mu\text{m}$ ..... 74

Figura 87. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, espícula del macho aislado de *Capillaria hepática*, la vaina espicular parcialmente arrugada en el extremo posterior, barra de escala =10 $\mu\text{m}$ . ..... 74

Figura 88. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. espícula de macho aislado de *Capillaria hepática* La vaina espicular tenía estructura tubular y estrías transversales, barra de escala 10 $\mu\text{m}$ ..... 74

Figura 89. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. espícula de macho aislado de *Capillaria hepática*. ..... 75

Figura 90. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*..... 75

Figura 91. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*..... 76

Figura 92. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (C)..... 76

Figura 93. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (D)..... 77

Figura 94. Micrografía electrónica del barrido de macho de <i>Capillaria hepática</i> .....	77
Figura 95. Micrografía electrónica del barrido de macho de <i>Capillaria hepática</i> .....	78
Figura 96. <i>Vampirolepis fraterna</i> . Escólex con rostelo armado, observándose ganchos prominentes y las cuatro ventosas desarmadas (400X).....	79
Figura 97. Trampa tipo Tomahawk.....	90
Figura 98. Trampa tipo Sherman.....	90
Figura 99. Especies analizadas en el estudio.....	95
Figura 100. Helmintos analizados en el estudio.....	96
Figura 101. Ectoparásitos analizados en el estudio.....	98
Figura 102. Tipo de ectoparásitos según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.....	99
Figura 103. Tipo de helminto según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.....	101
Figura 104. Tipo de ectoparásito según especie en el pueblo de Buenos Aires.....	102
Figura 105. Tipo de helminto según especie en el pueblo de Buenos Aires.....	104
Figura 106. Tipo de ectoparásito según especie en las hembras.....	105
Figura 107. Tipo de ectoparásitos según especie en los machos.....	107
Figura 108. Tipo de helminto según especie en las hembras.....	108
Figura 109. Tipo de helminto según especie en los machos.....	109
Figura 110. Tipo de ectoparásito según especie en los adultos.....	111
Figura 111. Tipo de ectoparásito según especie en los jóvenes.....	112
Figura 112. Tipo de helmintos según especie en los adultos.....	114
Figura 113. Tipo de helmintos según especie en los jóvenes.....	115

## CAPÍTULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Enunciado del Problema

Caracterización de helmintos y ectoparásitos de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* del pueblo de Francisco Bolognesi y Buenos Aires del distrito de Cayma, provincia de Arequipa.

#### 1.2. Descripción del problema

En los Pueblos Francisco Bolognesi y Buenos Aires del distrito de Cayma, debido a los residuos que generan sus diferentes mercados de abasto siendo estos en su mayoría residuos orgánicos, dan lugar a la presencia de roedores estos a su vez comparten espacio con las personas incluso llegando a invadir sus casas exponiendo a los habitantes de mencionados pueblos a contraer sus parásitos o ser picados por estos; por otro lado, las mascotas como gatos y perros al intentar cazar a los roedores, se contagian y pasan a ser portadores de los diferentes parásitos que tienen como hospedero a *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* *Mus musculus*.

#### 1.3. Justificación del trabajo

##### 1.3.1. Aspecto general

Se sabe que los roedores son hospederos de diversos parásitos, algunos de estos zoonóticos y otros oportunistas, representando un riesgo para la salud pública; ya que estos parásitos pueden afectar a los órganos y sistemas del cuerpo humano causando enfermedades, algunas de ellas graves y el hecho de que los roedores compartan espacio con los humanos y sus mascotas incrementa más la posibilidad de contagio, por lo concerniente es importante caracterizarlos y saber la presencia que tienen estos en la población de roedores, si bien existen investigaciones sobre varios de los parásitos en los roedores en ciertos lugares, no los hay en los centros poblados de Francisco Bolognesi y Buenos Aires.

##### 1.3.2. Aspecto tecnológico

De acuerdo con los datos que proporcione esta investigación, en las entidades como municipalidad de Cayma, Minsa Micro Red Arequipa Caylloma; se justificara el hecho de implementar tecnología como la geolocalización para hacer una evaluación constante

de las poblaciones de roedores *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* ya que estas especies no pueden ser eliminadas por completo solo controladas.

### **1.3.3. Aspecto social.**

En los pueblos de Francisco Bolognesi y Buenos Aires de Cayma; existen desperdicios orgánicos en algunas vías públicas y en los alrededores de los centros de abasto, siendo esto un factor para el incremento poblacional de roedores, entendiéndose esto se justifica el hecho que exista la presencia de roedores, *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* en mencionados lugares, por consecuencia se eleva la posibilidad que tanto endoparásitos como ectoparásitos afecten a los pobladores de la zona debido a la proximidad que existe entre estos lugares y sus viviendas, en tal sentido se hace necesario el caracterizar los parásitos que puedan tener estas especies de roedores, para determinar el riesgo al que están expuestos los pobladores de la zona.

### **1.3.4. Aspecto económico**

Las poblaciones de *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* suelen asentarse en los mercados o cerca de estos por la comida que en ellos y sus alrededores encuentran, por otro lado, el hecho que por las noches estos estén deshabitados, hace posible que mencionadas especies estén a su libre albedrío para consumir y contaminar los productos con sus excretas generando pérdidas económicas para los comerciantes.

### **1.3.5. Importancia**

Es conocimiento que existe más de 270 enfermedades zoonóticas que se transmiten de manera natural de animales a hombres por eso es importante conocer las características de los parásitos de ratones *Mus musculus*, como ratas *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* para determinar el riesgo de una probable infestación hacia el ser humano, lo cual a la fecha no hay información específica de los parásitos en la zona de Cayma.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivos generales**

Caracterización de los helmintos y ectoparásitos en las poblaciones de ratones *Mus musculus*, como ratas *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* en los pueblos, Francisco Bolognesi y Buenos Aires.

#### 1.4.2. Objetivos específicos

- Caracterizar helmintos en ratones y ratas (*Mus musculus*; *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*) en el pueblo de Francisco Bolognesi.
- Caracterizar helmintos en ratones y ratas (*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*) en el pueblo de Buenos Aires.
- Caracterizar ectoparásitos en ratones y ratas (*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*) en el pueblo de Francisco Bolognesi.
- Caracterizar ectoparásitos en ratones y ratas (*Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*) en el pueblo de Buenos Aires.
- Caracterización de los helmintos y ectoparásitos en las poblaciones de ratones *Mus musculus*, como ratas *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* según sexo.
- Caracterización de los helmintos y ectoparásitos en las poblaciones de ratones *Mus musculus*, como ratas *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* según edad.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de ectoparásitos y el lugar de procedencia del roedor.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de helmintos y el lugar de procedencia del roedor.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de ectoparásitos y el sexo del roedor.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de helmintos y el sexo del roedor.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de ectoparásitos y la edad del roedor.
- Determinar si existe asociación entre la presencia o no de helmintos y la edad del roedor.

#### 1.5. Hipótesis

Dado que, en el pueblo de Francisco Bolognesi y Buenos Aires del distrito de Cayma existe la presencia de *Mus musculus*, *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*; es probable que, se pueda encontrar en esta población de roedores presencia de helmintos y ectoparásitos.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL

#### 2.1. Análisis bibliográfico

##### 2.1.1 *Rattus rattus*

###### a. Morfología

Longitud total 35 y 45. 5 cm peso corporal de 110 – 340 gr. Cola uniforme oscura y de anillado muy marcado, siempre supera en longitud al eje cabeza – cuerpo. Ojos grandes y prominentes hocico puntiagudo, las orejas son grandes alcanzando el borde del ojo al ser estiradas en dirección a él (1).

###### b. Taxonomía

- Reino : Animal
- Phylum : Chordata
- Subphylum : Tetrapoda
- Clase : Mammalia
- Subclase : Eutheria
- Orden : Rodentia
- Familia : Muridae
- Especie : *Rattus rattus* (1)

###### c. Coloración

El pelaje de esta especie varía su tonalidad dorsal desde, negro absoluto a marrón leonado y diferentes tonalidades entre gris y marrón ventralmente las posibilidades comprende el gris metálico, gris perla café y blanco puro (1).

Figura 1. *Rattus rattus*, vista dorsal



\*De Linnaeus, 1758 (2).

Figura 2. *Rattus rattus*, vista ventral

\*De Linnaeus, 1758 (2).

#### d. Comportamiento

A las dos semanas Empiezan a comer el alimento duro que lleva la madre, pasan por un periodo de aprendizaje en compañía materna a las 3 semanas que ya no toman leche materna comienzan a alejarse de la madre; se comunican mediante sonidos hasta su madures sexual que se independizan en su totalidad (3).

#### e. Alimentación

Dieta omnívora con cierta tendencia a preferir el régimen herbívoro destacando el consumo de raíses, brotes, hojas, semilla y frutos (1).

#### f. Hábitat

Ocupan diversos habitad desde zonas de matorral hasta huertos, plantaciones de frutales, núcleos urbanos y periurbanos asociado a estratos alejados del nivel del suelo (1).

#### g. Reproducción

Las hembras son poliestricas sus ciclos sexuales duran de cuatro a seis días experimentan periodos de celo de 9 a 20 horas, el periodo de gestación es de 21 a 23 días; En buenas condiciones puede llegar hasta las 5 camadas, de seis a doce crías por camada, la reproducción de la rata es estacional y se da en la época cálida, las hembras pueden quedar preñadas en un periodo de celo posterior al parto de 24 horas (3).

#### **h. Depredadores naturales**

Aves rapaces búho real (*Bubo bubo*), lechuza común (*Tyto alba*) y carnívoros de medio tamaño (4).

#### **i. Promedio de vida**

3 años en promedio, pero es posible que las ratas lleguen a vivir hasta seis años o más (3).

### **2.1.2 *Rattus norvegicus***

#### **a. Morfología**

Longitud total 33 a 46 cm, peso corporal 110 a 480 gramos, la cola es más corta que le eje hocico – ano, oscura por arriba y clara por debajo con un amarillo poco marcado, ojos pequeños, hocico redondeado, orejas relativamente pequeñas, al ser estiradas en dirección hacia el ojo no alcanzan en borde de este (1).

El dimorfismo sexual está en que la distancia entre ano y orificio sexual es más larga en machos que en las hembras además los machos desarrollados plenamente son más grandes (3).

El peso de las crías suele ser aproximadamente 4 gramos nacen desnudas y con los ojos cerrados estos se abren a las 2 semanas (3).

#### **b. Taxonomía**

- Reino : Animal
- Phylum : Chordata
- Subphylum : Tetrapoda
- Clase : Mammalia
- Subclase : Eutheria
- Orden : Rodentia
- Familia : Muridae
- Especie : *Rattus norvegicus* (1).

**c. Pelaje**

Marrón grisáceo, gris puro, negruzco, marrón rojizo; vientre, gris claro y blanco amarillento (1).

Figura 3. Rata domesticada con el color agutí dorado original



\*De Verhoef, 2002 (3).

**d. Comportamiento competitivo**

Los individuos pueden ocupar un área de residencia no definida sin embargo en algunos casos estas áreas no se ocultan debido a la exclusión activa de sus congéneres o territorialidad esta se clasifica en ecológicas etológicas siendo las ecológicas las que contemplan la distribución de los animales en el espacio por otro lado etológicas se basan en interacciones entre individuos esto es importante al discutir si las ratas son territoriales o no (5).

unos investigadores en estudios ecológicos sobre ratas encontraron que casi todas las ratas introducidas en una población urbana libre fueron recogidas dentro de un perímetro de 25 metros de su punto original de suelta (Davis, Emlen y Stokes 1948) y ninguna había dejado el bloque urbano donde había sido soltada (5).

**e. Alimentación**

Desde una perspectiva ecológica son consumidores generalistas, oportunistas capaces de incorporar una amplia gama de alimentos y de variarla en función de la disponibilidad ambiental; en el ámbito urbano desarrolla un perfil dietario dirigido a la explotación de basura y otros desperdicios antropogénicos; en zonas no urbanas frutas, hortalizas, cereales, además de la carroña es depredador de invertebrados y pequeños vertebrados (1).

**f. Hábitat**

Al ser netamente comensal posee su hábitat principalmente en ecosistemas tanto urbanos como rurales, pero siempre ligado al hombre. Selecciona microhábitat a nivel del terreno, preferencia por lugares húmedos y/o cercanos al agua (márgenes de los cursos de caudal lento o de las mansas de aguas permanentes provistas de abundante vegetación herbácea o de matorral; En áreas marcadamente urbanas suelen transitar por sistemas cloacales, pluviales; alcanza abundante población en ecosistemas, urbanos, periurbanos, y áreas rurales asociadas a producción agropecuaria (1).

**g. Reproducción**

Teóricamente las hembras pueden quedar preñadas entre seis y siete semana de vida, pero es más seguro que de los 4 meses en adelante (3).

Puede aparearse en cualquier momento, ya que estas entran en celo cada cuatro o cinco días; el periodo de gestación de las ratas es de 22 días por término medio, las camadas promedio suelen ser de 6 a 12 crías; la hembra deja de ser fértil en torno al año (3).

**h. Depredadores naturales:**

Gatos domésticos; solo de los más jóvenes son lechuza común (*Tyto alba*), comadreja (*Mustela nivalis*) y búho real (*Bubo bubo*) (6).

**i. Promedio de vida**

Su promedio de vida es de dos a tres años, pero pueden llegar a vivir hasta 6 años (3).

**2.1.3. *Mus musculus*****a. Morfología.**

Su coloración es café grisáceo su cuerpo mide 6,5 – 9 cm su cola tiene tamaño similar al del cuerpo pesa entre 7 – 15 gramos (7). La cola recubierta con anillos escamosos entre los que se distinguen pelos cortos y finos de forma dispersa representa aproximadamente la mitad de la longitud total del adulto. Ojos negros y pequeños. Hocico ligeramente alargado y puntiagudo. Orejas grandes y redondas (1). En cuanto al dimorfismo sexual las hembras se caracterizan en que la distancia ano orificio sexual es más corta que en los machos como dato adicional en su adultes

los machos emiten un olor característico muy desagradable. A los tres días a las crías les comienza a salir pelo y tardan tres días en completar todo su pelaje (3).

#### b. Taxonomía

- Reino : Animal
- Phylum : Chordata
- Subphylum : Tetrapoda
- Clase : Mammalia
- Subclase : Eutheria
- Orden : Rodentia
- Familia : Muridae
- Especie : *Mus musculus* (1).

#### c. Colores de los ratones domésticos

Coloración agutí, agutí dorado agutí plateado agutí canela agutí chinchilla agutí argéntico o amarillo ratones de color liso blanco con ojos oscuros agutí argéntico o amarillo ratones de color liso.

Blanco con ojos rojos (albinos) blanco con ojos oscuros negro chocolate lila champaña azul gris paloma naranja amarillo rojo crema ratones con pintas de color de raza pura tostado zorro plateado marcado siamés marcado himalayo manchas uniformes quebrados carey manchado holandés franjas blancas patas traseras blancas (3).

Figura 4. Ratones agutí dorados uno con pelaje normal y el otro satinado.



\*De Verhoef, 2002 (3).

**d. Comportamiento**

Tienen una conducta activa industriosa, inquisitiva en el día la pasan tranquilos gran parte de tiempo dormidos, por la tarde inician sus actividades, estos son expertos escaladores gracias a su cola que enrollan sobre objetos, son gregarios (3).

**e. Alimentación hábitat**

Son omnívoros comen tanto vegetales como animales; ratón doméstico común propio de establos cobertizos y las casas (3).

Es un animal predominantemente comensal que puede habitar cualquier lugar donde pueda encontrar comida ya sea dentro de edificaciones humanas o áreas cercanas a estas existen también formas asilvestradas como en Islas Medas o en el Delta del Ebro donde este habita conjuntamente con la musaraña común; viven generalmente en los márgenes de piedra, vegetación herbácea en las orillas de los campos de cultivo donde haya agua disponible canales de regadío o masas de agua estables evitan bosque y arias extremadamente secas (8).

**f. Reproducción**

En cuanto a su reproducción son prolíficos las hembras alcanzan su madurez sexual antes de los tres meses de vida, son capaces de tener cerca de 9 camadas al año, el celo se repite una vez cada cuatro a seis días, a cabo de los 18 a 21 días de quedar preñada.

La hembra prepara el nido, sus crías nacen ciegas y desnudas en número de nacidos oscila entre cuatro y once incluso más esto dependerá de la edad de la madre, y de su estado general (3).

**g. Depredadores naturales**

Rapaces nocturnas y diurnas, carnívoros y serpientes; lechuza común (*Tyto alba*); búho chico (*Asio otus*); búho campestre (*Asio flammeus*); cernícalo primilla (*Falco naumanni*); cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*) (8); cernícalo americano (*Falco sparverius*).

**h. Promedio de vida**

La esperanza de vida media de un ratón domestico es de uno a dos años (3).

**i. Parásito**

Es un organismo de menor tamaño que vive en el interior o a expensas de otro organismo mayor denominado hospedador; para identificarlos se determina el grupo taxonómico al que pertenece la especie (9).

**j. Parasitismo**

El parasitismo “uno de los dos basa su subsistencia en el otro hasta dañar apreciablemente a este último” (citando al Dr. James Law); el diagnóstico de parasitismo solo necesita identificar algún estadio vital de una determinada especie de parásito (9).

**k. Ectoparásitos:**

Son patógenos que generalmente infectan solo las capas superficiales de la piel, aunque el termino puede incluir artrópodos chupadores de sangre temporalmente como los mosquitos, este término se usa generalmente de manera estricta para referirse a garrapatas, pulgas, piojos, moscas parasitarias y ácaros que se adhieren a la piel y permanecen allí durante periodos de tiempo relativamente largos (10).

**l. Helmintos:**

Los helmintos comprenden tanto platelmintos como los nematelmintos, son gusanos multicelulares macroscópicos que poseen tejidos diferenciados y sistemas complejos; su longitud varía de más de 1 m a menos de 1mm casi todos los helmintos son de vida libre, desempeña una función importante en la ecología del planeta rara vez contribuyen a un inconveniente para la raza humana (11).

**2.1.4. Roedores y ectoparásitos de los que son portadores *Mus musculus* y *Rattus sp***

**Cuadro 1.**

Especies pertenecientes Orden Phthiraptera, piojos que parasitan a *Mus musculus* y *Rattus sp*.

<b>Especie</b>	<b>Suborden, Anoplura</b>
<i>Rattus rattus</i> , <i>Rattus norvegicus</i>	<i>Polyplax spinulosa</i>
<i>Mus musculus</i>	<i>Polyplax serrata</i>

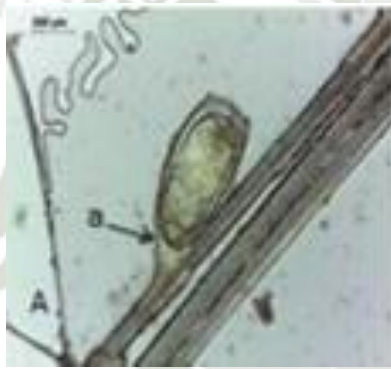
\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

a. *Polyplax spinulosa*

• **Morfología**

Las liendres como racimos de uvas están adheridas al tallo piloso miden 0.5 mm el abdomen del piojo estaba lleno de sangre, piojo es delgado y de color marrón amarillento áptero (sin alas) de cuerpo blanco y aplanado dorsoventralmente; las hembras miden de 1.5 a 1.7 mm y el macho 0.6 mm a 0.75 mm de largo, la cabeza es redondeada con dos antenas de cinco segmentos de 0.1 mm de longitud; tres pares de apéndices con garras puntiagudas en forma de gancho adaptadas para agarrar los pelos, los apéndices tienen una longitud de 0.2 mm a 0.3 mm; las ninfas en desarrollo parecen adultas se observaron 7 placas laterales en cada lado y trece placas dorsales en la región abdominal (12).

Figura 5. Liendre



\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

Figura 6. Liendres adheridas al folículo piloso



\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

Figura 7. Ninfa bajo 10X



\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

Figura 8. Piojo hembra adulto con liendre bajo 4X



\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

Figura 9. Piojo macho con placas dorsales claras



\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

Figura 10. Cabeza redondeada con dos antenas de 5 segmentos



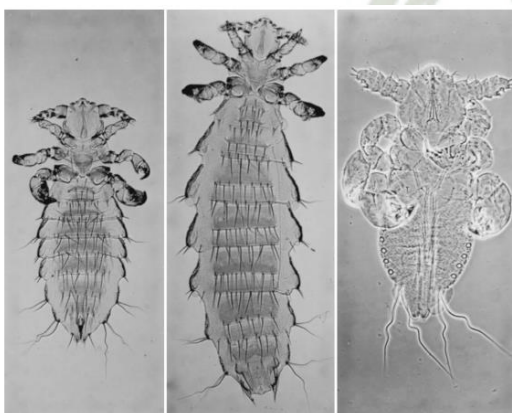
\*De Jena, & Chawla, 2017 (12)

**b. *Polyplax serrata***

• **Morfología**

Son piojos hematófagos, poseen un aparato bucal picador compuesto por tres estiletos que en ejemplares fijados se encuentran habitualmente ocultos dentro de la cabeza relativamente estrecha sus huevos están adheridos firmemente al pelo, las crías que al nacer son minúsculas réplicas de los adultos mudan varias veces, pero solo experimentan cambios de escasa entidad en su aspecto (metamorfosis simple); tienen una garra en el tarso en forma de pinza para agarrarse de los pelos de sus hospedadores el tamaño de estas garras está relacionado con el diámetro del tallo del pelo dándoles especificidad de hospedador y de la zona corporal de este (9).

Figura 11. *Polyplax serrata* (Anoplura) del ratón. Izquierda, macho. Centro, Hembra. Derecha, Ninfa



\*De Bowman, 2011 (9)

Figura 12. LM de un huevo de *Pilyplax serrata*



\*De Mehlhorn, 2008 (13)

- **Ciclo biológico**

Requiere varias semanas y en cada momento dado solo se observan 1 o 2 huevos en desarrollo dentro del abdomen de piojo hembra a pesar de esto se pueden desarrollar enormes poblaciones la eclosión del huevo se da cuando el piojo joven traga aire y lo expulsa a través del ano hasta producir un cojín de aire comprimido que presiona el opérculo de la cubierta del huevo hasta que este se abre estos piojos tienen hábitos sedentarios (9).

Cuadro 2.

Especies pertenecientes a la Orden Siphonaptera, pulgas y su especie hospedero

Hospedero	Género, <i>Xenopsylla</i>
<i>Rattus sp.</i>	<i>Xenopsylla cheopis</i>

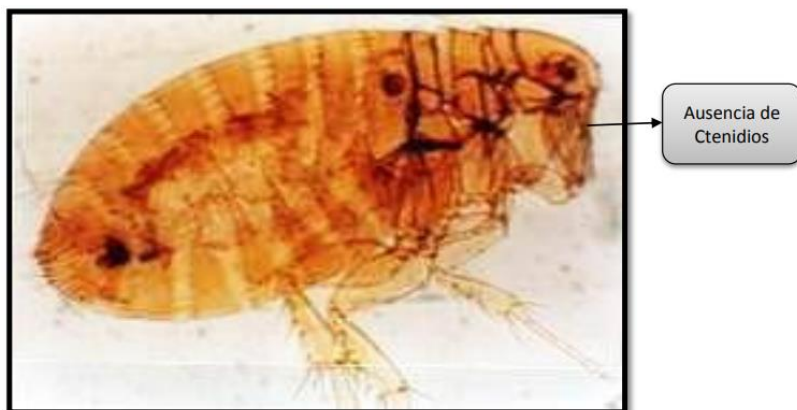
\*De Martínez & Jarling, 2017 (14)

c. *Xenopsylla cheopis*

- **Morfología**

Carece de peines ctenidios y la cabeza es ligeramente redondeada, se distingue de la *Pulex* en que tiene una estructura en forma de bastón o varilla vertical en el mesotórax (9). Las coxas posteriores con un grupo de pequeñas cerdas espiniformes en la cara interna. Mesopleura dividida por una esclerotización vertical tiene una cerda ocular frente al ojo. En la hembra la presencia de espermateca oscura en forma de “C”. En el macho la presencia de espiráculo (14).

Figura 13. Ausencia de Ctenidios o peines en las pulgas *Xenopsylla cheopis*.



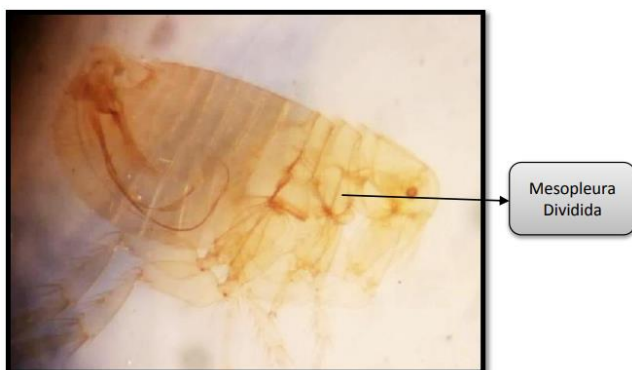
\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

Figura 14. Coxas posteriores con un grupo de pequeñas cerdas espiniformes en la cara interna de la pulga *Xenopsylla cheopis*



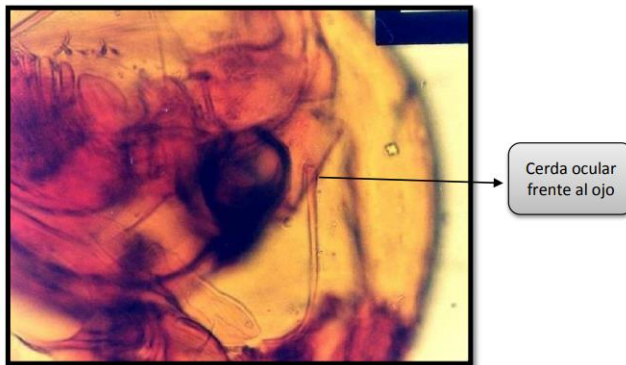
\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

Figura 15. Mesopleura dividida por una esclerotización vertical en las pulgas de *Xenopsylla cheopis*.



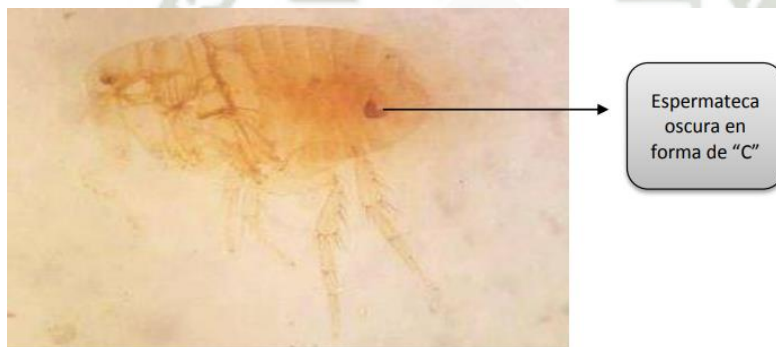
\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

Figura 16. Cerda ocular frente al ojo en las pulgas de *Xenopsylla cheopis*



\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

Figura 17. En la hembra la presencia de la espermateca oscura en forma de “C” en las pulgas *Xenopsylla cheopis*



\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

Figura 18. En el macho la presencia del espiráculo en las pulgas *Xenopsylla cheopis*



\*De Martínez & Jarling, 2017 (14).

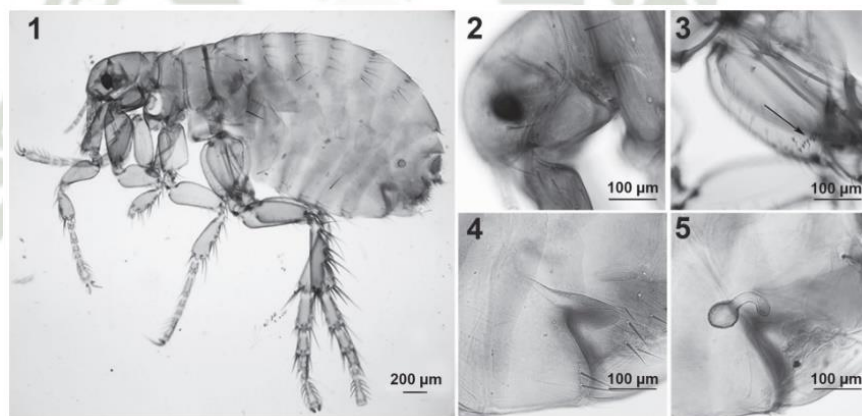
**d. Especie *Pulex irritans***

Es vector para las especies de bacterias bartonella que pueden causar fiebre de las trincheras especies de rickettsia fiebre maculosa de las montañas rocosas y fiebre maculosa mediterránea, la especie *Pulex irritans* es un ectoparásito hematófago obligatorio de los humanos y animales (15).

• **Morfología**

Hembra: longitud: 2.0-3.5 mm esternita VII con un seno y con 4/6 ZA cada lado del seno; espermateca como se muestra en la imagen 5 (16).

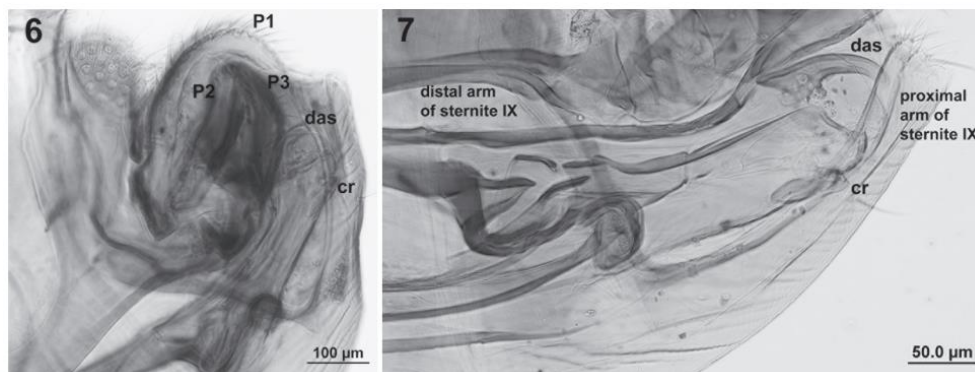
Figura 19. Hembra *Pulex irritans* de *Chacoan peccary* 1 vista general; 2, detalles de la cabeza; 3, detalles de una hilera de pequeñas espinas formando una mancha en el interior de la coxa posterior; 4, detalles del esternito VII con un seno; 5, detalle del espermateca.



\*De Lareschi, y otros, 2018 (16)

- Macho longitud 1.8 - 2.0 mm; con esclerito dorsal, respectivamente largo y delgado clasper con procesos (P1) muy grandes y cubierto completamente de procesos (P2), (P3) ovoides pero con ángulo posterior distal casi recto procesos P2 y P3 más cortos que el P1 el ganchillo expandido apicalmente ligeramente diferente en la longitud de la expansión entre las pulgas, brazo proximal del esternito IX delgado, ligeramente curvado, con márgenes paralelos, pero con el apéndice dilatado; brazo distal del esternito IX casi tan largo como el brazo proximal, con bordes paralelos, rectos; excepto en la porción apical que es romo. (16)

Figura 20. Macho *pulex irritans*: detalle de los genitales y segmentos asociados; 6, pulga del *Chacoan peccary*, (das) esclerito dorsal; (cr) ganchillo (P1), (P2) y (P3) procesos 1,2,3 de clasper; 7, pulga del zorro de las Pampas (cr) ganchillo



\*De Lareschi, y otros, 2018 (16)

### Cuadro.3

Están los ácaros por orden que tienen como hospedero a las especies *Rattus sp.* *Mus musculus*.

Hospedero	Astigmata	Prostigmata	Mesostigmata (Garrapatas)	Metastigmata (Garrapatas)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Rattus sp.</i></li> <li>• <i>Mus musculus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Myocoptes musculus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Mycobia muscoli</i></li> <li>• <i>Radfordia affinis</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ornithonyssus bacoti</i>,</li> <li>• <i>Liponyssoides sanguineus</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ornithodoros hermsi</i></li> </ul>

\*De Bowman 2011 (9)

#### e. *Liponyssoides sanguineus*

##### • Morfología

Los quelíceros son largos y delgados y las quelas diminutas poseen dos placas dorsales siendo la anterior 10 veces mayor que la posterior la placa esternal tiene tres cerdas, es conocida también como *Allodermanyssus sanguineus* (9).

Figura 21. *Liponyssoides sanguineus* de (*Rattus norvegicus*)



\*De Rahdar 2015 (17)

f. *Ornithodoros hermsi*

- **Morfología**

Difiere del *Argas* en ser más globular, carecer del afilado borde lateral y en que no parece claramente oval cuando se observa desde arriba. En los ejemplares no alimentados el cuerpo está aplanado, pero presenta una fuerte convexidad dorsal cuando está repleto de sangre (9).

Figura 22. Ninfa *Ornithodoros hermsi*



\*De Christensen, et al; 2015 (18)

En la figura muestra que la Ninfa *Ornithodoros hermsi* recogida de un hombre de 55 años con fiebre recurrente transmitida por garrapatas, Bitterroot Valley, Montana, EE. UU. Barra de escala = 0.5 mm.

- **Ciclo de vida**

Las distintas especies de *Ornithodoros* difieren entre sí en lo referente a si las larvas se alimentan, el número de fases de ninfa (de 3 a 5) y las preferencias sobre los hospedares y madrigueras, *Ornithodoros hermsi* es de los roedores de las montañas rocosas y los estados costeros del Pacífico, que cría en madrigueras de

roedores y en edificios infestados por roedores.

Estas garrapatas se encuentran en las grietas y hendiduras de los nidos y ramas donde viven las aves, en madrigueras de roedores y en zonas de descanso de grandes mamíferos (9).

**g. *Myocoptes musculus***

- **Morfología**

Es un acaro del pelaje; De las ocho patas, los pares tercero y cuarto están modificados para sujetar el cabello y están fuertemente quitinizados; en infestaciones muy pesadas la apariencia de las patas puede hacer que el pelaje de los animales albinos parezca marrón en los sitios de concentración de ácaros (19). Los *Myocoptes* femeninos miden aproximadamente 380 – 130 mm, mientras que los machos más pequeños miden 175 – 135mm (19).

Figura 23. Huevo de *Myocoptes musculus*



\*De Hedrich, 2012 (19)

Huevo de *Myocoptes musculus* fuertemente adherido al tallo del pelo. Es difícil diferenciar a los ácaros sólo por los huevos buscar adultos o ninfas para especificar correctamente los ácaros observados.

Figura 24. *Myocoptes musculus* en una muestra de piel montada en cinta.



\*De Hedrich, 2012 (19)

En la figura, *Myocoptes musculus*, muestra las patas tercera y cuarta están muy quitinizadas. En infestaciones muy graves, estas pueden dar un tinte amarillo anaranjado al pelaje de los animales blancos. En contraste con *Myobia* y *Radfordia*, estos ácaros tienen un cuerpo liso y alargado.

- **Ciclo de vida**

Se completa en 14 días, pero se desconoce la esperanza de vida de los ácaros individuales. Los huevos de *Myocoptes musculus* se describen como unidos más distalmente en el eje del cabello que los de *Myobia*. Los huevos eclosionan 5 días después de ser puestos en la piel del huésped. Los *Myocoptes* pueden infestar neonatos desde los 4 – 5 días de edad; al igual que con la *Myobia* la transmisión de *Myocoptes* se produce principalmente a través del contacto directo con ratones infestados. En teoría es posible que los animales infestados por el contacto con pieles que contienen huevos o a través de adultos móviles en el medio ambiente.

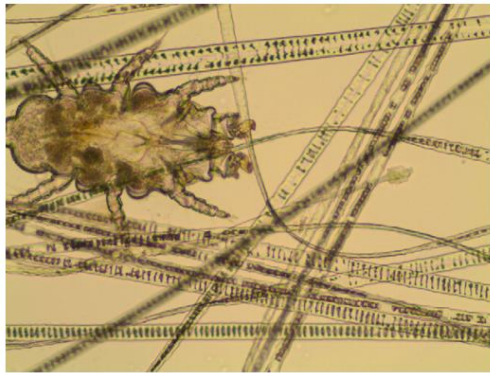
Se sabe que los ácaros adultos dejan ratones muertos cuando su cuerpo se enfría, pero este ácaro se describe generalmente como que pasa todo su ciclo de vida en la piel de los ratones. Se desconoce el tiempo que sus huevos permanecen viables en el medio ambiente.

Los *Myocoptes* se describen como más móviles que el *Myobia* tienden a extenderse por todo el cuerpo. En lugar de plasma *Myocoptes* se alimenta de desechos de la piel, por lo que es menos inmunológicamente sensibilizante que *Myobia*. En infestaciones mixtas se describe a los *Myocoptes* como superiores a los *Myobia* (19).

#### **h. *Myobia musculi***

- **Morfología**

Como otras especies de ácaros *Myobia musculi* tiene ocho patas. Las dos primeras patas están muy adaptadas para agarrar el cabello, por lo que el ácaro parece tener seis patas y un par de pinzas, el cuerpo de este ácaro tiene protuberancias características entre las piernas, y cada una de las patas tiene una sola garra empodial. La hembra es más grande que el macho (400 – 500  $\mu$ m de largo en comparación con 285 – 320  $\mu$ m). Se puede ver que las hembras contienen huevos (19).

Figura 25. *Myobia musculi*

\*De Hedrich, 2012 (19)

En la figura, *Myobia musculi*, en una muestra de piel montada en cinta. Obsérvense las primeras patas que parecen casi pinzas en el extremo rostral del ácaro. Estas patas están adaptadas para agarrar el pelo. Observe también las protuberancias del cuerpo entre las otras patas; esto es típico tanto de *Myobia* y *Radfordia*.

- **Ciclo de vida**

Se completa en aproximadamente 23 días; se desconoce el tiempo de supervivencia de los huevos en medio ambiente cuando se ponen en el hospedador, los huevos eclosionan en 7-8 días. los huevos de *Myobia musculi* se describen como unidos a la parte proximal del tallo piloso, en comparación con los de *Myocoptes musculinus*, *Myobia musculi* infesta neonatos a los 7 -8 días de edad.

La transmisión ocurre a través del contacto directo con ratones infestados, en teoría es posible que los animales se infecten por el contacto con pieles que contienen huevos o a través de adultos móviles en el medio ambiente se sabe que estos ácaros dejan al hospedador cuando este muere cuando su cuerpo se enfría, pero a este acaro se lo describe generalmente como si todo su ciclo de vida lo pasara en la piel de los ratones. La *Myobia* se alimenta de del líquido intersticial celular, por lo que es inmunológicamente sensibilizante (19).

- i. ***Radfordia affinis***

- **Morfología**

Es una acaro del pelo del ratón muy similar a *Myobia musculi* pero se distingue de él por tener dos garras tarsales de longitud desigual en el segundo par de patas. *Myobia sp.* tiene una sola garra empodial y *Radfordia ensifera* tiene garras

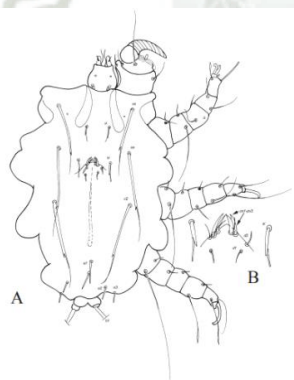
emparejadas de igual longitud, se sabe poco sobre las especies de *Radfordia* y sobre su biología, ciclo vital y efectos sobre la investigación se supone que son similares a la de *Myobia* (19)

Figura 26. *Radfordia affinis*, hembra: A. vista dorsal B. vista ventral



\*De Poppe, 1806 (20)

Figura 27. *Radfordia affinis*, macho: A. vista dorsal, B. escudo genital



\*De Poppe, 1806 (20)

Figura 28. *Radfordia affinis* tritoninfa: A. Vista dorsal, B. vista ventral

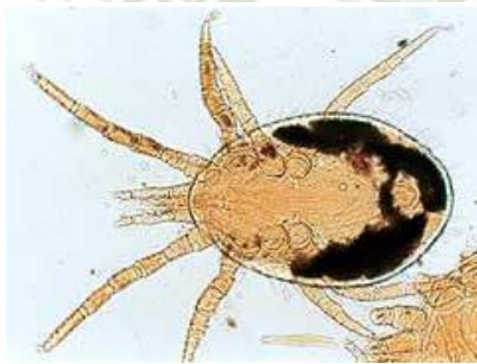


\*De Poppe, 1806 (20)

**j. *Ornithonyssus bacoti*****• Morfología**

Una de las infestaciones zoonóticas es causada por *Ornithonyssus bacoti* que infesta las ratas y puede infestar a los humanos como parásito zoonótico cuando no encuentra un huésped adecuado o en situación de control de ratas o si están cerca del hábitat humano, invaden al ser humano. Este activo las 24 horas del día la longitud del acaro macho es de 0.89mm y la hembra de 1.4 mm cuando está completamente hinchado. El acaro no alimentado es de un color grisáceo y muy activo, pero cuando está congestionado es rojo y perezoso en sus movimientos y el cuerpo es velludo (21).

Figura 29. *Ornithonyssus bacoti*.



\*De Rahdar & Vazirianzadeh, 2009 (21)

**k. Otros Ácaros**

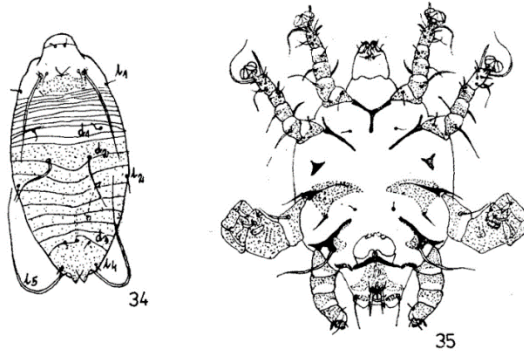
*Trichoecius romboutsii*, *Psorergates simplex* (22).

**k.1 *Trichoecius romboutsii*****• Morfología**

*Trichoecius romboutsii* se parece a *Mycoptes musculus*, las estrías ventrales de las hembras *Mycoptes musculus* tienen muchas proyecciones en forma de espina, pero estas están ausentes en *Trichoecius romboutsii* el extremo posterior del macho de *Mycoptes musculus* y *Trichoecius romboutsii* presenta 4 setas terminales largas la pata IV no tiene proyección en forma de garra; la patobiología, ciclo de vida y métodos de control de *Trichoecius romboutsii* son

desconocidos, pero es probable que sean iguales a los de *Mycoptes musculus* (23).

Figura 30. *Trichoecius romboutsii*: 34 -samica od strony grzbietowej, 35 – samice od strony brzusznej



\*De Fain, 1970) (24)

## k.2 *Psorergates simplex*

- **Morfología**

Presenta setas tibiales, palpales cortas 2 a 6 micras, setas genual I – IV más cortas, conductos esclerotizados en las hembras y la formación de setas y genitales en los machos en forma de cuadrilátero; se diferencia de las demás especies más próximas por el tamaño del escudo dorsal en las hembras la longitud de las setas gnatosomales en las hembras y la longitud del pene en machos; el cuerpo de la hembra Epímera I recurvada no fusionada con epímera II, Epímeros II – IV lineales débilmente esclerotizados, dirigidos ventro - medialmente. La apertura genital es una hendidura longitudinal entre las patas IV flanqueada por un par de lóbulos adanales cada uno con un par de fuertes y largas prolongaciones. Anterior a la abertura genital dos conductos fuertemente esclerotizados proximalmente desembocan en el cuerpo interno. Seta ventral situada medialmente a nivel de las patas III, patas con cinco segmentos libre trocánteres cada uno con un espolón proximal prominente bien esclerotizado agudo espolón proximal y una sola seta filiforme en la base de este espolón, El espolón femoral medio caudado en su base dos setas postero – laterales desiguales seta genual desigual en todas la patas tibias I – III ventralmente con una espina anterolateral corta, seta filiforme tarsos I- IV con una espina ventral anterolateral pequeña y dorsalmente una espina anterior y posteriormente

filiformes el tarso IV carece de seta posterior tarsos I – II solenidion omega y una seta muy pequeña envuelta por un pliegue de epidermis apicalmente dos garras de una punta, y un empodio bilobulado están presentes en los taros I – IV; Escudo esclerotizado y punteado y partes laterales débiles estriadas como figura. Tres pares de setas en los márgenes del escudo esclerotizado y un par de setas antero medianas puntuales a una distancia de 13 – 16 micras del borde del escudo anterior (25).

Gnatosoma ventralmente con un par de finas setas en la base del hipostoma con anterioridad al bulbo faríngeo dorsalmente en el hipostoma las setas gnatosomales insertadas directamente debajo de los palpos; las setas gnatosomales bipartitas tienen una parte basal dentada y una parte apical lisa la parte basal palpebral trocánter – fémur-genu basal tiene una seta posterior corta y fuerte y una diminuta directamente adelante con alveolos fusionados. Apicalmente presenta un espolón débilmente esclerotizado y ventro - lateralmente puede observarse una pequeña seta en la parte basal palpebral de la cara posterior en el segmento basal del palpo; ventralmente se encuentra el segmento apical palpo tibial tarsiano Esclerotizado parte fija de los quelíceros tridentada (25).

La forma del cuerpo del macho igual al de la hembra. Epímera I recurvada más fuertemente esclerotizada en el centro. Epímera II - IV débilmente esclerotizados, restos a nivel del epímero III un par de setas ventrales medianas un único lóbulo adanal pequeño da lugar a un par de largas seta filiformes anó ausente patas como las de hembra excepto en las setas femorales algo más cortas. Dorso con escudo punteado esclerotizado excepto la región de la apertura genital. Tres pares de setas laterales en el escudo. Antero – medialmente la apertura genital flanqueada por dos pares de setas con alvéolos distintos la forma de estas setas es cuadrangular. Pene simple vaina del pene una barra esclerotizada con una incisión profunda en la parte posterior. Gnathosoma como en la hembra (25).

#### **2.1.5. Helmintos que tienen como hospedero a *Rattus sp.***

En el siguiente cuadro se ordenan los helmintos que tienen como hospedero a *Rattus sp.* Separando los zoonóticos de los que no lo son

## Helmintos

*Raillietina demerariensis*

*Gongylonema neoplasticum*

*Hymenolepis diminuta*

*Hymenolepis nana*

Zoonóticos

*Moniliformis moniliformis*

*Capillaria hepática*

*Syphacia muris*

*Aspicularis tetraptera*

*Vampirolepis fraterna*

*Mastophorus muris*

Otros

*Heterakis spumosa*

*Trichuris muris*

\*De Abad, et al, 2016 (26).

### a. Gongylonema

#### a.1 *Gongylonema neoplasticum*

- **Morfología**

Nemátodos filariformes pequeños y largos con muchos pliegues cuticulares en la región anterior; las especies de gongylonema se caracterizan por la presencia de numerosas protuberancias cuticulares en la parte anterior, un gubernáculo y espículas marcadamente desiguales; abertura bucal pequeña triangular con 6 labios pequeños en forma de oreja 3 labios a cabo lado, uno grande interlabial en cada lado dorsal y vertebral; anfídios laterales grandes cada uno con abertura transversal en forma de hendidura con pared gruesa; cuatro de pares de papilas cefálicas dispuestas en dos filas laterales cuatro papilas externas grandes y cuatro papilas internas más pequeñas, alas laterales presentes; faringe corta, cilíndrica. Esófago largo dividido en dos partes, parte anterior pequeña, parte muscular del esófago larga (27).

**Macho**

Según Dewi, 2019 refiere que n=10 longitud total 1.3 (1.1 – 1.6) cm de largo 165 (157 – 170) de ancho, boca 14.3 por 8.2 de diámetro ánfido 2.6 distancia entre anfidios 13, capsula bucal 47.6 (40 – 58) por 14.6 (14 – 15), poro excretor 181(179 – 190) papila cervical y anillo nervioso al mismo nivel, 187 (180 – 190) del extremo anterior , esófago muscular 256 (220 – 310) de largo, 49.4(49- 50) de ancho, esófago glandular 1.58 (1.30 – 2.17) mm anchura 66 (60 – 70), alas caudales subsimétricas, la derecha más ancha que la izquierda y sostenida por 10 pares de papilas precloacales y seis pares de papilas post cloacales, espículas diferentes, desiguales la espícula derecha de 88 (86 – 90) de largo y la izquierda 688 (670 – 710) de largo (27).

**Hembra**

Según Dewi, 2019 refiere que n=10 longitud total 4.8 (3.2 – 7.5) cm, ancho 212 (200 – 220) ancho de la cabeza 44.6 capsula bucal 48 (45 – 60), papila cervical del mismo nivel que le anillo nerviosos a 300 (250 – 410) del extremo anterior, esófago muscular 340 (300 – 400), ancho 47 (40 -50) esófago glandular 3.12 (2.9 – 3.25) mm, ancho 89 (81- 93) estría de la cutícula en la parte medial del cuerpo aparte 6.7 (6.3 – 7.1), vulva en la parte posterior del cuerpo a 420 (390 – 490) del extremo posterior, vagina larga, útero directamente opuesto ,huevos ovalados cascara gruesa, contienen larva en espiral en la vagina, huevos embrionarios en el útero 56.6 x 41.0, cola cónica 150 (145 – 180) (27).

**Lugar de infección**

Mucosa gástrica (27).

Figura 31. *Gongylonema neoplácticum* Porción anterior (barra 50  $\mu$ m)



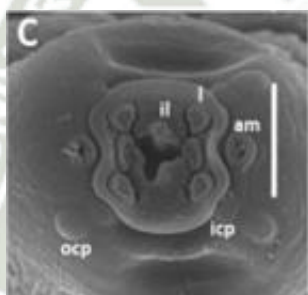
\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 32. *Gongylonema neoplásticum*, parte anterior posterior con protuberancias cuticulares (vista lateral), (cb) protuberancias cuticulares



\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 33. *Gongylonema neoplásticum* Cara terminal (barra 10  $\mu$ m), (l) labio, (il) labio inter labial, (icp) papila cervical interna, (ocp) papila cervical externa, (am) amfidia.



\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 34. *Gongylonema neoplásticum* extremo posterior del macho con papilas pre y post caudal (vista lateral) (barra 200  $\mu$ m)



\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 35. *Gongylonema neoplásticum* extremo posterior del macho con papilas post cloacales (barra 20  $\mu\text{m}$ )



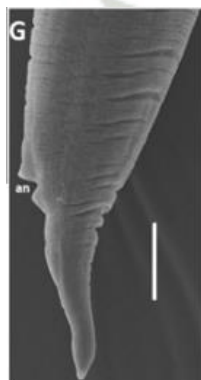
\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 36. *Gongylonema neoplásticum* Cloaca y punta de la espícula (barra 10  $\mu\text{m}$ ), (spi) espícula, (clo) cloaca.



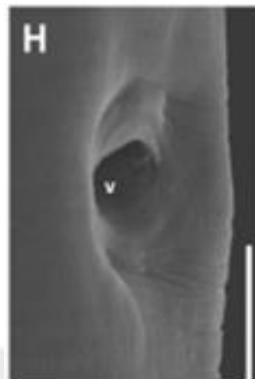
\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 37. *Gongylonema neoplásticum* extremo posterior de la hembra (vista lateral) barra 50  $\mu\text{m}$ .



\*De Dewi, 2019 (27)

Figura 38. *Gongylonema neoplásticum* Vulva (barra 30  $\mu$ m).



\*De Dewi, 2019 (27)

## b. Raillietina

### b.1 *Raillietina demerariensis*

Son sinónimos: *Raillietina quetensis*, León 1938; *Raillietina* (R) *luisaleoni*, Dollfus 1939; *Raillietina* (R) *equadoriensis* Dollfus 1939; *Raillietina* (R) *brumpti dollfus* 1939 *Raillietina* (F) *leoni dollfus* 1939.

#### • Morfología

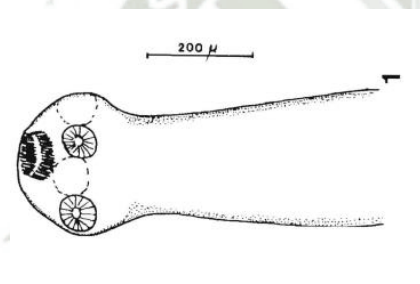
**Mide:** Según Martines & Tantaleán, 1998 afirma que 23.5 (30 – 35) cm de largo por 1.191 (0.618 – 1.763) de ancho, escólex de forma ovalada mide 0.186 (0.175 – 0.198) de largo por 0.228 (0.213 – 0.244) de ancho presenta un rostelo retráctil armado con una doble corona formada por 122 ganchos los ganchos miden 0.016 (0.015 – 0.017) de largo por 0.002 de ancho ventosas ligeramente ovoideas miden 0.047 el diámetro mayor y 0.045 el menor cuello delgado, mide 2.196 de largo por 0.233 (0.233 – 0.243) de ancho, estróbila con segmentos craspedotos, proglótidos inmaduros: miden 0.072 (0.051 – 0.092) de largo por 0.438 (0.367 – 0.510) de ancho, proglótidos maduros más anchos que largos miden 0.229 (0.204 – 0.225) de largo por 1.223 (1.060 – 1.386) de ancho; el poro genital se localiza en el tercio anterior del proglótido (28).

Proglótido grávido, es ligeramente más ancho que largo mide 1.281 (0.882 – 1.682) de largo por 1.652 (1.541 – 1.763) de ancho contiene 232 (225 – 238) cápsula ovígeras cada una con 4 – 8 huevos, capsulas ovígeas: miden 0.143 (0.102 – 0.184) de largo por 0.127 (0.082 – 0.173) de ancho están van aumentando de tamaño en los proglótidos finales. Los primeros proglótidos grávidos contienen cápsulas ovígeras solo en la parte central, en cambio los distales las contienen hasta rebasar los

conductos excretores, estas capsulas se muestran muy juntas entre si adoptando una forma poligonal.

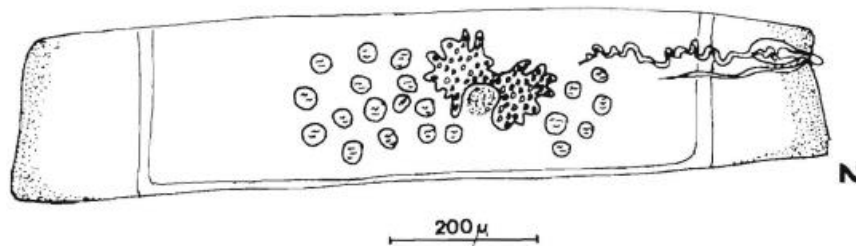
**El saco cirro**, piriforme de posición dorsal a la vagina mide 0.097 (0.092 – 0.102) de largo por 0.056 (0.051 – 0.061) de ancho en su extremo distal el cirro es inerme mide 0.054 de largo continua con el vaso deferente ligeramente sinuoso en el interior del saco del cirro y luego exteriormente en forma sinuosa. **Testículos** en número de 24 (22 – 26), 6 (4-8) porales y 18 (16 –20) antiporales, se localizan en la parte central del proglótido, son casi esféricas y miden 0.043 (0.032 – 0.056) de diámetro, **ovarios** con varias lobulaciones, está dividido en dos porciones. La glándula vitelógena es una masa compacta que se localiza posterior al ovario (28).

Figura 39. *Raillietina demerariensis*, Escólex



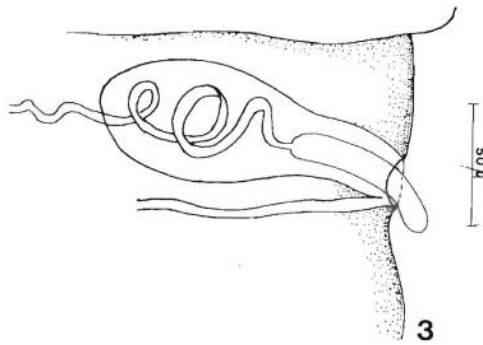
\*De Martines & Tantaleán, 1998 (28)

Figura 40. *Raillietina demerariensis*, Proglótido maduro



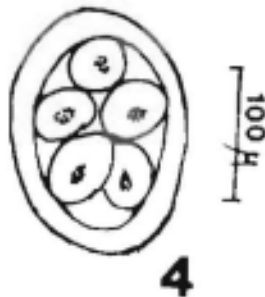
\*De Martines & Tantaleán, 1998 (28)

Figura 41. *Raillietina demerariensis*, atrio genital



\*De Martines & Tantaleán, 1998 (28)

Figura 42. *Raillietina demerariensis*, capsula ovígea



\*De Martines & Tantaleán, 1998 (28)

- **Distribución geografía**

En América neotropical se ha señalado la existencia de *Raillietina demerariensis* en roedores silvestres entre otras especies animales y en humanos (28).

**c. Hymenolepis**

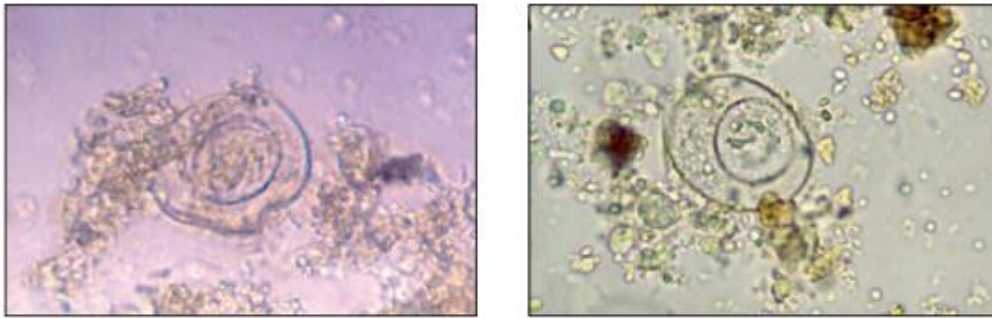
**c.1 *Hymenolepis diminuta***

- **Morfología**

**Adultos:** Miden de 10 a 60 cm de longitud; escólex pequeño mide 0.5mm de forma redondeada con cuatro ventosas y una invaginación apical en la cual se encuentra el rostelo sin ganchos y rudimentario Proglótides maduras: son más anchas que largas se caracterizan por la presencia de tres masas testiculares; proglótides grávidas, miden entre 2 y 4 mm de largo por 0.75 mm de ancho el útero es irregular en forma de arco, gonoporo simple y lateral, sobresale del resto del estróbilo, huevos grandes

esféricos de cascara gruesa, miden  $70\mu\text{m}$  de longitud por  $85\mu\text{m}$  de diámetro. Las oncosferas están rodeadas por una membrana que esta considerablemente separada de la membrana externa, no presentan filamentos polares (29).

Figura 43. Huevos redondeados con tres pares de ganchos y filamentos polares ausentes.



\*De López, y otros, 2012 (29)

- **Diagnóstico**

Observación de los huevos característicos en materia fecal (29).

- **Forma infectante**

Huevos o larvas cisticercoides, el hombre es hospedero accidental y la infección solamente se presenta al ingerir la larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos, la infección directa por huevos como ocurre en *H. nana* no es posible (29).

- **Distribución geografía**

Cosmopolita, en Colombia solo existen registros aislados. (29)

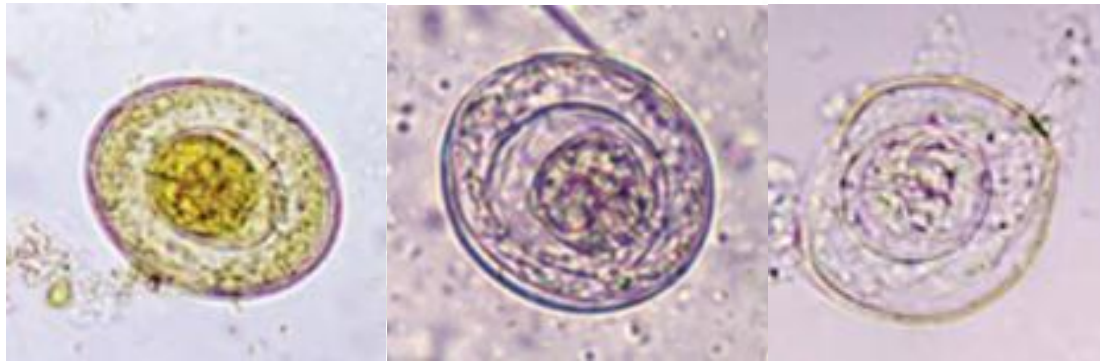
### ***c.2 Hymenolepis nana***

- **Morfología**

Adultos: miden 2 a 4 cm por 1mm de ancho; el estróbilo está compuesto de aproximadamente 200 anillos; los poros genitales se localizan a un mismo lado del estróbilo, escólex tiene 4 ventosas, rostelo retráctil con una corona de 30 ganchos aproximadamente, proglótides inmaduras: no presentan estructuras diferente, proglótides maduras se observan tres testículos dispuestos transversalmente en línea entre ellos se localizan el ovario y la glándula vitelina, Proglótides grávidas en su interior sólo se visualiza el útero en forma de saco lleno de huevos.

Huevos: son redondeados u ovalados miden 40 a 50  $\mu\text{m}$  de diámetro poseen una membrana transparente externa y una interna que rodea un embrión hexacanto; la membrana interna tiene a cada lado dos mamelones polares de donde salen unos filamentos que se cruzan (29).

Figura 44. Huevos ovalados o redondeados, presentan filamentos polares y la oncosfera contiene un embrión con tres pares de ganchos.

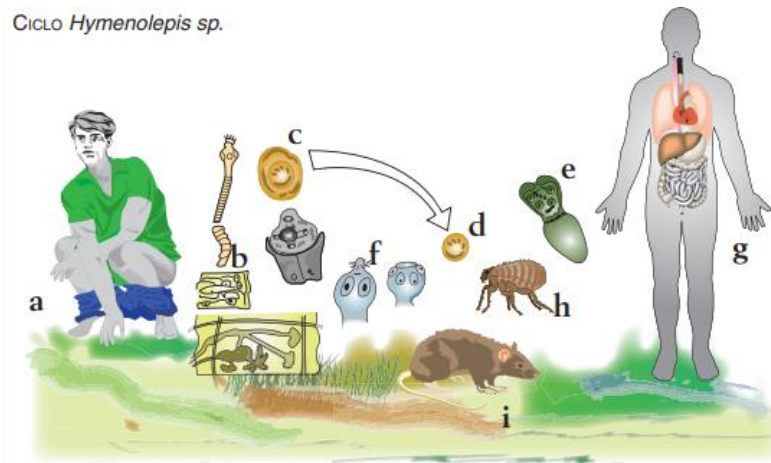


\*De López, y otros, 2012 (29)

- **Ciclo de vida**

Los adultos de *Hymenolepis diminuta* y *H. nana* residen en el intestino delgado de los hospederos definitivos que pueden ser ratas ratones o el hombre allí producen proglótides que se desintegran y liberan huevos que son infectantes inmediatamente los hospederos intermediarios ingieren los huevos a través de agua o alimentos contaminados o de las manos contaminadas con las heces una vez en el intestino delgado se libera la oncosfera contenida en el huevo la oncosfera invade la vellosidad intestinal y se desarrolla una larva cisticercoide luego de la ruptura de la vellosidad la larva cisticercoide retorna al lumen intestinal evagina su escólex se adhiere a la mucosa intestinal y alcanza el estado adulto, la *H. diminuta* requiere necesariamente de un artrópodo como hospedero intermediario mientras que *H. nana* no es obligatorio la presencia del artrópodo en su ciclo de vida otro mecanismo de infección solamente para *H. nana*, es la autoinfección interna en la cual los huevos liberan las oncosferas directamente en el intestino sin pasar por el ambiente externo invaden vellosidades intestinales para formar en ellas las larvas cisticercoides los huevos también pueden ser ingeridos por insectos en cuyo caso se desarrollan las larvas cisticercoides que pueden infectar humanos y roedores cuando estos ingieren el insecto.

Figura 45. Ciclo de vida de *Hymenolepis sp.*



\*De López, y otros, 2012 (29)

- **Diagnóstico**

Presencia de huevos en materia fecal (29).

- **Forma infectante**

El huevo o larva cisticercoide que se encuentra en insectos como pulgas o piojos (29).

- **Distribución geográfica**

Parásito cosmopolita. Existen más de 20 millones de personas infectadas en todo el mundo. En los niños la incidencia es entre 2 y 10 veces más alta que en los adultos; en Colombia no se conoce la prevalencia general solo hay datos de encuestas en poblaciones restringidas (29).

**d. Moniliformis**

**d.1 *Moniliformis moniliformis***

- **Morfología**

El gusano adulto tiene color blanco, una longitud de 133 mm; el cuerpo consta de una cabeza espinosa que parecía una probóscide, situada en el extremo anterior del gusano junto con el cuello y el tronco; el aparato digestivo ausente. La hembra presenta un extremo posterior recto, probóscide de forma cilíndrica de 0.42 por 0.21 mm, esta armada con 13 filas de ganchos curvados con 7-8 ganchos por fila la superficie del tronco tiene líneas horizontales regulares y parece estar segmentada;

huevo de forma ovalada cubierto en 3 envolturas, tiene ganchos transparentes y su longitud varía entre 0.083 a 0.116 mm (30).

- **Ciclo de vida**

Es complejo, el humano, ratas, ratones y perros actúan como huésped definitivo mientras que el huésped intermediario son los escarabajos y cucarachas que deben ser devorados por el huésped definitivo; el sexo del parásito está separado y la fecundación se produce entre el macho y la hembra para liberar los huevos (29).

Los huevos del parásito son ingeridos por el huésped intermediario en el que se desarrollan a **acanthor** (primera etapa larval) y se transforman en el segundo estadio larvario la **acanthella**, luego esta se convierte en un **cistacanto** en el tejido del hospedero intermediario; el desarrollo del parásito hasta convertirse en gusano adulto se completa en el hospedero definitivo cuando el hospedador intermediario que contiene la etapa larval o infectiva es ingerido por este, finalmente el gusano adulto se desarrolla y aparea en el intestino delgado del huésped definitivo, en el que los huevos que se producen a partir del apareamiento sexual se vuelven a sellar con las heces (29).

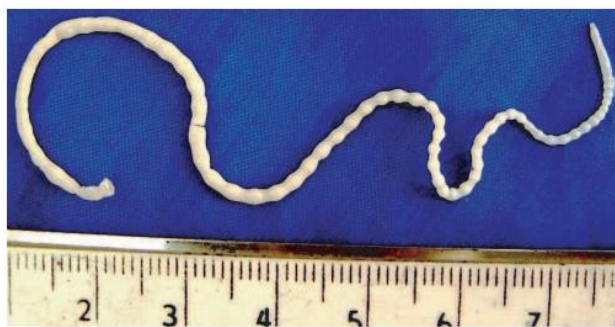
- **Diagnóstico**

Etapa de huevo en una muestra de heces, también se puede hallar el gusano adulto (30).

- **Huésped intermediario**

Hámster ratones blancos, gatos, ratas, perros (30).

Figura 46. El espécimen contiene 2 piezas de una hembra *Moniliformis moniliformis* con una longitud total de 148 mm que carece del extremo posterior, que paso en las heces del paciente.



\*De Berenji & Fata, 2007 (31)

**e. Heterakis****e.1 *Heterakis spumosa*****• Morfología**

Los machos y las hembras de *Heterakis spumosa* tienen 4 pailas sobresalientes en los labios; 2 en el labio dorsal y 1 en cada labio subventral; las alas laterales surgen cerca del extremo anterior y posteriormente se originan como un pliegue dentro de un surco que se extiende hasta el extremo del cuerpo, Deirids (pailas sensoriales) situados cerca del extremo anterior de las alas laterales (32).

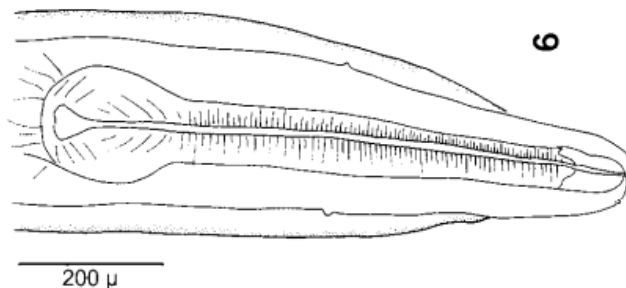
**Machos**

Presentan 10 pares de papilas caudales, 2 pares de pailas pedunculadas a nivel de la ventosa, 3 pares de papilas pedunculadas laterales apoyan las alas caudales un par precloacal 1 par adcloacal (cerca a la cloaca) y 1 par postcloacal; 2 pares de papilas sésiles están más cerca de la cloaca y 3 pares de papilas laterales papilas proximales y distales están situadas dorsal, mientras que la paila media es doble y está situada ventralmente en la punta de la cola (32).

**Hembras**

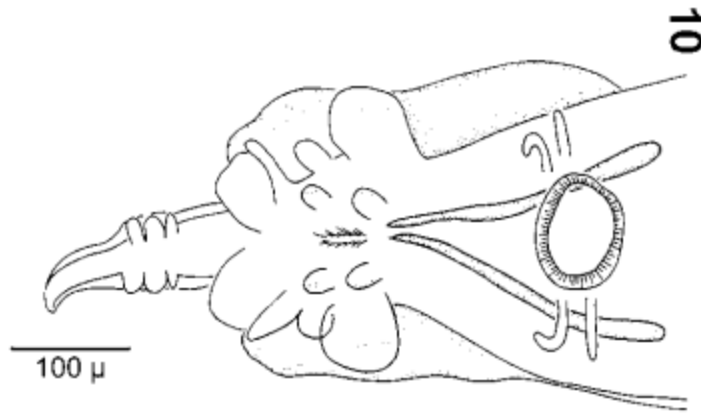
Tienen 5 procesos cuticulares asociados, vulva 1 anterior a la abertura vulvar, 1 posterior a esta y 3 ubicadas posteriormente a esta última; la cola presenta 2 pares de papilas sésiles, un par proximal ventrolateral y otro par distal situado lateralmente el último par de papilas es asimétrico y son probablemente fásmidos. Los huevos son ligeramente más largos que anchos y morulados (32).

Figura 47. *Heterakis spumosa*; Macho, detalle de la extremidad anterior (vista dorsal)



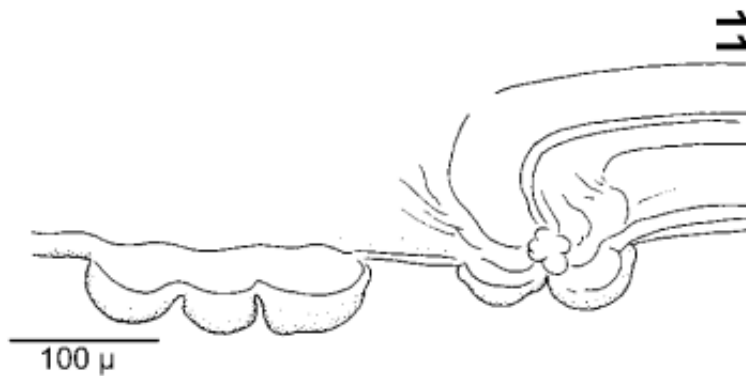
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 48. *Heterakis spumosa*, Macho detalle del extremo posterior, vista ventral.



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 49. *Heterakis spumosa*, Hembra, vulva con 5 procesos cuticulares (vista lateral),



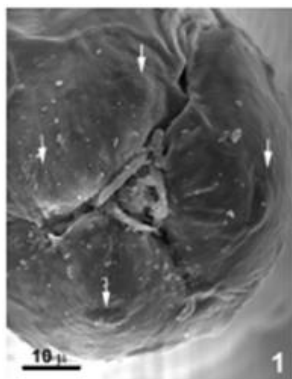
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 50. *Heterakis spumosa*; huevo



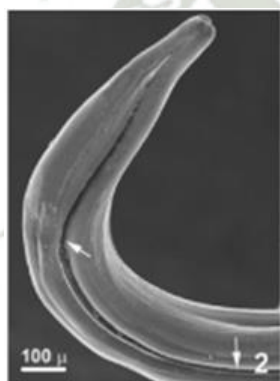
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 51. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, pilas cefálicas en los labios



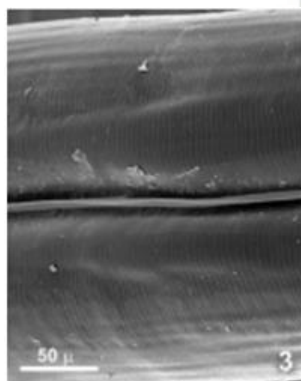
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 52. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, alas laterales



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 53. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, alas laterales formando un pliegue dentro de un surco



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 54. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa* Macho, extremo posterior con cola y punta de la cola vista lateral.



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 55. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, macho, punta de la cola, con detalles de las papilas dorsales proximal y distal y doble papila ventral media, vista lateral



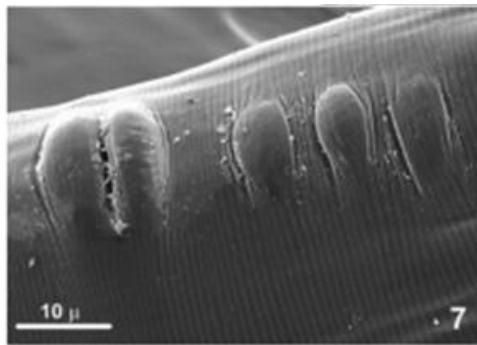
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 56. Micrografías electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*; macho, punta de la cola detalle doble papila media vista ventral



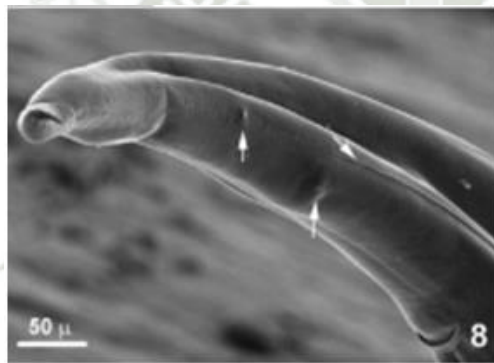
\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 57. Micrográficas electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, hembra, vulva con procesos cuticulares vista ventral



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

Figura 58. Micrográficas electrónicas de barrido de *Heterakis spumosa*, Hembra, cola con 2 pares de pailas sésiles, vista lateral.



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

## f. *Syphacia*

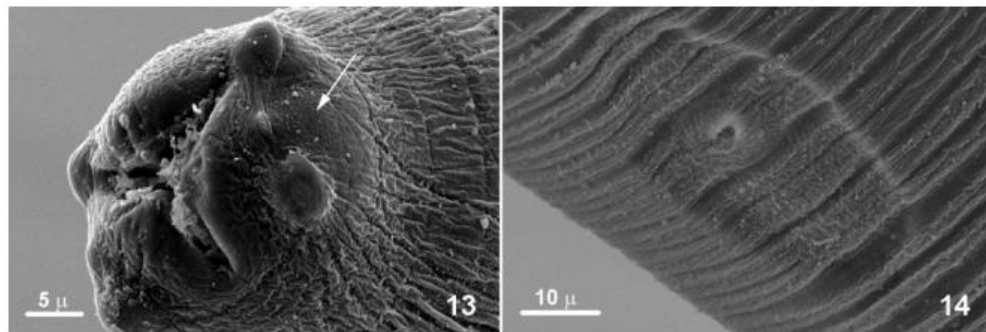
### f.1 *Syphacia muris*

- **Morfología**

#### **Hembra**

Tiene una pequeña placa cefálica cuadrangular, las amphids (invaginaciones inervadas de la cutícula) se encuentran cerca del par papilas ventrales submedias, una porosa situada inmediatamente después de las amphids no hay Deirids y alas cervicales tampoco alas laterales; el poro excretor está situado en una depresión ovalada; la vulva se abre en una pequeña elevación, la cola es cónica y el orificio anal es transversal (32).

Figura 59. Micrografías electrónicas de barrido de *Syphacia muris* 13. Detalle del extremo anterior 14. Poro excretor situado dentro de una depresión oval



\*De Del Rosario, Greciela, & Isabel, 2018 (32)

### g. Mastophorus

#### g.1 Mastophorus muris

- **Morfología**

Cabeza claramente separada del cuerpo, cutícula lisa cuerpo con fuerte estriación transversal; abertura bucal circular rodeada por dos pseudolabios laterales cada uno compuesto de un lóbulo y dos lóbulos submedios de igual tamaño. Un solo par de papilas cefálicas en la base de cada pseudolabio, salida de anfidios en la base de los lóbulos laterales de los pseudolabios. Margen distal de cada lóbulo con nueve dientes bien desarrollados dientes desiguales en tamaño, mostrando lóbulos laterales y submedianos, tres dientes grandes alternado con seis más pequeños que están agrupados de tres en tres dando una disposición simétrica de tipo 1-3-1-3-1 (33).

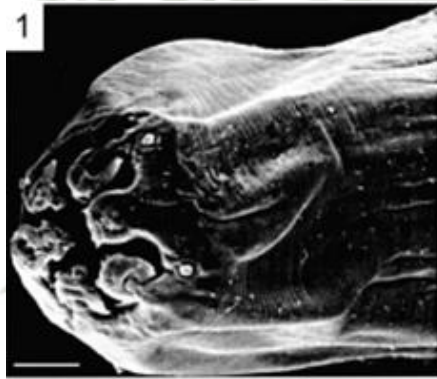
#### **Machos**

Según Rojas & Digiani, 2003 afirma que  $n = 12$ , de largo 9.0 – 16.0 (12.6), capsula bucal 0.15 – 0.19 (0.17) de largo y 0.16 – 0.24 (0.17) de ancho; longitud total del esófago 1.4 – 3.7 (2.5); anillo nervioso, poro excretor y deíridos a 0.39 – 0.41 (0.33), 0.27 – 0.42 (0.35) y 0.2 – 0.41 (0.3) respectivamente del extremo anterior cuatro pares de pailas precloacales pedunculadas y dos pares de pailas postcloacales de las cuales solo el par distal pedunculares, papila sésil no apareada en el margen anterior de la cloaca, número variable de tres a cinco pares de pequeñas pailas sésiles en el extremo distal de la cola; espícula derecha de 0.79 – 1.4 (0.99) de longitud y 0.027 – 0.05 (0.032) de longitud y 0.027- 0.05 (0.032) de ancho. Espícula izquierda 0.72 – 1.08 (0.96) de largo y 0.013 – 0.05 (0.021) de ancho, gobernáculo en forma de V asimétrico, cola de 0.31 – 0.15 (0.14) de largo (33).

### Hembras

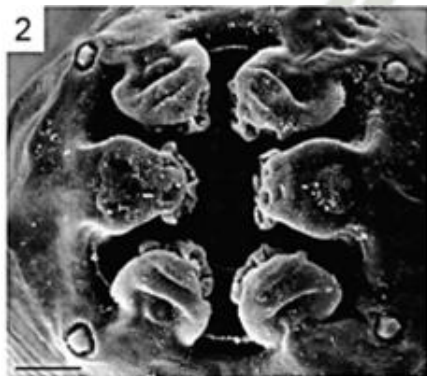
Longitud (n=12) 15.7 – 24.3 (19.8) de largo, capsula bucal 0.02 – 0.31 (0.22) de largo y 0.17 – 0.3 (0.24) de ancho; longitud total del esófago 1.7 – 2.7 (2.34) , anillo nervioso, poro excretor, deíridos a 0.39 – 0.40 (0.40), 0.34 – 0.49 (0.44) y 0.23 – 0.39 (0.31), respectivamente, desde el extremo anterior; vulva a 4.8- 10.9 (8.1) del extremo anterior (31 – 44 % de la longitud del cuerpo), cola de 0.10 – 0.28 (0.21) de longitud; huevos ovales, lisos de cascara gruesa 0.046 – 0.076 de largo y 0.019 – 0.046 de macho. (33)

Figura 60. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), extremidad anterior, vista lateral, barra de escala: 1, 50  $\mu$ m



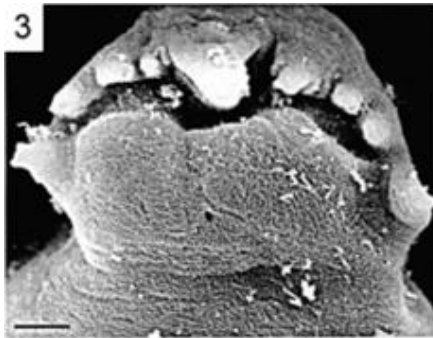
\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

Figura 61. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse). extremidad anterior: Vista apical, barra de escala 25  $\mu$ m



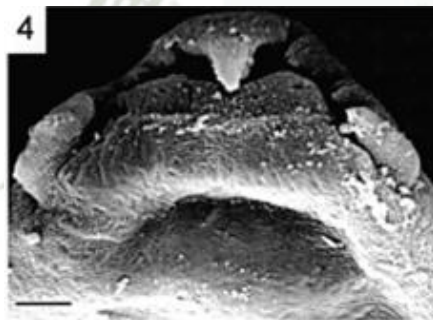
\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

Figura 62. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), detalle de los dientes pseudolabiales, mostrando la disposición simétrica 1 - 3 - 1 - 3 - 1, Lóbulo lateral, barras de escala, 5  $\mu$ m.



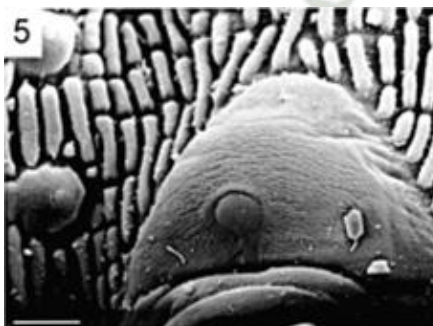
\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

Figura 63. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), detalle de los dientes pseudolabiales, mostrando la disposición simétrica 1-3-1-3-1, Lóbulo submedial, barras de escala 5  $\mu$ m.



\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

Figura 64. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), detalle de las papilas caudales, vista ventral: 5. Papila precloacal no apareada; barra de escala: 25  $\mu$ m.



\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

Figura 65. Macho de *Mastophorun muris* (Gmelin) procedente de *Graomys griseoflavus* (Waterhouse), detalle de las papilas caudales, vista ventral, papilas sésiles distales, barra de escala, 20 $\mu$ m.



\*De Rojas & Digiani, 2003 (33)

## h. Aspiculuris

### h.1 *Aspiculuris tetraptera*

- **Morfología**

En general el cuerpo de los gusanos es pequeño, de forma cilíndrica y cubierto por una cutícula transversalmente estriada; la cabeza tiene forma de bulbo; la abertura bucal está rodeada por tres labios menos desarrollados un par de charreteras laterales, un par de poros anfidiales y dos pares de grandes papilas cefálicas submedianas; la abertura bucal conduce a la cavidad bucal, seguida de la faringe, esófago e intestino largo que se abre hacia el exterior por una abertura anal en las hembras y una abertura cloacal en machos la parte anterior del esófago tiene forma de maza seguido de un bulbo bien desarrollado, el cuerpo en ambos sexos tiene alas cervicales distintas, comenzando inmediatamente posterior al extremo anterior de la vesícula cefálica; alas cervicales abruptamente interrumpidas a nivel del esófago. Unión intestinal formando un ángulo agudo, el extremo anterior del cuerpo tiene una región prominente inflada y elaborada formando la vesícula cefálica (34).

### **Macho**

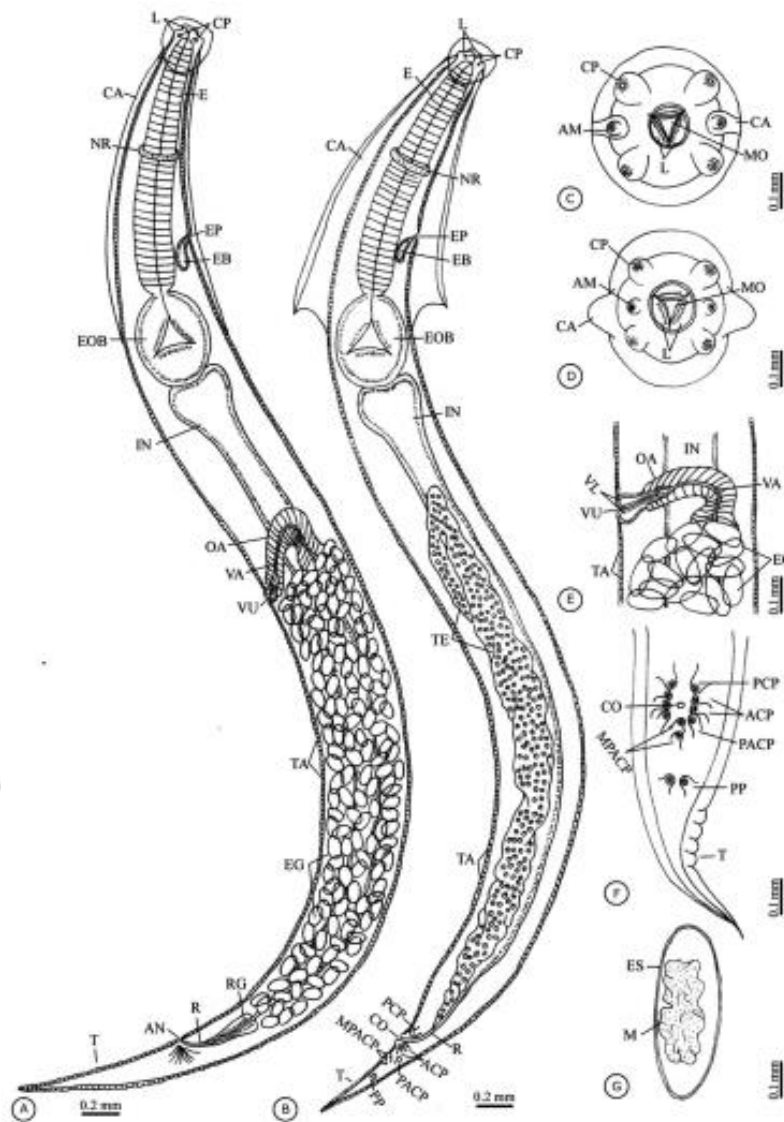
Longitud del cuerpo fue de 2.23 a 3.29 ( $2.79 \pm 0.1$ ) mm con un ancho máximo 0.16 – 0.20 ( $0.18 \pm 0.1$ ) mm, la vesícula cefálica mide 0.06 y 0.09 ( $0.07 \pm 0.001$ ) mm de largo por 0.05 – 0.08 ( $0.06 \pm 0.001$ ) mm de ancho; esófago mide 0.32 – 0.40 ( $0.39 \pm 0.1$ ) mm de largo por 0.05 – 0.09 ( $0.07 \pm 0.01$ ) mm de ancho, esófago más bulbo alcanza 0.13 – 0.17 ( $0.15 \pm 0.1$ ) mm de largo por 0.04 – 0.07 ( $0.05 \pm 0.01$ ) mm de ancho; las alas cervicales empiezan a 0.015 – 0.018 ( $0.017 \pm 0.001$ ) mm desde del

extremo anterior y miden alrededor de  $0.21 - 0.29$  ( $0.25 \pm 0.001$ ) mm de largo con extremos terminales recurvados por  $0.029 - 0.038$  ( $0.031 \pm 0.001$ ) mm de ancho; anillo nervioso y poro excretor están ubicados en  $0.065 - 0.082$  ( $0.078 \pm 0.001$ ) mm y  $0.392 - 0.547$  ( $0.491 \pm 0.03$ ) mm del extremo anterior respectivamente, las estrechas alas laterales del extremo del cuerpo situadas al comienzo de las alas caudales se extienden desde el nivel de la cloaca y rodean todo el extremo del cuerpo doblándose ventralmente en su extremo como una vesícula hinchada de la cutícula; la abertura de la cloaca está situada a  $0.09 - 0.11$  ( $0.10 \pm 0.01$ ) de la extremidad posterior del cuerpo los testículos están flexionados sobre el tercio anterior del intestino; gobernáculo y espículas ausentes, extremo posterior con 12 pailas caudales incluidas un par precloacales dos pares abcloacal un par postcloacal; dos papilas medianas postcloacales una detrás de otra y otro par posterior a medio camino entre la cloaca y el extremo de la cola; la cola tiene extremo romo con una longitud de  $0.11 - 0.014$  ( $0.12 \pm 0.1$ ) mm (34).

### **Hembra**

Es más grande que el macho la longitud de su cuerpo es de  $2.9 - 3.4$  ( $3.1 \pm 0.1$ ) mm con una anchura máxima de  $0.19 - 0.23$  ( $0.20 \pm 0.01$ ) mm, la vesícula cefálica VE ( $0.123 \pm 0.01$ ) mm de ancho, el esófago mide  $0.30 - 0.34$  ( $0.32 \pm 0.01$ ) mm de largo y  $0.14 - 0.16$  ( $0.15 \pm 0.01$ ) mm de ancho mientras que el esófago con bulbo alcanzó unos  $0.10 - 0.13$  ( $0.11 \pm 0.01$ ) mm de longitud y  $0.05 - 0.09$  ( $0.07 \pm 0.01$ ) mm de ancho, anillo nervioso y poro excretor situados a  $0.078 - 0.090$  ( $0.085 \pm 0.002$ ) mm y  $0.564 - 0.780$  ( $0.680 \pm 0.02$ ) mm del extremo anterior respectivamente, el ala cervical con extremo terminal recurvado con una longitud de  $0.27 - 0.29$  ( $0.26 \pm 0.01$ ) mm la distancia del extremo anterior al inicio del ala cervical es de  $0.021 - 0.026$  ( $0.024 \pm 0.001$ ) mm, La vulva era pre cloacal, rodeada de labios salientes y situada a  $1.112 - 1.630$  ( $1.406 \pm 0.03$ ) mm de la extremidad anterior del cuerpo, el aparato ovoyector mide  $0.29 - 0.38$  ( $0.32 \pm 0.01$ ) mm de longitud, la vagina muscular avanza hacia delante una corta distancia y luego gira hacia atrás uniéndose al útero lleno de óvulos. Dos ovarios se flexionan sobre la parte proximal del intestino, poro anal situado a  $0.32 - 0.39$  ( $0.37 \pm 0.01$ ) mm del extremo posterior del cuerpo, la cola con punta roma mide  $0.30 - 0.42$  ( $0.39 \pm 0.01$ ) mm de largo; los huevos no están operculados, son lisos llenos de mórula y miden  $0.04 - 0.06$  ( $0.05 \pm 0.01$ ) mm de largo y  $0.02 - 0.04$  ( $0.03 \pm 0.01$ ) mm de ancho (34).

Figura 66. Dibujos lineales de diferentes partes del cuerpo de *Aspicularis tetráptera*  
A. vista lateral de gusano hembra



\*De Abdel, y otros, 2018 (34).

Con abertura bucal rodeada de tres labios con papilas cefálicas (CP) y anfidios (AM), esófago muscular (E), región del bulbo esofágico (EOB), intestino (IN), recto (R) con glándula rectal (GR), orificio anal (AN) y termina con una larga cola cónica (T). Obsérvese la cutícula anulada transversalmente (TA), y el aparato genital caracterizado por un útero llano de numerosos huevos (EG), aparato oviyector (OA), vagina (VA) y abertura vulvar (VU) rodeada por tres labios vulvares carnosos (VL). B, vista lateral del gusano macho con la abertura bucal rodeada por tres labios con pailas cefálicas (PC) y anfidios (AM), seguidos de esófago muscular (E), región del

bulbo esofágico (EOB), intestino (IN), recto (R) con glándulas rectal (RG), orificio anal (AN) y termina con una larga cola cónica (T). obsérvese la cutícula anulada transversalmente (AT) y el aparato genital con testículos (TE), orificio cloacal (CO) rodeado de papilas precloacales (PCP), papilas adcloacales (ACP), pailas postadcloacales (PACP), pailas postadcloacales medianas (MPACP) y pailas posteriores (PP). C a G, Grandes aumentos de: C, vista facial de la extremidad anterior del agusano hembra abertura bucal (MO) rodeada de tres labios (L) con pailas cefálicas (CP) y anfidios (AM) con alas cervicales (CA). D, Vista facial de la extremidad anterior de la abertura bucal del gusano macho (MO) rodeada por tres labios (L) con pailas cefálicas (CP) y afidios (AM), con alas cervicales (CA). E, Región ovejera (OA) de la hembra que muestra la abertura de la vulva (VU) dos labios vulvares carnosos (VL) vagina muscular (VA) y huevos. Vagina muscular (VA) y los huevos recogidos (EG) del útero. F, Extremo posterior del gusano mecho mostrando la abertura cloacal (CO) con papilas caudales precloacales (PCP), pailas adcloacales (PACP), pailas postadcloacales medianas (MPACP) y papilas posteriores (PP). G, Mórula (M) rodeada de cáscara de huevos (ES) (34).

## **i. Trichuris**

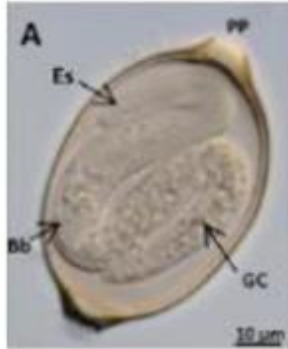
### **i.1 *Trichuris muris***

- **Morfología**

El cuerpo del adulto tiene forma de látigo, con el extremo anterior fino como un pelo e incrustado en la pared del intestino grueso el extremo posterior es grueso y se encuentra libre en la luz (9).

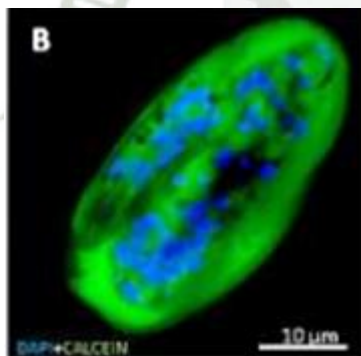
Huevo, tres capas forman la cascara laminar triangular del huevo vitelina, quitina, lípidos y cada polo del huevo tiene un tapón polar. En el interior está la larva de esta se distingue el esófago larvario, las células germinales concentradas en la región posterior de la larva (35).

Figura 67. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (A) campo claro que muestra el tapón polar (PP), la larva L1 con esófago (Es) y células germinales (GC) asociadas a la formación de la banda bacilar (Bb) y el sistema digestivo (35)



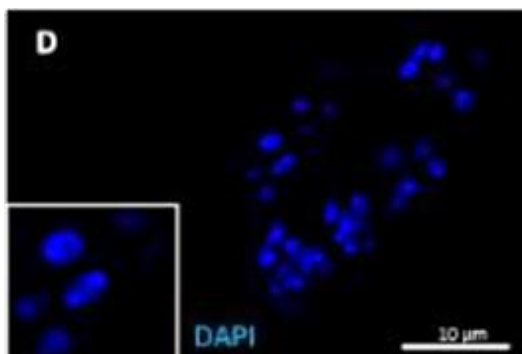
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 68. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (B) Imagen con focal que muestra las células germinales de la larva (azul) y el contenido del huevo (verde)



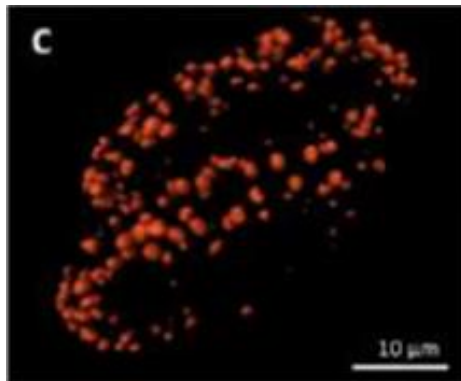
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 69. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (C) modelado tridimensional de las células germinales del estadio L1.



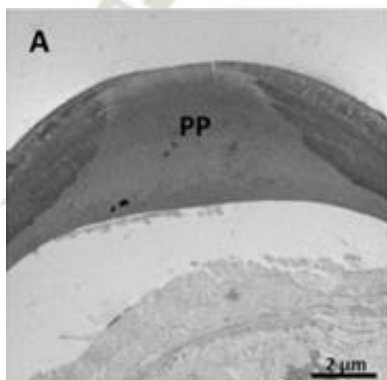
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 70. Microscopia óptica de las estructuras del huevo de *T. muris*: (D) Imagen de fluorescencia de las células germinales, mostrando la división celular. Inserto: detalle de dos células en fase de telofase.



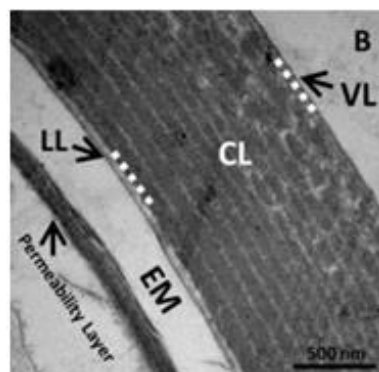
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 71. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (A)Detalle del tapón polar (PP)



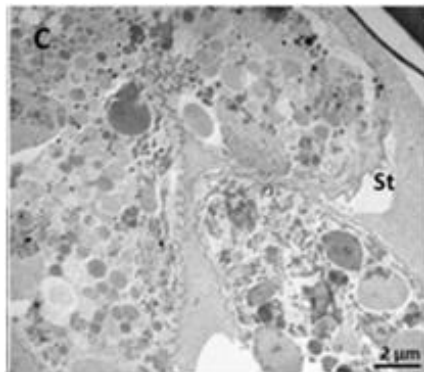
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 72. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (B) Diferentes capas de la cascara del huevo (VL: Vitelina, CL: Cuticulina, LL: Lípido), membrana extraembrionaria (EM) y capa de permeabilidad (Asterisco)



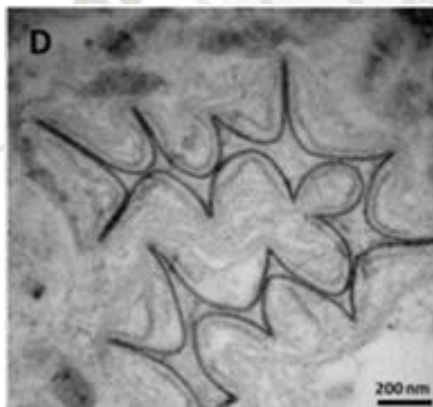
\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 73. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (C) Larva L1 con el estilete (St) en el extremo anterior y la estriación cuticular del cuerpo



\*De Lima & Torres, 2020 (35)

Figura 74. Microscopia electrónica de transmisión de las estructuras del huevo de *T. muris*: (D) detalle de las estrías cuticulares en la media región del cuerpo del nematodo



\*De Lima & Torres, 2020 (35)

## j. Capillaria

### j.1 *Capillaria hepática*

- **Morfología**

Los gusanos adultos son delicados y delgados blancuzcos, con estriaciones transversales finas, el esófago es largo y está rodeado por esticocitos (36).

#### **Hembra**

Mide aproximadamente 20 mm de longitud y 100 µm de ancho la vulva se abre en posición justo posterior al esófago, el ano es sub terminal; el huevo es de color amarillo – pardusco en forma de barril y bioperculado con tapones mucosos claros

en ambos extremos mide alrededor de 60 por 32  $\mu\text{m}$  y tiene una vaina gruesa con poros pequeños que le imparten un aspecto estampado característico (36).

### Macho

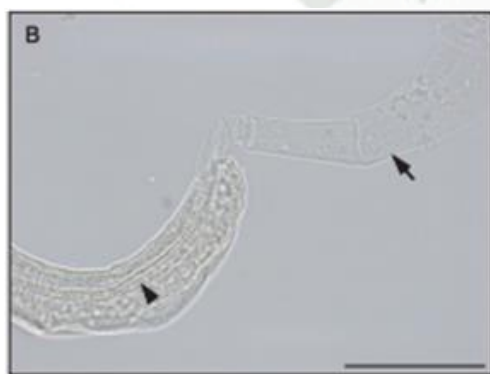
Mide alrededor de 10 mm de largo y tiene una espícula larga que está un poco quitinizada y protegida dentro de una vaina membranosa retráctil (36).

Figura 75. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepatica* (A) región anterior; barra de escala = 100  $\mu\text{m}$



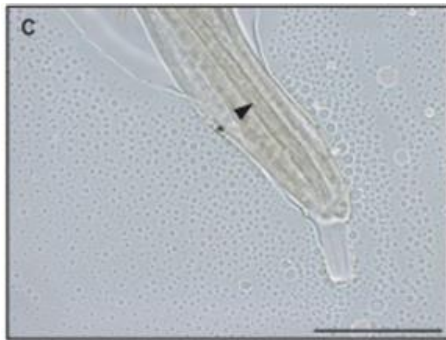
\*De Apt, 2013 (36)

Figura 76. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepatica* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu\text{m}$



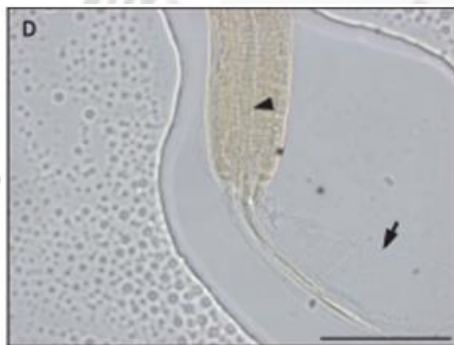
\*De Apt, 2013 (36)

Figura 77. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m



\*De Apt, 2013 (36)

Figura 78. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m



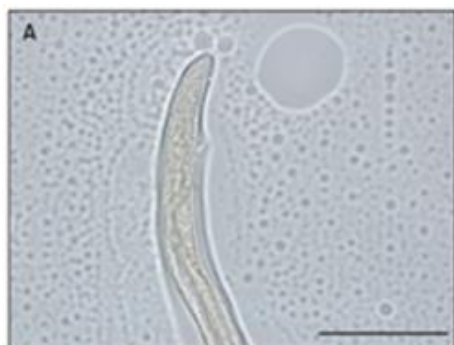
\*De Apt, 2013 (36)

Figura 79. Microscopia óptica del macho de *Capillaria hepática* Región posterior del órgano genital. Espícula (puntas de flecha) y vaina (fechas); barra de escala = 100  $\mu$ m



\*De Apt, 2013 (36)

Figura 80. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*. (A) Región anterior, barra de escala 100  $\mu\text{m}$



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 81. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*. (B) región media del gusano conteniendo huevos no embrionados en el útero, barra de escala 100  $\mu\text{m}$



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 82. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*; vulva región del gusano hembra mostrando saco uterino postvulvar (saco de huevos) proyectado desde el gusano (C), barra de escala 100  $\mu\text{m}$



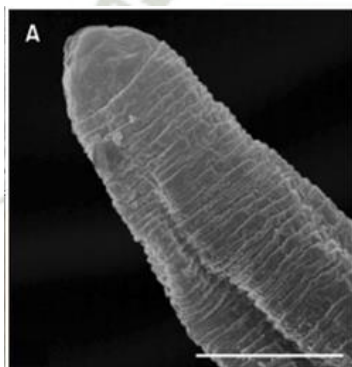
\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 83. Micrografía óptica de hembra de *Capillaria hepática*; región posterior (D), barra de escala 100  $\mu\text{m}$



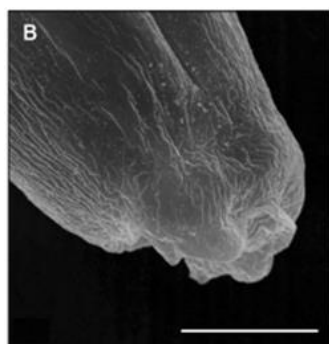
\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 84. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra anterior (A), la región anterior con estrías transversales era la más delgada del gusano macho no existía espícula ni vaina espicular., barras de escala 10  $\mu\text{m}$



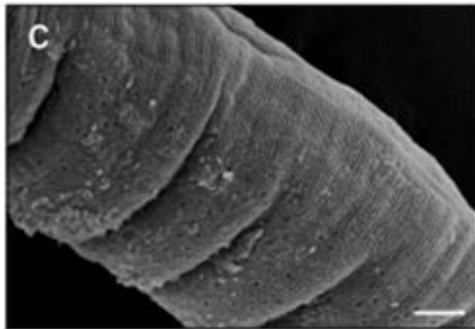
\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 85. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra posterior (B), región posterior del gusano macho no existía espícula ni vaina espicular barra de escala 10  $\mu\text{m}$ .



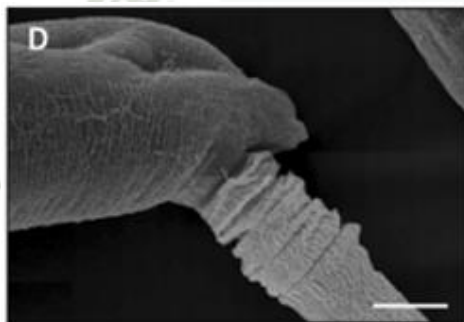
\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 86. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. Muestra región media (C), un par de bandas bacilares estaban situadas en la región media, barra de escala 10 $\mu$ m.



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 87. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, espícula del macho aislado de *Capillaria hepática*, la vaina espicular parcialmente arrugada en el extremo posterior, barra de escala =10 $\mu$ m.



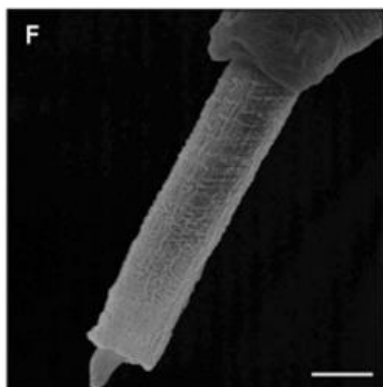
\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Figura 88. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*. espícula de macho aislado de *Capillaria hepática* La vaina espicular tenía estructura tubular y estrías transversales, barra de escala 10 $\mu$ m



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

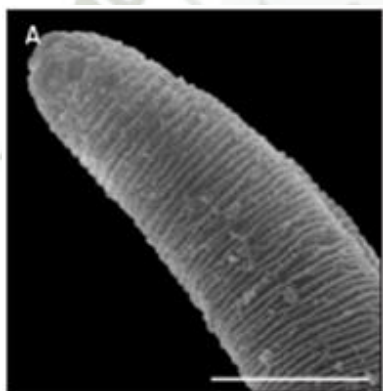
Figura 89. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*.  
espícula de macho aislado de *Capillaria hepática*.



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

La vaina espicular tenía estructura tubular y estrías transversales, barra de escala 10 $\mu$ m.

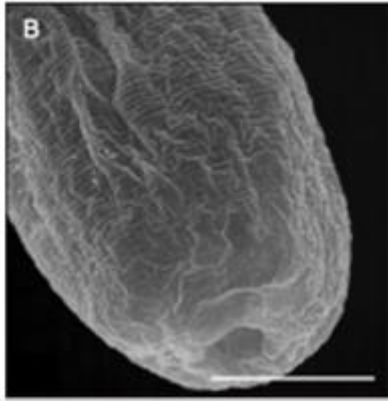
Figura 90. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*.



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Muestra anterior (A), de una hembra aislada de *Capillaria hepática*, la región anterior con estrías transversales era la más delgada en el gusano, barra de escala 10 $\mu$ m.

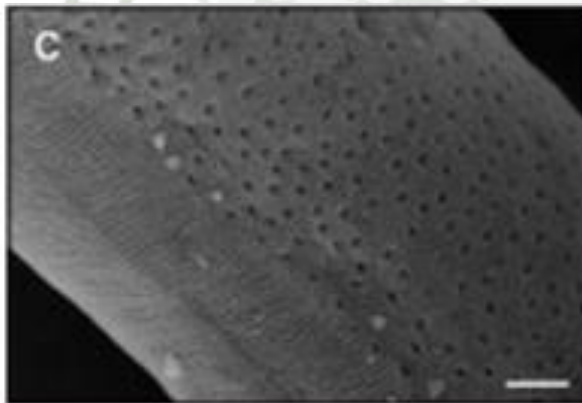
Figura 91. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*.



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Muestra posterior de una hembra asilada de *Capillaria* (B) Poro excretor (ano) en el extremo del gusano, barra de escala 10 $\mu$ m.

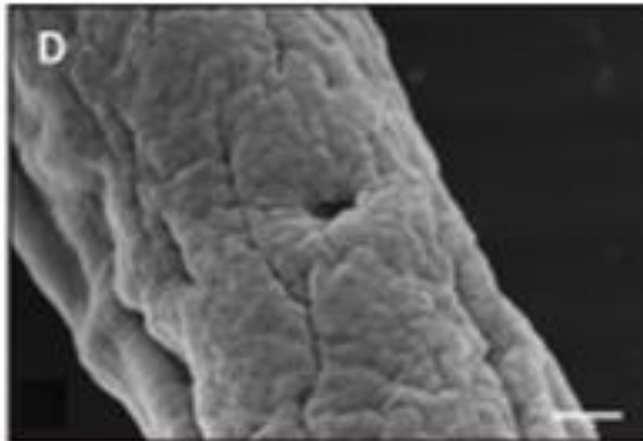
Figura 92. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (C)



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

Un par de bandas bacilares situadas en la región media del gusano, barra de escala 10 $\mu$ m.

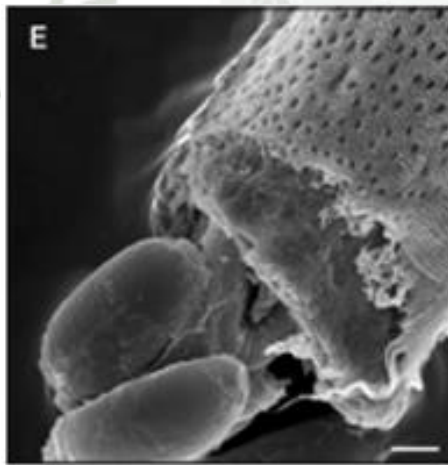
Figura 93. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*, región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (D)



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

La vulva era una estructura en forma de pro situada en la región ventral, barra de escala 10 $\mu$ m.

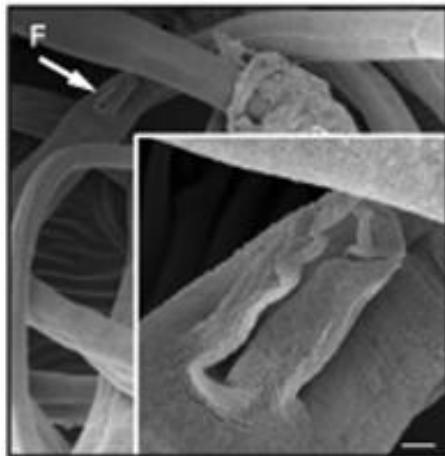
Figura 94. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

En la Micrografía electrónica muestra, que la región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (E) Huevos tejido epitelial y fibras musculares la región media del gusano fragmentado, barra de escala 10 $\mu$ m.

Figura 95. Micrografía electrónica del barrido de macho de *Capillaria hepática*



\*De Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)

En la figura muestra que la región media de una hembra asilada de *Capillaria hepática* (F) Saco uterino postvulvar (saco de huevos) proyectado del gusano (flecha e inserto ampliado), barra de escala 10 $\mu$ m.

### Ciclo de vida

Los gusanos adultos habitan en el parénquima hepático de las ratas y otros animales, depositan sus huevos en el tejido vecino y forman nódulos parecidos a un tumor, tiene ciclo de vida directo sin hospederos intermediarios, pero si un hospedero de transporte es de mucha importancia para completar su ciclo de vida, este es un depredador que devora al animal infectado por ejemplo el gato el comer una rata, al comer el hígado infectado permite a los huevos llegar al suelo junto con las heces del predador. Los huevos de desarrollan y embrionan en el suelo en el transcurso de un mes en condiciones favorables de humedad y temperatura en el suelo pueden sobrevivir en temperaturas tan bajas como de 15°C y permanecen viables e infecciosos durante algunos meses; la infección del humano ocurre luego de la ingestión de huevos embrionados viables en alimentos o bebidas contaminados. La pica o geografía también podrían llevar a la infección los huevos eclosionan en el intestino del hospedero infectado y las larvas liberadas (140 a 190  $\mu$ m) penetran la pared intestinal entran a las venas porta y llegan al hígado donde maduran hacia adultos y depositan huevos en el parénquima hepático circundante, algunas larvas pueden llegar a otros sitios del cuerpo; los gusanos adultos tienen un lapso de vida breve alrededor de dos meses, y se desintegran después de la ovoposición (36).

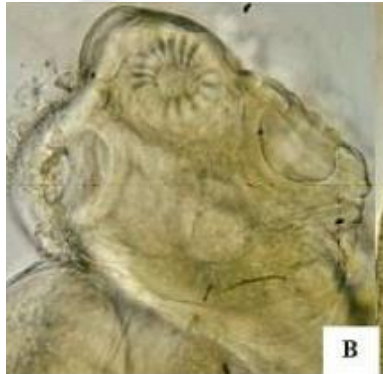
## k. *Vampirolepis*

### k.1 *Vampirolepis fraterna*

- **Morfología**

Escólex con rostelo armado, observándose ganchos prominentes y las cuatro ventosas desarmadas (26).

Figura 96. *Vampirolepis fraterna*. Escólex con rostelo armado, observándose ganchos prominentes y las cuatro ventosas desarmadas (400X).



\*De Abad, et al, 2016 (26)

### 2.1.6. Anestesia en roedores

#### a. **Mascara, Cono o Cámara de Anestesia – Cloroformo**

En el uso de cloroformo para la anestesia o la eutanasia, Se ha observado que varias cepas de ratón, A, C3H, C3Hf, DBA y HR son susceptibles al envenenamiento involuntario por el cloroformo. La exposición durante 2 a 3 horas produce lesiones renales en todos los machos, pero en ninguna hembra. Algunos animales mueren poco después de la exposición, otros al cabo de varios meses sin embargo es importante mencionar que el cloroformo es hepatotóxico en administración esofágica inclusive lo es más que el halotano, tricloroetileno y el etil éter a las 72 horas de exposición, algunos consideran que bajo ninguna circunstancia debe utilizarse el cloroformo en laboratorios para la anestesia o estancia de roedores porque está demostrado que las partículas en el ambiente afectan seriamente a las funciones reproductoras del macho (38).

#### b. **Eutanasia por inhalación de CO<sub>2</sub>**

No se debe de utilizar el hielo seco como fuente de dióxido de carbono, teniendo que proceder este de conducciones centralizadas o bombonas a presión para que el

flujo pueda ser regulado de forma precisa se debe de asegurar la muerte del animal después de la exposición al CO<sub>2</sub> por un método físico como la exanguinación o dislocación cervical o por una exposición prolongada con el CO<sub>2</sub> una vez observado el cese de la respiración 20 minutos en ratones menores de 7 días de edad y 5 minutos para ratones mayores de 7 días también en neonatos 60 – 70% de CO<sub>2</sub> durante un tipo de exposición de 5 minutos mínimo. La cámara de eutanasia debe cerrarse adecuadamente, ser transparente e introducir un número de animales que no exceda las recomendaciones europeas respecto al número de animales por cm<sup>2</sup> (39).

### **Procedimiento**

- Introducir los animales en la Cámara de CO<sub>2</sub> (caja), y cerrar la tapa.
- Abrir la válvula reguladora de la salida de CO<sub>2</sub> con un flujo aproximado de 20% del volumen de la cámara por minuto.
- Los animales tardan alrededor de 30 a 60 segundos en quedarse inmóviles, si tardaran más de 60 segundos se debe incrementar el flujo de CO<sub>2</sub>.
- Esperar por lo menos 30 segundos después de la última respiración, asegurar la muerte del animal mediante un medio físico (39).

### **c. Eutanasia por dislocación cervical**

El uso de este método sin una previa sedación requiere de una justificación científica demuestre que esta es esencial para el experimento a realizar debiendo ser realizada siempre por una persona con experiencia esta técnica no está recomendada en ratas de más de 125gr de peso ni en cobayos (39).

### **Procedimiento**

- Colocar el animal en decúbito prono sobre una superficie
- Dejar que le animal se garre en una superficie rugosa o en la rejilla de la jaula
- Sujetar el animal colocando en dedo índice o una pinza en la región cervical ejerciendo presión y con la otra mano tirar de la cola o extremidades posteriores bruscamente para provocar la separación de la vertebra cervical con el cráneo.
- Realizar la exanguinación o destrucción del cerebro para confirmas la muerte (39).

### **d. Eutanasia por decapitación**

Este método sin previa sedación requiere de una justificación científica que demuestre que esta es esencial para el experimento a realizar. Debe ser realizada

siempre por una persona técnicamente competente y con experiencia, asegurando el uso de una guillotina adecuada y en buen estado (39).

### Procedimiento

- Sujetar el animal de forma segura e introducir la cabeza hasta exponer la región cervical a la zona de corte de la guillotina.
- Bajar la palanca de la guillotina con cuidado de no exponer los dedos (39).

### e. Eutanasia por sobre dosis anestésica

- El pentobarbital sódico, deber ser usado a una dosis de 100 – 150 mg/kg IV o IP (como norma general el triple de la dosis anestésica, se pueden utilizar la inyección intracardiaca únicamente cuando el animal este totalmente anestesiado ya que es muy doloroso. Asegurar la muerte mediante métodos físicos o por exanguinación.
- Agentes anestésicos inhalatorios, halotano, enflurano, isoflurano, exponer al animal ala anestésico al 5% hasta que se confirme la parada respiratoria y circulatoria, asegurar la muerte mediante métodos físicos o por exanguinación (39).

## 2.2. Antecedentes de investigación

### 2.2.1. Análisis de tesis

- **Bernedo**, 2018 (2) se realizó con la finalidad de determinar la diversidad y distribución de los *Sifonápteros* en roedores para la Región Arequipa, por lo cual obtuvieron 948 muestras de 132 individuos distribuidos en 23 especies de roedores, estos roedores fueron captados en 55 localidades distribuidas en 17 zonas de vida de las 8 provincias de la Región Arequipa, basada teóricamente en que las pulgas o *Sifonapteros* son parásitos hematófagos que parasitan a mamíferos y aves presentan un ciclo de vida que consiste en un huevo de donde emerge una larva la cual pasa por tres estadios para transformarse en una pupa donde saldrá en adulto el cual es un ectoparásito obligatorio. Dio como resultado que de 948 muestras de *Sifonápteros* 578 individuos son hembras y 369 individuos machos, identificándose 9 géneros que parasitan a las 23 especies de roedores de los cuales 4 géneros ya están descritos para la región Arequipa estos son: *Craneopsylla* que se encontró parasitando a 11 especies de roedores capturados en altitudes que van de los 150 a 4750 m.s.n.m. y distribuidos en 9 zonas de vida. *Hectopsylla* se le encontró parasitando a un solo roedor capturado a una altura de 4350 m.s.n.m. y distribuidos

en una zona de vida. *Netyhloceras*, se encontró parasitando a 19 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 10 a 5000 m.s.n.m. distribuidos en 16 zonas de vida. *Pulex*, se encontró parasitando a 7 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 10 a 4750 m.s.n.m. y distribuidos en 6 zonas de vida. Los otros 5 géneros recién son reportados por el presente trabajo para la región estos géneros son: *Cleopsylla*, que se encontró parasitando a 13 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 10 a 500 m.s.n.m. y distribuidos en 10 zonas de vida. *Ctenidiosomus*, que se encontró parasitando a 9 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 15 a 4544 m.s.n.m y distribuidos en 5 zonas de vida. *Plocopsylla*, que se encontró parasitando 13 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 16 a 4750 m.s.n.m. y distribuidas en 9 zonas de vida. *Sphinctopsylla*, que se encontró parasitando a 12 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 10 a 5000 m.s.n.m. y distribuidos en 6 zonas de vida. *Tetrapsyllus*, que se encontró parasitando a 15 especies de roedores capturados en altitudes que van desde los 15 a 5000 m.s.n.m y distribuidas en 13 zonas de vida.

- **Martínez & Jarling, 2017 (14)** fue realizada con la finalidad de determinar la prevalencia de *Xenopsylla cheopis* en roedores *Rattus rattus* colectadas en las localidades del Sauce, el Banco, Kerguer, el algarrobo y la ramada del distrito de salas, en el periodo Julio - noviembre 2015 y agosto 2016. Basado teóricamente en el lecho de que la *Xenopsylla cheopis* presentan importancia epidemiológica debido a que pueden actuar como transmisores de patógenos incluyendo virus, rickettsia, bacterias protozoarios; el ciclo de vida de *Yersinia pestis* es capaz de infectar por medio de la picadura de diferentes especies de pulga y sus principales reservorios son *Xenopsylla cheopis* es el vector biológico por excelencia de animales de orden Rodentia (más de 230 especies involucradas) y en menor grado a los de orden Lagomorpha. Se obtuvo como resultado 169 roedores identificados 135 *Rattus rattus* según sus características externas de acuerdo a la clave de Pacheco, y Arana, R; de 399 pulgas colectadas, 299 pertenecían a la especie *Xenopsylla cheopis* basándose en las características morfológicas descritas en la clave de Acosta y Morrone posteriormente se evaluó su prevalencia en roedores *Rattus rattus* la que se encuentra altamente relacionada con el hospedero, siendo el índice de prevalencia más alto el registrado en la localidad de Banco en agosto de 2016 (4.08) y el menor

índice fue (1.3) registrado en la localidad de la Ramada en noviembre del 2015. Se demostró que la prevalencia de *Xenopsylla cheopis* en roedores *Rattus rattus* en la localidad del Sauce, el Banco, kerguer, el Algarrobo y la Ramada del distrito de Salas en el periodo Julio noviembre 2015 y agosto 2016 fue elevada.

## 2.2.2. Análisis de trabajos de investigación

- **Abad, Chávez, Pinedo, Tantaleán, & Gonzáles-Viera, 2016 (26)**, se realizó con la finalidad de identificar y determinar la prevalencia de helmintos gastrointestinales de importancia zoonótica presentes en roedores (*Rattus* spp) en tres medioambientes (granjas porcinas, zoológicos, mercados de abastos) de Lima, Perú, así como estimar la asociación entre presencia de helmintos y las variables lugares de procedencia, especie, edad y sexo. Se Capturaron 245 (*Rattus Rattus*, *Rattus norvegicus*) mediante el uso de trampas de captura viva. Cráneos, piel carta dentaria y parámetros morfométricos se utilizaron para la clasificación taxonómica de las especies. Se colecto el estómago y el intestino delgado y grueso. Los Helmintos se colocaron en alcohol al 70% y los tejidos fueron preservados en formol al 10% la prevalencia de helmintos gastrointestinales fue del 72.2% en tanto que la prevalencia de helmintos zoonóticos fue de 46.5%. Se hallaron 4 especies de importancia zoonótica *Railletina demerariensis* *Gongylonema neoplasticum*, *Hymenolepis diminuta* *Moniliformis moniliformis* estos dos últimos de mayor frecuencia en los tres ecosistemas. Otros helmintos identificados fueron *Mastophorus muris*, *Heterakis spumosa*, *Aspicularis tetrapera*, *Syphacia muris*, *Trichuris muris*, *Capillaria sp*, *Vampirolepis fraterna*. Los hallazgos histopatológicos mostraron disminución del tamaño de las vellosidades intestinales desprendimiento de células epiteliales, aumento del número de células caliciformes y enterocitos con presencia de eosinófilos, linfocitos, plasmocitos y macrófagos asociados a *H. diminuta*, *M. moniliformis* y *R. demerariensis*.
- **De Sotomayor, Serrano, Tantaleán, & Quispe, 2015 (40)** este estudio tuvo como objetivo identificar los helmintos gastrointestinales en ratas de Lima Metropolitana, Perú, así como cuantificar la frecuencia de infección resaltando los resultados de aquellos helmintos de interés zoonótico. Se capturaron 53 *Rattus rattus* y 20 *Rattus norvegicus* en cinco zonas urbanas. Los tractos gastrointestinales se procesaron con

la técnica de Travassos y las heces se evaluaron por observación directa en el microscopio. El 77.4% de *R. rattus* y el 100% de *R. norvegicus* estuvieron infectados con helmintos. En *R. rattus* se identificaron tres especies de cestodos: *Hymenolepis diminuta* (39.6%), *Rodentolepis fraterna* (7.5%) y *Railletina demerariensis* (7.5%) seis especies de nematodos, *Gongylonema neoplasticum* (41.5%), *Heterakis spumosa* (13.2%) *Sytacia muris* (11.3%) *Strongyloides ratti* (15.1%) *Aspicularis tetraptera* (11.3%) y *Protospirura chanchanensis* (3.8%) y una especie de acantocéfalo: *Moniliformis moniliformis* (32.1%) en *R. norvegicus* se identificaron dos especies de cestodos *Hymenolepis diminuta* (55%) y *Rodentolepis fraterna* (5%) tres especies de nematodos *Gongylonema neoplasticum* (75%) *Heterakis spumosa* (65%) y *Strongyloides ratti* (45%) y una especie de acantocéfalo *Moniliformis moniliformis* (35%) **los resultados indican que *hymenolepis diminuta* y *moniliformis moniliformis* fueron los agentes parasitarios de importancia zoonótica más Frecuentes.**

- **Byoung, Haeng, Soo, & Kyoung, 2013 (37)** *Capillaria hepática* es un parásito que se encuentra principalmente en el hígado de los roedores, pero también se ha encontrado en una gran variedad de mamíferos, incluido en el ser humano. Este gusano es único ya que es el único parásito nematodo que esta incrustado en el parénquima hepático del huésped incluso durante la fase adulta del ciclo vital. Producen huevos que provocan una marcada reacción granulomatosa que finalmente destruye a los gusanos. A menudo se observa fibrosis e infiltración inflamatoria linfoplasmocítica alrededor de los nematodos adultos incrustados en el parénquima hepático del huésped. Por esa razón, el aislamiento completo de este gusano delgado y la observación de la ultraestructura intacta es muy difícil. En este estudio se aislaron 10 gusanos intactos (*C. hepática*) el hígado de un ratón de tres semanas de edad después de inoculación de huevos embrionados artificialmente recolectados de ratas domesticas (*Rattus norvegicus*) Su estructura externa se observó con microscopía óptica y electrónica de barrido. La longitud de *C. hepática* hembra y macho aislados fue de aproximadamente 69.60 mm y 36.92 mm, respectivamente. También se describió una ultraestructura más detallada incluida la banda bacilar, los huevos y la vulva en la hembra y la espícula y la vaina de la espícula en el macho de *C. hepática*.

- **Abdel, y otros, 2018 (34)** *Aspicularis tetraptera* es un nematodo heteroxinemátido que infecta a la mayoría de los animales de laboratorio, ocasionalmente ratones, que representan el animal más utilizado para estudios biológicos, médicos y farmacológicos. El presente estudio tuvo como objetivo investigar la prevalencia de la infección por nematodos en ratones de laboratorio *Mus musculus* en Egipto. Morfológicamente, este oxiurido poseía cuatro pailas cefálicas distintas en la placa cefálica con tres pequeños labios rudimentarios a nivel que llevaban dos pailas sésiles poco desarrolladas y un par de poros anfidiales. Esófago dividido en cuerpo cilíndrico y bulbo globular distintas alas cervicales interrumpidas a nivel de la unión esófago intestinal formando un ángulo agudo. En el extremo caudal se observaron doce pailas caudales en los gusanos machos, mientras que en las hembras se observó la apertura del aparato oviyector y una vulva rodeada de labios protuberantes. Los criterios morfológicos generales incluyen a este nematodo con otras especies de *Aspicularis* que fueron comparadas con el presente estudio. Caracterización molecular basada en la secuencia de ADNr 18SSU realizada para confirmar la posición taxonómica de esta especie y documentar los datos morfológicos. La alineación de secuencia detecta un porcentaje de identidad de hasta el 88.0% con otras especies de Heteroxynematidae. El análisis filogenético mostro que el presente registrado es un supuesto taxon hermano de *A. tetráptera* registrado en un estudio anterior. La secuencia de ADNr de SSU se ha depositado en GenBank con el número de acceso MG019400.
- **Del Rosario, Navone, & Gomes , 2018 (32)** *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris* son entra las especies más comunes que parasitan a los mamíferos; Aunque estos nematodos han sido reportados de muchos huéspedes en varios continentes, en América del sur, solo se ha recuperado del ciego de *Rattus norvegicus* de Brasil y Perú. Este estudio proporciona detalles morfológicos de *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris*. Además, este es el primer registro de estas especies en Argentina. *Heterakis spumosa* y *Syphacia muris* fueron recolocadas de ejemplares de *Rattus norvegicus* del Partido de Exaltación de la Cruz, Buenos Aires. Provincia Argentina esta nota presenta características relevantes observadas con microscopia electrónica de barrido (MEB) para *Heterakis spumosa*, como la presencia de 4 pailas en los labios, las alas laterales formando un pliegue cuticular dentro de un surco que se extiende hasta el extremo posterior, pailas dobles en punta de la cola del macho

vulva con 5 procesos cuticulares y 2 pares de pailas sésiles en la cola de la hembra. *Syphacia muris* tiene una placa porosa posterior a los ánfidios y el poro excretor se sitúa en una depresión ovalada.

- **Dewi, 2019 (27)** Sulawesi tiene una fauna de mamíferos única con un alto nivel de endemismo. Una de las especies de fauna endémica de Sulawesi es *Bunomys chysocomus* (Rodentia: Muridae). Este estudio tuvo como objetivo observar las especies de nemátodos que parasitan a *B. Chrysocomus* mediante el uso de un microscopio electrónico de barrido según la observación, los nematodos obtenidos de la mucosa gástrica fueron *Gongylonema neoplasticum* Fibiger y Ditlevsen, 1914, mientras que del ciego se obtuvo *Heterakis spumosa* Schneider, 1866. Ambos nematodos son nematodos cosmopolitas que tienen una amplia gama de huéspedes y distribución mundial Aquí se presentará la morfología detallada y el estado taxonómico de ambos nemátodos de *B. Chysocomus* de Sulawesi.
- **Jena, Parthasarathy, & Chawla, 2017 (12)** la infestación por piojos es poco común en animales de laboratorio, pero la entrada accidental y las instalaciones para animales puede ocurrir debido a la entrada de roedores salvajes o al incumplimiento de estrictos procedimientos de cuarentena. Un caso de piojos (*Polyplax spinulosa*) se detectó infestación en ratas durante el seguimiento de la salud de animales en cuarentena en las instalaciones experimentales de animales del intitulo de Ciencias de la Vida Bhubaneswar, Odisha India. Una rata macho de 8 semanas de edad adquirido de otra instalación de animales de laboratorio traída por carretera fue aislada en una habitación para animales enfermos al observar alopecia e inquietud. Los síntomas clínicos observados fueron una disminución del aseo comportamiento, rascado, inquietud, debilitamiento, alopecia y palidez de los ojos y mucosas. El parásito fue aislado e identificado como piojo de rata espinosa (*Polyplax spinulosa*) tras una investigación detallada, examinación microscópica se identificaron todas las etapas del ciclo de vida del piojo es decir liendre, ninfa y adulto y se realizó una caracterización morfológica detallada.
- **Khalaf, Swadi, & Mahmoudvand, 2020 (30)** la infección por *Moniliformis moniliformis* es rara en Irak, ya que el ministerio de Salud la ha registrado solo dos veces. En el estudio actual, se evalúa la morfología del parásito para explicar la estructura básica del parásito que parasita un cuerpo humano en Irak, incluido en

gusano adulto y la etapa de huevo, que se considera la etapa de diagnóstico para la detección del parásito intestinal en una muestra de heces. La evolución del gusano adulto mostro que era de color blanco y tenía forma pseudosegmentada, carecía de sistema digestivo o canal alimentario y media 133 mm de longitud. El extremo anterior llevaba la probóscide de forma cilíndrica armada con 13 filas de ganchos, cada una con 7 – 8 ganchos y media 0.42 X 0.21 mm. El huevo tenía forma ovalada, estaba cubierto con tres envolturas contenía ganchos y media entre 0.083 y 0.116 mm de longitud. El estudio actual se realizó en un solo espécimen que durante el examen resulto ser femenino.

- **Lima & Torres, 2020 (35)** las helmintiasis transmitidas por el suelo son enfermedades desatendidas desarrolladas por nematodos que dependen del suelo para su completo desarrollo teniendo impacto en la medicina humana y veterinaria la especie *Trichuris muris* es utilizado como modelo experimental para la tricuriasis el ciclo de vida empieza con la ingestión de huevos embrionados por el anfitrión el objetivo de este trabajo es la caracterización ultraestructural del huevo embrionario y la larva L1 de *Trichuris muris* fijado por congelación a alta presión seguido por sustitución por congelación y analizado por microscopia electrónica; las muestras fijadas químicamente se tiñeron con calceína y DAPI para fluorescencia. Para microscopia electrónica con focal y super resolución; Experimentos de resolución microscopia los resultados obtenidos por la luz microscopia, mostro las tres capas que forman la cáscara trilaminar del huevo (vitelina, quitina y lípidos) también se observó el esófago de la larva, células germinales concentradas en la región posterior de la larva y concentración celular que posiblemente dará lugar a la estructura conocida como banda bacilar; cada polo tiene un tapón polar. utilizando la microscopía con focal y la microscopía de superresolución es posible presentar la alta afinidad de la calceína por la cáscara del huevo y el tapón polar mientras que a través del DAPI fue posible teñir cada célula germinal de la larva; basados en las series de imágenes obtenidas por los experimentos con focales realizamos la reconstrucción y modelación de las células germinales permitiendo la cuantificación  $151 \pm 28$  (130 – 182) células en cada larva. Además, fue posible visualizar 2 células en división(telofase) utilizando TEM fue posible describir el tapón polar formado por la capa de cutícula modificada, presentando una mejor conservación estructural; la cáscara del huevo presenta 14 capas, una capa vitelina, cuticulina con 12

divisiones y una capa lipídica; entre la cáscara del huevo y la larva, la matriz extraembrionaria y más internamente se observó la membrana de permeabilidad; la estructura del estilete se identificó en el extremo anterior de la larva y también se observaron las estrías de la cutícula.



## CAPÍTULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Localización del trabajo

###### a. Espacial

- A.H Buenos Aires de Cayma Zona A, Cayma 04018, latitud y longitud (16°21'05.7"S 71°32'55.8"W) (41).
- A.H Buenos Aires de Cayma Zona B, Cayma 04018, latitud y longitud (16°21'06.2"S 71°33'04.7"W) (42).
- A.H Buenos Aires de Cayma Zona C, Cayma, latitud y longitud (16°20'56.6"S 71°33'17.0"W) (43).
- P.J Coronel Francisco Bolognesi Zona A, Cayma 04018, latitud y longitud (16°21'08.6"S 71°32'31.0"W) (44).
- P.J Coronel Francisco Bolognesi Zona B, Cayma 04018, latitud y longitud (16°20'44.9"S 71°32'29.7"W) (45).

###### b. Temporal

En la línea de tiempo que va, desde la primera semana de abril, hasta la última semana de enero del año 2024.

##### 3.1.2. Materiales biológicos

*Mus musculus*; *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, intervención calificada.

##### 3.1.3. Materiales de laboratorio

Microscopio, frasco de muestra de heces, porta objetos.

##### 3.1.4. Materiales de campo

Equipos de protección personal.

### 3.1.5. Equipos y maquinarias

#### a. Elementos de captura para *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*

- **Trampas tipo Tomahawk o trampas jaula**

Son trampas de captura viva de malla de alambre. Consiste en una jaula metálica con una puerta trampa con un gallito o disparador en el que se coloca el cebo. El animal al tirar de este acciona el disparador y la puerta se cierra sin posibilidades de ser abierta desde el interior. Su medida habitual es de 31 cm de largo, 17 de ancho y 14 de alto (31 x 17 x 14 cm) aunque varía de acuerdo con el fabricante; se recomienda dar mayor tensión al resorte que la originalmente ofrecida por los fabricantes esto se logra acortando o aumentando la distancia entre los puntos de fijación de esta manera se evita que una vez cerrada la puerta pueda ser abierta por la presión ejercida por el animal sobre ella; también es conveniente curvar lentamente el marco interior de la puesta para impedir que, al cerrarse, ampute la cola del animal atrapado (1).

Figura 97. Trampa tipo Tomahawk



\*De Coto H. , 2015 (1)

#### b. Elementos de captura para *Mus musculus*

- **Trampas tipo Sherman**

Son trampas de captura viva construidas en aluminio o acero galvanizado perforadas, livianas y en diferentes tamaños; son plegable, lo que facilita su transporte. La presión ejercida por el animal al ingresar a la trampa libera el mecanismo de acción que mantendrá la puerta abierta. Pesan aproximadamente 200 g y al estar plegadas presentan un grosor de 1.5 cm; se presentan en dos tamaños, de 27.5 x 8 x 9.5 y de 23 x 8 x 9.5 cm (1).

Figura 98. Trampa tipo Sherman



\*De Coto H. , 2015 (1)

- Cámara fotografía
- cajas organizadoras de plástico

### 3.2. Métodos

#### 3.2.1. Muestreo

##### a. Universo

Las 25 ratas hembra de la especie *Rattus norvegicus*, consideradas como muestra de estudio en su potencial biótico alcanzaron a tener 4 camadas y fueron consideradas como mamíferos prolíficos por presentar una alta velocidad de reproducción y varias camadas al año, tuvieron un promedio por camada de 8 a 12 crías (46).

Una de las características de una población es que varía en el número de individuos a través del tiempo desde el punto de vista del control es importante conocer el número y los factores que determinan cambios en los tamaños de las poblaciones, distribución por hábitat, distribución espacial intra habitad (47).

Antes de desarrollar métodos y técnicas para estimar las abundancias poblacionales de roedores, se hace referencia a cómo determinar presencia de roedores de manera indirecta (mediante observación de signos y señales) o de manera directa (por la captura). Los signos más frecuentemente observados de las infestaciones de roedores son las heces encontradas en corredores y cerca a refugios (47).

El ultimo rastreo realizado en 2021 por la empresa *EZSA Sanidad Ambiental*, recoge la proporción de estas es de 4 ejemplares por cada 10 habitantes (48).

La población al año 2023 que supera la mayoría de edad del centro poblado de Francisco Bolognesi y de Buenos Aires asciende a 48004 habitantes (Información cortesía del Centro de Salud Francisco Bolognesi).

De mayo a setiembre de 2016 se capturaron roedores en viviendas de comunidades Xkalakdzonot y Paraíso en total se capturaron 236 *Mus musculus* con un esfuerzo de captura de 3880 noches trampa (49).

#### b. Tamaño de muestra

- Al no poder saber el tamaño real de la población de *Rattus sp.* se recurrió a un estudio realizado por la empresa *EZSA Sanidad Ambiental* donde este indica que por cada 10 habitantes hay cuatro *Rattus sp* (48), por lo tanto, sabiendo que en los centros poblados de Francisco Bolognesi y de Buenos Aires sus habitantes ascienden a 48004, nuestra población de *Rattus sp.* sería 19201 individuos.
- Al no poder conocer el tamaño real de la población de *Mus músculos* se tomó información de un estudio hecho en las comunidades Xkalakdzonot y Paraíso donde con un esfuerzo de captura de 3880 noches trampa se capturaron un total de 236 *Mus musculus* (49) tomándose este dato se determinó que nuestra población sería de, 236 individuos.
- Fórmula para Hallar el tamaño de muestra para población finita:

$$n = \frac{Z^2 N P Q}{(N - 1)E^2 + Z^2 P Q}$$

\*De Martínez C., 2012 (50)

Usando la fórmula para hallar el tamaño de muestra para una población finita podemos decir:

- Para una población de 19201 *Rattus sp.* Con un nivel de confianza del 90% un error estimado máximo aceptado del 10% y una probabilidad de éxito del 50% y del fracaso del 50% el tamaño de muestra debe ser de 67 individuos.
- Para una población de 236 *Mus musculus*; con un nivel de confianza del 90% un error estimado máximo aceptado del 10% y una probabilidad de éxito del 50% y de fracaso del 50% el tamaño de muestra debe ser de 53 individuos.
- Procedimiento de muestreo  
Se utilizó el tipo de muestreo probabilístico, aleatorio simple estratificado (51) ya que se formó dos grupos uno formado por los que pertenecen a Francisco Bolognesi y el otro a Buenos Aires.

Se tomará como puntos estratégicos de muestreo los centros de abasto, mercadillos y parques que se encuentran en Francisco Bolognesi y Buenos Aires.

### 3.2.2. Métodos de evaluación

#### a. Metodología de la experimentación

- **Toma de muestra.**

Se capturo a una población de *Mus musculus*, y *Rattus sp.* A los que se anestesió con cloroformo y se procedido a la eutanasia con el fármaco Embutramida (T61). La toma de muestra se hizo por medio de la captura del mayor número posible de ectoparásitos de cada uno de los roedores capturados, y la disección de los cadáveres para obtener el tracto intestinal conformado por duodeno yeyuno íleo colon y recto junto con el contenido que estos traigan.

- **Procesamiento de las muestras.**

A un laboratorio certificado, fueron llevadas las muestras para la caracterización de los parásitos que se encuentren en los tractos intestinales y los ectoparásitos capturados. Los ectoparásitos fueron identificados por microscopia para su posterior caracterización. Los helmintos adultos y larvas fueron aislados de las heces, además de los huevos por el método de flotación para su posterior identificación por microscopia seguida de su caracterización.

- **Resultados.**

El laboratorio nos remitió un informe, la información que nos proporcionó dicho documento, la procesamos para generar un reporte que es la finalidad de esta investigación.

#### b. Recopilación de la información

- **En el campo**

Información proveniente de las poblaciones de *Mus musculus*; *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* encontrados en Francisco Bolognesi, Buenos Aires del distrito de Cayma.

- **En el laboratorio**

Información que nos aportó el laboratorio, donde se enviaron las muestras obtenidas de *Mus musculus*; *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus* para los respectivos exámenes parasitológicos.

- **En la biblioteca**

Información para la base teórica de la investigación que fue obtenida de bibliotecas virtuales, repositorios de universidades.

- **En otros ambientes generadores de la información científica**

Artículos de revistas científicas, documento proporcionado por el Inspector sanitario de la Micro Red de salud de Francisco Bolognesi – Cayma.

### 3.3. Variables de respuesta

#### 3.3.1. Variables independientes

- Lugares de muestreo; mercados, parques de Buenos Aires y Francisco Bolognesi.
- Roedores por especie encontrados de donde se obtendrán los Helmintos y ectoparásitos.
- Sexo.
- Edad.

#### 3.3.2. Variables dependientes

- Las especies de ectoparásitos encontrados.
- Las especies de helmintos encontrados.

Importante es mencionar que la investigación no experimental es sistemática y empírica en la que las variables independientes no se manipulan porque ya han sucedido, las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal como se han dado en su contexto natural (52).

### 3.4. Evaluación estadística

#### 3.4.1. Diseño Experimental

##### a. Unidades experimentales

*Mus musculus*; *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*.

##### b. Análisis estadístico

Chi – Cuadrado de Pearson.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados

##### 4.1.1. Estadística descriptiva

**Tabla 1**

**Especies analizadas en el estudio**

Especies	Frecuencia	%
<i>Mus musculus</i>	53	44.2
<i>Rattus norvegicus</i>	29	24.2
<i>Rattus rattus</i>	38	31.7
Total	120	100

Esta tabla proporciona información sobre las especies analizadas en un estudio, junto con el número de individuos observados de cada especie y su respectivo porcentaje en relación con el total de individuos analizados.

*Mus musculus* Se observaron 53 individuos de esta especie, lo que representa el 44.2% del total.

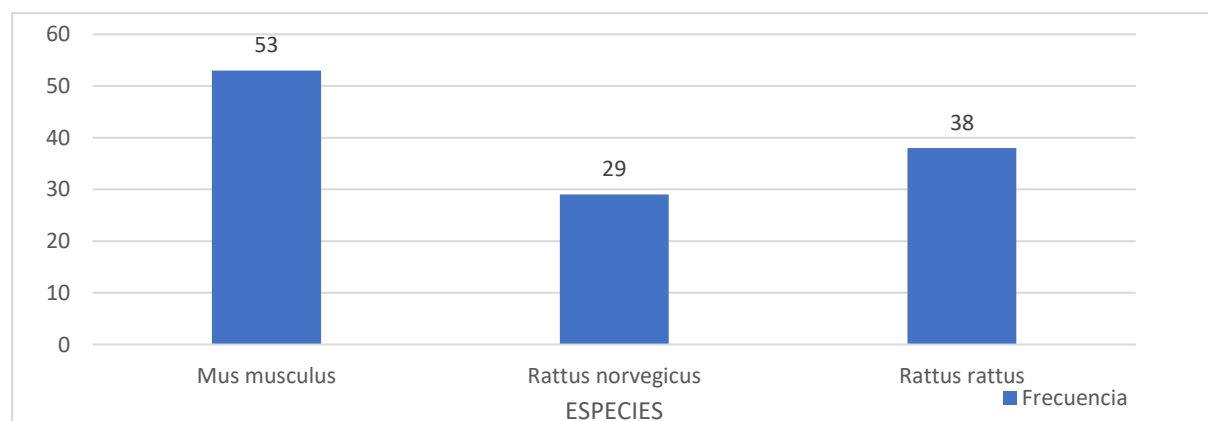
*Rattus norvegicus*: Se encontraron 29 individuos de esta especie, lo que equivale al 24.2% del total.

*Rattus rattus*: Se registraron 38 individuos de esta especie, lo que constituye el 31.7% del total.

El total de individuos analizados en el estudio es de 120, lo que corresponde al 100% del total de individuos. Esta tabla proporciona una visión general de la composición de especies en la muestra analizada.

**Figura 99.**

**Especies analizadas en el estudio**



**Tabla 2**

**Helmintos analizados en el estudio**

<b>Helmintos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Negativo	82	68.3%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	2	1.7%
<i>Hymenolepis nana</i>	13	10.8%
<i>Aspicularis tetraptera</i>	20	16.7%
<i>Trichuris sp.</i>	3	2.5%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta los resultados del análisis de helmintos en un estudio, incluyendo la frecuencia de cada tipo de helminto y su porcentaje en relación con el total de helmintos analizados.

*Negativo*: Se observaron 82 muestras negativas para helmintos, lo que representa el 68.3% del total. *Hymenolepis diminuta*: Se encontraron 2 muestras de este tipo de helminto, lo que equivale al 1.7% del total.

*Hymenolepis nana*: Se registraron 13 muestras de este tipo de helminto, lo que equivale al 10.8% del total.

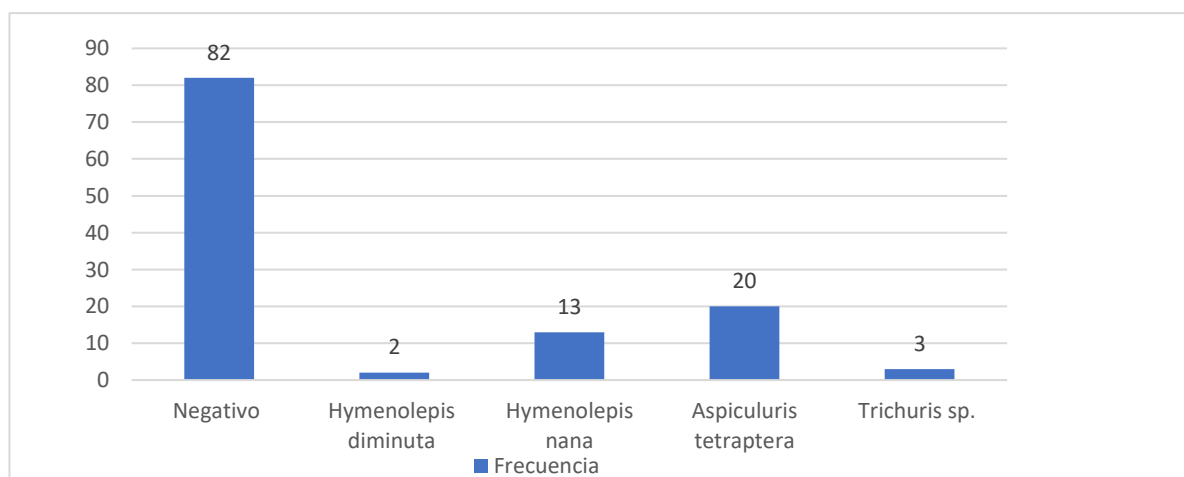
*Aspicularis tetraspra*: Se observaron 20 muestras de este tipo de helminto lo que representa el 16.7% del total.

*Trichuris sp.*: Se encontraron 3 muestras de este tipo de helminto lo que equivale al 2.5% del total.

El total de muestras analizadas en el estudio es de 120, lo que corresponde al 100% del total de helmintos. Esta tabla proporciona una visión general de la frecuencia de diferentes tipos de helmintos en la muestra analizada.

**Figura 100.**

**Helmintos analizados en el estudio**



**Tabla. 3**

**Ectoparásitos analizados en el estudio**

<b>Ectoparásitos</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Negativo	57	47.5%
Liendres sp.	6	5.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	15	12.5%
<i>Radfordia affinis</i>	6	5.0%
<i>Myocoptes musculinus</i>	2	1.7%
<i>Polyplax spinulosa</i>	9	7.5%
<i>Myobia musculi</i>	1	0.8%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	20	16.7%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	4	3.3%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta los resultados del análisis de ectoparásitos en un estudio, incluyendo la frecuencia de cada tipo de ectoparásito y su porcentaje en relación con el total de ectoparásitos analizados

**Negativo:** Se observaron 57 muestras negativas para ectoparásitos, lo que representa el 47.5% del total.

**Liendres sp:** Se encontraron 6 muestras de este tipo de ectoparásito, lo que representa al 5.0% del total

***Ornithonyssus bacoti*:** Se registraron 15 muestras de este tipo de ectoparásito lo que equivale al 12.5% del total.

***Radfordia affinis*:** Se observaron 6 muestras de este tipo de ectoparásito lo que representa al 5.0% del total.

***Myocoptes musculinus*:** Se encontraron 2 muestras de este tipo de ectoparásito lo que representa al 1.7% del total.

***Polyplax spinulosa*:** Se registraron 9 muestras de este tipo de ectoparásito lo que equivale el 7.5 % del total

***Myobia musculi*:** Se encontró 1 muestra de este tipo de ectoparásito lo que representa al 0.8% del total.

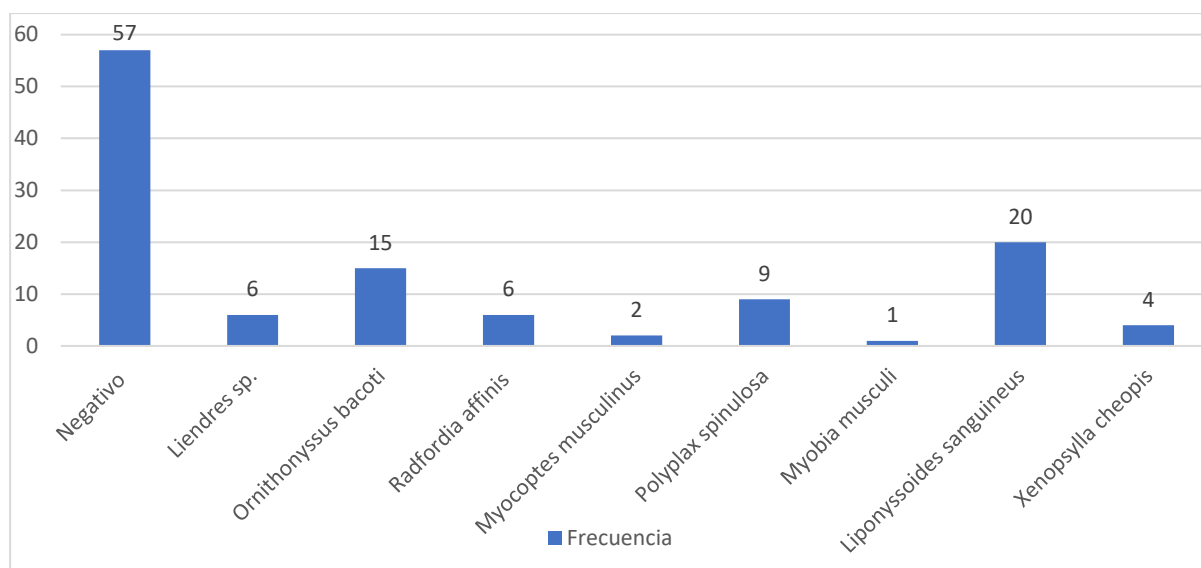
***Liponyssoides sanguineus*:** Se encontraron 20 muestras de este tipo de ectoparásito lo que representa al 16.7% del total.

***Xenopsylla cheopis*:** Se observaron 4 muestras de este tipo ectoparásito lo que representa al 3.3% del total.

El total de muestras analizadas en el estudio es de 120, lo que corresponde al 100% del total de ectoparásitos. Esta tabla proporciona una visión general de la frecuencia de diferentes tipos de ectoparásitos en la muestra analizada.

**Figura 101.**

**Ectoparásitos analizados en el estudio**



**a. Caracterización de ectoparásitos y helmintos en ratones y ratas en el pueblo de Francisco Bolognesi**

**Tabla 4**

**Tipo de ectoparásitos según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.**

Ectoparásitos	Especies					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	17	65.4%	2	14.3%	14	73.7%
Liendres sp.	6	23.1%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	1	3.8%	5	35.7%	1	5.3%
<i>Radfordia affinis</i>	2	7.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%
<i>Myobia musculi</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	7	50.0%	0	0.0%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	3	15.8%
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100.0%</b>	<b>14</b>	<b>100.0%</b>	<b>19</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

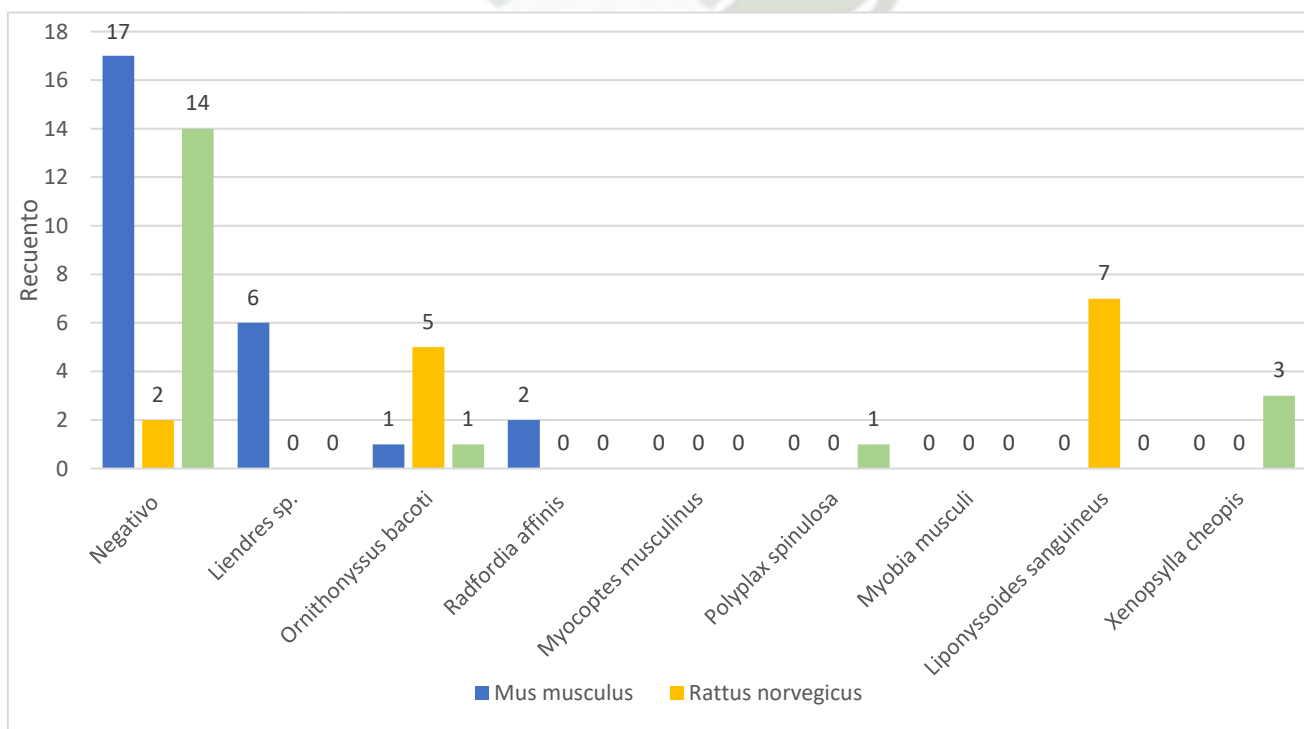
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus*, hay 17 individuos (65.4%) sin infección de ectoparásitos, 6 individuos (23.1%) infectados con Liendres sp, 1 individuo (3.8%) infectado con *Ornithonyssus bacoti*, 2 individuos (7.7%) infectados con *Radfordia affinis*. No se encontraron individuos infectados con *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus* y *Xenopsylla cheopis*.

Para la especie *Rattus norvegicus*, hay 2 individuos sin infección de ectoparásitos, 5 individuos (35.7%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (50.0%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*.

Finalmente, para la especie *Rattus rattus*, hay 14 individuos (73.7%) sin infección de ectoparásitos, 1 individuo (5.3%) infectado con *Ornithonyssus bacoti*, 1 individuo (5.3%) infectado con *Polyplax spinulosa*, 3 individuos (15.8%) infectados con *Xenopsylla cheopis*.

**Figura 102.**

**Tipo de ectoparásitos según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.**



**Tabla 5**

**Tipo de helminto según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.**

Helmintos	Especies					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	17	65.4%	9	64.3%	11	57.9%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	2	14.3%	4	21.1%
<i>Aspiculuris tetraptera</i>	9	34.6%	0	0.0%	4	21.1%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	3	21.4%	0	0.0%
Total	26	100.0%	14	100.0%	19	100.0%

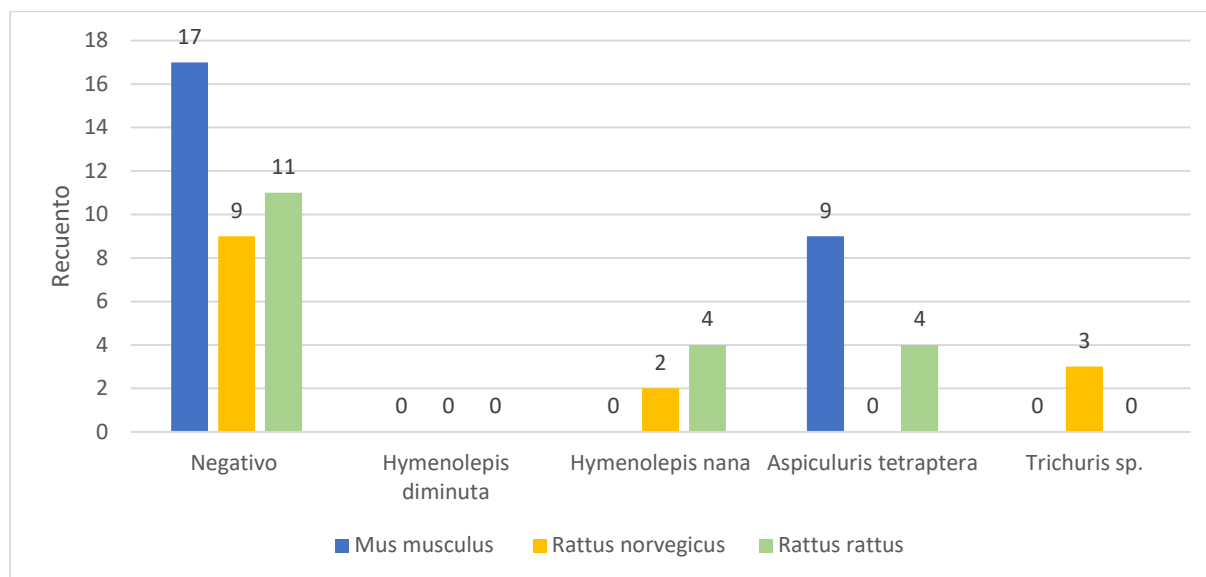
Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspiculuris tetraptera*, *Trichuris sp.*. Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 17 negativos (65.4%) sin infección de helmintos, 9 individuos (34.6%) infectados con *Aspiculuris tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* tampoco con *Trichuris sp.* Para la especie *Rattus norvegicus*, hay 9 individuos (64.3%) libres de infección con helmintos 2 individuos (14.3%) infectados con *Hymenolepis nana*, 3 individuos (21.4%) infectados con *Trichuris sp.*

Y por último para *Rattus rattus*, hay 11 individuos (57.9%) libres de infección con helmintos, 4 individuos (21.1%) infectados con *Hymenolepis nana*, 4 individuos (21.1%) infectados con *Aspiculuris tetraptera*.

**Figura 103.**

**Tipo de helminto según especie en el pueblo de Francisco Bolognesi.**



**b. Caracterización de ectoparásitos y helmintos en ratones y ratas en el pueblo de Buenos Aires**

**Tabla 6**

**Tipo de ectoparásito según especie en el pueblo de Buenos Aires**

Ectoparásitos	Especies					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	12	44.4%	3	20.0%	9	47.4%
Liendres sp.	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	0	0.0%	6	40.0%	2	10.5%
<i>Radfordia affinis</i>	4	14.8%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	2	7.4%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	8	29.6%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myobia musculi</i>	1	3.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	6	40.0%	7	36.8%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	1	5.3%
<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>100.0%</b>	<b>15</b>	<b>100.0%</b>	<b>19</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie

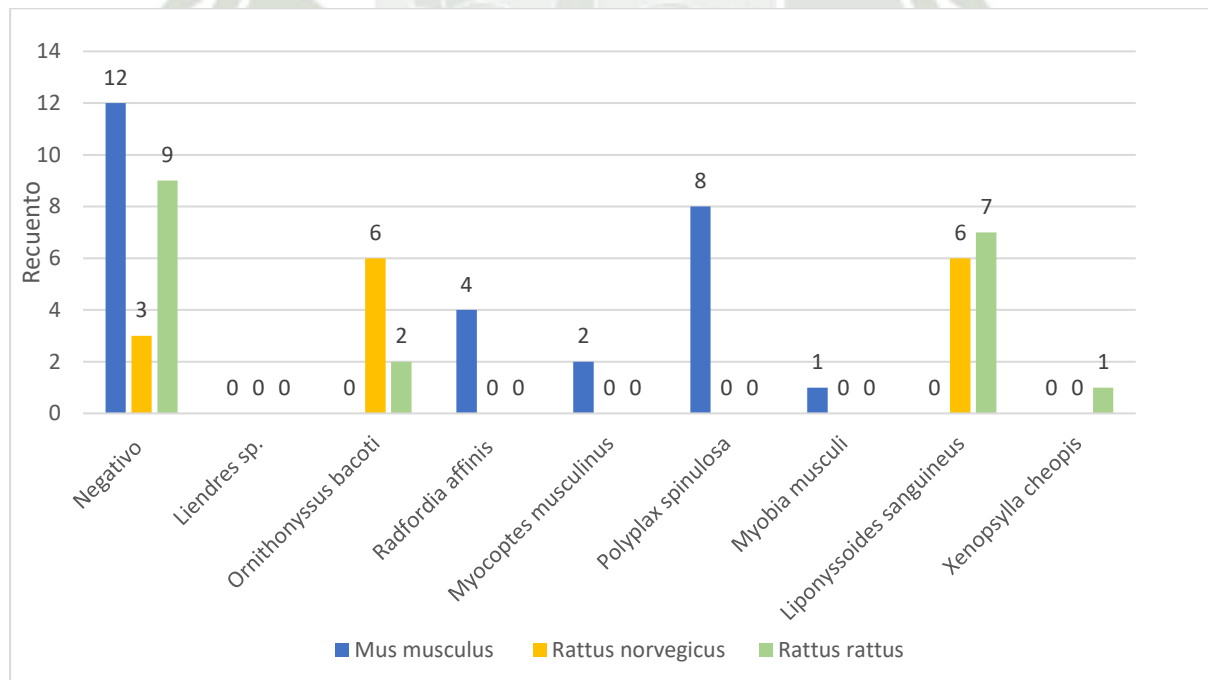
de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 12 individuos (44.4%) sin infección de ectoparásitos, 4 individuos (14.8%) infectados con *Radfordia affinis*, 2 individuos (7.4%) infectados con *Myocoptes musculinus*, 8 individuos (29.6%) infectados con *Polyplax spinulosa*, 1 individuo 3.7% infectado con *Myobia muscili*. No se encontraron individuos infectados con *Liendres sp*, *Ornithonyssus bacoti*, *Liponyssoides sanguineus* tampoco con *Xenopsylla cheopis*. Para la especie *Rattus norvegicus*, hay 3 individuos (20.0%) libres de infección con ectoparásitos, 6 individuos (40.0%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 6 individuos (40.0%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*.

Por último, para la especie *Rattus rattus*, hay 9 individuos (47.4%) libre de infección con ectoparásitos, 2 individuos (10.5%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (36.8%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*, 1 individuo (5.3%) infectado con *Xenopsylla cheopis*.

**Figura 104.**

**Tipo de ectoparásito según especie en el pueblo de Buenos Aires**



**Tabla 7**

**Tipo de helminto según especie en el pueblo de Buenos Aires**

Helmintos	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	22	81.5%	10	66.7%	13	68.4%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	2	10.5%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	4	26.7%	3	15.8%
<i>Aspiculuris tetraptera</i>	5	18.5%	1	6.7%	1	5.3%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total	27	100.0%	15	100.0%	19	100.0%

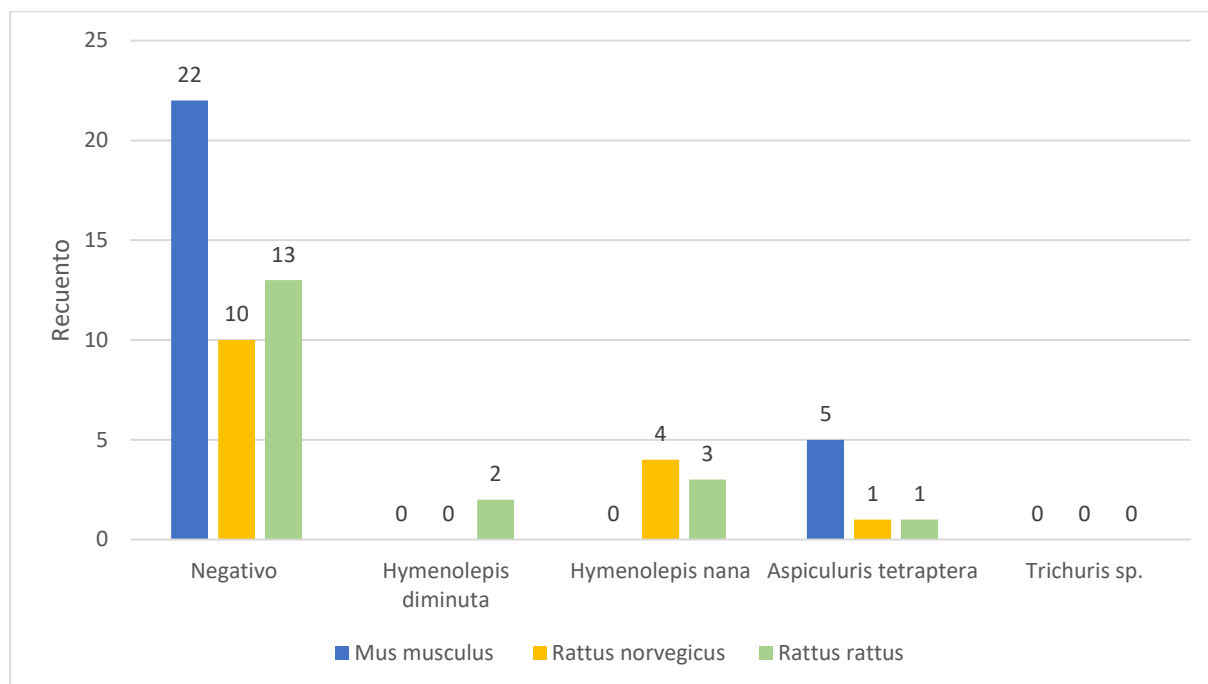
Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspiculuris tetraptera*, *Trichuris sp.* Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 22 individuos (81.5%) libres de infección con helmintos, 5 individuos (18.5%) infectados con *Aspiculuris tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* tampoco con *Trichuris sp.* Para la especie *Rattus norvegicus* hay 10 individuos (66.7%) libres de infección con helmintos, 4 individuos (26.7%) infectados con *Hymenolepis nana*, 1 individuo (6.7%) infectado con *Aspiculuris tetraptera*.

Por último, para la especie *Rattus Rattus* hay 13 individuos (68.4%) libres de infección con helmintos, 2 individuos (10.5%) infectados con *Hymenolepis diminuta*, 3 individuos (15.8%) infectados con *Hymenolepis nana*, 1 individuo (5.3%) infectado con *Aspiculuris tetraptera*.

**Figura 105.**

**Tipo de helminto según especie en el pueblo de Buenos Aires**



**c. Caracterización de ectoparásitos y helmintos en ratones y ratas según su sexo**

**Tabla 8**

**Tipo de ectoparásito según especie en las hembras**

Ectoparásito	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	17	68.0%	1	6.7%	13	65.0%
Liendres sp.	3	12.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	1	4.0%	6	40.0%	3	15.0%
<i>Radfordia affinis</i>	3	12.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	1	4.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myobia musculi</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	8	53.3%	4	20.0%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100.0%</b>	<b>15</b>	<b>100.0%</b>	<b>20</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie

de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

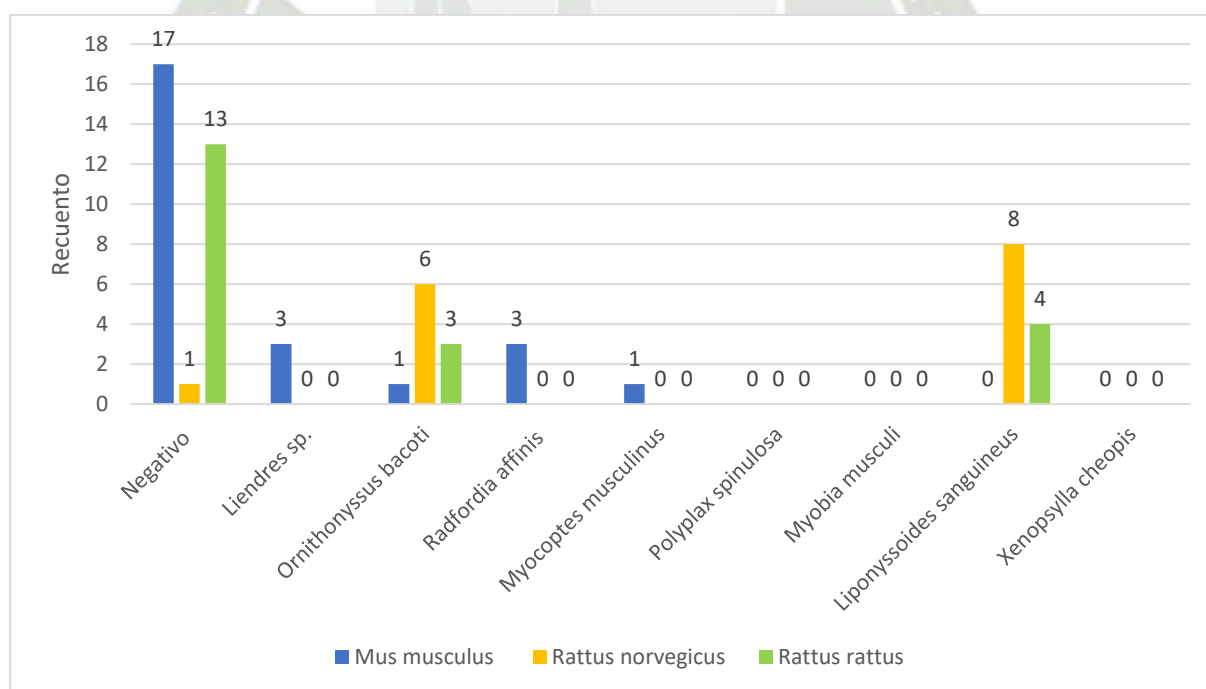
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 17 individuos (68.0%) libres de infección con ectoparásitos, 3 individuos (12.0%) infectados con *Liendres* sp, 1 individuo (4.0%) infectado con *Ornithonyssus bacoti*, 3 individuos (12.0%) infectados con *Radfordia affinis*, 1 individuo (4.0%) infectado con *Myocoptes musculus*. No se encontraron infectados con *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus* tampoco con *Xenopsylla cheopis*.

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 1 individuo (6.7%) libre de infección con ectoparásito, 6 individuos (40.0%) infectado con *Ornithonyssus bacoti*, 8 individuos (53.3%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 13 individuos (65.0%) libres de infección con ectoparásitos, 3 individuos (15.0%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 4 individuos (20.0%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*.

**Figura 106.**

**Tipo de ectoparásito según especie en las hembras**



**Tabla 9**

**Tipo de ectoparásitos según especie en los machos**

Ectoparásito	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	12	42.9%	4	28.6%	10	55.6%
Liendres sp.	3	10.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	0	0.0%	5	35.7%	0	0.0%
<i>Radfordia affinis</i>	3	10.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	1	3.6%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	8	28.6%	0	0.0%	1	5.6%
<i>Myobia musculi</i>	1	3.6%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	5	35.7%	3	16.7%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	4	22.2%
Total	28	100.0%	14	100.0%	18	100.0%

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

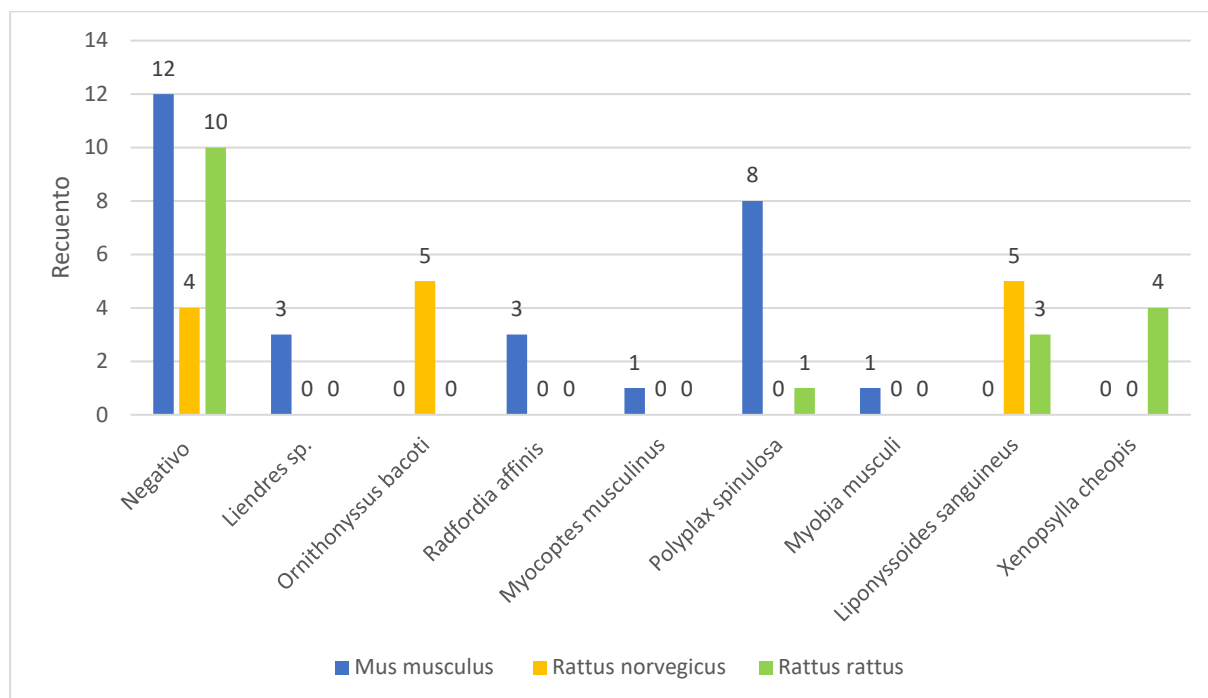
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 12 individuos (42.9%) libres de infección con ectoparásitos, 3 individuos (10.7%) infectados con Liendres sp, 3 individuos (10.7%) infectados con *Radfordia affinis*, 1 individuo (3.6%) infectado con *Myocoptes musculus*, 8 individuos (28.6%) infectados con *Polyplax spinulosa*, 1 individuo (3.6%) infectado con *Myobia musculi*, No se encontraron individuos infectados con *Ornithonyssus bacoti*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*.

Para la especie, *Rattus norvegicus* hay 4 individuos (28.6%) libres de infección con ectoparásitos, 5 individuos (35.7%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*. 5 individuos (35.7%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*.

Por último, para la especie *Rattus rattus*, 10 individuos (55.5%) están libres de infección con ectoparásitos, 1 individuo (5.6%) está infectado con *Polyplax spinulosa*, 3 individuos (16.7%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*, 4 individuos (22.2%) infectados con *Xenopsylla cheopis*.

**Figura 107.**

**Tipo de ectoparásitos según especie en los machos**



**Tabla 10**

**Tipo de helminto según especie en las hembras**

Helminto	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	15	60.0%	10	66.7%	14	70.0%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	3	20.0%	3	15.0%
<i>Aspicularis tetraptera</i>	10	40.0%	0	0.0%	3	15.0%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	2	13.3%	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100.0%</b>	<b>15</b>	<b>100.0%</b>	<b>20</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspicularis tetraptera*, *Trichuris sp.* Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

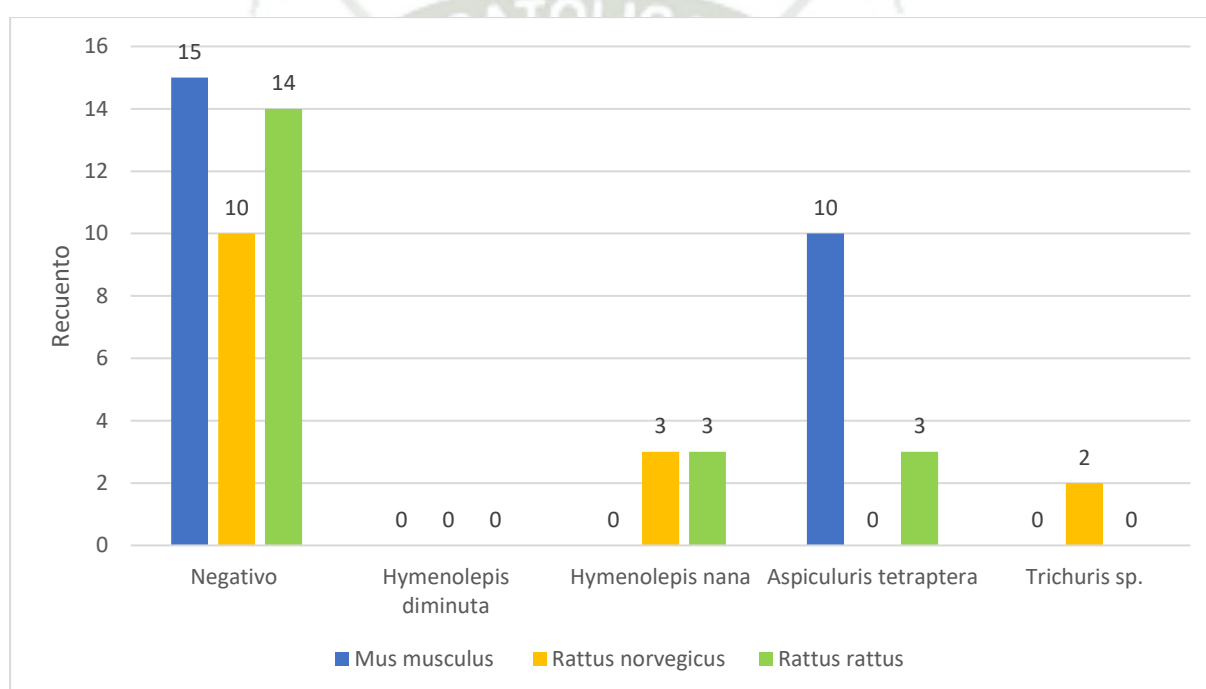
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus*, hay 15 individuos (60.0%) libres de infección con helmintos, 10 individuos (40.0%) infectados con *Aspicularis tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Trichuris sp.*

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 10 individuos (66.7%) libres de infección con helmintos, 3 individuos (20.0%) infectados con *Hymenolepis nana*, 2 individuos (13.3%) infectados con *Trichuris sp.*

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 14 individuos (70.0%) libres de infección con helmintos, 3 individuos (15.0%) infectados con *Hymenolepis nana*, 3 individuos (15.0%) infectados con *Aspicularis tetráptera*.

**Figura 108.**

**Tipo de helminto según especie en las hembras**



**Tabla 11**

**Tipo de helminto según especie en los machos**

Helminto	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	24	85.7%	9	64.3%	10	55.6%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	2	11.1%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	3	21.4%	4	22.2%
<i>Aspicularis tetraptera</i>	4	14.3%	1	7.1%	2	11.1%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	1	7.1%	0	0.0%
Total	28	100.0%	14	100.0%	18	100.0%

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspicularis tetraptera*, *Trichuris sp.* Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

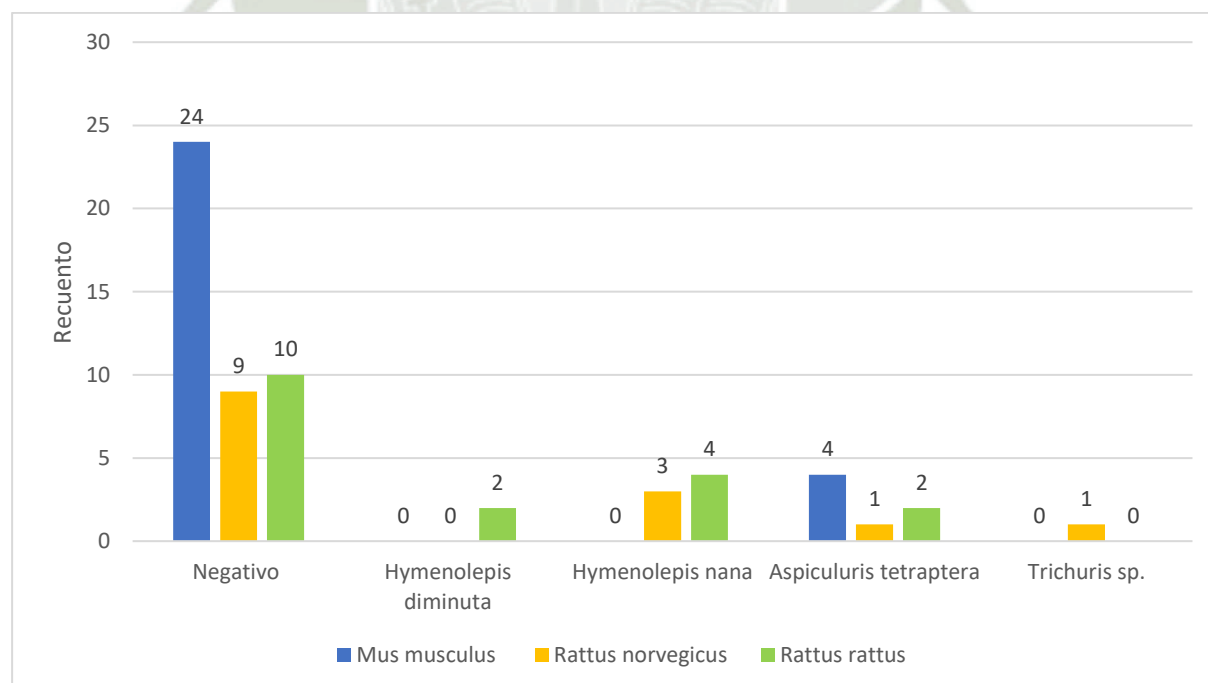
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 24 individuos (85.7%) libres de infección con ectoparásitos, 4 individuos (14.3%) infectados con *Aspicularis tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* tampoco con *Trichuris sp.*

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 9 individuos (64.3%) libres de infección con helmintos, 3 individuos (21.4%) infectados con *Hymenolepis nana*, 1 individuo (7.1%) infectado con *Aspicularis tetráptera*, 1 individuo (7.1%) infectado con *Trichuris sp.*

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 10 individuos (55.6%) libres de infección con helmintos, 2 individuos (11.1%) infectados con *Hymenolepis diminuta*, 4 individuos (22.2%) infectados con *Hymenolepis nana*, 2 individuos (11.1%) infectado *Aspicularis tetráptera*.

**Figura 109.**

**Tipo de helminto según especie en los machos**



**d. Caracterización de ectoparásitos y helmintos en ratones y ratas según su edad**

**Tabla 12**

**Tipo de ectoparásito según especie en los adultos**

Ectoparásito	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	10	66.7%	1	5.3%	5	83.3%
Liendres sp.	1	6.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	1	6.7%	9	47.4%	0	0.0%
<i>Radfordia affinis</i>	1	6.7%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	2	13.3%	0	0.0%	1	16.7%
<i>Myobia musculi</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	9	47.4%	0	0.0%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100.0%</b>	<b>19</b>	<b>100.0%</b>	<b>6</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

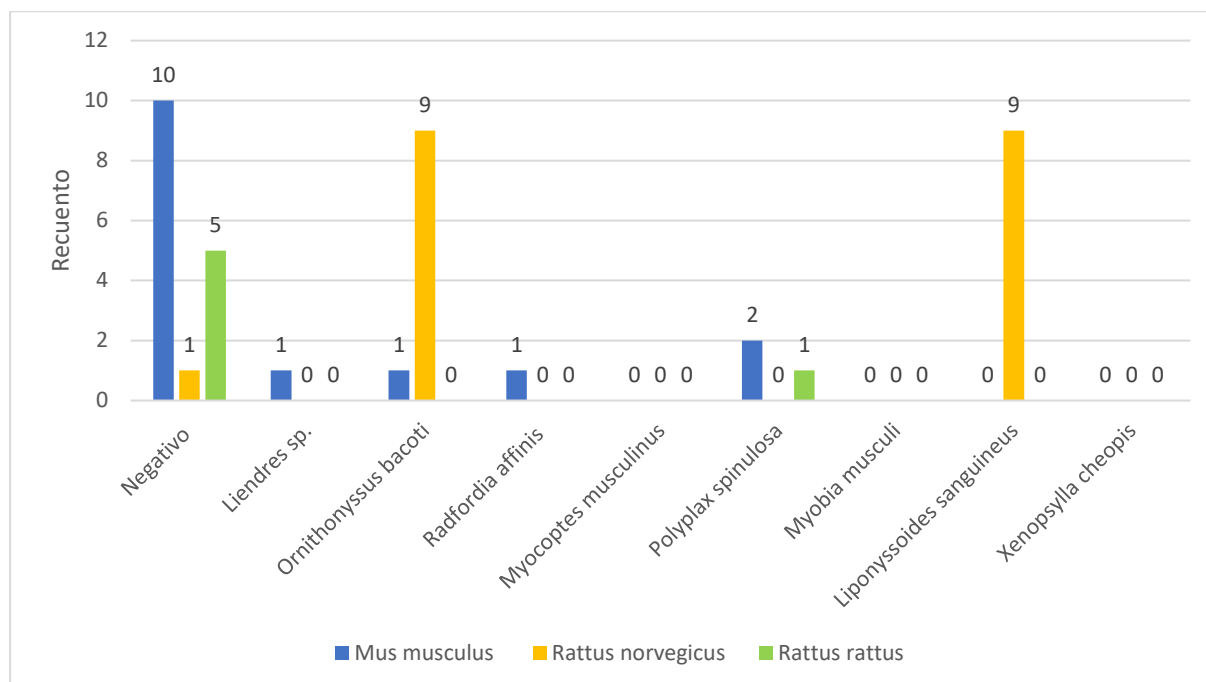
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus*, hay 10 individuos (66.7%) libres de infección con ectoparásitos, 1 individuo (6.7%) infectado con Liendres sp, 1 individuo (6.7%) *Ornithonyssus bacoti*, 1 individuo (6.7%) infectado con *Radfordia affinis*, 2 individuos (13.3%) infectados con *Polyplax spinulosa*. No se encontraron individuos infectados con *Myocoptes musculus*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*.

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 1 individuo (5.3%) libre de infección con ectoparásitos, 9 individuos (47.4%) infectado con *Ornithonyssus bacoti*. 9 individuos (47.4%) infectado con *Liponyssoides sanguineus*.

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 5 individuos (83.3%) libres de infección con ectoparásitos, 1 individuo (16.7%) infectado con *Polyplax spinulosa*.

**Figura 110.**

**Tipo de ectoparásito según especie en los adultos**



**Tabla 13**

**Tipo de ectoparásito según especie en los jóvenes**

Ectoparásito	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	19	50.0%	4	40.0%	18	56.3%
Liendres sp.	5	13.2%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Ornithonyssus bacoti</i>	0	0.0%	2	20.0%	3	9.4%
<i>Radfordia affinis</i>	5	13.2%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myocoptes musculus</i>	2	5.3%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Polyplax spinulosa</i>	6	15.8%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Myobia musculi</i>	1	2.6%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Liponyssoides sanguineus</i>	0	0.0%	4	40.0%	7	21.9%
<i>Xenopsylla cheopis</i>	0	0.0%	0	0.0%	4	12.5%
<b>Total</b>	<b>38</b>	<b>100.0%</b>	<b>10</b>	<b>100.0%</b>	<b>32</b>	<b>100.0%</b>

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de ectoparásitos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los ectoparásitos considerados son: liendres sp, *Ornithonyssus bacoti*, *Radfordia affinis*, *Myocoptes musculus*, *Polyplax spinulosa*, *Myobia musculi*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*. Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de ectoparásito.

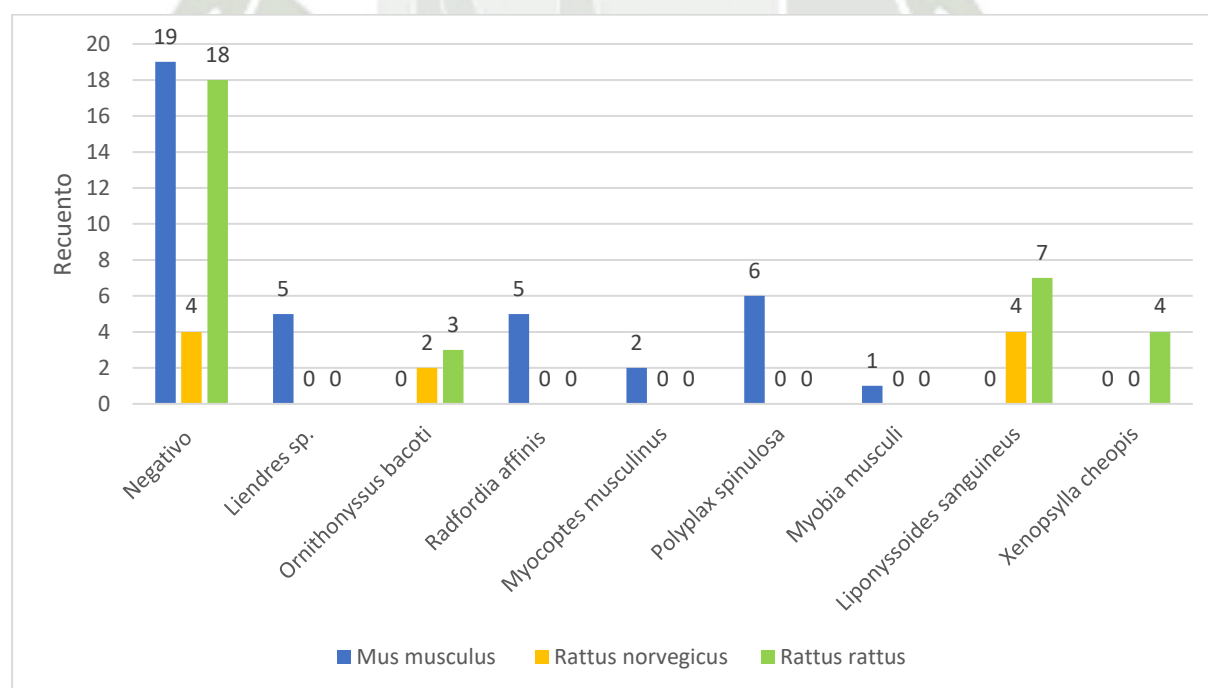
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 19 individuos (50.0%) libres de infección con ectoparásitos, 5 individuos (13.2%) infectados con *Liendres* sp, 5 individuos (13.2%) infectados con *Radfordia affinis*, 2 individuos (5.3%) infectados con *Myocoptes musculus*, 6 individuos (15.8%) infectados con *Polyplax spinulosa*, 1 individuo (2.6%) infectado con *Myobia musculi*. No se encontraron individuos infectados con *Ornithonyssus bacoti*, *Liponyssoides sanguineus*, *Xenopsylla cheopis*.

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 4 individuos (40.0%) libres de infección con ectoparásitos, 2 individuos (20.9%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 4 individuos (40.0%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*.

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 18 individuos (56.3%) libres de infección con ectoparásitos, 3 individuos (9.4%) infectados con *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (21.9%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*, 4 individuos (12.5%) infectados con *Xenopsylla cheopis*.

**Figura 111.**

**Tipo de ectoparásito según especie en los jóvenes**



**Tabla 14**

**Tipo de helmintos según especie en los adultos**

Helminto	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	10	66.7%	14	73.7%	2	33.3%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	2	10.5%	2	33.3%
<i>Aspicularis tetraptera</i>	5	33.3%	0	0.0%	2	33.3%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	3	15.8%	0	0.0%
Total	15	100.0%	19	100.0%	6	100.0%

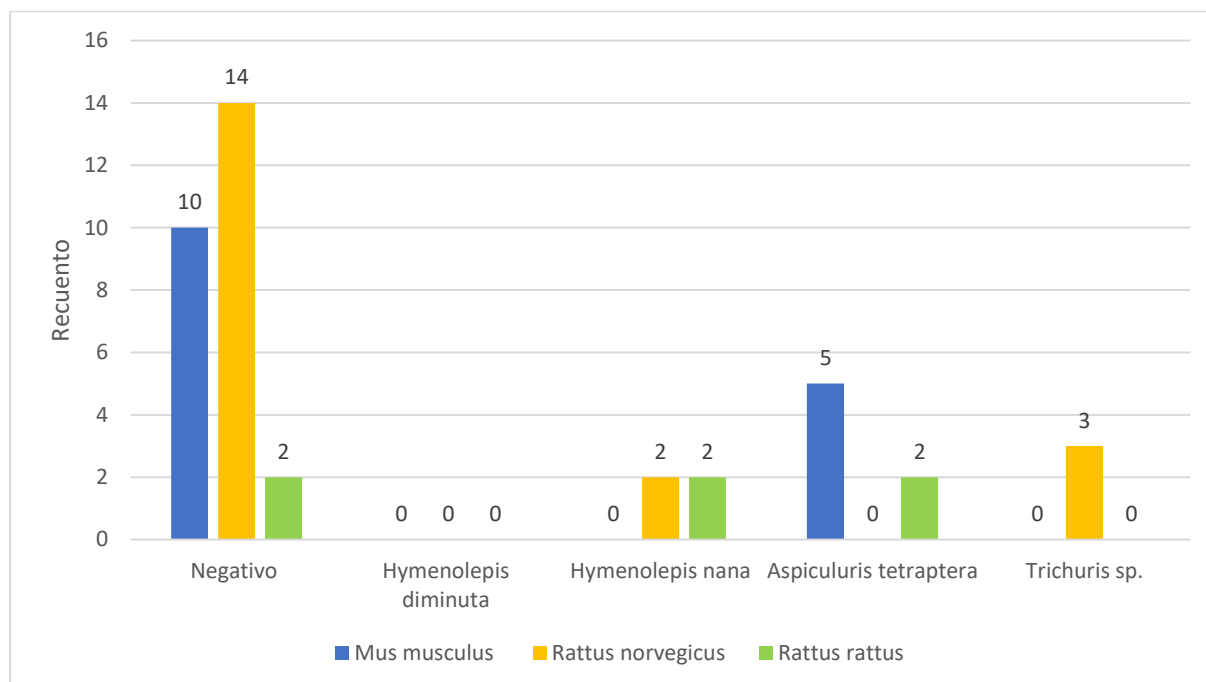
Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspicularis tetraptera*, *Trichuris sp.* Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 10 individuos (66.7%) libres de infección con helmintos, 5 individuos (33.3%) infectados con *Aspicularis tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana* tampoco con *Trichuris sp.* Para la especie *Rattus norvegicus* hay 14 individuos (73.7%) libres de infección con helmintos, 2 individuos (10.5%) infectados con *Hymenolepis nana*, 3 individuos (15.8%) infectados con *Trichuris sp.*

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 2 individuos (33.3%) libres de infección con helmintos, 2 individuos (33.3%) infectados con *Hymenolepis nana*, 2 individuos (33.3%) infectados con *Aspicularis tetraptera*.

**Figura 112.**

**Tipo de helmintos según especie en los adultos**



**Tabla 15**

**Tipo de helmintos según especie en los jóvenes**

Helminto	Especie					
	<i>Mus musculus</i>		<i>Rattus norvegicus</i>		<i>Rattus rattus</i>	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Negativo	29	76.3%	5	50.0%	22	68.8%
<i>Hymenolepis diminuta</i>	0	0.0%	0	0.0%	2	6.3%
<i>Hymenolepis nana</i>	0	0.0%	4	40.0%	5	15.6%
<i>Aspicularis tetraptera</i>	9	23.7%	1	10.0%	3	9.4%
<i>Trichuris sp.</i>	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
Total	38	100.0%	10	100.0%	32	100.0%

Esta tabla presenta la distribución de diferentes tipos de helmintos en tres especies de roedores: *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus*. Los helmintos considerados son: *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Aspicularis tetraptera*, *Trichuris sp.* Para cada especie de roedor, se muestra el número absoluto y el porcentaje de individuos infectados con cada tipo de helminto.

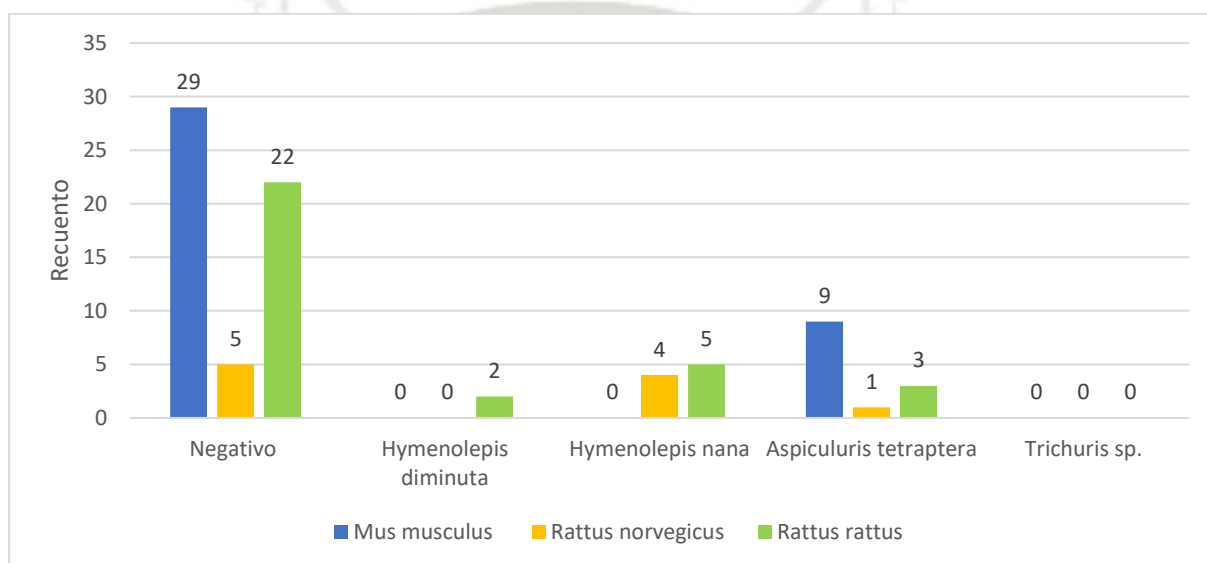
Por ejemplo, para la especie *Mus musculus* hay 29 individuos (76.3%) libres de infección con helmintos, 9 individuos (23.7%) infectados con *Aspicularis tetraptera*. No se encontraron individuos infectados con *Hymenolepis diminuta*, *Hymenolepis nana*, *Trichuris sp.*

Para la especie *Rattus norvegicus* hay 5 individuos (50.0%) libres de infección con helmintos, 4 individuos (40.0%) infectados con *Hymenolepis nana*, 1 individuo (10.0%) infectado con *Aspiculuris tetráptera*.

Por último, para la especie *Rattus rattus* hay 22 individuos (68.8%) libres de infección con helmintos, 2 individuos (6.3%) infectados con *Hymenolepis diminuta*, 5 individuos (15.6%) infectados con *Hymenolepis nana*, 3 individuos (9.4%) infectados con *Aspiculuris tetráptera*.

**Figura 113.**

**Tipo de helmintos según especie en los jóvenes**



**4.1.2. Corroboración de hipótesis**

**Tabla 16**

**Corroboración presencia de ectoparásitos según la ubicación**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.000 <sup>a</sup>	1	.993		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.000	1	.993		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.569
Asociación lineal por lineal	.000	1	.993		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 28.03.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre la ubicación (Francisco Bolognesi, Buenos Aires) y la presencia de ectoparásitos (positivo, negativo) para 2 grupos de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa lo siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 0.000 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.993
- Razón de verosimilitud 0.000 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.993
- Asociación lineal 0.000 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.993

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y la ubicación ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas. Esto sugiere que la presencia de ectoparásitos no varía según la ubicación considerada.

Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean del pueblo de Francisco Bolognesi o Buenos Aires.

**Tabla 17**  
**Corroboración presencia de helmintos según la ubicación**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.072 <sup>a</sup>	1	.789		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.005	1	.943		
Razón de verosimilitud	.072	1	.788		
Prueba exacta de Fisher				.846	.472
Asociación lineal por lineal	.071	1	.789		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 18.68.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre la ubicación (Francisco Bolognesi, Buenos Aires) y la presencia de helmintos (positivo, negativo) para 2 grupos de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa los siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 0.072 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.789
- Razón de verosimilitud 0.72 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.778
- Asociación lineal 0.71 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.789

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y la ubicación ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas, Esto sugiere que la presencia de helmintos no varía según la ubicación considerada.

Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean del pueblo de Francisco Bolognesi o Buenos Aires.

**Tabla 18**

**Corroboración presencia de ectoparásitos según el sexo**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.835 <sup>a</sup>	1	.361		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.535	1	.465		
Razón de verosimilitud	.836	1	.360		
Prueba exacta de Fisher				.465	.232
Asociación lineal por lineal	.828	1	.363		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 28.50.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre el sexo (hembra, macho) y la presencia de ectoparásitos (positivo, negativo) para 2 grupos

de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa lo siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 0.835 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.361
- Razón de verosimilitud 0.836 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.360
- Asociación lineal 0.828 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.363

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y el sexo de los roedores ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas. Esto sugiere que la presencia de helmintos no varía según el sexo considerado

Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean de sexo macho o hembra.

**Tabla 19**  
**Corroboración presencia de helmintos según el sexo**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.616 <sup>a</sup>	1	.432		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.347	1	.556		
Razón de verosimilitud	.617	1	.432		
Prueba exacta de Fisher				.556	.278
Asociación lineal por lineal	.611	1	.434		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 19.00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre el sexo (hembra, macho) y la presencia de helmintos (positivo, negativo) para 2 grupos

de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa lo siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 0.616 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.432
- Razón de verosimilitud 0.617 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.432
- Asociación lineal 0.611 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.434

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y el sexo de los roedores, ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas. Esto sugiere que la presencia de helmintos no varía según el sexo considerado.

Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean de sexo macho o hembra.

**Tabla 20**  
**Corroboración presencia de ectoparásitos según la edad**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	1.353 <sup>a</sup>	1	.245		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.940	1	.332		
Razón de verosimilitud	1.361	1	.243		
Prueba exacta de Fisher				.332	.166
Asociación lineal por lineal	1.342	1	.247		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 19.00.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre la edad (adulto, joven) y la presencia de ectoparásitos (positivo, negativo) para 2 grupos de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa los siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 1.353 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.245
- Razón de verosimilitud 1.361 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.243
- Asociación lineal 1.342 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.247

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y la edad de los roedores ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas. Esto sugiere que la presencia de ectoparásitos no varía según la edad considerada.

Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean adultos o jóvenes.

**Tabla 21**

**Corroboración presencia de helmintos según la edad**

Pruebas de chi-cuadrado					
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.308 <sup>a</sup>	1	.579		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.120	1	.729		
Razón de verosimilitud	.305	1	.580		
Prueba exacta de Fisher				.678	.362
Asociación lineal por lineal	.306	1	.580		
N de casos válidos	120				

a. 0 casillas (.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 12.67.

b. Sólo se ha calculado para una tabla 2x2

Estos resultados corresponden a la prueba chi- cuadrado realizada para analizar la asociación entre la edad (adulto, joven) y la presencia de helmintos (positivo, negativo) para 2 grupos de individuos. Los valores presentados son estadísticas de Chi cuadrado y sus correspondientes valores p, junto con el grado de libertad (df) para cada prueba.

En el análisis se observa los siguiente:

- Chi – cuadrado de Pearson 0.308 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.579

- Razón de verosimilitud 0.305 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.580
- Asociación lineal 0.306 con 1 grado de libertad y un valor p de 0.580

El número de casos válidos para el análisis total es de 120.

Estos resultados indican que no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y la edad de los roedores ya que los valores de p son mayores que 0.05 en todas las pruebas realizadas, Esto sugiere que la presencia de ectoparásitos no varía según la edad considerada. Por lo tanto, la hipótesis (H1) se niega, es decir, que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean adultos o jóvenes.

#### 4.2. Discusión

En nuestra investigación se observaron 4 muestras del ectoparásito *Xenopsylla cheopis* lo que representa al 3.3% del total para una población de 38 *Rattus rattus*; por otro lado en la tesis Martínez & Jarling, 2017 (14) demostró que la prevalencia de *Xenopsylla cheopis* en roedores *Rattus rattus* en la localidad del Sauce, el Banco, kerguer, el Algarrobo y la Ramada del distrito de Salas en el periodo julio, noviembre 2015 y agosto 2016 fue elevada con una presencia de 299 pulgas *Xenopsylla cheopis* para una población de 135 *Rattus rattus*, coincidiendo de que este parásito fue encontrado en ambas investigaciones en la especie *Rattus rattus* y discrepa con nuestra investigación en que su presencia no fue tan elevada como en la tesis Martínez & Jarling, 2017 (14), esto se pudo deber de que la población de *Rattus rattus* analizada en esta última investigación fue más grande, o que en los poblados de Francisco Bolognesi y Buenos Aires en la población *Rattus rattus* la presencia de *Xenopsylla cheopis* es baja.

En la investigación de De Sotomayor, Serrano, Tantaleán, & Quispe, 2015 (40) se identificaron helmintos gastrointestinales en ratas de Lima Metropolitana, Perú. Los tractos gastrointestinales se procesaron con la técnica de Travassos y las heces se evaluaron por observación directa en el microscopio, se capturaron 20 *Rattus norvegicus* y 53 *Rattus rattus* en cinco zonas urbanas. Por otro lado, en nuestra investigación se hizo en solo dos zonas y se capturaron 29 *Rattus norvegicus* y 38 *Rattus rattus*. En la investigación de De Sotomayor, Serrano, Tantaleán, & Quispe, 2015 (40) en *R. rattus* se identificaron *Hymenolepis diminuta* (39.6%) y *Aspicularis tetraptera* (11.3%) en nuestra investigación se halló para Francisco Bolognesi 4 individuos

(21.1%) infectados con *Aspiculuris tetráptera* y en Buenos Aires 2 individuos (10.5%) infectados con *Hymenolepis diminuta* 1 individuo (5.3%) infectado con *Aspiculuris tetráptera*. En la investigación de De Sotomayor, Serrano, Tantaleán, & Quispe, 2015 (40) en *R. norvegicus* se identificaron a *Hymenolepis diminuta* (55%), en nuestra investigación en Buenos Aires se identificó a 1 individuo (6.7%) infectado con *Aspiculuris tetráptera*.

En la investigación de De Sotomayor, Serrano, Tantaleán, & Quispe, 2015 (40) los resultados indican que *Hymenolepis diminuta* y *Moniliformis moniliformis* fueron los agentes parasitarios de importancia zoonótica más frecuentes, en nuestra investigación no se halló la especie *Moniliformis moniliformis* y la especie *Hymenolepis diminuta* no es la más frecuente y la que sí parece ser más frecuente en nuestra investigación es la especie *Aspiculuris tetráptera* que se halló en *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*; además el número de individuos en ambas investigaciones es parecido, en nuestra investigación se adicionó a la especie *Mus musculus* donde se halló este parásito, tanto en Francisco Bolognesi 9 individuos (34.6%) infectados con *Aspiculuris tetráptera* como en Buenos Aires 5 individuos (18.5%) infectados con *Aspiculuris tetráptera*.

En la investigación de Abdel, y otros, 2018 (34) *Aspiculuris tetráptera* es un nemátodo heteroxinémico que infecta a la mayoría de los animales de laboratorio, ocasionalmente ratones, en nuestra investigación se coincide en el hecho de que este parásito también se halló en esta especie de roedor, adicional es el hecho que nuestros ratones pertenecen a la fauna silvestre y por lo tanto se puede decir que este parásito se puede encontrar en diferentes tipos de medio ambiente

En la investigación de Jena, Parthasarathy, & Chawla, 2017 (12) la infestación por piojos es poco común en animales de laboratorio, pero la entrada accidental a las instalaciones para animales puede ocurrir debido a la entrada de roedores salvajes o al incumplimiento de estrictos procedimientos de cuarentena, un caso de piojos (*Polyplax spinulosa*) se detectó en ratas durante el seguimiento de la salud de animales en cuarentena en las instalaciones experimentales de animales del intitulo de Ciencias de la Vida Bhubaneswar, Odisha India. El parásito fue aislado e identificado como piojo de rata espinosa (*Polyplax spinulosa*) tras una investigación detallada, examinación microscópica se identificaron todas las etapas del ciclo de vida del piojo; es decir liendre, ninfa y adulto, el cual se realizó una caracterización morfológica detallada, con respecto a nuestra investigación fue encontrada la especie *Polyplax spinulosa*, se registraron 9 muestras de este tipo de ectoparásito 7.5% todos en la fase linfa, 1 individuo

(5.3%) infectado en la especie *Rattus Rattus*, 8 individuos (29.6%) infectados en *Mus musculus*, confirmado lo indicado en la tesis en la investigación de Jena, Parthasarathy, & Chawla, 2017 (12) que este parásito proviene de fauna silvestre.

La investigación de Lima & Torres, 2020 (35) las helmintiasis transmitidas por el suelo son enfermedades desatendidas desarrolladas por nemátodos que dependen del suelo para su completo desarrollo, teniendo impacto en la medicina humana y veterinaria en la especie *Trichuris muris*, los resultados obtenidos por la luz microscopía, mostró la cáscara trilaminar del huevo (vitelina, quitina y lípidos). También se observó el esófago de la larva, células germinales concentradas en la región posterior de la larva y concentración celular que posiblemente dará lugar a la estructura conocida como banda bacilar; cada polo tiene un tapón polar. Utilizando la microscopía con focal y la microscopía de superresolución, es posible presentar la alta afinidad de la calceína por la cáscara del huevo y el tapón polar, mientras que a través del DAPI fue posible teñir cada célula germinal de la larva; basados en las series de imágenes obtenidas por los experimentos con focales realizamos la reconstrucción y modelación de las células germinales permitiendo la cuantificación  $151 \pm 28$  (130 – 182) células en cada larva. Además, fue posible visualizar 2 células en división (telofase) utilizando TEM, describir el tapón polar formado por la capa de cutícula modificada, presentando una mejor conservación estructural; la cáscara del huevo presenta 14 capas una capa vitelina, una cutícula con 12 divisiones y una capa lipídica; entre la cáscara del huevo y la larva, la matriz extraembrionaria y más internamente se observó la membrana de permeabilidad; la estructura del estilete se identificó en el extremo anterior de la larva. Además, se observaron las estrías de la cutícula. En nuestra investigación se utilizó microscopio óptico compuesto y se encontró huevos de *Trichuris sp.* no se pudo identificar la especie en específico, probablemente porque no se utilizó como en la investigación de Lima & Torres, 2020 (35) TEM (microscopía electrónica de transmisión), además de DAPI (4',6 – diamidino -2 fenilindol) que es un tinte fluorescente que se une a las regiones ricas en adenina y timina del ADN.

## CAPÍTULO V

## 5. CONCLUSIONES

1. En el pueblo de Francisco Bolognesi se pudo caracterizar en *Mus musculus* en 9 individuos (34.6%) *Aspiculuris tetráptera*, en *Rattus norvegicus*, 2 individuos (14.3%) *Hymenolepis nana*, 3 individuos (21.4%) *Trichuris sp.* Por último en *Rattus Rattus*, 4 individuos (21.1%) *Hymenolepis nana*, 4 individuos (21.1%) *Aspiculuris tetráptera*
2. En el pueblo de Buenos Aires se pudo caracterizar en *Mus musculus* en 5 individuos (18.5%) *Aspiculuris tetráptera*, en *Rattus norvegicus* 4 individuos (26.7%) *Hymenolepis nana*, 1 individuo (6.7%) *Aspiculuris tetráptera*, por último, en *Rattus Rattus*, 2 individuos (10.5%) *Hymenolepis diminuta*, 3 individuos (15.8%) *Hymenolepis nana*, 1 individuo (5.3%) *Aspiculuris tetráptera*.l
3. En el pueblo de Francisco Bolognesi se caracterizaron para *Mus musculus*, en 6 individuos (23.1%) Liendres sp, en 1 individuo (3.8%) *Ornithonyssus bacoti*, 2 individuos (7.7%) *Radfordia affinis*, en *Rattus norvegicus*, 5 individuos (35.7%) *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (50.0%) *Liponyssoides sanguineus* por último en *Rattus Rattus*, 1 individuo (5.3%) *Ornithonyssus bacoti*, 1 individuo (5.3%) *Polyplax spinulosa*, 3 individuos (15.8%) *Xenopsylla cheopis*.
4. En el pueblo de Buenos Aires se caracterizaron para *Mus musculus* en 4 individuos (14.8%) *Radfordia affinis*, 2 individuos (7.4%) *Myocoptes musculinus*, 8 individuos (29.6%) *Polyplax spinulosa*, 1 individuo 3.7% *Myobia musculi*, en *Rattus norvegicus*, 6 individuos (40.0%) *Ornithonyssus bacoti*, 6 individuos (40.0%) infectados con *Liponyssoides sanguineus*, por último en *Rattus rattus*, 2 individuos (10.5%) *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (36.8%) *Liponyssoides sanguineus*, 1 individuo (5.3%) *Xenopsylla cheopis*.
5. Los helmintos que se pudieron caracterizar en las hembras *Mus musculus*, en 10 individuos (40.0%) *Aspiculuris tetráptera*, en *Rattus norvegicus*, 3 individuos (20.0%) *Hymenolepis nana*, 2 individuos (13.3%) *Trichuris*, en *Rattus rattus*, 3 individuos (15.0%) *Hymenolepis nana*, 3 individuos (15.0%) *Aspiculuris tetráptera*. Por el lado de los machos *Mus musculus* en 4 individuos (14.3%) *Aspiculuris tetráptera*, en *Rattus norvegicus*, 3 individuos (21.4%) *Hymenolepis nana*, 1 individuo (7.1%) *Aspiculuris tetráptera*, 1 individuo (7.1%) *Trichuris sp.* En *Rattus rattus*, 2 individuos (11.1%) *Hymenolepis diminuta*, 4 individuos (22.2%) *Hymenolepis nana*, 2 individuos (11.1%)

*Aspicularis tetráptera*. En cuanto a los ectoparásitos que se caracterizaron en las hembras *Mus musculus* 3 individuos (12.0%) Liendres sp. 1 individuo (4.0%) *Ornithonyssus bacoti*, 3 individuos (12.0%) *Radfordia affinis*, 1 individuo (4.0%) *Myocoptes musculus*, en *Rattus norvegicus*, 6 individuos (40.0%) *Ornithonyssus bacoti*, 8 individuos (53.3%) *Liponyssoides sanguineus* en *Rattus rattus* 3 individuos (15.0%) *Ornithonyssus bacoti*, 4 individuos (20.0%) *Liponyssoides sanguineus*. Finalmente, en los machos *Mus musculus*, 3 individuos (10.7%) Liendres sp, 3 individuos (10.7%) *Radfordia affinis*, 1 individuo (3.6%) *Myocoptes musculus*, 8 individuos (28.6%) *Polyplax spinulosa*, 1 individuo (3.6%) *Myobia musculi*, en *Rattus norvegicus* 5 individuos (35.7%) infectados con *Ornithonyssus bacoti* 5 individuos (35.7%) *Liponyssoides sanguineus*, por último, para la especie *Rattus rattus*, 1 individuo (5.6%) *Polyplax spinulosa*, 3 individuos (16.7%) *Liponyssoides sanguineus*. 4 individuos (22.2%) *Xenopsylla cheopis*.

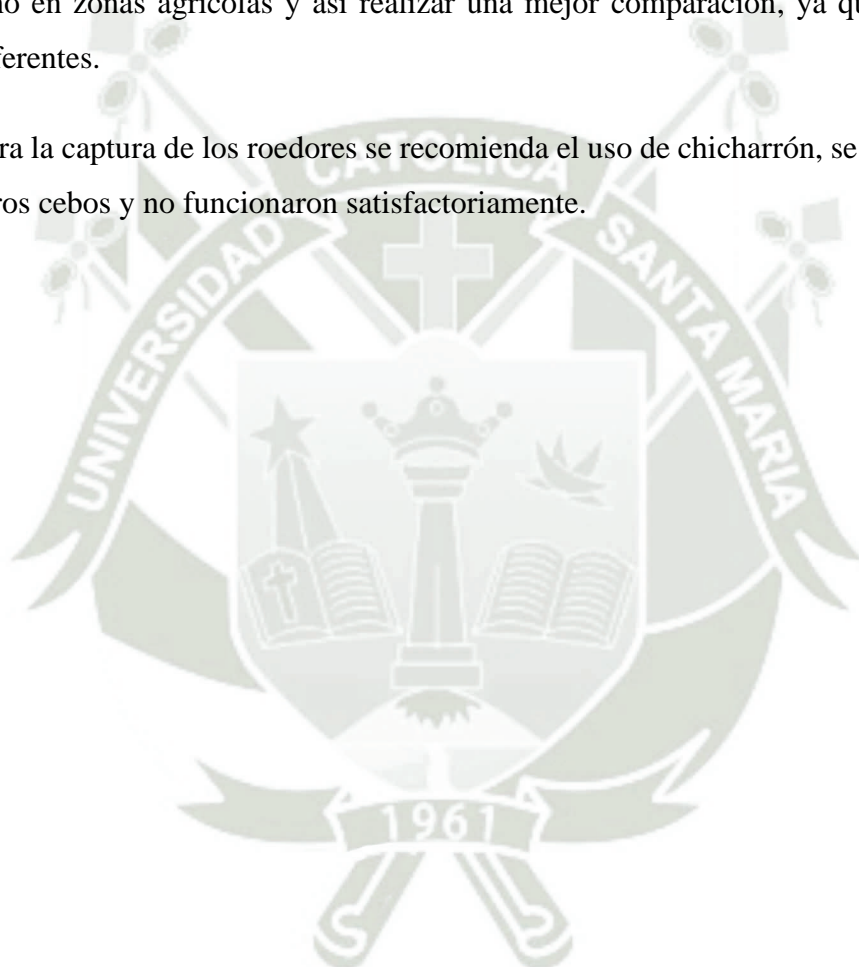
6. Los helmintos que se pudieron caracterizar en los adultos *Mus musculus* en, 5 individuos (33.3%) *Aspicularis tetráptera*, en *Rattus norvegicus*, 2 individuos (10.5%) infectados con *Hymenolepis nana*, 3 individuos (15.8%) *Trichuris sp*. En *Rattus rattus* 2 individuos (33.3%) *Hymenolepis nana*, 2 individuos (33.3%) *Aspicularis tetráptera*. Por otro lado, en los jóvenes *Mus musculus*, 9 individuos (23.7%) *Aspicularis tetráptera*, en *Rattus norvegicus*, 4 individuos (40.0%) *Hymenolepis nana*, 1 individuo (10.0%) *Aspicularis tetráptera*, por último, en *Rattus rattus*, 2 individuos (6.3%) *Hymenolepis diminuta*, 5 individuos (15.6%) *Hymenolepis nana*, 3 individuos (9.4%) *Aspicularis tetráptera*. En cuanto a los ectoparásitos se pudieron caracterizar en los adultos *Mus musculus*, en, 1 individuo (6.7%) Liendres sp, 1 individuo (6.7%) *Ornithonyssus bacoti*, 1 individuo (6.7%) *Radfordia affinis*, 2 individuos (13.3%) *Polyplax spinulosa*, en *Rattus norvegicus*, en, 9 individuos (47.4%) *Ornithonyssus bacoti*. 9 individuos (47.4%) *Liponyssoides sanguineus*, en *Rattus rattus*, 1 individuo (16.7%) *Polyplax spinulosa*, finalmente en los jóvenes se encontró en *Mus musculus*, 5 individuos (13.2%) Liendres sp, 5 individuos (13.2%) *Radfordia affinis*, 2 individuos (5.3%) *Myocoptes musculus*, 6 individuos (15.8%) *Polyplax spinulosa*. 1 individuo (2.6%) *Myobia musculi*, en *Rattus norvegicus*, 2 individuos (20.9%) *Ornithonyssus bacoti*, 4 individuos (40.0%) *Liponyssoides sanguineus*, por último, para *Rattus rattus*, 3 individuos (9.4%) *Ornithonyssus bacoti*, 7 individuos (21.9%) *Liponyssoides sanguineus*, 4 individuos (12.5%) *Xenopsylla cheopis*.

7. La prueba de Chi- cuadrado, indica que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y la ubicación, es decir que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean del pueblo de Francisco Bolognesi o Buenos Aires.
8. Según la prueba de Chi – cuadrado, no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y la ubicación, es decir que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean del pueblo de Francisco Bolognesi o Buenos Aires.
9. Por la prueba de Chi- cuadrado se puede decir que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y el sexo de los roedores, es decir que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean de sexo macho o hembra.
10. Al realizar la prueba de Chi- cuadrado se concluyó que no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y el sexo de los roedores, es decir que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean de sexo macho o hembra.
11. Realizada la prueba de Chi- cuadrado se puede concluir que no hay una asociación significativa entre la presencia de ectoparásitos y la edad de los roedores, es decir que la presencia o no de ectoparásitos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean adultos o jóvenes.
12. La prueba de Chi – cuadrado concluye que no hay una asociación significativa entre la presencia de helmintos y la edad de los roedores, es decir que la presencia o no de helmintos en las especies *Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Rattus rattus* no tiene relación con que estos sean adultos o jóvenes.

## CAPÍTULO VI

### 6. RECOMENDACIONES

- Al tomar las muestras de ectoparásitos, recortar la mayor cantidad de pelo y pedazos de piel, para evitar que alguna especie de parásito se escape del estudio.
- Se recomendaría para un mejor análisis realizar el muestreo no solo en zonas urbanas, sino en zonas agrícolas y así realizar una mejor comparación, ya que son ambientes diferentes.
- Para la captura de los roedores se recomienda el uso de chicharrón, se hizo pruebas con otros cebos y no funcionaron satisfactoriamente.



## CAPÍTULO VII

## 7. REFERENCIAS

1. **Coto, Héctor.** *Protocolos para la vigilancia y control de roedores sinantrópicos* . Washington, D.C. : © Organización Panamericana de la Salud, 2015.
2. **Bernedo, Eduardo.** *Determinación de la Distribución Altitudinal de Sifonápteros en roedores de la Región Arequipa.* Arequipa : Repositorio UNSA, 2018. Tesis para optar el título profesional de Biólogo .
3. **Verhoef, Esther.** *Enciclopedia de los conejos y roedores.* Madrid : LIBSA Madrid, 2002.
4. **Zamorano, Eduardo y Palomo, Javier L.** *Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.* Madrid : Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 2027.
5. **Landete, Tomas y Del Cerro, Antonio.** *La rata de alcantarilla (Rattus norvegicus): Ecología comportamiento, y control.* Castilla - La Mancha : Ediciones de la Universidad de Castilla - La Mancha, 1998.
6. **Rojas, Ana y Palomo, L. Jabier.** *El Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España.* Madrid : Organismo Autónomo de Parques Nacionales, 2007.
7. **Monge, Javier.** Diversidad y taxonomía de roedores de Nicaragua. 2016, págs. 14 -20.
8. **Sans, M.** *Ratón casero – Mus musculus.* Madrid : Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 2011.
9. **Bowman, Dwight. D.** *Georgis Parasitología para Veterinarios.* Barcelona : Servicios Integrales de Edición, 2011.
10. **Organizacion Panamericana de la Salud.** OPS. [En línea] [Citado el: 10 de Abril de 2024.] <https://www.paho.org/es/temas/ectoparasitosis>.
11. **Kenneth, Ryan y C, George.** *Sherris. Microbiología médica.* sexta . México, D.F. : McGRAW-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2017.
12. **Jena, Sarita, Parthasarathy, S y Chawla, Saurabh.** Identification and morphological characterisation of spiny rat louse (Polyplax spinulosa) from a laboratory rat. 2017, págs. 82 - 84.

13. **Mehlhorn, Heinz.** *Encyclopedia of Parasitology*. New York 2008 : Springer , 2008.
14. **Martínez, Katty y Jarling, Ortiz.** *Prevalencia de Xenopsylla cheopis en roedores de la especie Rattus rattus (rata doméstica) en el distrito de Salas, Lambayeque. Junio 2015 – Agosto 2016*. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque : s.n., 2017. tesis para optar el título profesional de licenciado en biología.
15. **Azarm, Amrollah, y otros.** Pulex irritans on Dogs and Cats: Morphological and Molecular Approach. 2022, págs. 196 - 205.
16. **Lareschi, Marcela, y otros.** The human flea Pulex irritans (Siphonaptera: Pulicidae) in northwestern Argentina, with an investigation of Bartonella and Rickettsia spp. 2018, págs. 375 - 381.
17. **Rahdar, Mahmood, y otros.** Identification of collected ectoparasites of rodents in the west of khuzestan province (ahvaz and hovizeh), sw of iran. 2015, págs. 627 - 631.
18. **Christensen, Joshua, y otros.** Tickborne Relapsing Fever, Bitterroot Valley, Montana, USA. 2015, págs. 217 - 23 .
19. **Hedrich, Hans J.** *The Laboratory Mous* . Alemania : Elsevier Ltd, 2012.
20. **Poppe, Simon A.** Beitrag zur Kenntnis der Gattung Myobia v. Heyden. 1806, págs. 327 - 333.
21. **Rahdar, Mahmoud y Vazirianzadeh, Babak.** A case report of tropical rat mite infestation Ornithonyssus bacoti (Dermanyssidae: Acarina) in Ahvaz, SW Iran. 2009, págs. 78 - 80 .
22. **Foster, Henry, Small, David y Fox, James.** *The Mouse in Biomedical Research*. s.l. : Academic Press, 1982. págs. 385-402. Vol. II.
23. **Waggie, Kim, y otros.** *Manual of Microbiologic Monitoring of Laboratory Animals*. segunda . s.l. : DIANE Publishing, 1994.
24. **Fain, A., Munting, AJ., y Lukoschus, F.** Les Myocoptidae parasites des rongeurs en Holande et en Belgique. 1970, págs. 67 - 172.
25. **Giesen, K.M.T.** A review of the parasitic mite family Psorergatidae (Cheyletoidea: Prostigmata: Acari) with hypotheses on the phylogenetic relationships of species and species groups. 1990, págs. 1 - 69.

26. **Abad, Deisy, y otros.** Helmintofauna Gastrointestinal de Importancia Zoonótica y sus Aspectos Patológicos en Roedores (*Rattus spp*) en Tres Medioambientes. 2016, págs. 736-750.
27. **Dewi, K.** Scanning electron microscope observations of *Gongylonema neoplasticum* and *Heterakis spumosa*, nematode parasites of an endemic murine rodent from Sulawesi. Bogor : IOP Publishing Ltd, 2019, pág. 012066.
28. **Martines, Rosa y Tantaleán, Manuel.** Primer Registro en el Perú de *Raillietina* (*R.*) *demerariensis* (Cestoda: Taenioidea) en *Rattus rattus norvegicus*. 1998, págs. 65 - 68.
29. **López, Myriam, y otros.** *Atlas de parasitología*. Bogotá : Editorial El Manual Moderno (Colombia) Ltda, 2012.
30. **Khalaf, Amal Khudair, Swadi, Baydaa Furhan y Mahmoudvand, Hossein.** Morphological characterization of *Moniliformis moniliformis* isolated from an Iraqi patient. *J Parasit Dis*, págs. 128 - 130. 2020.
31. **Berenji, Fariba y Fata, Abdolmajid.** A case of *Moniliformis moniliformis* (*Acanthocephala*) infection in Iran. 2007, págs. 145 - 148.
32. **Del Rosario, Maria, Navone, Graciela y Gomes, Izabel.** *New Morphological Details and First Records of Heterakis spumosa and Syphacia muris from Argentina*. 2018. págs. 145 - 149.
33. **Rojas, Del C y Digiani, Maria C.** First Record of *Mastophorus Muris* (Gmelin, 1790 ) (*Nematoda: Spiruroidea*) From a Wild Host in South America. 2003, págs. 375 - 378.
34. **Abdel, Rewaida, y otros.** Morphological Re-Description and 18S rDNA Sequence Confirmation of the Pinworm *Aspicularis tetraptera* (*Nematoda, Heteroxynematidae*) Infecting the Laboratory Mice *Mus musculus*. 2018, págs. 117 -132.
35. **Lima, Ludmila y Torres, Eduardo.** Ultrastructural characterization of the embryonic egg and the L1 larva of *Trichuris muris*. 2020, págs. 203 - 204.
36. **Apt, Werner.** *Parasitología humana*. Mexico : McGRAW-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V, 2013.
37. **Byoung, Hoon Min, y otros.** Ultrastructure of *Capillaria hepatica* (*Syn. Calodium hepatica*) Isolated from the Liver of Mouse Infected with Artificially Embryonated Eggs Collected from House Rats (*Rattus norvegicus*). 2013, págs. 146 - 154.

38. **Gimeno, L, y otros.** Roedores. [aut. libro] Centro de investigación. Hospital General Universitario de Valencia. *Anestesia en el Animal de Laboratorio*. Valencia : Research In Surgery, 1990.
39. **S.E.A. animalario omg.** EUTANASIA (rata, ratón,hámster y cobayo). *De Experimentación Animal, Servicio*. 2005, págs. 1- 4.
40. **De Sotomayor, Renzo, y otros.** Identificación de Parásitos Gastrointestinales en ratas de Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, págs. 27-281. 2015.
41. **Google.** Google Maps. [En línea] 29 de Julio de 2023. <https://www.google.com/maps/place/A.h+Buenos+Aires+de+Cayma+Zona+a,+Cayma+04018/@-16.3540357,-71.5491695,16z/data=!4m6!3m5!1s0x914249f351a81d3d:0xa06fade356b44fc4!8m2!3d-16.3528534!4d-71.549769!16s%2Fg%2F11f1b2nb9?entry=ttu>.
42. **Google .** Google Maps. [En línea] 29 de Junio de 2023. <https://www.google.com/maps/place/A.h+Buenos+Aires+de+Cayma+Zona+B,+Cayma+04018/@-16.352854,-71.5541469,16z/data=!4m6!3m5!1s0x914249f37724435d:0xd204dd2a02ee7895!8m2!3d-16.3511866!4d-71.5508818!16s%2Fg%2F11h1914t8j?entry=ttu>.
43. —. Google Maps. [En línea] 29 de Junio de 2023. <https://www.google.com/maps/place/A.h+Buenos+Aires+de+Cayma+Zona+C,+Cayma/@-16.3503707,-71.5547742,16z/data=!4m6!3m5!1s0x914249f1f65f5b71:0xdb4b3f3cdb81bc1e!8m2!3d-16.350494!4d-71.5549621!16s%2Fg%2F11f1b4z5h?entry=ttu>.
44. —. Google Maps. [En línea] 29 de Junio de 2023. <https://www.google.com/maps/place/P.j+Coronel+Francisco+Bolognesi+Zona+a,+Cayma+04018/@-16.3517127,-71.5422142,17z/data=!4m6!3m5!1s0x9142498e84e8bca5:0xfcc8dc1a684d2f78!8m2!3d-16.3517977!4d-71.5419793!16s%2Fg%2F11h723rqrn?entry=ttu>.
45. —. Google Maps. [En línea] 29 de Junio de 2023. <https://www.google.com/maps/place/P.j+Coronel+Francisco+Bolognesi+Zona+B,+Cayma+04018/@-16.3459805,-71.5422142,17z/data=!4m6!3m5!1s0x9142498e84e8bca5:0xfcc8dc1a684d2f78!8m2!3d-16.3459805!4d-71.5419793!16s%2Fg%2F11h723rqrn?entry=ttu>.

71.5442344,17z/data=!4m6!3m5!1s0x914249919a3abc45:0xf02d271dfee4b2ea!8m2!3d-16.3461434!4d-71.5419793!16s%2Fg%2F1h19kxprc?entry=ttu.

46. **Velasco, Lucio y Valdivia, Lesly.** Determinación del potencial biótico de ratas (*Rattus norvegicus*) en el Bioterio de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. 2022, págs. 74 - 80.

47. **Polop, Jaime, y otros.** *Manual de control de roedores en municipios.* Rio Cuarto : Publicación Monográfica 4, 2003.

48. **ACyV.** Hay más personas que ratas: los humanos ya superan a todos los mamíferos en la Tierra. *El Confidencial.* 23 de Enero de 2023.

49. **Panti, Jesús, y otros.** Características Poblaciones de *Rattus rattus* y *Mus musculus* presentes en comunidades rurales de Yucatán, México. 2018, págs. 345 - 356.

50. **Martínez, Ciro.** *Estadística y muestreo.* Decimo tercesa . Bogotá : ECOE Ediciones, 2012.

51. —. *Estadística básica aplicada / Ciro Martinez Bencardino.* Bogotá : Ecoe Ediciones, 2011. ISBN 978-958-648-766-5.

52. **Hernández, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista, María del Pilar.** *Metodología de la investigación.* Sexta . México D.F : McGRAW-Hill /Interamericana Editores, S.A. de C.V., 2014.

53. **Ministerio de Salud.** Gob.pe. [En línea] 30 de Julio de 2001. <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/255615-449-2001-sa-dm>.

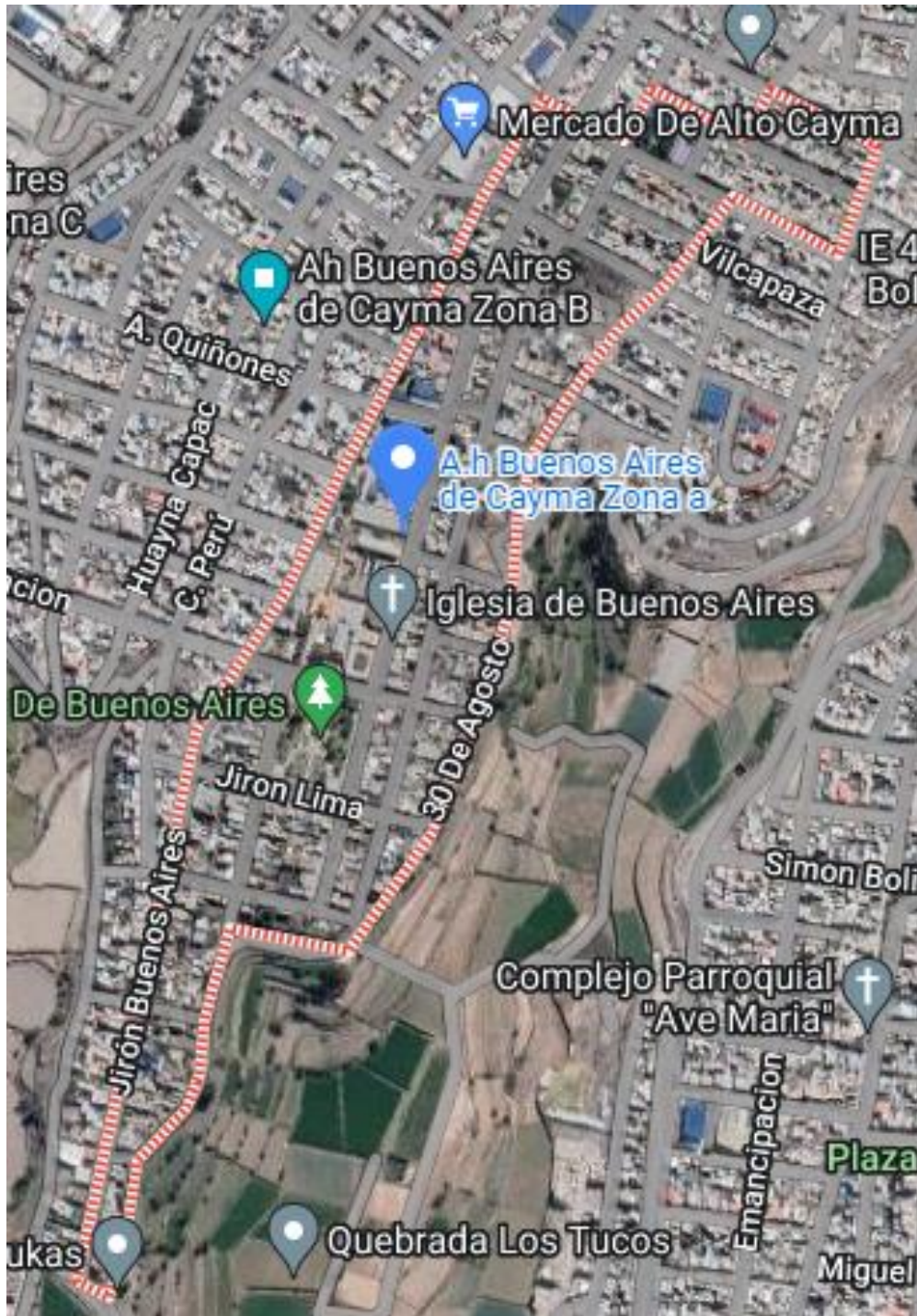
54. —. Resolución Ministerial N°684-2010/MINSA. *El Peruano.* 26 de Agosto de 2010, págs. 424571- 424572.

55. **Presidencia del Condejo de Ministros.** Decreto supremo N°057-2004-PCM. El Peruano. 2004, págs. 273154 - 273179.

## ANEXOS

### Anexo 1

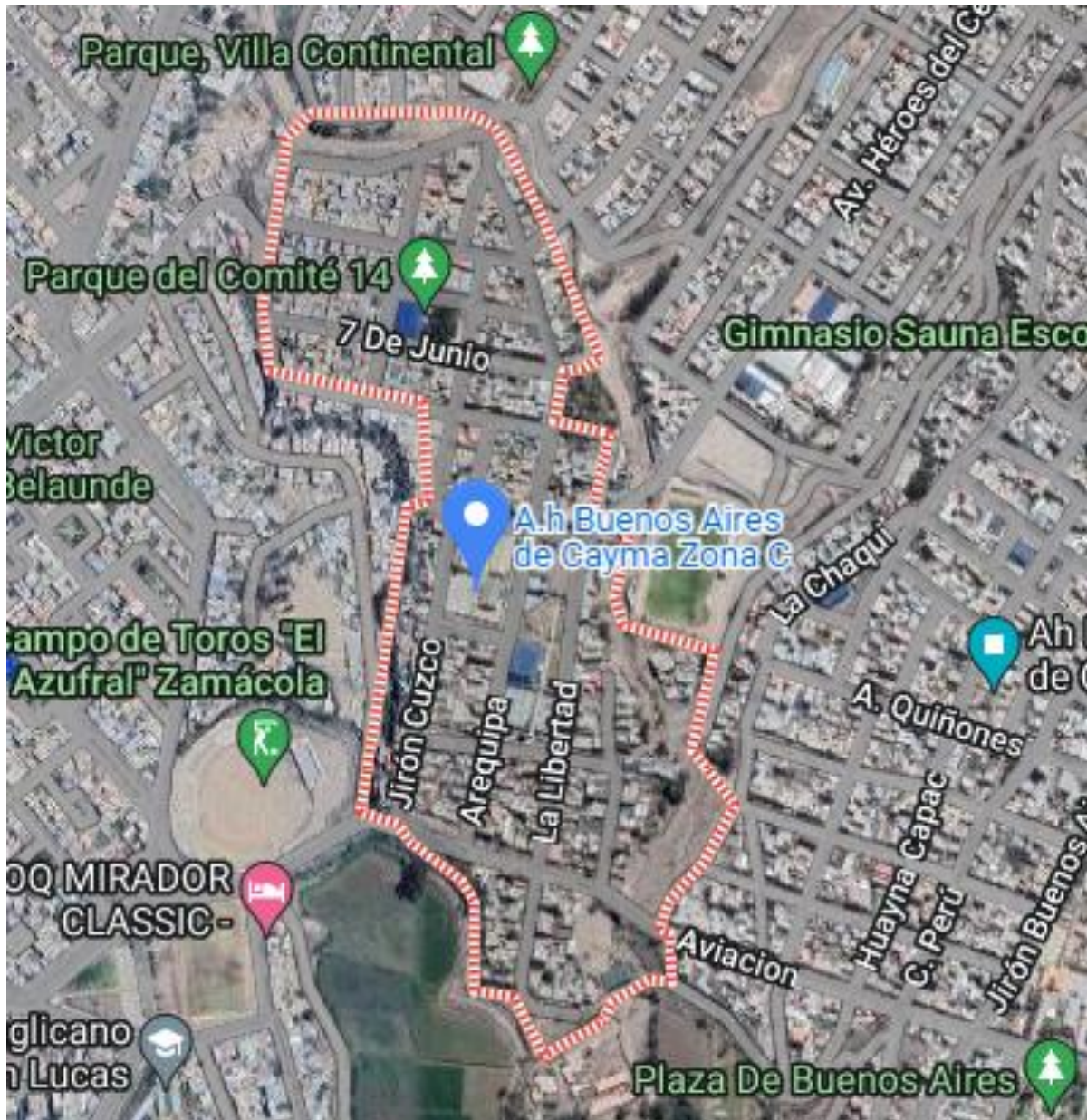
#### Mapas o croquis de ubicación



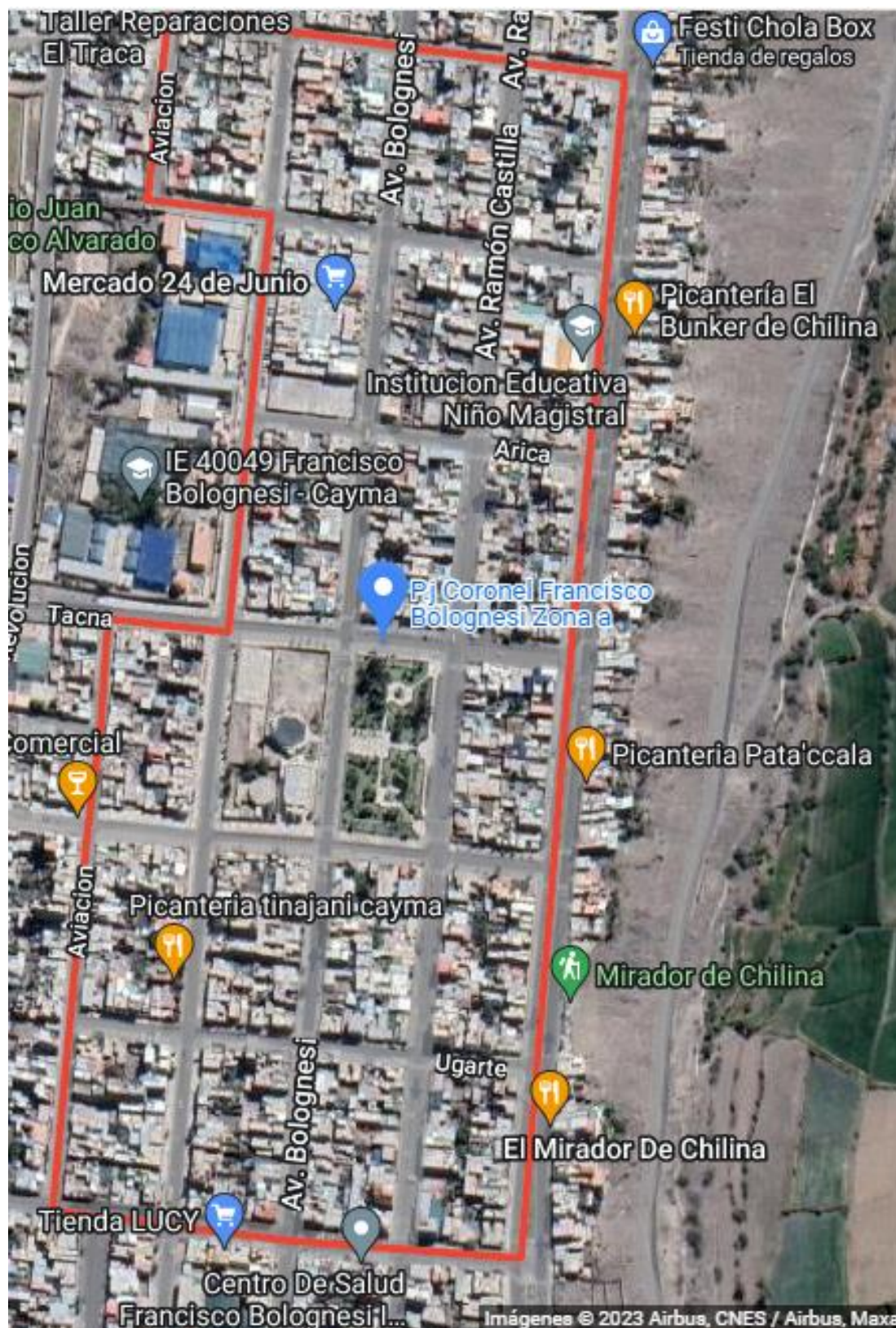
Mapa satelital de A.H Buenos Aires de Cayma Zona A – Cayma (41)



Mapa satelital de A.H Buenos Aires de Cayma Zona B – Cayma (42)



Mapa satelital de A.H Buenos Aires de Cayma Zona C – Cayma (43)



Mapa satelital Francisco Bolognesi, Zona A - Cayma (44)



Mapa satelital Francisco Bolognesi, Zona B - Cayma (45)

## Anexo 2

### Normas y dispositivos

#### "SALUD

Aprueban Norma Sanitaria para Trabajos de Desinsectación, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y de Tanques Sépticos

RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 449-2001-SA/DM

Lima, 26 de julio del 2001

De conformidad con lo previsto en la Primera Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento Sanitario para las actividades de Saneamiento Ambiental en Viviendas y Establecimientos Comerciales, Industriales y de Servicios, aprobado por Decreto Supremo N° 022-2001-SA del 16.JUL.2001;

Con la opinión favorable del Viceministro de Salud;

SE RESUELVE:

Aprobar la Norma Sanitaria para los Trabajos de Desinfección, Desratización, Desinfección, Limpieza y Desinfección de Reservorios de Agua, Limpieza de Ambientes y Limpieza de Tanques Sépticos, que consta de veinticuatro artículos y un Anexo.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

EDUARDO PRETELL ZÁRATE  
Ministro de Salud

NORMA SANITARIA PARA LOS TRABAJOS DE DESINSECTACION, DESRATIZACION, DESINFECCION, LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS DE AGUA, LIMPIEZA DE AMBIENTES Y LIMPIEZA DE TANQUES SEPTICOS

CAPITULO I	: GENERALIDADES
CAPITULO II	: DE LOS TRABAJOS DE DESINSECTACION
CAPITULO III	: DE LOS TRABAJOS DE DESRATIZACION
CAPITULO IV	: DE LOS TRABAJOS DE DESINFECCION
CAPITULO V	: DE LA LIMPIEZA DE AMBIENTES
CAPITULO VI	: DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS DE AGUA
CAPITULO VII	: DE LA LIMPIEZA DE TANQUES SEPTICOS

#### CAPITULO I

##### GENERALIDADES

Artículo 1°.- Ambito y alcance de la norma

La presente Norma Sanitaria es de aplicación obligatoria en la realización de trabajos de desinsectación, desratización, desinfección, limpieza y desinfección de reservorios de agua, limpieza de ambientes y limpieza de tanques sépticos.

#### CAPITULO II

##### DE LOS TRABAJOS DE DESINSECTACION

Artículo 2°.- Actividades previas

Para efectuar el servicio de control de insectos, deben ejecutarse previamente los siguientes trabajos:

- Identificar la zona donde se encuentra el local a ser tratado, para observar si cercano al mismo existen otros lugares en estado de abandono o en condiciones no higiénicas, si hay mercados o mercadillos o si en las cercanías de éste existen redes de desagüe con buzones sin tapa o acumulación de basuras.
- Tomar conocimiento de las características de los ambientes, ya sean abiertos o cerrados, del tipo de materiales de construcción del local, de su equipamiento, mobiliario, y del manejo de los residuos sólidos.
- Determinar el grado de higiene y limpieza del local e identificar las fuentes que pudieran proporcionar medios de vida a los insectos.
- Determinar el o los tipos de insectos a controlar, su hábitat y grado de infestación.

Artículo 3°.- Controles de carácter físico

En caso que la infestación de insectos se pueda controlar con medidas físicas, se debe recomendar al responsable del establecimiento la adopción de las siguientes medidas:

- Colocar malla metálica a ventanas y tuberías de ventilación de las redes de desagüe.
- Instalar trampas o sellos hidráulicos al final de las canaletas recolectoras de aguas servidas.
- Colocar tapas a las cajas de registro de desagües y tapas sanitarias a los reservorios de agua y tachos de

basura.

- d) Eliminar fisuras y grietas en paredes y pisos.
- e) Limpiar constantemente la cocina y las áreas de almacenamiento de alimentos y controlar la aparición de cucarachas.
- f) Usar la aspiradora en los ángulos de los pisos, para eliminar los huevos y las larvas de las pulgas.
- g) Limpiar ambientes, para eliminar las fuentes de alimentación de los insectos.
- h) Si se trata de establos y granjas, modificar los medios que sirven de hábitat a los insectos.
- i) Las demás medidas físicas que el director técnico responsable del trabajo estime pertinente adoptar.

#### Artículo 4°.- Preparación del local

De requerirse el tratamiento químico, mediante el rociado de insecticidas, se debe proceder de la manera siguiente:

- a) Retirar del local a las personas y animales que pudieran encontrarse presentes.
- b) Retirar las macetas con plantas o protegerlas, si ello fuera necesario.
- c) En las oficinas, proteger los equipos eléctricos.
- d) En las cocinas y comedores, retirar el menaje, la vajilla y los alimentos.
- e) Retirar los muebles de los ambientes, si ello fuera necesario.
- f) Efectuar el corte de la energía eléctrica, si se va a efectuar el rociado de sustancias líquidas.
- g) Cerrar herméticamente puertas y ventanas, cuando el tratamiento se efectúe mediante nebulización.

#### Artículo 5°.- Aplicación de los insecticidas

Luego de determinar el tipo de insecto a ser controlado (moscas, pulgas, cucarachas, chinches, zancudos) y después de reconocer la fase predominante de su ciclo de vida (huevo, larva, pupa o adulto), se debe proceder de la forma siguiente:

- a) En presencia del responsable del establecimiento, se preparará la solución del producto químico o biológico,

en el grado de concentración recomendado por el fabricante del producto o a criterio del director técnico responsable del trabajo.

- b) Se aplicará la solución, según la técnica elegida (aspersión, pulverización o nebulización).
- c) Se deberá mantener los ambientes cerrados o abiertos, de acuerdo con la modalidad o forma de acción de los insecticidas.
- d) Se permitirá la ventilación del local, pero se deberá impedir que los ocupantes del lugar ingresen a éste por un lapso no menor de dos (2) horas.

#### Artículo 6°.- Actividades posteriores al rociado

Concluido el trabajo de rociado, se debe proceder a lo siguiente:

- a) Efectuar la limpieza del local.
- b) Restituir el servicio eléctrico.
- c) Limpiar los estantes y muebles que no se hayan retirado.
- d) Devolver a su lugar los muebles, equipos y accesorios removidos.
- e) Permitir el ingreso de las personas.
- f) Si fuera necesario, dejar instrucciones escritas para ser cumplidas por los ocupantes del local.

### CAPITULO III

#### DE LOS TRABAJOS DE DESRATIZACION

##### Artículo 7°.- Trabajos previos

Previo a los trabajos de desratización, se deben ejecutar las siguientes acciones:

- a) Identificar la zona donde se encuentra el local a ser tratado, para observar si cercano al mismo existen otros lugares en estado de abandono o en condiciones no higiénicas, si hay mercados o mercadillos o si en las cercanías de éste existen redes de desagüe con buzones sin tapa o acumulación de basuras.
- b) Tomar conocimiento de las características de los ambientes, ya sean abiertos o cerrados, del tipo de materiales de construcción del local, de su equipamiento, mobiliario, y del manejo de los residuos sólidos.

- c) Ubicar las madrigueras, huellas y rastros de roedores, heces y accesos de los roedores al lugar, cuando se trate de áreas abiertas.
- d) Determinar el tipo de roedores a ser eliminados y su grado de infestación.
- e) Averiguar sobre los antecedentes del uso de rodenticidas en el local a controlar.
- f) Informarse sobre la manera en que se manejan los residuos domésticos.

#### Artículo 8º.- Controles de carácter físico

En caso de infestación de roedores que se puedan controlar con medidas físicas, se debe recomendar al que solicita el trabajo que adopte las siguientes medidas:

- a) Limpiar, recolectar y disponer de los residuos domésticos, industriales, comerciales y del desmante.
- b) Colocar elementos de protección para evitar el acceso de los roedores al local, como tapas a las cajas y a los buzones de la red de desagüe, rejillas, trampas, sellos hidráulicos, y reparar o cambiar las tuberías de desagüe que se encuentren rotas.
- c) Almacenar los alimentos y bebidas, así como la materia prima, en tarimas (parihuelas) o estantes, cuyo nivel inferior deberá estar a no menos de 0.20 metros del piso, y el nivel superior a 0.60 metros o más del techo, debiendo dejarse entre las filas de rumbas y entre éstas y la pared un espacio libre de 0.50 metros cuando menos. Dicho espacio libre deberá pintarse de color blanco para descubrir más rápidamente los excrementos, huellas y otros indicios de la presencia de roedores.
- d) Colocar depósitos de basura con su correspondiente tapa.

#### Artículo 9º.- Preparación de ambientes

Previo al uso de raticidas, se debe efectuar lo siguiente:

- a) Determinar los sitios donde se colocarán los cebos.
- b) Eliminar o proteger las fuentes de alimentación de los roedores.
- c) Asegurarse que no haya presencia de animales o niños.

#### Artículo 10º.- Tratamiento con raticidas

Determinado el tipo de raticida a usarse, en función

del grado de infestación encontrado y del tipo de roedores a eliminar, se debe proceder de la siguiente manera:

a) Se prepararán los cebos en el lugar a ser tratado, los mismos que luego de ser colocados debidamente pesados en sus correspondientes envases, serán introducidos dentro de trozos de tubería de plástico para desagüe de 4" de diámetro y 30 cm. de longitud, o en otro tipo de recipientes de dimensiones tales que sólo permita el acceso de los roedores. Los trozos de tubería o recipientes deben llevar números correlativos para saber con exactitud la cantidad de cebos que se han colocado.

b) Se inspeccionarán los cebos a los cuatro (4) días de colocados, y se restituirán los que se hayan consumido. La restitución de cebos se efectuará hasta que se observe que ya no son consumidos.

c) Durante el tiempo que dure la aplicación del tratamiento, se deberá recoger los roedores muertos para ser enterrados en capas de cal.

d) Al concluir el período de tratamiento se deberá recoger y contar los cebos instalados, así como clausurar las madrigueras existentes.

e) Se efectuará un rociado de insecticida para la eliminación de pulgas.

## CAPITULO IV

### DE LOS TRABAJOS DE DESINFECCION

#### Artículo 11º.- Desinfección de ambientes

La desinfección de ambientes debe efectuarse en aquellos lugares en donde se sospeche la presencia de microorganismos patógenos en cantidades significativas, como salas de operación, emergencia o recuperación y salas destinadas a la atención de enfermedades infecto contagiosas en establecimientos de salud, entre otras.

#### Artículo 12º.- Locales que no requerirán rociado de desinfectantes

No se exigirá la desinfección, mediante el rociado o nebulización de productos químicos, de locales bancarios, oficinas, restaurantes, mercados, mercados de autoservicios, tiendas de abarrotes, peluquerías, panaderías, mueblerías, zapaterías y, en general, de cualquier local comercial o industrial.

En estos locales, se efectuará la limpieza de sus ambientes según lo señalado en el Artículo 14º de esta Norma Sanitaria.

## CAPITULO V

### LIMPIEZA DE AMBIENTES

#### Artículo 13°.- Finalidad de la limpieza de ambientes

La limpieza de ambientes, tiene por finalidad presentar un ambiente seguro, libre de polvo y de desperdicios, así como reducir la cantidad de microorganismos presentes en dicho ambiente.

#### Artículo 14°.- Métodos de limpieza

Los métodos de limpieza serán determinados de acuerdo con el tipo de materiales con los que están contruidos los pisos, paredes, techos, mesas y otras superficies. El proceso de limpieza debe considerar, por lo menos, las acciones siguientes:

- a) Retirar el polvo del piso mediante barrido o aspirado.
- b) Limpiar paredes y techos con trapeador.
- c) Limpiar el mobiliario, y disponer diariamente del contenido de los tachos de basura.
- d) Limpiar por fricción los pisos de los ambientes y pasadizos, utilizando trapeadores o cepillos impregnados en solución limpiadora (agua, detergente y desinfectante débil).
- e) Limpiar los servicios higiénicos con un equipo (cepillos y trapeadores) para uso exclusivo de dichos ambientes, por la mayor carga microbiológica que en ellos existe.
- f) Reemplazar la solución limpiadora, si se observa que ya se encuentra sucia.
- g) Aspirar el polvo de alfombras y cortinas, así como limpiar, mediante fricción, el vidrio de las ventanas.
- h) Encerar y lustrar los pisos.
- i) Limpiar las hojas de las plantas ornamentales, naturales y artificiales.

#### Artículo 15°.- Lavado de los utensilios de limpieza

Todos los utensilios de limpieza deben ser lavados al final de cada jornada, manteniéndolos separados de aquellos que se usan para limpiar los servicios higiénicos.

#### Artículo 16°.- Labores que no deben realizar el personal de limpieza

Queda terminantemente prohibido que el personal que efectúa los trabajos de limpieza de ambientes, manipulen alimentos o la vajilla del lugar donde realizan dichos trabajos, para evitar el riesgo de contaminación de los mismos.

## CAPITULO VI

### DE LA LIMPIEZA Y DESINFECCION DE RESERVORIOS DE AGUA

#### Artículo 17°.- Tipos de reservorios de agua

Los reservorios de agua, materia de la presente Norma Sanitaria, pueden ser: enterrados (cisternas), apoyados o elevados.

#### Artículo 18°.- Tapas herméticas

Los reservorios de agua, deben contar obligatoriamente con una tapa hermética en sus bocas de acceso, para evitar la contaminación del agua, por el ingreso de polvo y por la presencia de cucarachas.

#### Artículo 19°.- Limpieza y desinfección de reservorios

La limpieza y desinfección de reservorios de agua, debe seguir la siguiente secuencia:

- a) Retirar el agua del reservorio, mediante bombeo en el caso de cisternas, o abriendo la llave de desfogue en los reservorios apoyados o elevados.
- b) Limpiar minuciosamente las paredes, techo y el fondo del reservorio, extrayendo todo el lodo sedimentado que pudiera existir.
- c) Lavar, refregando, las paredes y el fondo con una solución de compuesto clorado que contenga 50 ppm. de cloro libre, utilizando un cepillo o rociando el desinfectante mediante una bomba de mano.

#### Artículo 20°.- Cuidados para el personal operativo

Cuando se trate de reservorios elevados o cisternas domiciliarias con capacidad de hasta 5 m<sup>3</sup>., el trabajo podrá ser ejecutado por una sola persona, la que podrá introducirse en el reservorio, descalza o con botas limpias, debiendo asearse previamente y colocarse trusa limpia. El manejo de la solución clorada, debe efectuarse usando un pañuelo mojado sobre la boca y la nariz a modo de protección.

Para reservorios de más de 5 m<sup>3</sup>., el trabajo debe ser realizado por dos o más personas, una de las cuales permanecerá fuera del reservorio vigilando a los que se

encuentran en el interior. Quienes se encuentren realizando el trabajo en el interior del reservorio deberán salir inmediatamente luego de aplicar el compuesto clorado.

## CAPITULO VII

### DE LA LIMPIEZA DE TANQUES SEPTICOS

#### Artículo 21º.- Definición de tanques sépticos

Entiéndase por tanques sépticos, las unidades construidas en zonas carentes de red de alcantarillado, con el objeto de permitir la sedimentación de los sólidos contenidos en las aguas residuales y retener material flotante.

#### Artículo 22º.- Frecuencia de la limpieza de tanques sépticos

Los tanques sépticos se deben limpiar antes de que se acumulen en exceso los sólidos sedimentados (lodos), y el material flotante (natas).

Los tanques sépticos deben ser inspeccionados, cuando menos una vez al año, para medir el grado de retención de sólidos flotantes y sedimentables.

El tanque séptico se debe limpiar:

a) Cuando el fondo de la capa de nata se halle, como máximo, a 8 cm. de la toma de salida del líquido efluente.

b) Cuando los lodos sedimentados lleguen a las distancias señaladas en el cuadro siguiente:

Capacidad Líquida del Tanque Séptico (m <sup>3</sup> )	Profundidad del líquido en el Tanque (cm)			
	75	100	125	150
	Distancia del extremo inferior de la descarga a la parte superior del lodo (cm)			
1.9	22	32	42	50
2.3	15	24	34	45
3.0	10	18	25	32
3.4	6	12	18	25
3.8	6	12	16	20
5.0	6	12	14	18

Para tanques sépticos de mayor capacidad que las

señaladas en este cuadro, los valores que se indican se determinarán en forma proporcional.

#### Artículo 23°.- Limpieza del tanque séptico

La limpieza de los tanques sépticos se debe efectuar de la siguiente manera:

- a) Se retirará la nata con lampa recta y una herramienta tipo espumadera.
- b) Se deberá agitar la parte líquida y los lodos para introducir una bomba de desagüe. Dependiendo del volumen del tanque séptico, su contenido se bombeará a recipientes con tapa hermética o a un camión cisterna, para que junto con la nata extraída, sean dispuestos al buzón más cercano del sistema de alcantarillado del lugar, o a un relleno sanitario. En ningún caso se podrá vaciar en cursos de agua. Queda prohibida la limpieza de tanques sépticos en forma manual utilizando balde y sogá.

Los tanques sépticos no deben lavarse ni desinfectarse después del bombeo. Por el contrario, se deberá dejar en el fondo dos o tres litros de residuo de lodo, como inoculación de microorganismos para el funcionamiento correcto del tanque séptico.

#### Artículo 24°.- Cuidados para el personal operativo

El personal operativo deberá estar vacunado contra el tétano. Si dicho personal requiere ingresar al interior del tanque séptico, éste deberá hacerlo con botas y guantes de jebe y llevará atada a la cintura una sogá para ser izado de inmediato, en caso que llegare a ser afectado por los gases del tanque.

#### ANEXO

##### De las definiciones

1. Aspersión: Esparcir mediante equipos especiales, soluciones líquidas en gotas muy pequeñas. Labor que se efectúa utilizando generalmente bombas de mochila o rociadores de mano.
2. Cebos: Mezcla de granos molidos y harinas a la que se le agrega sustancias químicas en polvo, que se coloca en lugares estratégicos para que al ser ingerida por los roedores resulte en su envenamiento. Dícese también de los productos químicos o biológicos para el control de roedores que, en forma sólida, se encuentran listos para ser colocados en lugares especiales.
3. Cisterna: Reservorio para el almacenamiento de agua que se encuentra ubicado por debajo del nivel del

suelo.

4. Control de roedores e insectos: Conjunto de acciones, conducentes a disminuir el número de roedores o de insectos dentro de un ambiente, zona o área determinada.

5. Desratización: Conjunto de acciones de carácter técnico que se efectúan con el propósito de disminuir el número de roedores presentes en un local, zona o área determinada.

6. Desinsectación: Conjunto de actividades técnicas que se realizan para tratar de eliminar o disminuir la cantidad de insectos presentes en un local, zona o área determinada.

7. Fumigación: Conjunto de acciones mediante las cuales se desinfecta o desinsecta ambientes, zonas o áreas, con el empleo de sustancias químicas o biológicas aplicadas por aspersión, pulverización o nebulización.

8. Nebulización: Acción de esparcir, mediante equipos especiales, sustancias químicas o biológicas en micro gotas que pueden ir de 30 a 100 micras de diámetro. A los equipos utilizados se les conoce como nebulizadores.

9. Pulverización: Acción de esparcir, mediante equipos especiales, sustancias químicas en polvo.

10. Reservorio enterrado de agua: Ver cisterna.

11. Reservorio apoyado de agua: Unidad para el almacenamiento de agua, construido o colocado sobre el suelo.

12. Reservorio elevado de agua: Unidad de almacenamiento de agua, construido sobre la azotea de los edificios o viviendas, o sobre columnas o apoyos especialmente diseñados para sostener dicha unidad.

13. Rociar: Esparcir en gotas pequeñas una sustancia líquida en el suelo o paredes y techos.

14. Sello hidráulico: Sistema mediante el uso de agua para impedir que ingresen roedores, insectos y malos olores a la red de desagüe de un local."

\*De Obtenido Ministerio de Salud, 2001 (53)

N° 28498 y 28560, y el Decreto de Urgencia N° 094-2009 en las Unidades Ejecutoras del Ministerio de Salud, sus Organismos Públicos y las Unidades Ejecutoras de Salud de los Gobiernos Regionales”, con la finalidad de garantizar que, en el más breve plazo, se realicen los nombramientos en el sector salud autorizados por la Ley N° 29465;

Que, en los citados Lineamientos se establece que una vez aprobadas las modificaciones a los documentos de gestión (Cuadro para Asignación de Personal y Presupuesto Analítico de Personal), los pliegos respectivos deberán solicitar al Ministerio de Economía y Finanzas el informe favorable según refiere el último párrafo del numeral 9.1 del artículo 9° de la Ley N° 29465. Dicho informe favorable será comunicado por el Ministerio de Economía y Finanzas al pliego respectivo y al Ministerio de Salud, a fin que este último elabore el proyecto de decreto supremo que autorice la excepción a la prohibición de nombramiento de las unidades ejecutoras de salud;

Que, mediante Decreto Supremo N° 110-2010-EF, se autoriza una transferencia de partidas a favor del Pliego Ministerio de Salud, sus Organismos Públicos y los Gobiernos Regionales por la suma de S/. 57 259 662,00, destinados al financiamiento del costo diferencial del nombramiento del personal del sector salud, a nivel Nacional, en el ámbito de las Leyes N°s 28498 y 28560 y Decreto de Urgencia N° 094-2009. Según Anexos de la norma, corresponde al Pliego 456 Gobierno Regional del Departamento de Pasco la suma de S/. 470 846,00 para 51 plazas;

Que, mediante Oficio N° 348-2010-EF/76.20 dirigido al Gerente General Regional del Gobierno Regional del Departamento de Pasco, el Ministerio de Economía y Finanzas emitió opinión favorable señalando que las unidades ejecutoras de salud de dicho gobierno regional cuentan con el marco presupuestal en la fuente de financiamiento Recursos Ordinarios que les permite financiar el costo de las 51 plazas indicadas en el Decreto Supremo N° 110-2010-EF, para el nombramiento del personal de salud en aplicación de la Leyes N°s 28498 y 28560;

De conformidad con el literal b) del numeral 9.1 del artículo 9° de la Ley N° 29465, Ley de Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2010, y del artículo 7° del Decreto Supremo N° 005-2010-SA;

DECRETA:

**Artículo 1°.- Objeto**

Autorizar la excepción a la prohibición del ingreso de personal en el Sector Público señaladas en el numeral 9.1

**Aprueban “Norma Técnica de Salud para la Vigilancia, Prevención y Control de la Peste en el Perú”**

**RESOLUCIÓN MINISTERIAL  
N° 684-2010/MINSA**

Lima, 27 de agosto del 2010

Visto el Expediente N° 10-069733-001 que contiene el Informe N° 003-2010-DGSP-ESN-ZOONOSIS/MINSA de la Dirección General de Salud de las Personas y el Informe N° 651-2010-OGAJ/MINSA de la Oficina General de Asesoría Jurídica;

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 2° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, establece que el Ministerio de Salud es el ente rector del Sector Salud que conduce, regula y promueve la intervención del Sistema Nacional de Salud, con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana, a través de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de su salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona, desde su concepción hasta su muerte natural;

Que, el artículo 41° del Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud, aprobado por Decreto Supremo N° 023-2005-SA, dispone que la Dirección General de Salud de las Personas, es el órgano técnico normativo en los procesos relacionados, entre otros, a la atención Integral y servicios de salud;

Que, la Dirección General de Salud de las Personas ha propuesto para su aprobación la Norma Técnica de Salud para la Vigilancia, Prevención y Control de la Peste en el Perú, con la finalidad de disminuir la morbimortalidad ocasionada por la Peste, y orientar la atención integral a la persona, la familia, la comunidad y al medio ambiente afectado o en riesgo de contraer dicha enfermedad;

Estando a lo propuesto por la Dirección General de Salud de las Personas;

Con el visado del Director General de la Dirección General de Salud de las Personas, del Director General de la Oficina General de Asesoría Jurídica y del Viceministro de Salud;

De conformidad con lo dispuesto en el literal I) del artículo 8° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud;

424572

 **NORMAS LEGALES**

El Peruano  
Lima, sábado 28 de agosto de 2010

**SE RESUELVE:**

**Artículo 1°.- Aprobar la Norma Técnica de Salud N° 083-MINSA/DGSP-V.01 "Norma Técnica de Salud para la Vigilancia, Prevención y Control de la Peste en el Perú" que en documento adjunto forma parte de la presente Resolución.**

**Artículo 2°.-** La Dirección General de Salud de las Personas, a través de la Estrategia Sanitaria Nacional de Zoonosis en coordinación con la Dirección General de Promoción de la Salud, la Dirección General de Salud Ambiental, la Dirección General de Medicamentos, Insumos y Drogas, la Dirección General de Epidemiología y el Instituto Nacional de Salud, se encargará de la difusión, supervisión, monitoreo, evaluación y asistencia técnica para el cumplimiento de la citada Norma Técnica.

**Artículo 3°.-** Las Direcciones de Salud y las Direcciones Regionales de Salud, o quien haga sus veces a nivel regional, son responsables de la implementación, monitoreo y supervisión del cumplimiento de la mencionada Norma Técnica, en el ámbito de sus respectivas jurisdicciones.

**Artículo 4°.-** Disponer que cada Dirección Regional de Salud, o quien haga sus veces a nivel regional, elabore un Plan de Contingencia referido a Peste, el cual deberá ser actualizado cada año y aprobado por la Resolución correspondiente con conocimiento de la Autoridad Sanitaria Nacional.

**Artículo 5°.-** Dejar sin efecto la Resolución Ministerial N° 172-2001-SA/DM que aprobó el Instrumento Normativo denominado "Normas y Procedimientos para la Prevención y Control de la Peste en el Perú".

**Artículo 6°.-** Disponer que la Oficina General de Comunicaciones publique la presente Resolución Ministerial en la dirección electrónica [http://www.minsa.gob.pe/transparencia/dge\\_normas.asp](http://www.minsa.gob.pe/transparencia/dge_normas.asp), del Portal de Internet del Ministerio de Salud.

Regístrese, comuníquese y publíquese.

OSCAR RAUL UGARTE UBILLUZ  
Ministro de Salud

536947-1

la negociación de acuerdos comerciales o tratados comerciales y ambientales, entre otros, habiéndose previsto que las excepciones adicionales a lo dispuesto en el citado numeral serán autorizadas mediante Resolución Suprema refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros;

Que, el artículo 1 del Decreto de Urgencia No. 001-2010, precisó que para el caso de las entidades públicas del Poder Ejecutivo, las excepciones a la restricción establecida en el numeral 10.1 del artículo 10 de la Ley No. 29465, se canalizan a través de la Presidencia del Consejo de Ministros y se autorizan mediante Resolución Suprema refrendada por el Presidente del Consejo de Ministros;

Que, la Ley No. 27261, Ley de Aeronáutica Civil del Perú, establece que la Autoridad Aeronáutica Civil es ejercida por la Dirección General de Aeronáutica Civil, como dependencia especializada del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, en virtud a dicha competencia la Dirección General de Aeronáutica Civil es responsable de la vigilancia de la seguridad de las operaciones aéreas, seguridad que comprende la actividad de chequear las aptitudes del personal aeronáutico de los explotadores aéreos así como el material aeronáutico que emplean;

Que, la empresa Lan Perú S.A. ha presentado ante la autoridad aeronáutica civil, su solicitud para ser atendida durante los meses de setiembre y octubre de 2010, acompañando los requisitos establecidos en el marco del Procedimiento No. 05 correspondiente a la Dirección General de Aeronáutica Civil, previsto en el Texto Único de Procedimientos Administrativos (TUPA) del Ministerio de Transportes y Comunicaciones;

Que, asimismo, la empresa Lan Perú S.A. ha cumplido con el pago del derecho de tramitación correspondiente al Procedimiento a que se refiere el considerando anterior, ante la Oficina de Finanzas de la Oficina General de Administración del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; en tal sentido, el costo del viaje de inspección, está íntegramente cubierto por la empresa solicitante del servicio, incluyendo el pago de los viáticos y la Tarifa Unificada de Uso de Aeropuerto;

Que, dicha solicitud ha sido calificada y aprobada por la Dirección de Seguridad Aeronáutica de la

\*De Obtenido Resolución Ministerial N°684-2010/MINSA (54).

**Artículo 2º.- Suspensión de Derechos Constitucionales**

Durante el Estado de Emergencia a que se refiere el artículo anterior, quedan suspendidos los derechos constitucionales contemplados en los incisos 9), 11) y 12) del artículo 2º, y en el inciso 24) apartado f) del mismo artículo, de la Constitución Política del Perú.

**Artículo 3º.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, el Ministro de Defensa, el Ministro del Interior y el Ministro de Justicia.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de julio del año dos mil cuatro.

**ALEJANDRO TOLEDO**  
Presidente Constitucional de la República

**CARLOS FERRERO**  
Presidente del Consejo de Ministros

**ROBERTO ENRIQUE CHIABRA LEÓN**  
Ministro de Defensa

**JAVIER REÁTEGUI ROSSELLÓ**  
Ministro del Interior

**BALDO KRESALJA ROSSELLÓ**  
Ministro de Justicia

13924

**Aprueban el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos**

**DECRETO SUPREMO**  
N° 057-2004-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, mediante Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, se estableció los derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y manejo de los residuos sólidos, sanitaria y ambientalmente adecuada, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y al bienestar de la persona humana;

Que, la Segunda Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la referida Ley estableció que la Presidencia del Consejo de Ministros aprobará el Reglamento de Residuos Sólidos, así como de los procedimientos técnicos administrativos e instrumentos de aplicación, con la opinión favorable previa de los Ministros de Salud, Agricultura, Defensa, Transportes y Comunicaciones, Producción y Vivienda, Construcción y Saneamiento;

Que, ha sido elevado a la Presidencia del Consejo de Ministros, el proyecto de Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos;

De conformidad con lo dispuesto en el inciso 8) del artículo 118º de la Constitución Política y la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos;

DECRETA:

**Artículo 1º.- Aprobación del Reglamento**

Apruébase el Reglamento de la Ley N° 27314, Ley General de Residuos Sólidos, que consta de diez (10) Títulos, ciento cincuenta (150) Artículos, doce (12) Disposiciones Complementarias, Transitorias y Finales, y seis (6) Anexos, que forma parte del presente Decreto Supremo.

**Artículo 2º.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, la Ministra de Salud, el Ministro de Agricultura, el Ministro de Defensa, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Ministro

de la Producción y el Ministro de Transportes y Comunicaciones.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los veintidós días del mes de julio del año dos mil cuatro.

**ALEJANDRO TOLEDO**  
Presidente Constitucional de la República

**CARLOS FERRERO**  
Presidente del Consejo de Ministros

**PILAR MAZZETTI SOLER**  
Ministra de Salud

**ÁLVARO GULIANDRÍA SALMÓN**  
Ministro de Agricultura

**ROBERTO ENRIQUE CHIABRA LEÓN**  
Ministro de Defensa

**CARLOS BRUCE**  
Ministro de Vivienda, Construcción  
y Saneamiento

**ALFONSO VELÁSQUEZ TUESTA**  
Ministro de la Producción

**JOSÉ ORTIZ RIVERA**  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

**REGLAMENTO DE  
LA LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**TÍTULO I  
DISPOSICIONES GENERALES**

**TÍTULO II  
AUTORIDADES COMPETENTES**

**TÍTULO III  
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Capítulo II  
Residuos Sólidos del Ámbito de Gestión Municipal**

**Capítulo III  
Residuos Sólidos del Ámbito de Gestión no Municipal**

**Sección I  
Almacenamiento**

**Sección II  
Recolección y Transporte**

**Sección III  
Tratamiento**

**Sección IV  
Disposición Final**

**TÍTULO IV  
MINIMIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Capítulo II  
Minimización de Residuos Sólidos**

**Capítulo III  
Comercialización de Residuos Sólidos**

**TÍTULO V  
INFRAESTRUCTURAS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Capítulo II**  
Infraestructura de Transferencia

**Capítulo III**  
Infraestructura de Tratamiento

**Capítulo IV**  
Infraestructura de Disposición Final

**TÍTULO VI**  
**IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN**  
**DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**TÍTULO VII**  
**EMPRESAS PRESTADORAS DE**  
**SERVICIOS Y EMPRESAS COMERCIALIZADORAS DE**  
**RESIDUOS SÓLIDOS**

**Capítulo I**  
Aspectos Generales

**Capítulo II**  
Empresas Prestadoras de  
Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)

**Capítulo III**  
Empresas Comercializadoras de  
Residuos Sólidos (EC-RS)

**TÍTULO VIII**  
**DE LA INFORMACIÓN Y LA**  
**PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**TÍTULO IX**  
**FISCALIZACIÓN Y REGISTRO DE AUDITORES**

**Capítulo I**  
Aspectos Generales

**Capítulo II**  
Procedimiento de la Auditoría

**Capítulo III**  
Informe de Auditores

**TÍTULO X**  
**RESPONSABILIDAD, INCENTIVOS,**  
**INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Capítulo I**  
Responsabilidad

**Capítulo II**  
Incentivos

**Capítulo III**  
Infracciones y Sanciones

**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS,**  
**TRANSITORIAS Y FINALES**

**REGLAMENTO DE LA**  
**LEY GENERAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**TÍTULO I**  
**DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1º.- Objetivo**

El presente dispositivo reglamenta la Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos, a fin de asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

**Artículo 2º.- Mención a referencias**

Cualquier mención en el presente Reglamento a:

1. La palabra "Ley", se entenderá que está referida a la Ley Nº 27314, Ley General de Residuos Sólidos;
2. La palabra "Reglamento" se entenderá que está referida a este Reglamento; y

3. La palabra "residuos", debe entenderse que está referida a la frase "residuos sólidos".

Para la aplicación e interpretación del Reglamento se considerarán las definiciones establecidas en la Décima Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la Ley, así como las señaladas en la Sexta Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento.

**Artículo 3º.- Ámbito de aplicación**

El Reglamento es de aplicación al conjunto de actividades relativas a la gestión y manejo de residuos sólidos; siendo de cumplimiento obligatorio para toda persona natural o jurídica, pública o privada dentro del territorio nacional.

**TÍTULO II**  
**AUTORIDADES COMPETENTES**

**Artículo 4º.- Autoridades competentes**

La gestión y manejo de los residuos corresponde a las siguientes autoridades de conformidad a sus respectivas competencias establecidas por Ley:

1. Consejo Nacional del Ambiente;
2. Ministerio de Salud;
3. Ministerio de Transportes y Comunicaciones;
4. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;
5. Ministerios u organismos reguladores o de fiscalización contemplados en el artículo 6º de la Ley;
6. Dirección General de Capitanías y Guardacostas del Ministerio de Defensa; y
7. Municipalidades provinciales y distritales.

**Artículo 5º.- El CONAM**

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) es la autoridad competente para coordinar, promover y concertar el adecuado cumplimiento y aplicación de la Ley, con las autoridades sectoriales y municipales de acuerdo a las competencias establecidas en la Ley y en sus respectivas normas de organización y funciones. Asimismo le corresponde:

1. Promover la aplicación de Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PIGARS) en las distintas ciudades del país, de conformidad con lo establecido en la Ley; así como aprobar el Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
2. Incluir en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú, el análisis referido a la gestión y el manejo de los residuos sólidos.
3. Incorporar en el Sistema Nacional de Información Ambiental, información referida a la gestión y manejo de los residuos sólidos.
4. Armonizar los criterios de evaluación de impacto ambiental con los lineamientos de política establecida en la Ley.
5. Resolver, en última instancia administrativa, los recursos impugnativos interpuestos con relación a conflictos entre resoluciones o actos administrativos emitidos por distintas autoridades, relacionados con el manejo de los residuos sólidos.
6. Resolver, en última instancia administrativa, a pedido de parte, sobre la inaplicación de resoluciones o actos administrativos que contravengan los lineamientos de política y demás disposiciones establecidas en la Ley.
7. Promover la adecuada gestión de residuos sólidos, mediante el Marco Estructural de Gestión Ambiental, establecido por el Decreto del Consejo Directivo del CONAM Nº 011-2003-CD/CONAM, y la aprobación de políticas, planes y programas de gestión transectorial de residuos sólidos, a través de la Comisión Ambiental Transectorial.

**Artículo 6º.- Autoridad de Salud**

La Autoridad de Salud de nivel nacional para los aspectos de gestión de residuos provistos en la Ley, es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) del Ministerio de Salud; y en el nivel regional, son las Direcciones de Salud (DISA) o las Direcciones Regionales de Salud, según corresponda, de acuerdo a lo siguiente:

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**NORMAS LEGALES** *El Peruano* Pág. 273157

j) Autorizar y fiscalizar las rutas de transporte de residuos peligrosos en su jurisdicción, en coordinación con las dependencias especializadas del Ministerio de Transportes y Comunicaciones; con excepción del que se realice en la red vial nacional y la infraestructura de transporte vial de alcance regional, en cuyo caso la autorización deberá ser emitida por la autoridad competente;

k) Sancionar a los generadores de residuos del ámbito municipal en el distrito de cercado respectivo, así como los transportistas de residuos peligrosos y no municipales que circulen en vías locales, por el incumplimiento de la Ley, el Reglamento y las normas que se emitan al amparo de ésta;

l) Asumir, en coordinación con la autoridad de salud de su jurisdicción, o a pedido de ésta, la prestación de los servicios de residuos sólidos para complementar o suplir la acción de aquellos distritos que hayan sido declarados en emergencia sanitaria o que no puedan hacerse cargo de los mismos en forma adecuada. El costo de los servicios prestados deberá ser sufragado por la municipalidad distrital correspondiente.

m) Promover la constitución de Empresas Prestadoras de Servicios y Comercializadoras de Residuos Sólidos, así como incentivar y priorizar la prestación privada de estos servicios.

n) Las demás responsabilidades establecidas en la Ley y el Reglamento.

## 2. Distrital:

a) Asegurar una adecuada prestación del servicio de limpieza, recolección y transporte de residuos en su jurisdicción, debiendo garantizar la adecuada disposición final de los mismos. Debe asimismo determinar las áreas a ser utilizadas por la infraestructura de residuos sólidos en su jurisdicción en coordinación con la municipalidad provincial respectiva y en sujeción a la Ley y el Reglamento;

b) Asegurar que se cobren tarifas o tasas por la prestación de servicios de limpieza pública, recolección, transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos, de acuerdo a los criterios que la municipalidad provincial establezca, bajo responsabilidad;

c) Determinar las áreas de disposición final de residuos sólidos en el marco de las normas que regulan la zonificación y el uso del espacio físico y del suelo en el ámbito provincial que le corresponda. Bajo los mismos criterios, determinar las zonas destinadas al aprovechamiento industrial de residuos sólidos.

d) Supervisar en su jurisdicción los aspectos técnicos del manejo de residuos indicados en los literales a) y b), excluyendo las infraestructuras de residuos;

e) Sancionar al generador del ámbito de su competencia por el incumplimiento de la Ley, el Reglamento y las normas que se emitan al amparo de ésta;

f) Suscribir contratos de prestación de servicios con empresas registradas en la DIGESA; y

g) Las demás responsabilidades establecidas en la Ley y el Reglamento.

## TÍTULO III MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

### Capítulo I Aspectos Generales

#### Artículo 9º.- Disposiciones generales de manejo

El manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4º de la Ley.

La prestación de servicios de residuos sólidos puede ser realizada directamente por las municipalidades distritales y provinciales y así mismo a través de Empresas Prestadoras de Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS). Las actividades comerciales conexas deberán ser realizadas por Empresas Comercializadoras de Residuos Sólidos (EC-RS), de acuerdo a lo establecido en el artículo 61º del Reglamento.

En todo caso, la prestación del servicio de residuos sólidos debe cumplir con condiciones mínimas de periodicidad, cobertura y calidad que establezca la autoridad competente.

#### Artículo 10º.- Obligación del generador previa entrega de los residuos a la EPS-RS o EC-RS

Todo generador está obligado a acondicionar y almacenar en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada los residuos, previo a su entrega a la EPS-RS o a la EC-RS o municipalidad, para continuar con su manejo hasta su destino final.

#### Artículo 11º.- Registros administrados por DIGESA

Las EPS-RS, las EC-RS y los auditores de residuos sólidos, deben inscribirse, según cada caso, en los registros que la DIGESA administra.

1. La inscripción en los registros indicados es requisito indispensable para otorgar toda autorización que emane de cualquier otra entidad estatal para prestar servicios de residuos sólidos o comercializarlos;

2. Los registros indicados en el presente artículo se formalizan mediante constancia de registro que la DIGESA otorga;

3. Las auditorías en residuos sólidos, serán realizadas de conformidad con las normas de fiscalización establecidas por los sectores y las municipalidades provinciales. Los sectores que no dispongan de un régimen de auditoría ambiental o equivalente, deben programar auditorías en su ámbito considerando a los auditores previstos en este artículo.

#### Artículo 12º.- Exclusividad para el registro en la autoridad de salud

Ninguna otra autoridad, diferente a la Autoridad de Salud, podrá exigir la inscripción en registros distintos a los señalados en el artículo anterior como requisito para iniciar las actividades de prestación de servicios de residuos sólidos, comercialización de residuos, o de auditoría, según corresponda, con excepción de los regímenes de auditoría ambiental establecidos en las normas sectoriales respectivas o del régimen especial que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones establezca para el transporte de residuos peligrosos.

#### Artículo 13º.- Gestión de los registros a nivel regional

Mediante convenio la DIGESA podrá encargar la gestión de los registros indicados en el artículo 11º del Reglamento a las Direcciones de Salud en sus respectivas jurisdicciones; a efectos de realizar la recepción, revisión, verificación de información y remisión de la solicitud con los requisitos aplicables para el trámite respectivo ante la DIGESA quien será responsable del registro único a nivel nacional.

#### Artículo 14º.- Responsabilidad por daños

Toda EPS-RS, EC-RS y las municipalidades que presten directamente los servicios de residuos sólidos que hagan uso o manejo indebido de los residuos, son responsables de los daños y perjuicios que ocasionen dichas acciones a la salud, al ambiente o a terceros.

#### Artículo 15º.- Informe de operador

Las EPS-RS y EC-RS, así como las municipalidades distritales y provinciales que presten directamente los servicios de residuos sólidos, deben remitir a la Autoridad de Salud de su jurisdicción, el informe de operador respecto de los residuos que manejaron durante el mes anterior, tal como se indica en el artículo 117º del presente Reglamento, para lo cual se deberá llenar el formulario contenido en el Anexo 3 de esta norma.

#### Artículo 16º.- Segregación

La segregación de residuos sólo está permitida en la fuente de generación o en la instalación de tratamiento operada por una EPS-RS o una municipalidad, en tanto ésta sea una operación autorizada, o respecto de una EC-RS cuando se encuentre prevista la operación básica de acondicionamiento de los residuos previa a su comercialización.

#### Artículo 17º.- Tratamiento

Todo tratamiento de residuos previo a su disposición final, será realizado mediante métodos o tecnologías compatibles con la calidad ambiental y la salud, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento y a las normas específicas. Salvo la incineración que se lleve a cabo cumpliendo

**1. DIGESA:**

- a) Regular los aspectos técnico sanitarios previstos en la Ley;
- b) Aprobar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) de los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos con excepción de aquéllas que se construyan al interior de las instalaciones productivas, concesiones de extracción o aprovechamiento de recursos naturales de responsabilidad del generador, en cuyo caso serán aprobados por las autoridades sectoriales competentes debiendo contar con la opinión favorable de la DIGESA en la parte relativa a la infraestructura de residuos sólidos;
- c) Emitir opinión técnica previa a la aprobación de los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos del ámbito de la gestión municipal;
- d) Aprobar los proyectos de infraestructura de tratamiento y disposición final de residuos del ámbito de la gestión municipal, a operarse fuera de las instalaciones indicadas en el literal b);
- e) Administrar los registros previstos en la Ley;
- f) Declarar, de oficio o a pedido de parte, zonas en estado de emergencia sanitaria por graves riesgos o daños a la salud de la población generados por el manejo inadecuado de los residuos sólidos de los ámbitos municipal y no municipal, en coordinación con las autoridades competentes. Esta es una potestad exclusiva de la autoridad sanitaria. En la resolución que declare el estado de emergencia se señalará el ámbito territorial, las medidas de seguridad y técnico sanitarias que deben adoptarse, bajo responsabilidad, con el fin de evitar daños a la salud y al ambiente, así como su tiempo de duración;
- g) Imponer las sanciones que correspondan de acuerdo con su ámbito de competencia;
- h) Emitir opinión técnica sobre la necesidad de aprovechar las economías de escala y sobre las capacidades de las municipalidades distritales, a fin de aplicar lo establecido en el artículo 80° 2.1 y 4.1 de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades;
- i) Las demás responsabilidades indicadas en el artículo 7° de la Ley y el Reglamento.

**2. Direcciones de Salud y Direcciones Regionales de Salud:**

- a) Vigilar el manejo de los residuos de acuerdo a las medidas previstas en la Ley y el Reglamento;
- b) Aplicar medidas administrativas y de seguridad, en coordinación con la DIGESA, cuando las operaciones y procesos empleados durante el manejo de los residuos, representen riesgo a la salud y el ambiente en sujeción a la Ley N° 26842 - Ley General de Salud y a las disposiciones del Título VIII de la Ley;
- c) Sancionar los hechos o acciones que determinen riesgos y comprometan el ambiente, la seguridad y la salud pública, previo informe técnico, en sujeción a la Ley y el Reglamento; y,
- d) Las demás responsabilidades indicadas en el Reglamento.

**Artículo 79.- Autoridades sectoriales**

1. El Ministerio de Transportes y Comunicaciones tiene a su cargo la regulación del transporte de los residuos peligrosos, así como la autorización y fiscalización del transporte de los residuos peligrosos en la red vial nacional, ferroviaria así como en las infraestructuras de transportes. El Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento tiene a su cargo la regulación de la gestión y el manejo de los residuos sólidos generados por la actividad de la construcción y por los servicios de saneamiento;
2. Los ministerios u organismos indicados en el numeral 1 del artículo 4° del Reglamento, constituyen las autoridades sectoriales competentes para cada generador del ámbito de gestión no municipal, según la actividad que desarrolla, con facultades para regular, fiscalizar y sancionar en el ámbito de la gestión y manejo de los residuos al interior de las áreas productivas, instalaciones industriales o especiales del generador, sin perjuicio de lo establecido en

la Tercera Disposición Complementaria, Transitoria y Final del Reglamento;

3. En caso de que el generador tuviera dos o más actividades de competencia en distintos sectores, la autoridad competente será la que corresponda a la actividad del generador por la que ésta obtiene, o espera obtener en el caso de empresas nuevas, sus mayores ingresos brutos anuales, sin perjuicio de las coordinaciones que deba efectuar con las otras autoridades involucradas; y,

4. En caso que el generador tuviera una actividad que no haya sido identificada como perteneciente a un determinado sector o en caso, que dos o más sectores se irroguen la competencia sobre alguna actividad del generador, corresponderá al CONAM determinar la autoridad sectorial competente. Adicionalmente, el CONAM propondrá las modificaciones normativas que resuelvan los problemas de competencia que se identifiquen durante la aplicación de la Ley.

La autoridad sectorial competente está obligada a exigir el cumplimiento de la Ley, el Reglamento y sus demás normas, a los generadores comprendidos en el ámbito de su competencia.

**Artículo 80.- Autoridades municipales**

La municipalidad, tanto provincial como distrital, es responsable por la gestión y manejo de los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellos similares a éstos originados por otras actividades. Corresponde a estas municipalidades, lo siguiente:

**1. Provincial:**

- a) Planificar, promover, regular, aprobar, autorizar, fiscalizar, supervisar y sancionar en su jurisdicción, los aspectos técnicos y formales de gestión y manejo de residuos de competencia municipal, tal como se establece en la Ley y el Reglamento. La función de planificación se debe desarrollar en armonía con el Plan de Desarrollo Regional Concertado que formula la región respectiva;
- b) Asegurar la adecuada limpieza de vías, espacios y monumentos públicos, y promover el manejo adecuado de los residuos generados en las ciudades capitales hasta la disposición final;
- c) Establecer criterios para la fijación de tasas o tarifas que se cobren por la prestación de los servicios de limpieza pública, recolección, transporte, transferencia, tratamiento o disposición final de residuos sólidos en los distritos de su jurisdicción, asegurando asimismo su efectiva aplicación. Dichos criterios deben considerar los costos reales de los servicios, la tecnología utilizada y garantizar su calidad y eficiencia;
- d) Emitir opinión fundamentada previa sobre los proyectos de ordenanzas distritales referidas al manejo y gestión de residuos sólidos, incluyendo la cobranza de arbitrios correspondientes;
- e) Incluir en la zonificación provincial las áreas en las que se podrán desarrollar proyectos de infraestructura de residuos sólidos. La zonificación industrial debe considerarse a las industrias de aprovechamiento de residuos sólidos;
- f) Aprobar los proyectos de infraestructura de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal;
- g) Otorgar licencia de funcionamiento de la infraestructura de residuos del ámbito de gestión municipal y no municipal en su jurisdicción, por el tiempo de vida útil establecido en el proyecto de infraestructura aprobado. La ampliación de dicha licencia sólo se podrá otorgar previa opinión técnica favorable de la DIGESA; con excepción de aquéllas de competencia de la autoridad sectorial en cuyo caso se aplicará lo establecido en el artículo 69° numeral 1 b) del presente Reglamento;
- h) Suscribir contratos de prestación de servicios con empresas registradas en la DIGESA, correspondiéndole así mismo autorizar su operación en el ámbito del distrito de cercado;
- i) Asegurar la erradicación de los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos, así como la recuperación de las áreas degradadas por dicha causa; bajo los criterios que para cada caso establezca la Autoridad de Salud;

con las normas técnicas sanitarias y de acuerdo a lo establecido en el artículo 47º del Reglamento, queda prohibida la quema artesanal o improvisada de residuos sólidos.

**Artículo 18º.- Prohibición para la disposición final en lugares no autorizados**

Está prohibido el abandono, vertido o disposición de residuos en lugares no autorizados por la autoridad competente o aquellos establecidos por ley.

Los lugares de disposición final inapropiada de residuos sólidos, identificados como botaderos, deberán ser clausurados por la Municipalidad Provincial, en coordinación con la Autoridad de Salud de la jurisdicción y la municipalidad distrital respectiva.

La Municipalidad Provincial elaborará en coordinación con las Municipalidades Distritales, un Plan de Cierre y Recuperación de Botaderos, el mismo que deberá ser aprobado por parte de esta Autoridad de Salud. La Municipalidad Provincial es responsable de su ejecución progresiva; sin perjuicio de la responsabilidad que corresponda a quienes utilizaron o manejan el lugar de disposición inapropiada de residuos.

**Artículo 19º.- Recuperación de áreas de disposición final**

Todo proyecto de recuperación para el uso de aquellos terrenos públicos o privados, que son o han sido rellenos sanitarios o botaderos de residuos, deben contar con la respectiva autorización de la DIGESA de acuerdo a lo establecido en los artículos 89º y 90º del Reglamento.

**Artículo 20º.- Alimentación de animales**

Queda prohibida la alimentación de animales con residuos orgánicos que no hayan recibido previamente el tratamiento establecido en las normas vigentes.

**Artículo 21º.- Productos abandonados, adulterados o vencidos**

1. Los productos abandonados o adulterados son considerados residuos, debiendo, de acuerdo a sus características de peligrosidad, recibir el tratamiento y destino final adecuado concordante con la normatividad vigente.

2. Los productos que no se hubiesen utilizado, pasada la fecha de caducidad señalada en sus respectivos envases, son considerados residuos, por lo que los fabricantes y distribuidores de dichos productos implementarán mecanismos de recuperación, involucrando al poseedor, para su disposición final de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento y en las normas técnicas que emanen de éste.

En los casos comprendidos en el presente artículo el generador del residuo será responsable del costo que signifique el cumplimiento de la presente norma, debiendo así mismo asegurar su destrucción de manera tal que no se permita su reutilización por terceros.

**Capítulo II  
Residuos Sólidos del  
Ámbito de Gestión Municipal**

**Artículo 22º.- Ámbito de responsabilidad municipal**

Los residuos sólidos de ámbito municipal son de responsabilidad del municipio desde el momento en que el generador los entrega a los operarios de la entidad responsable de la prestación del servicio de residuos sólidos, o cuando los dispone en el lugar establecido por dicha entidad para su recolección; debiendo en ambos casos cumplirse estrictamente las normas municipales que regulen dicho recojo. Del mismo modo, la EC-RIS asume la responsabilidad del manejo de los residuos desde el momento en que el generador le hace entrega de los mismos.

Las municipalidades provinciales regularán aspectos relativos al manejo de los residuos sólidos peligrosos de origen doméstico y comercial; incluyendo la obligación de los generadores de segregar adecuadamente los mismos, de conformidad con lo que establece el presente reglamento. Así mismo implementarán campañas de recojo de estos residuos de manera sanitaria y ambientalmente segura.

**Artículo 23º.- Planes provinciales**

Las municipalidades provinciales formulan sus Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos

(PIGARS), con participación de la ciudadanía y en coordinación con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud y las autoridades competentes previstas en la Ley.

Estos planes tienen por objetivo establecer las condiciones para una adecuada administración de los residuos sólidos, asegurando una eficiente y eficaz prestación de los servicios y actividades de residuos en todo el ámbito de su competencia desde la generación hasta su disposición final.

Los PIGARS deberán contener lo siguiente:

1. Diagnóstico de la situación del manejo de los residuos, como resultado del análisis de los aspectos técnico-operativos, gerenciales, administrativos, económicos, financieros, sociales, sanitarios, ambientales, legales e institucionales del sistema de manejo de residuos; identificando los aspectos críticos y potencialidades del sistema provincial;

2. Formulación de objetivos estratégicos de corto plazo (1 a 2 años), mediano plazo (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años) necesarios para la continua y progresiva mejora del sistema provincial de manejo de residuos;

3. Identificación de las alternativas de menor costo económico-financiero e impacto ambiental negativo, y de los niveles de inversión requeridos para el cumplimiento de los objetivos y metas señaladas en el numeral anterior;

4. Mecanismos para la participación social y del sector privado;

5. Elaboración de un plan operativo de corto plazo (1 a 2 años) que considere actividades, tareas y responsabilidades; productos; indicadores; recursos y fuentes de financiamiento necesarios para su ejecución;

6. Diseño de un programa de monitoreo y evaluación para verificar los avances, resultados y modular la orientación del plan, para el logro de los objetivos y metas planteadas;

7. Medidas apropiadas para facilitar el transporte de los residuos peligrosos y el desarrollo de la respectiva infraestructura sanitaria para su adecuado manejo y disposición final.

**Capítulo III  
Residuos Sólidos del  
Ámbito de Gestión no Municipal**

**Artículo 24º.- De los residuos comprendidos y las responsabilidades derivadas**

Los residuos del ámbito de gestión no municipal son aquellos de carácter peligroso y no peligroso, generados en las áreas productivas e instalaciones industriales o especiales. No comprenden aquellos residuos similares a los domiciliarios y comerciales generados por dichas actividades.

Estos residuos son regulados, fiscalizados y sancionados por los ministerios u organismos reguladores correspondientes.

**Artículo 25º.- Obligaciones del generador**

El generador de residuos del ámbito no municipal está obligado a:

1. Presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente de su sector, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 114º del Reglamento;

2. Caracterizar los residuos que generen según las pautas indicadas en el Reglamento y en las normas técnicas que se emitan para este fin;

3. Manejar los residuos peligrosos en forma separada del resto de residuos;

4. Presentar Manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad competente de su sector de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 115º del Reglamento;

5. Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada, conforme se establece en la Ley, el Reglamento y, en las normas específicas que emanen de éste;

6. Ante una situación de emergencia, proceder de acuerdo a lo señalado en el artículo 36º del Reglamento;

7. Brindar las facilidades necesarias para que la Autoridad de Salud y las Autoridades Sectoriales Competentes puedan cumplir con las funciones establecidas en la Ley y en el presente Reglamento.

8. Cumplir con los otros requerimientos previstos en el Reglamento y otras disposiciones emitidas al amparo de éste; y

**Artículo 26º.- Estudios ambientales**

Los titulares de los proyectos de obras o actividades, públicas o privadas, que generen o vayan a manejar residuos, deben incorporar compromisos legalmente exigibles relativos a la gestión adecuada de los residuos sólidos generados, en las Declaraciones de Impacto Ambiental (DIA), en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA), en los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y en otros instrumentos ambientales exigidos por la legislación ambiental respectiva. Esta disposición se aplicará de acuerdo a lo establecido en la Ley y sus reglamentos, la normatividad que establezca la autoridad competente del respectivo sector y la Ley N° 27446, Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental.

**Artículo 27º.- Calificación de residuo peligroso**

1. La calificación de residuo peligroso se realizará de acuerdo a los Anexos 4 y 5 del presente reglamento. El Ministerio de Salud, en coordinación con el sector competente, y mediante resolución ministerial, puede declarar como peligroso a otros residuos, cuando presenten alguna de las características establecidas en el artículo 22º de la Ley o en el Anexo 5 de este Reglamento, o en su defecto declararlo no peligroso, cuando el residuo no represente mayor riesgo para la salud y el ambiente; y

2. La DIGESA establecerá los criterios, metodologías y guías técnicas para la clasificación de los residuos peligrosos cuando no esté determinado en la norma indicada en el numeral anterior.

3. Se consideran también, como residuos peligrosos; los lodos de los sistemas de tratamiento de agua para consumo humano o de aguas residuales; u otros que tengan las condiciones establecidas en el artículo anterior, salvo que el generador demuestre lo contrario con los respectivos estudios técnicos que lo sustenten.

**Artículo 28º.- Autorizaciones para operar**

Toda EPS-RS de recolección, transporte, tratamiento o disposición final de residuos peligrosos del ámbito de la gestión no municipal, deberá cumplir los siguientes aspectos técnico-formales, cuando corresponda:

1. Registrarse en la DIGESA;
2. Aprobación sanitaria del proyecto de tratamiento y disposición final por la DIGESA;
3. Autorización del servicio de transporte en la red vial nacional y la infraestructura de transporte vial de alcance regional, otorgada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y los gobiernos regionales respectivamente; y
4. Autorización para operar los servicios indicados en el presente artículo, otorgada por la municipalidad correspondiente, con excepción de lo señalado en el numeral anterior.

**Artículo 29º.- Responsabilidad por daños**

La entrega de residuos del ámbito de gestión no municipal, por parte del generador, a la EPS-RS o EC-RS registrada y autorizada, conforme a lo indicado en el presente Reglamento lo exonera de la responsabilidad sobre los daños al ambiente o la salud pública que éstos pudieran causar durante el transporte, tratamiento, disposición final o comercialización. Sin perjuicio de lo mencionado, el generador es responsable de lo que ocurra en el manejo de los residuos que generó, cuando incurriera en hechos de negligencia, dolo, omisión u ocultamiento de información sobre el manejo, origen, cantidad y características de peligrosidad de dichos residuos.

**Artículo 30º.- Manejo fuera de las instalaciones del generador**

Cuando el tratamiento o disposición final de los residuos se realice fuera de las instalaciones del generador, éstos deberán ser manejados por una EPS-RS que utilice infraestructura de residuos sólidos debidamente autorizada.

**Artículo 31º.- Disposición al interior del área del generador**

Los generadores de residuos del ámbito no municipal podrán disponer sus residuos dentro del terreno de las concesiones que se le han otorgado o en áreas libres de sus instalaciones industriales, siempre y cuando sean concordantes con las normas sanitarias y ambientales y, cuenten con la respectiva autorización otorgada por la autoridad del sector correspondiente para lo cual se requerirá de la opinión previa favorable por parte de la DIGESA.

**Artículo 32º.- Medidas necesarias para controlar la peligrosidad**

El generador o poseedor de residuos peligrosos deberá, bajo responsabilidad, adoptar, antes de su recolección, las medidas necesarias para eliminar o reducir las condiciones de peligrosidad que dificulten la recolección, transporte, tratamiento o disposición final de los mismos. En caso que, en función a la naturaleza del residuo no fuera posible adoptar tales medidas, se requerirá contar con la conformidad de la Autoridad de Salud, la que indicará las acciones que el generador o poseedor debe adoptar.

**Artículo 33º.- Vigilancia de residuos por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas**

La Dirección General de Capitanías y Guardacostas (DICAPI) de la Marina de Guerra del Ministerio de Defensa ejerce el control y la vigilancia del manejo de los residuos en el ámbito de su jurisdicción, a fin de prevenir, reducir y eliminar la contaminación en los recursos hídricos, generados por las operaciones o instalaciones navieras y portuarias en todo el territorio del país; en coordinación con la autoridad respectiva del Sistema Portuario Nacional.

La DICAPI autoriza las actividades de desguace de buques y similares en todo el territorio nacional; en coordinación con la Autoridad de Salud.

**Artículo 34º.- Residuos de limpieza de cursos de agua**

El manejo de sedimentos o lodos provenientes del dragado de cursos de agua, que se realiza con fines de limpieza, se realizará con la autorización del sector agricultura a través del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), previa opinión técnica favorable de la DIGESA, indicando:

1. Las características físicas, químicas y biológicas del material a retirar;
2. La metodología de extracción; y
3. La tecnología de tratamiento o disposición final.

**Artículo 35º.- Residuos de actividades pecuarias**

El Ministerio de Agricultura, a través de sus órganos competentes, establece los requisitos técnicos del manejo de residuos sólidos generados por las instalaciones de crianza de animales.

Así mismo, le corresponde la regulación y fiscalización de las actividades relacionadas con el manejo y disposición de residuos sólidos en el ámbito de las Áreas Naturales Protegidas.

**Artículo 36º.- Residuos generados por la actividad minera**

El almacenamiento, tratamiento y disposición final de residuos originados por la actividad minera, deberá ceñirse a la normatividad y especificaciones técnicas que disponga la autoridad competente, cuando estos procesos son realizados al interior de las áreas de la concesión minera.

**Artículo 37º.- Pautas de informes de situación de emergencia**

Todo generador de residuos del ámbito no municipal deberá contar con un plan de contingencias que determine las acciones a tomar en caso de emergencias durante el manejo de los residuos. Este plan deberá ser aprobado por la autoridad competente.

Si se produce un derrame, infiltración, explosión, incendio o cualquier otra emergencia durante el manejo de los residuos, tanto el generador como la EPS-RS que presta el servicio, deben tomar inmediatamente las medidas indicadas en el respectivo plan de contingencia. Asimismo, deberán comunicar, dentro de las 24 horas siguientes de

manifiestos originales acumulados del mes anterior; en caso que la disposición final se realice fuera del territorio nacional, adjuntará copias de la Notificación del país importador, conforme al artículo 95º del Reglamento y la documentación de exportación de la Superintendencia Nacional Adjunta de Aduanas;

2. La autoridad del sector competente indicada en la Ley, remitirá a la DIGESA copia de la información mencionada en el numeral anterior, quince días después de su recepción;

3. El generador y las EPS-RS o la EC-RS según sea el caso, conservarán durante cinco años copia de los manifiestos debidamente firmados y sellados como se señala en el artículo anterior.

**Artículo 44º.- Plazo adicional para entrega de manifiesto**

Si transcurrido un plazo de 15 días calendario, más el término de la distancia de ser el caso, contados a partir de la fecha en que la EPS-RS de transporte o la EC-RS según sea el caso reciba los residuos peligrosos, y no se haya devuelto al generador el manifiesto en original con las firmas y sellos como se indica en el artículo 41º, el generador informará a la DIGESA respecto de este hecho, a fin de que dicte la sanción que corresponda.

**Artículo 45º.- Transporte de residuos peligrosos**

Los vehículos utilizados en el transporte de residuos peligrosos solo podrán usarse para dicho fin salvo que sean utilizados para el transporte de sustancias peligrosas de similares características y de conformidad con la normativa que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones emita al respecto; con excepción de los barcos y otras embarcaciones, que podrán transportar, entre otros, contenedores con residuos peligrosos debidamente embalados.

Queda prohibido el transporte de residuos peligrosos por vía postal y como equipaje de viaje.

**Artículo 46º.- Obligaciones de las EPS-RS de transporte**

Las EPS-RS de recolección y transporte de residuos, además de cumplir con las disposiciones legales en materia ambiental, salud y transporte, están obligadas a:

1. Contar con sistemas especiales y exclusivos para su almacenamiento y transporte, utilizando contenedores y unidades de transporte según estándares nacionales e internacionales, para asegurar un adecuado control de los riesgos sanitarios y ambientales;
2. Acondicionar los residuos de acuerdo a su naturaleza física, química y biológica, considerando sus características de peligrosidad, y su incompatibilidad con otros residuos;
3. Tener programas para el mantenimiento preventivo de los equipos y vehículos que empleen, los que a su vez contarán con indicaciones visibles del tipo de residuo que transportan;
4. Contar con el equipo de protección personal para los operarios de los vehículos;
5. Informar y capacitar ampliamente al personal operario de los vehículos sobre los tipos y riesgos de los residuos que manejen y las medidas de emergencia frente a un accidente;
6. Utilizar las rutas de tránsito de vehículos de transporte de residuos peligrosos, autorizadas por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, o la municipalidad provincial, de conformidad con las funciones establecidas en la Ley y el Reglamento;
7. Verificar que el embalaje que contiene los residuos peligrosos concuerde con el tipo, características y volumen declarado por el generador en el manifiesto, y que figuren los datos de la EPS-RS de tratamiento o disposición final, a quien entregará dichos residuos;
8. Suscribir una póliza de seguro que cubra los riesgos derivados del transporte de residuos; así como brindar seguro complementario de trabajo de riesgo a los trabajadores que laboran en las unidades de transporte respectivas;
9. Los vehículos empleados para el transporte de residuos peligrosos deben tener las siguientes características:
  - a. De color blanco, que permita ser visualizado a distancia y de noche;

b. Identificación en color rojo del tipo de residuo que transporta en ambos lados del compartimiento de carga del vehículo, el cual pueda ser visualizada a 50 metros de distancia;

c. Nombre y teléfono de la EPS-RS en ambas puertas de la cabina de conducción; y,

d. Número de registro emitido por la DIGESA en ambos lados de la parte de carga del vehículo, en un tamaño de 40 por 15 centímetros.

Estas reglas también son aplicables a las EC-RS que se encuentran autorizadas para el transporte de residuos.

**Artículo 47º.- Procedimiento para notificar impedimento de entrega de residuos**

La EPS-RS de transporte que por alguna causa excepcional no pueda entregar los residuos peligrosos a la EPS-RS de tratamiento o disposición final, deberá devolverlos al generador en el término de la distancia. En este caso, ambas EPS-RS si así fuera el caso, dejarán expresa constancia del evento y de los motivos que le impidieron cumplir con el servicio, en el manifiesto respectivo, notificando inmediatamente a la autoridad del sector competente y a la Autoridad de Salud de la jurisdicción de este hecho.

**Sección III  
Tratamiento**

**Artículo 48º.- Tecnologías compatibles con el ambiente**

Cuando diferentes tecnologías aplicables a proyectos de tratamiento de residuos presenten niveles de impacto ambiental similares, la incineración debe ser considerada como la última alternativa a seleccionar. En caso de seleccionarse la incineración, el operador debe asegurar que el sistema cuente como mínimo con las siguientes características:

1. Dos cámaras de combustión, cuyas temperaturas de operación en la cámara primaria deberá estar entre 650°C y 850°C y en la cámara secundaria no deberá ser menor a 1200°C;
2. Sistema de lavado y filtrado de gases; e,
3. Instalaciones y accesorios técnicos necesarios para su adecuada operación, monitoreo y evaluación permanente del sistema;

**Artículo 49º.- Tratamiento fuera de las instalaciones del generador**

El tratamiento de los residuos que se realiza fuera de las instalaciones del generador, debe ser realizado por una EPS-RS, registrada y autorizada conforme lo indicado en el presente Reglamento.

**Artículo 50º.- Tratamiento en las instalaciones del generador**

El generador que trata en sus instalaciones los residuos que genera, en forma directa o mediante los servicios de una EPS-RS, deberá contar con la autorización de la autoridad del sector correspondiente; debiendo para el primer caso, cumplir con las obligaciones técnicas de tratamiento exigidas a las EPS-RS indicadas en el Reglamento y normas específicas.

**Sección IV  
Disposición Final**

**Artículo 51º.- Disposición final de residuos peligrosos**

La disposición final de residuos peligrosos se sujeta a lo previsto en el Reglamento y en las normas técnicas que de él se deriven. Se realiza a través de relleno de seguridad o de otros sistemas debidamente aprobados por la Autoridad de Salud de nivel nacional.

**Artículo 52º.- Operaciones realizadas en rellenos de seguridad**

Las operaciones en un relleno de seguridad deberán cumplir con los siguientes procedimientos mínimos:

1. Control y registro sistemático del origen, tipo, características, volumen, ubicación exacta en las celdas o lugares de confinamiento de residuos;

2. Acondicionamiento de los residuos, previo a su con-  
finamiento según su naturaleza, con la finalidad de minimi-  
zar riesgos sanitarios y ambientales;

3. Confinamiento de los residuos en un plazo no mayor  
de cinco (5) días, contados a partir de su recepción en el  
sitio de seguridad; y,

4. Otros que la autoridad competente establezca.

**Artículo 53º.- Prohibición de retiro de residuos u  
otros elementos del sistema de disposición final**

Está prohibido retirar los residuos depositados en algu-  
no de los sistemas de disposición final previstos en el Re-  
glamento, salvo que éstos, por emergencia declarada ha-  
yan sido dispuestos temporalmente, bajo supervisión de la  
autoridad de salud de la jurisdicción. Este criterio también  
se aplica a componentes, accesorios o materiales emplea-  
dos en los sistemas de disposición de residuos, como en  
el caso de geomembranas, tuberías de drenaje, entre otros.

**TÍTULO IV  
MINIMIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Artículo 54º.- Minimización y reaprovechamiento**

El generador aplicará estrategias de minimización o re-  
aprovechamiento de residuos, las cuales estarán consigna-  
das en su respectivo plan de manejo de residuos, las  
que serán promovidas por las autoridades sectoriales y  
municipalidades provinciales.

**Artículo 55º.- Segregación de residuos**

La segregación de residuos tiene por objeto facilitar su  
reaprovechamiento, tratamiento o comercialización, me-  
diante la separación sanitaria y segura de sus componen-  
tes, cumpliendo con lo señalado en el artículo 16º del Re-  
glamento.

**Artículo 56º.- Criterios para el diseño de instalacio-  
nes de comercialización**

Para diseñar las instalaciones de una EC-RS se consi-  
deran por lo menos los siguientes criterios:

1. Volumen y tipo de residuo;
2. Disponibilidad y accesibilidad al área de acuerdo a la  
zonificación definida por la municipalidad provincial corres-  
pondiente;
3. Disponer de áreas suficientes para la maniobra y ope-  
ración de vehículos y equipos sin perturbar las actividades  
operativas;
4. Independización del área de manejo de residuos del  
área administrativa y laboratorios;
5. Servicios sanitarios para el personal;
6. Sistemas contra incendio y dispositivos de seguri-  
dad;
7. Definir rutas críticas en la instalación para el manejo  
de residuos a fin de establecer mecanismos de seguridad  
para el personal;
8. Uso exclusivo para realizar las actividades operati-  
vas de comercialización, quedando excluido para fines de  
vivienda; y,
9. Otros criterios establecidos en normas técnicas es-  
pecíficas o que la autoridad competente lo requiera.

**Artículo 57º.- Estudios preliminares para instalacio-  
nes de comercialización**

Los estudios preliminares para establecer instalaciones  
de comercialización de residuos, por lo menos deben com-  
prender:

1. Estudio de compatibilidad de usos del suelo y ten-  
dencias del crecimiento urbano prevista por la municipali-  
dad local;
2. Estudio de selección de área;
3. Estudios del volumen de generación y característi-  
cas de los residuos;
4. Estudio de Impacto Ambiental (EIA); y,
5. Otros estudios que el proyectista proponga, o que la  
DIGESA requiera de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

**Artículo 58º.- Aprobación de DIA, EIA y PAMA**

Todos los proyectos para la implementación de instala-

ciones de comercialización deben contar con una Declara-  
ción de Impacto Ambiental (DIA) o con un Estudio de Im-  
pacto Ambiental (EIA), según corresponda. Si se encuen-  
tran operando, presentarán un Programa de Adecuación y  
Manejo Ambiental (PAMA), de acuerdo a la Guía respecti-  
va que elaborará la DIGESA.

Estos documentos, serán aprobados por la DIGESA,  
con excepción de aquellas instalaciones de comercializa-  
ción que se construyan al interior de las instalaciones pro-  
ductivas, concesiones de extracción o aprovechamiento de  
recursos naturales de responsabilidad del generador, las  
que estarán sujetas a los instrumentos de gestión ambien-  
tal sectoriales respectivos.

En el caso de presentación de PAMA, el plazo de cum-  
plimiento de los compromisos comprendidos en dicho pro-  
grama no deberá exceder de tres (03) años.

**Artículo 59º.- Aprobación y autorización de instala-  
ciones de comercialización**

Los proyectos de instalaciones de comercialización de  
residuos, son aprobados por la DIGESA y su funciona-  
miento autorizado por la municipalidad de la jurisdicción. Las  
instalaciones de comercialización deben cumplir con las  
características establecidas en el artículo 63º del Re-  
glamento.

**Capítulo II  
Minimización de Residuos Sólidos**

**Artículo 60º.- Objeto de la minimización**

La minimización, tiene por objetivo reducir la genera-  
ción de residuos y atenuar o eliminar su peligrosidad. La  
minimización es una estrategia que se realiza de modo pla-  
nificado y compatibilizado con el plan de manejo de resi-  
duos, aplicado antes, durante y después del proceso pro-  
ductivo, como parte del plan de manejo ambiental del ge-  
nerador siendo de su exclusiva responsabilidad.

**Artículo 61º.- Plan de minimización**

Los generadores de residuos del ámbito no municipal  
deben contar con planes de minimización, los cuales for-  
marán parte de las acciones que se desprenden de los  
EIA, PAMA y otros instrumentos de gestión ambiental es-  
tablecidos en la legislación ambiental sectorial respectivos.  
Los avances en la aplicación del plan de minimización de  
residuos se deben consignar en el plan de manejo de resi-  
duos que el generador remita a la autoridad competente.

**Capítulo III  
Comercialización de Residuos Sólidos**

**Artículo 62º.- Empresas comercializadoras**

La comercialización de residuos es realizada por em-  
presas registradas y autorizadas para dicha finalidad,  
las que deberán cumplir con lo dispuesto en el Re-  
glamento y normas que emanan de éste; con excepción de  
los generadores del ámbito de gestión no municipal en  
caso que el uso del residuo sea directamente reaprove-  
chado por otro generador en su proceso productivo, lo  
cual será declarado en su respectivo plan de manejo de  
sus residuos.

**Artículo 63º.- Control de riesgos en la comercializa-  
ción**

La comercialización de residuos sólo podrá realizarse  
utilizando sistemas de seguridad en toda la ruta de comer-  
cialización, a fin de controlar los riesgos sanitarios y am-  
bientales, sin perjuicio de cumplir con las disposiciones y  
prohibiciones en materia de residuos peligrosos.

**Artículo 64º.- Características de las instalaciones de  
comercialización**

Las instalaciones para la comercialización de residuos,  
deben reunir las siguientes características:

1. Sistema apropiado de iluminación y ventilación;
2. Paredes y pisos impermeables y lavables;
3. Adecuada señalización en las zonas de tránsito y  
áreas de seguridad;
4. Sistema de control y monitoreo ambiental;
5. Sistema contra incendios; y,
6. Otras características que la autoridad competente  
indique.

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**NORMAS LEGALES**

**El Peruano**

**Pág. 273163**

**Artículo 65º.- Acondicionamiento previo a la comercialización**

Las operaciones básicas para el acondicionamiento de los residuos, antes de su comercialización y según corresponda, son las siguientes:

1. Segregación;
2. Almacenamiento;
3. Limpieza;
4. Trituración o molido;
5. Compactación física;
6. Neutralización química;
7. Empaque o embalaje;
8. Recuperación;
9. Reciclaje;
10. Otras que la autoridad competente indique.

**Artículo 66º.- Bolsa de residuos y mercados de subproductos**

El CONAM promoverá el mercado de subproductos y el desarrollo de la Bolsa de Residuos con la finalidad de facilitar la comercialización y el intercambio de residuos. Para tal efecto el CONAM:

1. Elaborará una guía de implementación, e,
2. Incorporará información sobre la Bolsa de Residuos en el Sistema Nacional de Información Ambiental y en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú.

**TÍTULO V  
INFRAESTRUCTURAS DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Artículo 67º.- Criterios para la selección de áreas de infraestructuras**

La municipalidad provincial define y establece los espacios geográficos en su jurisdicción para instalar infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos. Para ello tendrá en cuenta los siguientes criterios:

1. Compatibilización con el uso del suelo y planes de expansión urbana;
2. Compatibilización con el plan de gestión integral de residuos de la provincia;
3. Minimización y prevención de los impactos sociales y ambientales negativos, que se puedan originar por la construcción, operación y cierre;
4. Considerar los factores climáticos, topográficos, geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, entre otros;
5. Prevención de riesgos sanitarios y ambientales;
6. Preservación del patrimonio arqueológico, cultural y monumental de la zona;
7. Preservación de áreas naturales protegidas por el Estado y conservación de los recursos naturales renovables;
8. Vulnerabilidad del área a desastres naturales; y,
9. Otros criterios o requisitos establecidos en este Reglamento y normas que emanan de éste.

**Artículo 68º.- Determinación de áreas para infraestructuras de residuos sólidos**

Las municipalidades provinciales coordinarán con las municipalidades distritales, la Autoridad de Salud de la jurisdicción correspondiente y otras autoridades sectoriales competentes, la evaluación e identificación de los espacios geográficos en su jurisdicción que puedan ser utilizados para la ubicación de infraestructuras de residuos.

Las municipalidades provinciales, una vez definido el destino del área para infraestructura de residuos sólidos no deberán habilitar esta área para otros fines; debiendo, así mismo, respetar la intangibilidad de la zona de influencia que se establece en su contorno.

**Artículo 69º.- Requisitos para la presentación de proyectos de infraestructura de residuos**

La aprobación de proyectos de infraestructuras de transferencia, tratamiento y disposición final de residuos de ámbito de gestión municipal y así mismo de los del ámbito de gestión no municipal que se construyan fuera de las instalaciones productivas, concesiones de extracción o

aprovechamiento de recursos naturales, deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. Resolución Directoral de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental emitida por la DIGESA en aplicación a lo establecido en el artículo 71º del Reglamento;
2. Opinión técnica favorable del proyecto por parte de la DIGESA y de la Oficina de Medio Ambiente del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento;
3. Título de propiedad o documento que autorice el uso del terreno para su operación;
4. Su ubicación debe establecerse de modo tal, que su operación no cause riesgo a la salud, el ambiente y el bienestar de la población en general, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

**a) Planta de transferencia y tratamiento:**

- No deberá ubicarse en áreas de zonificación residencial, comercial o recreacional;

**b) Rellenos sanitarios y rellenos de seguridad:**

- Deberán ubicarse a una distancia no menor de mil (1000) metros de poblaciones así como de granjas porcinas, avícolas, entre otras;

Por excepción y de acuerdo a lo que establezca el respectivo Estudio de Impacto Ambiental, la DIGESA podrá autorizar distancias menores o exigir distancias mayores, sobre la base de los potenciales riesgos para la salud o la seguridad de la población, que pueda generar el relleno sanitario o relleno de seguridad.

5. Deberá contar con una barrera sanitaria natural o artificial en todo el perímetro de la infraestructura de disposición final y para las otras infraestructuras, cerco perimétrico de material noble;

6. El área ocupada y proyectada para operar la infraestructura deberá cumplir con lo señalado en el artículo 66º del Reglamento;

7. No debe afectar la calidad del ambiente en su ámbito de influencia, y deberá contar con los dispositivos de control y monitoreo ambiental, según lo indicado en este Reglamento y las normas emitidas al amparo de éste;

8. La infraestructura será administrada de forma tal que se tenga, un control permanente del volumen y tipo de residuo que ingresa al lugar;

9. La vida útil debe justificar los costos de habilitación e instalación y debe ser compatible con el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos de la provincia. Para las infraestructuras de disposición final la vida útil no será menor de 5 años;

10. El personal encargado de la operación deberá contar con el equipo de higiene y seguridad ocupacional adecuado, y estará debidamente instruido de las prácticas operativas y de los procedimientos para actuar frente a emergencias o accidentes;

11. El proyecto deberá contar con un plan de cierre y post-cierre;

12. El proyecto deberá ser formulado y firmado por un ingeniero sanitario colegiado. Los estudios específicos que lo componen, indicados en el Reglamento y en las normas específicas, serán suscritos por los respectivos profesionales; y,

13. Otros requisitos mencionados en el Reglamento y normas vigentes.

**Artículo 70º.- Uso de propiedad privada**

El uso de terrenos de propiedad privada, concesiones u otros derechos adquiridos para la instalación de una infraestructura de residuos, debe contar previamente con el consentimiento expreso del titular o poseedor de los derechos de usufructo del predio, o en su defecto con una declaración expresa de necesidad pública, de acuerdo a Ley.

**Artículo 71º.- Publicación de listado de áreas para infraestructura**

Las municipalidades provinciales deben establecer, publicar y mantener actualizada la zonificación en donde es permitida la instalación de las infraestructuras de residuos, de conformidad con los planes provinciales de gestión integral de residuos y los criterios indicados en el artículo 66º del Reglamento.

**Artículo 72º.- EIA para proyectos de infraestructura de residuos**

Todo proyecto nuevo o de ampliación de infraestructura de residuos, debe contar con un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) aprobado por la DIGESA, como requisito previo a su aprobación. Para estos efectos, se deberá contar con la constancia de no afectación de áreas naturales protegidas por el Estado, otorgada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA); de no afectación de restos arqueológicos otorgada por el Instituto Nacional de Cultura (INC) y; de no encontrarse en un área vulnerable a desastres naturales otorgada por el Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI).

**Artículo 73º.- PAMA para infraestructura de residuos**

La infraestructura de residuos a que hace referencia el artículo 68º del presente Reglamento que esté operando antes de la publicación del mismo, deberá contar con un Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), aprobado por la DIGESA. El PAMA, deberá contar con las constancias del INDECI y del INRENA mencionadas en el artículo anterior, para la evaluación previa a su aprobación.

El plazo de la adecuación, a establecerse en el respectivo PAMA, no podrá exceder de 5 años.

**Artículo 74º.- Cambios en el diseño y características de los proyectos de infraestructura de residuos**

La modificación de las características y del período de vida útil de la infraestructura de residuos sólidos contenida en el proyecto aprobado por la Municipalidad Provincial respectiva, deberá contar con la aprobación de la misma, con la opinión técnica favorable de la DIGESA y del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

**Capítulo II  
Infraestructura de Transferencia**

**Artículo 75º.- Objeto de la transferencia**

La transferencia de residuos se realiza en una instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de las unidades de transporte o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad hacia un lugar autorizado para la disposición final. Bajo ninguna circunstancia se permitirá el almacenamiento temporal por más de doce (12) horas de los residuos autorizados en estas instalaciones. La transferencia de residuos tiene los siguientes objetivos:

1. Minimizar los costos de transporte;
2. Optimizar el uso de los vehículos de recolección de residuos; y,
3. Optimizar el flujo del transporte de residuos y un mejor control de los mismos.

**Artículo 76º.- Modalidades de transferencia**

La transferencia de residuos se realiza en instalaciones utilizando métodos seguros para la salud pública y el ambiente, a través de cualquiera de las siguientes modalidades:

1. **Centro de acopio**.- modalidad de transferencia a nivel comunal, cuando sea necesario traspasar los residuos de la recolección domiciliar o del mantenimiento de parques, de algunos sub-sectores de un distrito hacia sistemas de transporte de residuos distritales;
2. **Estaciones distritales de transferencia**.- cuando sea necesario traspasar los residuos recolectados de un distrito hacia sistemas de transporte de residuos interdistritales;
3. **Estaciones provinciales de transferencia**.- cuando sea necesario traspasar los residuos recolectados de un conjunto de distritos hacia un sistema de transporte de residuos provincial o metropolitano.

**Capítulo III  
Infraestructura de Tratamiento**

**Artículo 77º.- Objeto del tratamiento**

El tratamiento de los residuos, está orientado prioritariamente a reaprovechar los residuos y a facilitar la disposición final en forma eficiente, segura y sanitaria. En el caso de residuos peligrosos el tratamiento busca reducir o elimi-

nar las características de peligrosidad del residuo, a fin de acondicionarlos para una fase posterior de su manejo, o para su disposición final.

**Artículo 78º.- Tratamiento centralizado**

El tratamiento de residuos puede ser realizado en instalaciones centralizadas, atendiendo a un conjunto de usuarios o generadores de residuos que convienen; o que deben hacerlo por razones legales, técnicas, económicas o ambientales.

**Artículo 79º.- Operaciones de tratamiento centralizado de residuos del ámbito de gestión municipal**

La instalación de tratamiento centralizado de residuos del ámbito de gestión municipal, según corresponda, incluye algunas de las siguientes operaciones:

1. Segregación mecanizada, semi-mecanizada o manual de los elementos constitutivos de los residuos adoptándose las necesarias medidas de salud ocupacional a fin de minimizar los riesgos derivados;
2. Compactación o embalaje de los residuos para que el transporte, reaprovechamiento, comercialización o disposición final sea más eficiente;
3. Biodegradación de la fracción orgánica de los residuos con fines de producción de energía o de un mejorador de suelo;
4. Uso de la fracción orgánica para la producción de humus a través de la crianza de lombrices, o para el desarrollo de prácticas de compostaje;
5. Tratamiento térmico de la fracción orgánica de los residuos a fin de emplearlos como alimento de animales; y,
6. Otras operaciones de tratamiento, que se puedan diseñar e implementar y que cumplan con los requisitos del Reglamento y normas emitidas al amparo de éste.

**Artículo 80º.- Operaciones de tratamiento centralizado de residuos del ámbito de gestión no municipal**

La infraestructura de tratamiento centralizado de residuos del ámbito no municipal, según corresponda, incluye algunas de las siguientes operaciones:

1. Solidificación, que permite la integración de residuos peligrosos para generar un material sólido de alta capacidad estructural;
2. Estabilización, mediante procesos bioquímicos para neutralizar la peligrosidad del residuo;
3. Incineración, para anular las características de peligrosidad del residuo original y reducir su volumen;
4. Pirólisis, que mediante un proceso térmico con déficit de oxígeno, transforme los materiales orgánicos peligrosos en componentes gaseosos, que se condensan formando un compuesto de alquitran y aceite, además de generar un residuo sólido de carbón fijo y ceniza;
5. Desinfección, que posibilite reducir las características de patogenicidad de los residuos biocontaminados; y,
6. Otras operaciones de tratamiento, que se puedan diseñar e implementar y que cumplan con los requisitos del Reglamento y normas que se emitan al amparo de éste.

**Artículo 81º.- Estudios preliminares**

Los estudios preliminares para implementar una infraestructura de tratamiento deben estar referendados por profesionales colegiados y especializados en el tema; considerando como mínimo los siguientes:

1. Estudio de compatibilidad de usos del suelo, zonificación y tendencias de crecimiento urbano, previstas por la municipalidad provincial de la jurisdicción correspondiente;
2. Estudio del volumen de generación y características de los residuos;
3. Estudio de factibilidad técnica;
4. Estudio de Impacto Ambiental (EIA); y,
5. Otros estudios que el proyectista proponga, o que la autoridad competente requiera de acuerdo a la naturaleza de la infraestructura.

**Capítulo IV  
Infraestructura de Disposición Final**

**Artículo 82º.- Disposición final**

La disposición final de residuos del ámbito de gestión municipal se realiza mediante el método de relleno sanita-

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**NORMAS LEGALES**

**El Peruano**

**Pág. 273165**

rio. La disposición final de residuos del ámbito de gestión no municipal se realiza mediante el método de relleno de seguridad.

**Artículo 83°.- Clasificación de Infraestructuras de disposición final**

1. Del ámbito municipal:

De acuerdo al tipo de operación los rellenos sanitarios, se clasifican en:

- a) Relleno sanitario manual; cuya capacidad de operación diaria no exceda a veinte (20) Toneladas Métricas (TM);
- b) Relleno sanitario semi-mecanizado; cuya capacidad de operación diaria no exceda a cincuenta (50) TM; y
- c) Relleno sanitario mecanizado; cuya capacidad de operación diaria es mayor a cincuenta (50) TM.

2. Del ámbito no municipal:

- a) Relleno de seguridad para residuos peligrosos; en donde se podrán manejar también residuos no peligrosos.
- b) Relleno de seguridad para residuos no peligrosos.

**Artículo 84°.- Estudio de Impacto Ambiental para Infraestructura de Disposición Final**

El Estudio de Impacto Ambiental para infraestructura de disposición final deberá comprender el análisis técnico de los siguientes aspectos:

- 1. Selección de área;
- 2. Topografía;
- 3. Hidrogeología;
- 4. De suelos;
- 5. Geofísica;
- 6. Geología;
- 7. Meteorología;
- 8. Vulnerabilidad a desastres naturales;
- 9. Otros aspectos de acuerdo a la naturaleza del proyecto.

**Artículo 85°.- Instalaciones mínimas en un relleno sanitario**

Las instalaciones mínimas y complementarias que debe poseer un relleno sanitario son:

- 1. Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la contaminación ambiental por lixiviados ( $k \leq 1 \times 10^{-6}$  y una profundidad mínima de 0.40 m) salvo que se cuente con una barrera geológica natural para dichos fines, lo cual estará sustentado técnicamente;
- 2. Drenos de lixiviados con planta de tratamiento o sistema de recirculación interna de los mismos;
- 3. Drenas y chimeneas de evacuación y control de gases;
- 4. Canales perimétricos de intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial;
- 5. Barrera sanitaria;
- 6. Pozos para el monitoreo del agua subterránea a menos que la autoridad competente no lo indique, teniendo a vista el sustento técnico;
- 7. Sistemas de monitoreo y control de gases y lixiviados;
- 8. Señalización y letreros de información;
- 9. Sistema de pesaje y registro;
- 10. Construcciones complementarias como: caseta de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos y vestuario; y,
- 11. Otras instalaciones mencionadas en el Reglamento y normas vigentes.

**Artículo 86°.- Instalaciones mínimas en un relleno de seguridad**

Las instalaciones mínimas y complementarias que debe poseer un relleno de seguridad son:

- 1. Impermeabilización de la base y los taludes del relleno para evitar la contaminación ambiental por lixiviados ( $k \leq 1 \times 10^{-6}$  para rellenos de seguridad para residuos peligrosos y de  $k \leq 1 \times 10^{-7}$  para rellenos de seguridad para residuos no peligrosos y, en ambos casos, una profundidad mínima de 0.50 m) salvo que se cuente con una barrera

geológica natural para dichos fines, lo cual estará sustentado técnicamente;

- 2. Geomembrana de un espesor no inferior a 2 mm. de espesor;
- 3. Geotextil de protección;
- 4. Capa de drenaje de lixiviados;
- 5. Geotextil de filtración;
- 6. Drenos de lixiviados con planta de tratamiento o sistema de recirculación interna de los mismos;
- 7. Drenos y chimeneas de evacuación y control de gases;
- 8. Canales perimétricos de intersección y evacuación de aguas de escorrentía superficial;
- 9. Barrera sanitaria;
- 10. Pozos de monitoreo del agua subterránea; a menos que la autoridad competente no lo indique, teniendo a vista el sustento técnico;
- 11. Sistemas de monitoreo y control de gases y lixiviados;
- 12. Señalización y letreros de información;
- 13. Sistema de pesaje y registro;
- 14. Construcciones complementarias como: caseta de control, oficina administrativa, almacén, servicios higiénicos y vestuario; y,
- 15. Otras instalaciones mencionadas en el Reglamento y normas vigentes.

**Artículo 87°.- Operaciones realizadas en el relleno sanitario**

Las operaciones básicas que deben realizarse en un relleno sanitario son:

- 1. Recepción, pesaje y registro del tipo y volumen de residuo;
- 2. Nivelación y compactación para la conformación de la celda de residuos;
- 3. Cobertura diaria de los residuos con capas de material apropiado, que permita el correcto confinamiento de los mismos;
- 4. Compactación diaria de la celda en capas de un espesor no menor de 0.20 m. y cobertura final con material apropiado en un espesor no menor de 0.50 m.
- 5. Monitoreo de la calidad del aire, agua y suelo;
- 6. Mantenimiento de pozos de monitoreo, drenes de lixiviados, chimeneas para evacuación y control de gases, canales superficiales entre otros;
- 7. Restricción de acceso a personas no autorizadas al área de operación;
- 8. Prohibición de crianza o alimentación de animales dentro de la infraestructura;
- 9. Otras operaciones previstas en la memoria descriptiva del proyecto, o que la autoridad competente establezca.

**Artículo 88°.- Pautas para la disposición final de residuos peligrosos**

La implementación de los métodos de disposición final de residuos peligrosos debe sujetarse a las normas técnicas que para tal efecto se expidan. Sin perjuicio de lo anterior, los métodos deben reunir los siguientes requisitos:

- 1. Estudio de selección de áreas, que evaluará la distancia a las poblaciones más cercanas; características climáticas, topográficas, geológicas, hidrogeológicas, ambientales; entre otros aspectos técnicos;
- 2. Estudio de los residuos, explicitando el origen, tipo, volumen, características físicas, químicas, tóxicas entre otras; sustentados con ensayos de un laboratorio acreditado;
- 3. Implementación de celdas de confinamiento y construcciones auxiliares;
- 4. Sistemas contra incendios y dispositivos de seguridad;
- 5. Instalación de dispositivos de control y monitoreo ambiental, como, impermeabilización, pozos de monitoreo, drenes y sistemas de tratamiento de lixiviados; y
- 6. Otros requisitos establecidos en el Reglamento y normas que emanen de éste.

**Artículo 89°.- Plan de cierre de infraestructura**

La EPS-RS o la municipalidad provincial que administra una infraestructura de residuos sólidos es responsable de la ejecución del plan de cierre que es aprobado

por la DIGESA como parte del EIA o PAMA. Para la ejecución del indicado plan, éste deberá ser replanteado y presentado para su aprobación por la Autoridad de Salud de la jurisdicción, como mínimo 4 años antes del límite del tiempo de vida útil del proyecto de infraestructura, de acuerdo a lo establecido en el literal g) del artículo 8º del Reglamento.

El plan deberá cumplir como mínimo con los siguientes aspectos técnicos, según corresponda al tipo de infraestructura de residuos sólidos:

1. Evaluación ambiental;
2. Diseño de cobertura final apropiada;
3. Control de gases;
4. Control y tratamiento de lixiviados;
5. Programa de monitoreo ambiental;
6. Medidas de contingencia;
7. Proyecto de uso del área después de su cierre; y
8. Otros que la autoridad competente establezca.

**Artículo 90º.- Uso del área de la Infraestructura después de su cierre**

Queda prohibida la habilitación urbana o la construcción de edificaciones de cualquier naturaleza en áreas que fueron utilizadas como infraestructura de disposición final. Asimismo, toda iniciativa o propuesta de uso de las áreas donde funcionó este tipo de infraestructura, será sustentada con el proyecto respectivo que es aprobado por la DIGESA presentado como requisito previo al plan de cierre aprobado.

**Artículo 91º.- Póliza de Seguro para infraestructura de residuos sólidos**

La EPS-RS operadora de infraestructura de disposición final o la municipalidad provincial que lo administra debe contar con una póliza de seguro de responsabilidad civil que cubra todos los riesgos por daños al ambiente y contra terceros que sean consecuencia de los actos u omisiones del titular de la infraestructura. Asimismo, los trabajadores, operarios y administrativos, que laboran en las instalaciones de infraestructura de residuos sólidos deberán contar con seguro complementario de trabajo de riesgo.

**Artículo 92º.- Recuperación y uso de áreas degradadas**

Las áreas que han sido utilizadas como botaderos de residuos, deberán ser sanitaria y ambientalmente recuperadas en concordancia con el desarrollo y bienestar de la población, y con la prohibición dispuesta en el artículo 89º mediante un plan de recuperación. La formulación y ejecución de dicho plan es de responsabilidad de la municipalidad provincial correspondiente para lo cual contará con el apoyo de las municipalidades distritales y la Autoridad de Salud, sin perjuicio de que ésta repita posteriormente contra quien o quienes hayan hecho aprovechamiento del botadero. El citado plan será aprobado por la DIGESA, teniendo en cuenta los siguientes aspectos técnicos:

1. Diseño e implementación del plan para la limpieza y remoción parcial o total de los residuos acumulados en el botadero, para atenuar o eliminar la contaminación;
2. Estabilización del suelo y confinamiento final de los residuos;
3. Asegurar que las características físicas, químicas y biológicas del área recuperada y de su entorno sean plenamente compatibles con los aspectos sanitarios y ambientales;
4. Programa de monitoreo ambiental que reportará el titular del terreno, entre cinco (05) a diez (10) años luego de la clausura del botadero;
5. Otras que se indiquen en la aprobación del plan de recuperación.

**TÍTULO VI  
IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN  
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Artículo 93º.- Sujeción a la normatividad nacional y acuerdos internacionales**

El internamiento y salida de residuos del territorio nacional, se cañirá a lo dispuesto en la legislación vigente y a los acuerdos internacionales suscritos por el Perú. Tanto

el internamiento como la salida, se entenderá como operaciones de importación y exportación, respectivamente.

Se consideran como residuos sólidos comprendidos dentro del presente Título a los buques y demás embarcaciones de bandera extranjera y aquéllas nacionalizadas, destinadas a actividades de desguace y desmantolamiento dentro del territorio nacional.

**Artículo 94º.- Operadores autorizados para importar y exportar residuos**

La importación y exportación de residuos es realizada por EC-RS registradas y autorizadas por la DIGESA, las que deberán cumplir con lo dispuesto en el Reglamento y normas que emanen de éste, o por el generador del ámbito de gestión no municipal para los fines de su proceso productivo, lo cual deberá estar declarado en su respectivo plan de manejo de residuos.

**Artículo 95º.- Sujeción al Convenio de Basilea**

La importación, exportación y el tránsito de residuos, se regulan internacionalmente por el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y otros Desechos y su Eliminación, aprobado mediante Resolución Legislativa N° 26234. Sólo está permitido el internamiento de residuos destinados exclusivamente para su reaprovechamiento como insumo en la actividad productiva en el país.

**Artículo 96º.- Autorización de importación y exportación de residuos**

Se expedirá mediante resolución directoral de la DIGESA la autorización sanitaria para la importación de residuos y, en caso de exportación, se emitirá la notificación al país importador.

Para tales efectos, se requerirá la presentación de memoria descriptiva del proceso al cual será sometido el residuo, volúmenes del producto y de los residuos generados acorde al Plan de manejo, bajo las características que determine la DIGESA. Así mismo, se requerirán los certificados de análisis que correspondan (físico, químico, microbiológico, radiológico, toxicológico, u otro) de modo que garanticen la ausencia de riesgo a la salud humana, de la póliza de seguro de conformidad a lo establecido en el artículo 104º del Reglamento, así como de la notificación del país exportador ratificada por la Autoridad de Salud o Autoridad Ambiental de dicho país, en donde se establezca que los residuos no causarán daños al ambiente ni a la salud.

**Artículo 97º.- Autorización de importación de múltiples embarques**

1. El importador de residuos debe gestionar para cada embarque la respectiva resolución directoral que lo autorice; y,
2. Si se trata de múltiples embarques de residuos, con el mismo lugar de origen, fuente generadora, características, procesos y destino, bastará obtener una única resolución directoral, válida para múltiples operaciones de importación, con una vigencia máxima de un año calendario.

**Artículo 98º.- Certificado de análisis de las características de residuos**

Todos los ingresos de residuos que se internan en el territorio nacional, contarán con su respectivo certificado de análisis de las características de los residuos según lo establecido en el artículo 95º del presente Reglamento, de acuerdo a la notificación oficial del país exportador, emitido por un organismo de certificación del país de origen o empresa internacional de certificación.

**Artículo 99º.- Causales para anular autorización de importación**

La autorización sanitaria de importación de residuos se anulará cuando se compruebe que éstos no correspondan a las características declaradas en la notificación del país de origen y a los resultados de los certificados de análisis de composición.

En el caso de autorización de importación de aquellos residuos aún no ingresados al territorio nacional que se realiza en múltiples embarques como se indica en el numeral 2 del artículo 96º, la autorización será anulada cuando el titular de la misma incurra en alguna de las siguientes causales:

1. Modificación del uso de los residuos importados, para el que fue autorizado su internamiento al país;
  2. Almacenamiento inapropiado de los residuos importados luego de su desaduanaje;
  3. Interferencia de los residuos importados con los sistemas de manejo de residuos del ámbito de gestión municipal;
  4. Riesgos a la salud y al ambiente derivados del manejo de los residuos importados, comprobados mediante investigación por la autoridad competente; y
  5. Cuando no cumpla con las formalidades legales para el internamiento y tránsito por el territorio nacional.
- En ambos casos, la empresa importadora deberá proceder a la reexportación de dichos residuos al país de origen; bajo su propio costo y responsabilidad.

**Artículo 100º.- Restricción a la importación de residuos**

No se permitirá la importación de residuos para reciclaje, reutilización o recuperación cuando los procesos a los que serán sometidos no garanticen un adecuado manejo y control de los impactos que pudieran generar a la salud o al ambiente.

No se concederá autorización de internamiento, tránsito, trasbordo o almacenamiento temporal por el territorio nacional a residuos de naturaleza radioactiva.

La DIGESA se encuentra autorizada para, mediante resolución direccional, establecer como medida de seguridad de ejecución inmediata, la prohibición del ingreso al país de determinados residuos sólidos que por su peligrosidad constituyan grave riesgo para la salud de las personas y el ambiente.

**Artículo 101º.- Prohibición del sistema postal para movimiento de residuos**

Una vez internado el residuo en el territorio nacional, solamente podrá ser transportado por empresas registradas y autorizadas por la autoridad competente. No podrá emplearse el sistema postal o el equipaje de carga para el movimiento interno del residuo en el país.

**Artículo 102º.- Tránsito de residuos por el territorio nacional**

El tránsito de residuos en el territorio nacional deberá ser notificado por el país exportador conforme se estipula en el Convenio de Basilea y autorizado por la DIGESA en cautela de la salud de las personas y la protección del ambiente; con conocimiento de la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en el caso de transporte de residuos peligrosos. De no otorgarse la autorización correspondiente no se permitirá el tránsito de residuos.

**Artículo 103º.- Control del tránsito de residuos en aguas marítimas y puertos**

La DICAPI del Ministerio de Defensa, de acuerdo a su competencia, está facultada para controlar y prohibir el movimiento o ingreso en aguas marítimas, ríos y lagos navegables así como a los puertos nacionales de aquellas naves que transporten residuos como carga en tránsito o trasbordo, cuando no cumplan con las normas para el transporte y formalidades para el ingreso legal al territorio nacional. La DICAPI comunicará el hecho al Ministerio de Transportes y Comunicaciones, en el caso de transporte de residuos peligrosos.

**Artículo 104º.- Obligación de informar respecto de las operaciones de importación o exportación de residuos**

Toda importación o exportación de residuos debe ser informada a la DIGESA dentro de los 15 días calendario siguientes a la fecha en la que se realice, adjuntando el respectivo documento emitido por la oficina de aduanas respectiva, certificando dicha operación.

La DIGESA, en base a la información remitida, llevará un sistema de seguimiento de los residuos importados al país.

**Artículo 105º.- Póliza de seguro para importación y para tránsito de residuos peligrosos comprendidos en el Convenio de Basilea**

Toda entidad o EC-RS que importe residuos deberá contar con una póliza de seguro que cubra los eventuales da-

ños propios y contra terceros, que puedan originarse por accidentes o incidentes que resulten en el manejo inadecuado en el desembarque, desaduanaje y en el transporte hasta su destino final.

Todo tránsito de residuos peligrosos deberá contar con una póliza de seguro a favor del país en tanto éste pueda ser afectado por una contingencia durante; el mismo que deberá cubrir todo posible daño a la salud y al ambiente derivado de dicho tránsito.

**TÍTULO VII  
EMPRESAS PRESTADORAS DE SERVICIOS Y  
EMPRESAS COMERCIALIZADORAS  
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Artículo 106º.- Registro de empresas que prestan servicios o comercializan residuos**

Toda persona natural o jurídica que va prestar servicios o actividades de comercialización de residuos, debe constituirse en persona jurídica a efectos de brindar servicios como empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) o empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS), respectivamente, con excepción de las Municipalidades que por sí mismas presten directamente el servicio de residuos sólidos municipales en su jurisdicción, de acuerdo con lo establecido en la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades así como de los generadores de residuos del ámbito de gestión no municipal conforme lo establecido en el artículo 61º del presente Reglamento.

Las EPS-RS y las EC-RS deberán inscribirse en el Registro respectivo que administra la DIGESA. El registro otorgado tendrá una duración de cuatro (04) años renovables, encontrándose obligado el titular a informar a la DIGESA toda modificación de los datos contenidos en el registro otorgado.

En los casos de ampliación de servicios o actividades, así como de modificación de datos, el término de vigencia del registro será el mismo que el correspondiente al registro inicial. En el caso de solicitudes de cambio de razón social y/o cambio de ubicación de planta, se procederá a cancelar el registro inicial y por tanto ésta será tratada como una nueva solicitud de registro.

La información que se brinda para el registro, está sujeta a verificación, y los servicios o actividades declarados se encuentran sujetos a vigilancia, en forma programada o inopinada por parte de la DIGESA, a fin de fiscalizar el cumplimiento de la presente norma.

**Artículo 107º.- Requisitos para inscripción en los registros:**

**a) Registro de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos**

Para la inscripción en el registro de empresas prestadoras de servicios de residuos sólidos, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Copia de la constancia de inscripción de la empresa en los Registros Públicos, debiendo encontrarse expresamente consignado dentro del objeto social de la empresa lo relativo a la prestación de estos servicios;
2. Memoria descriptiva de los servicios a prestar detallando el manejo técnico que brindará a los residuos sólidos, de acuerdo al formato que emita la DIGESA; la misma que deberá estar suscrita por Ingeniero Sanitario colegiado;
3. Carta compromiso suscrita por el mismo Ingeniero Sanitario referido en el acápite anterior, de acuerdo al formato que emita la DIGESA, en su calidad de responsable del manejo de los residuos, la cual deberá ser acompañada de la constancia de habilitación profesional correspondiente;
4. Planos de ubicación y distribución de la infraestructura de residuos sólidos;
5. Plan de contingencia en caso de emergencias respecto de los servicios de residuos sólidos cuya autorización se solicita.
6. Licencia de Funcionamiento de las instalaciones (planta y oficinas), expedida por la autoridad municipal respectiva;

7. Para el caso de residuos sólidos del ámbito no municipal y así mismo para el caso de los residuos peligrosos del ámbito municipal, deberá presentar constancia o declaración jurada de no ser micro o pequeña empresa.

8. La EPS-RS encargada de la gestión de los residuos sólidos del ámbito no municipal debe acreditar que cuenta con una póliza de seguro que cubra todos los riesgos por daños al ambiente y contra terceros; así mismo, con un seguro complementario de trabajo de riesgo para los trabajadores que operan directamente los residuos.

9. Para el caso del registro de empresas dedicadas al servicio de transporte de residuos sólidos peligrosos se solicitará la presentación de certificado de habilitación expedido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones que certifique que las unidades de transporte cumplen con los requisitos técnicos correspondientes para ejecutar dicho servicio.

**b) Registro de empresas comercializadoras de residuos sólidos**

Para la inscripción en el registro de empresas comercializadoras de residuos sólidos, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. Copia de la constancia de inscripción de la empresa en los Registros Públicos, debiendo encontrarse expresamente consignado dentro del objeto social de la empresa la comercialización de residuos sólidos;
2. Memoria descriptiva de las actividades de comercialización de residuos sólidos a realizar, de acuerdo al formato que emita la DIGESA; la misma que deberá estar suscrita por el ingeniero responsable;
3. Carta compromiso suscrita por el mismo profesional referido en el acápite anterior, de acuerdo al formato que emita la DIGESA, en su calidad de responsable del manejo de los residuos, la cual deberá ser acompañada de la constancia de habilitación profesional correspondiente;
4. Planos de ubicación y distribución de la instalación de comercialización de residuos sólidos;
5. Plan de contingencia en caso de emergencias.
6. Licencia de Funcionamiento de las instalaciones (planta y oficinas) expedida por la autoridad municipal respectiva;
7. Para el caso de residuos sólidos del ámbito no municipal y así mismo para el caso de los residuos peligrosos del ámbito municipal, deberá presentar constancia o declaración jurada de no ser micro o pequeña empresa.
8. La EC-RS encargada de la comercialización de los residuos sólidos del ámbito no municipal debe acreditar que cuenta con una póliza de seguro que cubra todos los riesgos por daños al ambiente y contra terceros; así mismo, con un seguro complementario de trabajo de riesgo para los trabajadores que operan directamente los residuos.
9. Para el caso del registro de empresas cuyo actividad comprenda el transporte de residuos sólidos peligrosos se solicitará la presentación de constancia expedida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones que certifique que las unidades de transporte cumplen con los requisitos técnicos correspondientes para ejecutar dicho servicio.

**Artículo 108º.- Responsable de la dirección técnica**

1. Las EPS-RS y las municipalidades deben contar con un ingeniero sanitario colegiado calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de la prestación de los servicios de residuos sólidos;

2. Las EC-RS deben contar con un Ingeniero colegiado calificado para hacerse cargo de la dirección técnica de las actividades, cuando éstas incluyen procesos de acondicionamiento físico, químico o biológico de los residuos.

En ambos casos el profesional responsable de la dirección técnica no podrá cumplir esta función, en más de tres empresas indicadas en este artículo.

El encargado de la dirección técnica de la prestación de servicios de residuos sólidos deberá verificar, bajo responsabilidad, que dicha EPS-RS o la Municipalidad, disponga de los residuos a su cargo en una instalación de disposición final debidamente autorizada.

**Capítulo II  
Empresas Prestadoras de  
Servicios de Residuos Sólidos (EPS-RS)**

**Artículo 109º.- Servicios prestados por las EPS-RS**

Las EPS-RS pueden registrarse en uno o más de los siguientes servicios indicados a continuación, siempre y cuando cumplan con los requisitos que para cada tipo de servicio se establezca en el Reglamento y sus respectivas normas específicas:

1. Limpieza de vías y espacios públicos;
2. Recolección y transporte;
3. Transferencia;
4. Tratamiento; o,
5. Disposición final.

**Artículo 110º.- Calidad del servicio y facilidades que deben brindar las EPS**

Las EPS-RS y las municipalidades que presten directamente servicios de residuos sólidos, deben mantener un adecuado nivel de calidad del servicio que presten, concordante con los aspectos sanitarios, ambientales, ocupacionales y de seguridad. Asimismo, deberán otorgar a los auditores o personal autorizado por la autoridad competente las facilidades necesarias para realizar las labores de auditoría o de inspección.

**Artículo 111º.- Pequeña y micro empresa**

Para fines del Reglamento, una micro y pequeña empresa (MYPE) es aquella que maneja exclusivamente residuos municipales hasta un máximo de 20 toneladas por día. La prestación de servicios de residuos sólidos por parte de las MYPE se encuentra restringida a los residuos sólidos no peligrosos del ámbito de gestión municipal.

La DIGESA promueve la formalización de las MYPE en el registro de EPS-RS, sobre la base de los criterios y procedimientos más apropiados que se establezca para este fin. Para su registro, se establecerán costos diferenciados.

**Capítulo III  
Empresas Comercializadoras de  
Residuos Sólidos (EC-RS)**

**Artículo 112º.- Operaciones básicas de la EC-RS**

Las EC-RS sólo podrán realizar operaciones de recolección, transporte, segregación, o acondicionamiento de los residuos con fines exclusivos de comercialización o exportación, conforme se indica en el Capítulo III "Comercialización de Residuos Sólidos" del Título IV "Minimización y Comercialización" del presente Reglamento.

**Artículo 113º.- Métodos aplicados por las EC-RS**

Las EC-RS aplicarán métodos o técnicas para comercializar residuos con mínimo riesgo para la salud y el ambiente, en sujeción al Reglamento y a las normas que se emitan, los cuales serán descritos en el respectivo plan operativo de la empresa comercializadora.

**TÍTULO VIII  
DE LA INFORMACIÓN Y LA  
PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

**Artículo 114º.- Información de gestión de residuos radioactivos**

El Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) informará semestralmente a la Autoridad de Salud de nivel nacional sobre la gestión y manejo de los residuos de naturaleza radioactiva, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 17º de la Ley.

**Artículo 115º.- Declaración de manejo de residuos**

El generador de residuos del ámbito de gestión no municipal deberá presentar dentro de los primeros quince días hábiles de cada año una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, según formulario que se adjunta en el Anexo 1 del Reglamento, acompañado del respectivo plan de manejo de residuos que estima ejecutar en el siguiente periodo, a la autoridad competente. Esta derivará una copia de la misma con un análisis de situación a la DIGESA.

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**Artículo 116º.- Manifiesto de manejo de residuos peligrosos**

El generador y la EPS-RS responsable del servicio de transporte, tratamiento y disposición final de residuos peligrosos están obligados a suscribir un Manifiesto de Manejo de Residuos Sólidos Peligrosos, según el formulario del Anexo 2 y de acuerdo a lo indicado en los artículos 41º, 42º y 43º del Reglamento.

**Artículo 117º.- Emisión y características de formularios de manifiesto**

La autoridad del sector correspondiente debe emitir los formularios indicados en el artículo anterior para el seguimiento de los residuos de su competencia, desde el transporte hasta su destino final, para lo cual establecerá en su respectivo TUPA el procedimiento para que los generadores adquieran dichos formularios. La emisión de estos formularios considera las siguientes características:

1. Color:

- a) Original, de color verde que es para la autoridad competente;
- b) Primera copia, de color blanco para el generador;
- c) Segunda copia, de color amarillo claro para la EPS-RS de transporte;
- d) Tercera copia, de color celeste claro para la EPS-RS de tratamiento o disposición final, o empresa comercializadora, en caso de utilizar los servicios de ésta para la exportación de residuos.

2. Membrete del sector correspondiente en el extremo superior izquierdo;

3. Código en el extremo superior derecho, constituido por número correlativo, los últimos dos dígitos del año correspondiente, y las siglas del sector, cada uno de estos elementos estará separado por un guión.

4. En el extremo inferior derecho deberá estar impreso lo siguiente:

- a) En el original: Autoridad Competente;
- b) En la primera copia: Generador;
- c) En la segunda copia: EPS-RS de Transporte; y
- d) En la tercera copia: EPS-RS de Tratamiento o Disposición Final, o EC-RS.

**Artículo 118º.- Plazos para presentar el informe de operador**

En los primeros quince (15) días hábiles de cada mes la EPS-RS y la EC-RS y las municipalidades, deberán presentar un informe de operador, refrendado por el responsable del área técnica, a la Autoridad de Salud de la jurisdicción, y ésta la remitirá a la DIGESA dentro de los quince (15) días hábiles de recibida dicha información; acompañada de un análisis de situación.

**Artículo 119º.- Reserva de la información**

La autoridad competente guardará la debida confidencialidad de la información protegida por leyes especiales a solicitud del generador. Igualmente la EPS-RS o la EC-RS deberán salvaguardar el derecho que poseen las empresas de mantener en reserva sus procesos, tecnologías y otros asuntos de gestión interna relacionados con el desarrollo empresarial.

**Artículo 120º.- Informe Anual de Gestión de Residuos Sólidos**

Las autoridades sectoriales y las municipalidades, anualmente pondrán a disposición del público en general, la información relacionada con la gestión de residuos obtenida en el ejercicio de sus funciones. Este informe de gestión de residuos será difundido local y regionalmente y se remitirá al CONAM. Los aspectos que debe comprender el informe anual de gestión de residuos son:

- 1. Periodo y ámbito geográfico del informe;
- 2. Objetivos y metas de la gestión de residuos previstas para el período materia del informe indicando, nivel de cumplimiento de las mismas, en términos de ampliación de la cobertura de recolección, incremento del volumen de residuos que se recicla o minimiza, entre otros indicadores de manejo;

3. Acciones y resultados de las instituciones participantes en la gestión de residuos, como municipalidades, EPS-RS, EC-RS, organizaciones de base, entre otras;

4. Resultados cualitativos y cuantitativos de la minimización y reaprovechamiento de residuos por sector productivo;

5. Estadísticas e indicadores históricos sobre la gestión de residuos, incluyendo la sistematización de las quejas y sugerencias de la población;

6. Nivel de inversión ejecutado;

7. Planes, objetivos y metas trazadas para el siguiente periodo anual; y,

8. Otra información relevante que permita a la opinión pública conocer el estado y perspectivas del manejo de residuos.

**Artículo 121º.- Publicación de contratos**

Los contratos que las municipalidades suscriban con las EPS-RS o EC-RS, sobre todo los indicados en el artículo 29º de la Ley, serán de dominio público y serán difundidos a la opinión pública para su conocimiento, en un plazo máximo de quince (15) días de suscrito a través de un diario de circulación nacional.

**Artículo 122º.- Informe anual de gestión de residuos**

El CONAM sistematiza, procesa y consolida la información que recibe de las autoridades sectoriales y municipalidades provinciales, y la incorporará en el Informe Nacional sobre el Estado del Ambiente en el Perú.

**Artículo 123º.- Mecanismos de participación ciudadana**

Las autoridades municipales, así como las demás autoridades competentes promoverán la implementación de mecanismos de participación ciudadana en la gestión de residuos sólidos; tanto en el acceso a información así como en la toma de decisiones en esta materia.

**TÍTULO IX  
FISCALIZACIÓN Y REGISTRO DE AUDITORES**

**Capítulo I  
Aspectos Generales**

**Artículo 124º.- Auditoría ambiental del manejo de residuos**

La auditoría ambiental es el instrumento de fiscalización para el cumplimiento de las normas y los procedimientos técnicos y administrativos establecidos en la Ley, el Reglamento y la normatividad vigente de manejo integral de residuos, y serán realizados por auditores debidamente registrados en la DIGESA o por auditores registrados en los ministerios u organismos de los sectores señalados en la Ley, como se establece en el artículo 11º del presente Reglamento.

**Artículo 125º.- Registro de Auditores en DIGESA**

Para la inscripción en el registro de auditores en la DIGESA, se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

**a) Persona Jurídica:**

1. Copia de la constancia de inscripción de la empresa en los Registros Públicos, debiendo encontrarse expresamente consignado dentro del objeto social de la empresa lo relativo a la prestación de estos servicios;

2. Perfil documentado de la empresa detallando la experiencia desarrollada en auditorías ambientales, debiendo demostrar una experiencia no menor de dos (02) años en esta materia;

3. Currículo vitae documentado de los profesionales colegiados que conforman el equipo de trabajo con experiencia no menor a tres (03) años en auditoría ambiental y un mínimo de cinco (05) auditorías comprobadas, incluyendo una carta compromiso de la prestación de estos servicios a la empresa.

**b) Persona Natural:**

1. Copia de documento de identidad personal;

2. Currículo vitae del auditor que demuestre la experiencia del auditor en procedimientos, procesos y técnicas de auditoría, con una experiencia no menor de tres (03)

años en auditoría ambiental y un mínimo de cinco (05) auditorías comprobadas.

El registro otorgado tendrá una duración de cuatro (04) años renovables, encontrándose obligado el titular a informar a la DIGESA toda modificación de los datos contenidos en el registro otorgado.

La información que se brinda para el registro, está sujeta a verificación, y los servicios o actividades declarados se encuentran sujetos a vigilancia, en forma programada o nopinada por parte de la DIGESA, a fin de fiscalizar el cumplimiento de la presente norma.

**Artículo 126°.- Documentos objeto de auditoría**

Los documentos o acciones que son objeto de verificación y de auditoría, son los siguientes:

1. Vigencia de los registros y autorizaciones de funcionamiento;
2. Declaración de manejo de residuos;
3. Plan de manejo de residuos del generador;
4. Plan operativo de manejo de residuos de las EPS-RS o EC-RS;
5. Manifiesto de manejo de residuos peligrosos;
6. Informe de operadores;
7. Declaraciones o informaciones que las EPS-RS y EC-RS remitan a la DIGESA para la obtención o renovación del respectivo registro;
8. DIA, EIA o PAMA que presentan las EPS-RS, EC-RS o el generador para la operación de infraestructuras de residuos; y
9. Proyectos de infraestructura de residuos.
10. Otros documentos, proyectos y estudios relativos a la gestión de residuos sólidos.

**Artículo 127°.- Información complementaria para auditar**

El auditor complementará la auditoría revisando información de los siguientes aspectos:

1. Evaluación del balance entre los recursos económicos asignados y los requerimientos que plantea el buen manejo de residuos;
2. Incorporación de aspectos de manejo de residuos en los planes de desarrollo de la entidad auditada;
3. Programas de capacitación y motivación al personal en temas vinculados al manejo de residuos;
4. Análisis de insumos, procesos, productos y residuos relacionados con las operaciones unitarias de los procesos productivos;
5. Procedimientos y metodologías de manejo de los residuos;
6. Resultados de programas de monitoreo ambiental previstos en el plan de operación de las EPS-RS y EC-RS o Plan de manejo del generador;
7. Nivel de cumplimiento de los manuales de seguridad e higiene ocupacional;
8. Medidas de seguridad que se han implementado para prevenir contingencias en el manejo de residuos; y
9. Otros documentos técnicos que el auditor considere pertinente.

**Artículo 128°.- Sin vinculación laboral**

La función del auditor ambiental registrado en el sector correspondiente, no generará vinculación laboral o contractual con la autoridad competente.

**Capítulo II  
Procedimiento de la Auditoría**

**Artículo 129°.- Programación de auditorías**

Las auditorías ambientales del manejo de residuos según el ámbito de gestión, deberán realizarse, como mínimo una vez al año, ante los siguientes organismos:

1. Municipalidad provincial, para el ámbito de gestión municipal;
2. Ministerio de Salud, a través de las Autoridades de Salud de la jurisdicción, para el caso de las EPS-RS y EC-RS y para los establecimientos de atención de salud.

Las autoridades sectoriales competentes, para los generadores del ámbito de gestión no municipal, programarán auditorías de acuerdo a sus normas en esta materia.

**Artículo 130°.- Designación del auditor**

La designación de auditores es realizada por las entidades encargadas del registro de los mismos de manera que asegure una adecuada cobertura de tales servicios.

**Artículo 131°.- Pago de derechos al auditor**

Para el caso de auditores registrados en la DIGESA, la entidad auditada cancelará los derechos correspondientes al auditor, de acuerdo a la escala y procedimiento que el Ministerio de Salud apruebe. En los demás casos, se aplicará la legislación sectorial y municipal correspondiente.

**Artículo 132°.- Facilidades para la auditoría**

El generador de residuos del ámbito no municipal, la EPS-RS y EC-RS, brindarán las facilidades del caso para llevar a cabo adecuadamente el proceso de auditoría.

**Artículo 133°.- Impedimento para auditar por vinculación laboral**

El auditor no podrá, bajo responsabilidad, realizar auditorías en aquellas empresas donde haya tenido vinculación laboral o haya brindado servicios de cualquier naturaleza en los últimos 5 años.

**Artículo 134°.- Plazo para presentar informe de los auditados**

1. El auditor presentará al organismo de la autoridad sectorial o municipal correspondiente en un plazo no mayor de veinte (20) días hábiles contados a partir del inicio de la auditoría, el respectivo informe, con copia a la entidad auditada.
2. De ser el caso, la entidad auditada al momento de recepcionar el informe de auditoría podrá realizar los descargos o complementar el mismo con información adicional, en un plazo no mayor de diez (10) días hábiles a la autoridad sectorial o municipal según corresponda.

**Capítulo III  
Informe de Auditores**

**Artículo 135°.- Plazo de presentación de informe anual**

Los auditores independientes y empresas auditoras deberán presentar dentro de los primeros quince (15) días de cada año, un informe anual de auditoría a la DIGESA.

**Artículo 136°.- Pautas para informe de auditoría**

El informe que presenten los auditores mencionados en el artículo anterior indicará por separado la relación de entidades auditadas, las observaciones, conclusiones y recomendaciones dadas. El informe de auditoría deberá consignar los siguientes aspectos:

1. Nombre de la empresa o entidad auditada;
2. Fecha de la auditoría;
3. Período del ejercicio que es materia de la auditoría;
4. Breve resumen de las operaciones o actividades auditadas, con referencia explícita al volumen y tipo de residuo sólido que se maneja;
5. Relación de las personas entrevistadas y documentación revisada;
6. Acta de la inspección de campo firmada por el auditor en residuos, el representante de la empresa auditada y las personas que estuvieron presentes en este acto;
7. Observaciones y no conformidades constatadas;
8. Conclusiones;
9. Recomendaciones;
10. Anexo con documentación e información que justifique y sustente los hallazgos más relevantes; y,
11. Otras que establezca la autoridad competente.

**Artículo 137°.- Manejo de la información**

Toda información que el auditor brinde a la autoridad competente tiene carácter de declaración jurada, susceptible de verificación. En caso que se compruebe dolo, falsedad, negligencia u ocultamiento de información, el auditor en residuos será pasible de las sanciones establecidas en el Reglamento.

**Artículo 138°.- Queja u observación por la entidad auditada**

Cuando el auditor haya sido objeto de queja u observación por parte de las empresas auditadas, éste deberá pre-

sentar a la DIGESA las acciones o planes que le permita superar dichas observaciones. La presentación de estos planes o acciones formará parte de su expediente para la reinscripción en el registro de auditores.

**Artículo 139º.- Pautas éticas que deben observar los auditores**

Los auditores registrados deberán observar criterios de conducta y ética propios de esta actividad debiendo mantener absoluta reserva de la información recabada en el proceso de auditoría. En caso contrario, estarán sujetos a las sanciones correspondientes.

**TÍTULO X  
RESPONSABILIDAD, INCENTIVOS,  
INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Capítulo I  
Responsabilidad**

**Artículo 140º.- Responsabilidad por manejo de residuos**

El manejo de los residuos deberá tener un titular responsable. Esta condición corresponderá al generador o a la EPS-RS, la municipalidad provincial o distrital, o la EC-RS, según cada caso.

Quedan exentos de responsabilidad los generadores de residuos por los daños que pueda ocasionar el manejo inadecuado de éstos siempre que los hayan entregado a los responsables del manejo de residuos sólidos observando las respectivas normas sanitarias y ambientales.

**Capítulo II  
Incentivos**

**Artículo 141º.- Promoción de buenas prácticas**

Los incentivos y sanciones tienen por objetivo, entre otros, promover el adecuado manejo de residuos y desalentar las prácticas incompatibles con los criterios técnicos, administrativos y legales indicados en este Reglamento y la normatividad vigente, en resguardo de la salud pública y el ambiente.

**Artículo 142º.- Incentivos**

Las condiciones favorables o incentivos a que se refiere el artículo 43º de la Ley, consideran entre otras, las siguientes:

1. Beneficios tributarios y administrativos;
2. Tratamiento favorable en licitaciones y concursos públicos;
3. Ampliación de la periodicidad de las obligaciones de monitoreo o control; y,
4. Difusión de listados con los nombres de generadores, municipalidades, EPS-RS y EC-RS que hayan demostrado buen desempeño en el manejo de residuos.
5. Distinción y reconocimiento público de experiencias exitosas de manejo responsable de residuos sólidos, por parte las autoridades competentes.

El otorgamiento de los mencionados beneficios deberá realizarse de acuerdo con las normas legales correspondientes.

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) establecerá el Premio Anual a la Gestión Responsable en el Manejo de Residuos Sólidos; para lo cual el Consejo Directivo del CONAM aprobará las bases correspondientes.

**Artículo 143º.- Bolsa de residuos**

El CONAM coordinará con las autoridades competentes señaladas en el artículo 4º del Reglamento, y representantes de las empresas, los mecanismos necesarios para la implementación del mercado de sub productos a que se refiere el artículo 45º de la Ley, así como a través de la promoción de las Bolsas de Residuos.

**Capítulo III  
Infracciones y Sanciones**

**Artículo 144º.- Criterio para calificar infracciones, imponer sanciones o imponer medidas de seguridad**

La autoridad administrativa cuando califique infracciones, imponga sanciones o disponga medidas de seguridad,

debe hacerlo dentro de las facultades conferidas por la Ley y el Reglamento, observando la debida proporción entre los daños ocasionados por el infractor y la sanción a imponer en aplicación del principio de razonabilidad establecido en la Ley Nº27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

**Artículo 145º.- Infracciones**

Las infracciones a las disposiciones de la Ley y el Reglamento, se clasifican en:

**1. Infracciones leves.-** en los siguientes casos:

- a) Negligencia en el mantenimiento, funcionamiento y control de las actividades de residuos;
- b) Incumplimiento en el suministro de información a la autoridad correspondiente
- c) Incumplimiento de otras obligaciones de carácter formal.
- d) Otras infracciones que no revistan mayor peligrosidad.

**2. Infracciones graves.-** en los siguientes casos:

- a) Ocultar o alterar maliciosamente la información consignada en los expedientes administrativos para la obtención de registros, autorizaciones, o licencias previstas en el presente Reglamento.
- b) Realizar actividades sin la respectiva autorización prevista por ley o, realizar éstas con autorizaciones caducadas o suspendidas, o el incumplimiento de las obligaciones establecidas en las autorizaciones;
- c) Abandono, disposición o eliminación de los residuos en lugares no permitidos;
- d) Incumplimiento de las disposiciones establecidas por la autoridad competente,
- e) Falta de pólizas de seguro de conformidad a lo establecido en el presente Reglamento;
- f) Importación o ingreso de residuos no peligrosos al territorio nacional, sin cumplir con los permisos y autorizaciones exigidos por la norma;
- g) Falta de rotulado en los recipientes o contenedores donde se almacena residuos peligrosos, así como la ausencia de señalizaciones en las instalaciones de manejo de residuos;
- h) Mezcla de residuos incompatibles;
- i) Comercialización de residuos sólidos no segregados;
- j) Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos no peligrosos;
- k) Otras infracciones que generen riesgos a la salud pública y al ambiente.

**3. Infracciones muy graves.-** en los siguientes casos:

- a) Operar infraestructuras de residuos sin la observancia de las normas técnicas;
- b) Importación o ingreso de residuos peligrosos al territorio nacional, sin cumplir con los permisos y autorizaciones exigidos por la norma;
- c) Incumplimiento de las acciones de limpieza y recuperación de suelos contaminados;
- d) Comercialización de residuos peligrosos sin la aplicación de sistemas de seguridad en toda la ruta de la comercialización;
- e) Utilizar el sistema postal o de equipaje de carga para el transporte de residuos peligrosos;
- f) Omisión de planes de contingencia y de seguridad; y,
- g) Otras infracciones que permitan el desarrollo de condiciones para la generación de daños a la salud pública y al ambiente.

**Artículo 146º.- Criterios para sanción**

Las infracciones a las disposiciones establecidas en la Ley y el Reglamento serán sancionadas de acuerdo a lo dispuesto en el presente artículo sin perjuicio de la correspondiente responsabilidad civil y penal a que hubiera lugar, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Gravedad de la infracción cometida y las circunstancias de su comisión;
2. Daños que hayan producido o puedan producir a la salud y al ambiente; y,

3. Condición de reincidencia del infractor. Se considerará reincidente al infractor que habiendo sido sancionado por resolución firme cometiere una nueva infracción del mismo tipo dentro de los dos (2) años siguientes a la expedición de dicha resolución.

**Artículo 147<sup>o</sup> .- Sanciones**

Los infractores son pasibles de una o más de las siguientes sanciones administrativas:

**1. Infracciones leves:**

a. Amonestación por escrito en donde se le obliga a corregir la infracción; y,  
b. Multas de 0.5 a 20 UIT, con excepción cuando se trate de residuos peligrosos que será de 21 hasta 50 UIT;

**2. Infracciones graves:**

a. Suspensión parcial o total, por un periodo de hasta 60 días de las actividades o procedimientos operativos de las EPS-RS, EC-RS o generadores de residuos del ámbito de gestión no municipal; y,  
b. Multa desde 21 a 50 UIT. En caso se trate de residuos peligrosos, la multa será de 51 hasta 100 UIT.

**3. Infracciones muy graves:**

a. Clausura parcial o total de las actividades o procedimientos operativos de las empresas o generadores de residuos del ámbito de gestión no municipal;  
b. Cancelación de los registros otorgados; y  
c. Multa desde 51 a 100 UIT, con excepción cuando se trate de residuos peligrosos que será de 101 hasta el tope de 600 UIT.

**Artículo 148<sup>o</sup> .- Obligación de reposición y ejecución subsidiaria**

1. Sin perjuicio de la responsabilidad civil, penal o administrativa que correspondiera, los infractores estarán obligados a la reposición o restauración del daño causado al estado anterior a la infracción cometida, en la forma y condiciones fijadas por la autoridad que impuso la sanción o independiente de la sanción que le correspondiera; y  
2. Si los infractores no procedieran a la reposición o restauración, de acuerdo con lo establecido en el numeral anterior, la autoridad competente podrá proceder a la ejecución subsidiaria por cuenta del infractor y a su costo.

**Artículo 149<sup>o</sup>.- Formalización de la sanción**

Toda sanción que se imponga al infractor será mediante resolución según corresponda, la misma que será motivada con los fundamentos de hecho y de derecho, bajo causal de nulidad.

**Artículo 150<sup>o</sup>.- Autoridad competente para sancionar**

Entiéndase que para el caso de los residuos sólidos, la definición de la autoridad competente mencionada en la Ley N° 27314 se rige por los criterios establecidos en su artículo 49° respecto a las competencias en materia de sanciones. La autoridad competente deberá evaluar el cumplimiento de las disposiciones contenidas en la Ley y su Reglamento, así como las demás normas que se deriven de ambas con el fin de declarar la infracción a la legislación ambiental.

**DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS, TRANSITORIAS Y FINALES**

**Primera.- Formulación de normas sectoriales**

En un plazo no mayor de un año contado a partir de la publicación del presente Reglamento en el Diario Oficial El Peruano, las siguientes autoridades con carácter prioritario coordinarán la formulación y oficialización de las siguientes normas específicas y demás instrumentos de implementación que se precisen, en sujeción a sus competencias establecidas por ley:

**1. Presidencia del Consejo de Ministros**

Reglamentar el manejo de residuos peligrosos, a propuesta del Ministerio de Salud.

**Consejo Nacional del Ambiente:**

- Elaborar una Guía sobre Bolsas de Residuos.

**2. Ministerio de Agricultura**

Reglamentar el manejo de residuos de actividades agropecuarias y agroindustriales

**3. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento**

Reglamentar la gestión y manejo de residuos de actividades de construcción y de servicios de saneamiento

**4. Ministerio de Transportes y Comunicaciones**

Reglamento el transporte de residuos peligrosos

**5. Ministerio de Salud**

a. Reglamentar el diseño, operación y mantenimiento de infraestructura de disposición final de residuos;  
b. Aprobar el Protocolo de monitoreo de emisiones y efluentes de infraestructura de residuos.  
c. Establecer Límites máximos permisibles de emisiones y efluentes de infraestructura de residuos  
d. Emitir las Guías para elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA) y Estudios de Impacto Ambiental (EIA) de infraestructuras de residuos e instalaciones de comercialización.  
e. Guías de evaluación y recuperación de áreas degradadas por inadecuada disposición final de residuos.

La denominación señalada en la presente disposición alude al contenido de las normas que deberán dictarse, quedando entendido que cada autoridad, en su respectivo ámbito de competencias, determinará la denominación final que corresponda a su marco normativo.

**Segunda.- Aplicación del presente Reglamento**

El presente Reglamento es de aplicación inmediata, incluyendo las normas sobre residuos del ámbito de gestión municipal, la obligación de una adecuada disposición final de residuos cualquiera sea su origen así como la importación y exportación de residuos sólidos. Aquellas obligaciones distintas a las anteriormente mencionadas que requieran de la normativa complementaria establecida en la Primera Disposición Complementaria, Transitoria y Final serán exigibles una vez se aprueben las normas allí señaladas.

**Tercera.- Proceso de Adecuación para el cumplimiento del presente Reglamento**

Para la adecuación de la existente infraestructura de residuos sólidos a lo establecido en el presente Reglamento, el Ministerio de Salud publicará en el plazo de 120 días el respectivo Protocolo de monitoreo de emisiones y efluentes en donde se señalará las características del Programa de Monitoreo respectivo a partir de cuyos resultados se procederá a formular la norma sobre Límite Máximos Permisibles a efectos de cumplir con la presentación y aprobación de los Programas de Adecuación y Manejo Ambiental correspondientes, de acuerdo a la Guía que se formule al efecto.

**Cuarta.- Proceso de transferencia de competencias a nivel descentralizado**

Las competencias establecidas en la presente norma que se encuentren sujetas a la implementación del proceso de descentralización establecido en la normatividad vigente seguirán siendo ejercidas por las entidades actualmente competentes en tanto no se implemente la transferencia de funciones respectiva.

**Quinta.- Declaratoria de reorganización del registro de EPS-RS y EC-RS**

Declárese en reorganización el registro de EPS-RS y EC-RS de la Dirección General de Salud Ambiental para cuyo efecto la DIGESA procederá a emitir la Resolución Directoral correspondiente que determine las características del proceso de adecuación del registro a las normas establecidas en el presente reglamento.

**Sexta.- Proceso de adecuación a nivel municipal**

La municipalidad provincial formulará y aprobará el Reglamento de manejo de residuos sólidos de gestión municipal, en un plazo no mayor de un año contado a partir de

Lima, sábado 24 de julio de 2004

la publicación del presente Reglamento en el Diario Oficial El Peruano; en concordancia con la Ley y el Reglamento. Las municipalidades provinciales que a la fecha de publicación del presente Reglamento cuenten con normas municipales sobre la materia deberán adecuar, en el mismo plazo, dicha normativa a lo establecido en este Reglamento.

Las municipalidades provinciales a nivel nacional implementarán, en su jurisdicción, un Programa de Formalización de Segregadores de Residuos Sólidos con miras a su constitución en micro y pequeñas empresas; de conformidad con la guía que dictará al efecto el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Promoción Social.

**Sétima.- Aplicación de régimen de EPS-RS y EC-RS a municipalidades**

Las municipalidades deberán cumplir con las obligaciones técnicas exigidas a las EPS-RS y EC-RS, según corresponda.

**Octava.- Implementación de planes de recuperación**  
A efectos de dar cumplimiento a lo dispuesto en la Cuarta Disposición Complementaria, Transitoria y Final de la Ley, los sectores publicarán mediante resolución ministerial, en un plazo no mayor de noventa días de publicado el presente Reglamento, una relación de los productos o materiales cuyos envases sean reaprovechables o peligrosos y que deben ser sujetos a planes de recuperación tal como lo establecen los artículos 24º y 45º de la Ley, debiendo considerar prioritariamente la recuperación de empaques rígidos.

**Novena.- Desechos de aceites y solventes industriales**

Las actividades industriales y comerciales que desechan acatas de origen mineral, animal y vegetal, así como las que generan desechos de solventes industriales, en tanto no se dicte una normativa especial sobre la materia, se encuentran comprendidos en el ámbito del Reglamento, en lo que les fuere aplicable.

**Décima.- Definiciones**

Además de las definiciones contenidas en la Ley, para efecto de la aplicación de la Ley y este Reglamento se emplearán las siguientes definiciones:

1. **Acondicionamiento:** Todo método que permita dar cierta condición o calidad a los residuos para un manejo seguro según su destino final.
2. **Almacenamiento:** Operación de acumulación temporal de residuos en condiciones técnicas como parte del sistema de manejo hasta su disposición final.
3. **Almacenamiento central:** Lugar o instalación donde se consolida y acumula temporalmente los residuos provenientes de las diferentes fuentes de la empresa o institución generadora, en contenedores para su posterior tratamiento, disposición final u otro destino autorizado.
4. **Almacenamiento intermedio:** Lugar o instalación que recibe directamente los residuos generados por la fuente, utilizando contenedores para su almacenamiento, y posterior evacuación hacia el almacenamiento central.
5. **Auditor:** Persona natural o jurídica habilitada para ejercer las funciones de auditoría de manejo de residuos.
6. **Bolsa de Residuos:** Instrumento de información cuyo propósito es fomentar la transacción y facilitar la valoración de los residuos que puedan ser reaprovechados.
7. **Confinamiento:** Obra de ingeniería sanitaria y de seguridad para la disposición final de residuos peligrosos, que garantice su apropiado aislamiento definitivo.
8. **Contenedor:** Caja o recipiente fijo o móvil en el que los residuos se depositan para su almacenamiento o transporte.
9. **Degradación:** Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.
10. **Empresa Comercializadora de Residuos Sólidos (EC-RS):** Persona jurídica que desarrolla actividades de comercialización de residuos para su reaprovechamiento.
11. **Envasado:** Acción de introducir un residuo en un recipiente, para evitar su dispersión o evaporación, así como para facilitar su manejo.
12. **Generación de residuos:** Acción no intencional de generar residuos.

13. **Incineración:** Método de tratamiento de residuos que consiste en la oxidación química para la combustión completa de los residuos en instalaciones apropiadas, a fin de reducir y controlar riesgos a la salud y ambiente.

14. **Infraestructura de disposición final:** Instalación debidamente equipada y operada que permite disponer sanitaria y ambientalmente segura los residuos sólidos, mediante rellenos sanitarios y rellenos de seguridad.

15. **Infraestructura de transferencia:** Instalación en la cual se descargan y almacenan temporalmente los residuos de los camiones o contenedores de recolección, para luego continuar con su transporte en unidades de mayor capacidad, posibilitando la integración de un sistema de recolección con otro, de modo tal que se generen economías de escala.

16. **Infraestructura de tratamiento:** Instalación en donde se aplican u operan tecnologías, métodos o técnicas que modifiquen las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, de manera compatible con requisitos sanitarios, ambientales y de seguridad.

17. **Lixiviado:** Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión elementos o sustancias que se encuentren en los mismos residuos.

18. **Quema de residuos sólidos:** Proceso de combustión incompleta de los residuos ya sea al aire libre o empleando equipos inapropiados, que causa significativos impactos negativos a la salud y el ambiente.

19. **Recolección:** Acción de recoger los residuos para transferirlos mediante un medio de locomoción apropiado y luego continuar su posterior manejo, en forma sanitaria, segura y ambientalmente adecuada.

20. **Residuo del ámbito de gestión municipal:** Son los residuos de origen domiciliario, comercial y de aquellas actividades que generen residuos similares a éstos.

21. **Residuo del ámbito de gestión no municipal:** Son aquellos residuos generados en los procesos o actividades no comprendidos en el ámbito de gestión municipal.

22. **Residuo incompatible:** Residuo que al entrar en contacto o mezclado con otro, reacciona produciéndose uno o varios de los siguientes efectos: calor, explosión, fuego, evaporación, gases o vapores peligrosos.

23. **Residuo orgánico:** Se refiere a los residuos biodegradables o sujetos a descomposición.

Entiéndase que la denominación "Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos" contenida en la Ley corresponde a la denominación de "Planes Integrales de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos" conforme se encuentra señalado en el presente Reglamento.

**Décimo Primera.- Opinión técnica y refrendo de normas en materia de salud ambiental**

En aplicación a lo establecido en el artículo 126º de la Ley General de Salud, Ley Nº 26842 no se podrá formular ni dictar normas que reglamenten leyes o que tengan jerarquía equivalente, que incidan en materia de salud ambiental con relación a la gestión y manejo de residuos, sin la opinión técnica y el refrendo respectivo de la Autoridad de Salud de nivel nacional.

**Décimo Segunda.- Modificación y complementación del reglamento**

Por resolución del Ministro de Salud se aprobarán las disposiciones modificatorias y complementarias que puedan corresponder al presente Reglamento.

**ANEXO 4**

**LISTA A: RESIDUOS PELIGROSOS**

Los residuos enumerados en este anexo están definidos como peligrosos de conformidad con la Resolución Legislativa Nº 26234, Convenio de Basilea, el cual no impide para que se use el anexo 6 del presente Reglamento con el fin de definir que un residuo no es peligroso.

- A1.0 RESIDUOS METÁLICOS O QUE CONTENGAN METALES**
- A1.1 Residuos metálicos y aquellos que contengan aleaciones de cualquiera de los elementos siguientes:

<p>I. Antimonio; II. Arsénico; III. Berilio; IV. Cadmio; V. Plomo; VI. Mercurio; VII. Selenio; VIII. Talurio; y IX. Tallo.</p> <p>Son excluidos los residuos que figuran específicamente en el anexo 5 del Reglamento.</p> <p><b>A1.2</b> Residuos que tengan como constituyentes o contaminantes, cualquiera de las sustancias siguientes:</p> <p>i. Antimonio; compuestos de antimonio*; II. Berilio; compuestos de berilio*; III. Cadmio; compuestos de cadmio*; IV. Plomo; compuestos de plomo*; V. Selenio; compuestos de selenio*; VI. Telurio; compuestos de telurio*; VII. Arsénico; compuestos de arsénico; VIII. Mercurio; compuestos de mercurio; y IX. Tallo.</p> <p>* : Se excluyen aquellos residuos de metal en forma masiva.</p> <p><b>A1.3</b> Residuos que tengan como constituyentes:</p> <p>I. Carbonilos de metal; y, II. Compuestos de cromo hexavalente.</p> <p><b>A1.4</b> Lodos galvánicos. <b>A1.5</b> Residuos contaminados con líquidos de residuos del decapaje de metales. <b>A1.6</b> Residuos de la lixiviación del tratamiento del zinc. <b>A1.7</b> Residuos de zinc no incluidos en el anexo 5 del Reglamento, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento. <b>A1.8</b> Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos. <b>A1.9</b> Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre. <b>A1.10</b> Residuos contaminados con soluciones electrolíticas usadas en las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre. <b>A1.11</b> Lodos residuales, excluidos los tangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre. <b>A1.12</b> Residuos contaminados con soluciones de ácidos que contengan cobre disuelto. <b>A1.13</b> Residuos de catalizadores de cloruro cúprico y cloruro de cobre. <b>A1.14</b> Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en el anexo 5 del Reglamento. <b>A1.15</b> Residuos de acumuladores de plomo enteros o triturados. <b>A1.16</b> Residuo de acumuladores sin seleccionar, excluyendo las mezclas de acumuladores citadas en el anexo 5 del Reglamento. Los acumuladores de residuo no incluidos en el anexo 5 del Reglamento que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que los conviertan en peligrosos. <b>A1.16</b> Residuos o restos de Montajes eléctricos y electrónicos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidas en el presente anexo, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o aquellos indicados en el anexo 5 numeral 1.11 que estén contaminados con constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que posean alguna de las características del anexo 6 del Reglamento.</p>	<p><b>A2.0</b> <b>RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES O MATERIA ORGÁNICA</b></p> <p><b>A2.1</b> Residuos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados. <b>A2.2</b> Residuos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de lodos, con excepción de los residuos de ese tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento. <b>A2.3</b> Residuos de catalizadores, con excepción de los residuos de este tipo especificados en el anexo 5 del Reglamento. <b>A2.4</b> Yeso de residuo procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo 6 del Reglamento. <b>A2.5</b> Residuos de amianto sean éstos en polvo o fibras. <b>A2.6</b> Cenizas volante de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias que estén señaladas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones tales que presenten características del anexo 6 del Reglamento.</p> <p><b>A3.0</b> <b>RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDAN CONTENER METALES Y MATERIA INORGÁNICA</b></p> <p><b>A3.1</b> Residuos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto. <b>A3.2</b> Residuos de aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados. <b>A3.3</b> Residuos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antibalonantes con plomo. <b>A3.4</b> Residuos contaminados con líquidos térmicos (transferencia de calor). <b>A3.5</b> Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas adhesivos, excepto los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento. <b>A3.6</b> Residuos de nitrocelulosa. <b>A3.7</b> Residuo de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de lodo. <b>A3.8</b> Residuos contaminados con éteres excepto los especificados en el anexo 5 del Reglamento. <b>A3.9</b> Residuos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas. <b>A3.10</b> Residuos de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas. <b>A3.11</b> Residuos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas. <b>A3.12</b> Pelusas -fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento. <b>A3.13</b> Residuos de compuestos de fósforo orgánicos. <b>A3.14</b> Residuos contaminados con disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento. <b>A3.15</b> Residuos contaminados con disolventes orgánicos halogenados. <b>A3.16</b> Residuos resultantes de desechos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos. <b>A3.17</b> Residuos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos, como el clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo, epicloridrina, entre otros. <b>A3.18</b> Residuos y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naltaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración igual o superior a 50 mg/kg.</p>
---	---

- A3.19** Residuos de desechos alquitranados, con exclusión de los cementos asfálticos, resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirolítico de materiales orgánicos.
- A4.0 RESIDUOS QUE PUEDEN CONTENER CONSTITUYENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS**
- A4.1** Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.2** Residuos de establecimientos de atención de salud y afines; es decir residuos resultantes de práctica médica, enfermería, dentales, veterinaria o actividades similares, y residuos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyecto de investigación.
- A4.3** Residuos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de residuos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente.
- A4.4** Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera.
- A4.5** Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
- i. Cianuros inorgánicos, con excepción de los residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos; y,
  - ii. Cianuros orgánicos.
- A4.6** Residuos contaminados con mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua.
- A4.7** Residuos que contiene desechos de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.8** Residuos de carácter explosivo, con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.9** Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.10** Residuos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los residuos especificados en el anexo 5 del Reglamento.
- A4.11** Residuos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
- i. Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados; y,
  - ii. Cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas.
- A4.12** Residuos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos.
- A4.13** Envases y contenedores de residuos que contienen sustancias incluidas en el anexo I del Convenio de Basilea, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo 6 del Reglamento.
- A4.14** Residuos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o que ya caducaron, según a las categorías del anexo I del Convenio de Basilea, y a las características de peligrosidad señalada en el anexo 6 del Reglamento.
- A4.15** Residuos contaminados con sustancias químicas nuevas o no identificadas, resultantes de investigación o de actividades de enseñanza, cu-

los efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan.

**A4.16** Carbón activado consumido no incluido en el anexo 5 del Reglamento.

**ANEXO 5**

**LISTA B: RESIDUOS NO PELIGROSOS**

Residuos que no están definidos como peligrosos de acuerdo a la Resolución Legislativa N° 26234, Convenio de Basilea, a menos que contengan materiales o sustancias, que son establecidos en el anexo I del Convenio de Basilea, en una cantidad tal que les confiera una de las características del anexo 6 del Reglamento.

**B1.0 RESIDUOS DE METALES Y RESIDUOS QUE CONTENGAN METALES**

**B1.1** Residuos de metales y de aleaciones de metales, en forma metálica y no dispersable:

- i. Metales preciosos (oro, plata, el grupo del platino, pero no el mercurio);
- ii. Chatarra de hierro y acero;
- iii. Chatarra de cobre;
- iv. Chatarra de níquel;
- v. Chatarra de aluminio;
- vi. Chatarra de zinc;
- vii. Chatarra de estaño;
- viii. Chatarra de tungsteno;
- ix. Chatarra de molibdeno;
- x. Chatarra de tántalo;
- xi. Chatarra de magnesio;
- xii. Residuos de cobalto;
- xiii. Residuos de bismuto;
- xiv. Residuos de titanio;
- xv. Residuos de zirconio;
- xvi. Residuos de manganeso;
- xvii. Residuos de germanio;
- xviii. Residuos de vanadio;
- ix. Residuos de hafnio, indio, niobio, renio y galio;
- xx. Residuos de torio; y,
- xxi. Residuos de tierras raras.

**B1.2** Chatarra de metal limpia, no contaminada, incluidas las aleaciones en forma acabada o en bruto, como las láminas, chapas, vigas, barras, entre otras de:

- i. Residuos de antimonio;
- ii. Residuos de berilio;
- iii. Residuos de cadmio;
- iv. Residuos de plomo, con exclusión de los acumuladores de plomo;
- v. Residuos de selenio; y,
- vi. Residuos de telurio.

**B1.3** Metales refractarios que contengan residuos;

**B1.4** Chatarra resultante de la generación de energía eléctrica, no contaminada con aceite de lubricante, PBC o PCT en una cantidad que la haga peligrosa.

**B1.5** Fracción pesada de la chatarra de mezcla de metales no ferrosos que no contenga materiales del anexo I del Convenio de Basilea, en una concentración suficiente como para mostrar las características del anexo 6 del Reglamento.

**B1.6** Residuos de selenio y telurio en forma metálica elemental, incluido el polvo de estos elementos.

**B1.7** Residuos de cobre y de aleaciones de cobre en forma dispersable, a menos que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en una cantidad tal que les confiera alguna de las características del anexo 6 del Reglamento.

**B1.8** Ceniza y residuos de zinc, incluidos los residuos de aleaciones de zinc en forma dispersable, que contengan constituyentes del anexo I del Convenio de Basilea, en una concentración tal que les confiera alguna de las características peligrosas del anexo 6 del Reglamento o características peligrosas del numeral 4 del anexo 6 del Reglamento.

- B1.9** Baterías de desecho que se ajusten a una especificación, con exclusión de los fabricados con plomo, cadmio o mercurio.
- B1.10** Residuos que contienen metales resultantes de la fusión, refundición y refinación de metales:
- Peltra de zinc duro;
  - Escorias que contengan zinc;
  - Escorias de la superficie de planchas de zinc para galvanización, mayor a 90% Zn;
  - Escorias del fondo de planchas de zinc para galvanización, mayor a 92% Zn;
  - Escorias del zinc de la fundición en coquilla, mayor a 85% Zn;
  - Escorias de planchas de zinc de galvanización por inmersión en caliente (carga), mayor a 92% Zn;
  - Espumados de zinc;
  - Espumados de aluminio (o espumas) con exclusión de la escoria de sal;
  - Escorias de la elaboración del cobre destinado a una elaboración o refinación posteriores, que no contengan arsénico, plomo o cadmio en cantidad tal que les confiera las características peligrosas como se señala en el anexo III;
  - Residuos de revestimientos refractarios, con inclusión de crisoles, derivados de la fundición del cobre;
  - Escorias de la elaboración de metales preciosos destinados a una refinación posterior; y
  - Escorias de estaño que contengan tántalo, con menos del 0,5% de estaño.

**B1.11** Montajes eléctricos y electrónicos:

- Montajes electrónicos que consistan sólo en metales o aleaciones;
- Residuos o chatarra de montajes electrónicos (incluidos los circuitos impresos) que no contengan componentes tales como acumuladores y otras baterías incluidas en el anexo 4 del Reglamento, interruptores de mercurio, vidrio procedente de tubos de rayos catódicos u otros vidrios activados ni condensadores de PCB, o no estén contaminados con elementos indicados en el anexo I del Convenio de Basilea, o de aquellos componentes se hayan extraído hasta el punto de que no muestren ninguna de las características enumeradas en el anexo 6 del Reglamento; y
- Montajes eléctricos o electrónicos, incluidos los circuitos impresos, componentes electrónicos y cables, destinados a una reutilización directa, y no al reciclado o a la eliminación final.

**B1.12** Catalizadores agotados, con exclusión de líquidos utilizados como catalizadores, que contengan alguno de los siguientes elementos:

Metales de transición, con exclusión de catalizadores de desecho (catalizadores agotados, catalizadores líquidos usados u otros catalizadores) de la lista A	escandio	Tiempo como
	vanadio	plomo
Lantánidos (metales del grupo de las tierras raras)	manganeso	niquel
	cobalto	zinc
	litio	diseño
	riodio	molibdeno
	hafnio	tántalo
	tungsteno	renio
	lantano	cerio
	praseodimio	neodimio
	samario	europio
	gadolinio	terbio
	diseño	holmio
	terbio	tulio
	terbio	lutecio

- B1.13** Catalizadores agotados limpios que contengan metales preciosos.
- B1.14** Residuos que contengan metales preciosos en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos.

- B1.15** Residuos de metales preciosos y sus aleaciones, como el oro, la plata, el grupo de platino, excluyendo el mercurio, en forma dispersable, no líquida, con un embalaje y etiquetado adecuados.
- B1.16** Cenizas de metales preciosos resultantes de la incineración de circuitos impresos.
- B1.17** Cenizas de metales preciosos resultantes de la incineración de películas fotográficas.
- B1.18** Residuos de películas fotográficas que contengan haluros de plata y plata metálica.
- B1.19** Residuos de papel para fotografía que contengan haluros de plata y plata metálica.
- B1.20** Escoria granulada resultante de la fabricación de hierro y acero.
- B1.21** Escoria resultante de la fabricación de hierro y acero, con inclusión de escorias que sean una fuente del  $TiO_2$  y vanadio.
- B1.22** Escoria de la producción de zinc, químicamente estabilizada, con un elevado contenido de hierro (más de 20%) y elaborado de conformidad con las especificaciones industriales, sobre todo con fines de construcción.
- B1.23** Escamas de laminado resultantes de la fabricación de hierro y acero.
- B1.24** Escamas de laminado del óxido de cobre

**B2.0** RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES INORGÁNICOS QUE A SU VEZ PUEBAN CONTENER METALES Y MATERIALES ORGÁNICOS

**B2.1** Residuos resultantes de actividades mineras, en forma no dispersable:

- Residuos de grafito natural;
- Residuos de pizarra, estén o no recortados en forma basta o simplemente cortados, mediante aserrado o de otra manera;
- Residuos de mica;
- Residuos de leucita, nefelina y sienita nefelínica;
- Residuos de feldespato;
- Desecho de espato fluor; y
- Residuos de sílice en forma sólida, con exclusión de los utilizados en operaciones de fundición.

**B2.2** Residuos de vidrios en forma no dispersable:

Desperdicios de vidrios rotos y otros residuos y escorias de vidrios, con excepción del vidrio de los tubos rayos catódicos y otros vidrios activados.

**B2.3** Residuos de cerámica en forma no dispersable:

- Residuos y escorias de cerametal (compuestos metalocerámicos); y
- Fibras de base cerámica no especificadas o incluidas en otro lugar.

**B2.4** Otros desperdicios que contengan principalmente constituyentes inorgánicos:

- Sulfato de calcio parcialmente refinado resultante de la desulfurización del gas de combustión;
- Residuos de tablas o planchas de yeso resultantes de la demolición de edificios;
- Escorias de la producción de cobre, químicamente estabilizadas, con un elevado contenido de hierro (más de 20%) y elaboradas de conformidad con las especificaciones industriales, principalmente con fines de construcción y de abrasión;
- Azufre en forma sólida;
- Piedra caliza resultante de la producción de cianamida de calcio, con un Ph inferior a 9;
- Cloruros de sodio, potasio, calcio;
- Carbonuro (carburo de silicio);

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**NORMAS LEGALES** *El Peruano* Pág. 273177

<p>viii. Hormigón en cascotes; y ix. Escorias de vidrio que contengan litio-tántalo y litio-niobio.</p>	<p>iii. Perfluoroalkoxi-alkano (MFA); iv. Fluoruro de polivinilo (PVF); y v. Fluoruro de polivinilideno (PVDF).</p>
<p>B2.5 Cenizas volantes eléctricas a carbón, no incluidas en el anexo 4.</p>	<p>B3.2 Residuos de papel, cartón y productos del papel</p>
<p>B2.6 Carbón activado consumido, resultante del tratamiento del agua potable y de procesos de la industria alimentaria y de la producción de vitaminas.</p>	<p>Los materiales siguientes siempre que no estén mezclados con residuos peligrosos:</p>
<p>B2.7 Fango de fluoruro de calcio.</p>	<p>Residuos y desperdicios de papel o cartón de:</p>
<p>B2.8 Residuos de yeso resultante de procesos de la industria química no incluidos en el anexo 4 del Reglamento.</p>	<p>i. Papel o cartón no blanqueado o papel o cartón ondulado;</p>
<p>B2.9 Residuos de ánodos resultantes de la producción de acero o aluminio, hechos de coque o alquitrán de petróleo y limpiados con arreglo a las especificaciones normales de la industria, con exclusión de los residuos de ánodos resultantes de la electrólisis de álcalis de cloro y de la industria metalúrgica.</p>	<p>ii. Otros papeles o cartones, hechos principalmente de pasta química blanqueada, no coloreada en la masa;</p>
<p>B2.10 Residuos de hidratos de aluminio y residuos de alúmina, y residuos de la producción de alúmina, con exclusión de los materiales utilizados para la depuración de gases, o para los procesos de floculación o filtrado.</p>	<p>iii. Papel o cartón hecho principalmente de pasta mecánica (por ejemplo, periódicos, revistas y materiales impresos similares); y</p>
<p>B2.11 Residuos de bauxita "barro rojo", con Ph moderado a menos de 11,5.</p>	<p>iv. Otros, con inclusión, pero sin limitarse a: 1) cartón laminado, 2) desperdicios sin triar.</p>
<p>B2.12 Residuos contaminados con soluciones ácidas o básicas con un Ph superior a 2 o inferior a 11,5, que no muestren otras características corrosivas o peligrosas</p>	<p>B3.3 Residuos de textiles</p>
<p><b>B3.0 RESIDUOS QUE CONTENGAN PRINCIPALMENTE CONSTITUYENTES ORGÁNICOS, QUE PUEDEN CONTENER METALES Y MATERIALES INORGÁNICOS</b></p>	<p>Los siguientes materiales, siempre que no estén mezclados con otros residuos y estén preparados con arreglo a una especificación:</p>
<p>B3.1 Residuos sólidos de material plástico:</p>	<p>B3.3.1 Residuos de seda (con inclusión de cocuyos inadecuados para el dovanado, residuos de hilados y de materiales en hilachas);</p>
<p>Los siguientes materiales plásticos o sus mezclas, siempre que no estén mezclados con otros residuos y estén preparados con arreglo a una especificación:</p>	<p>i. que no estén cardados ni peinados; y ii. otros.</p>
<p>B3.1.1 Residuos de material plástico de polímeros y copolímeros no halogenados, con inclusión de los siguientes, pero sin limitarse a ellos:</p>	<p>B3.3.2 Residuos de lana o de pelo animal, fino o basto, con inclusión de residuos de hilados pero con exclusión del material en hilachas)</p>
<p>i. Etileno; ii. Estireno; iii. Polipropileno; iv. Tereftalato de polietileno; v. Acrilonitrilo; vi. Butadieno; vii. Poliactéticos; viii. Poliamidas; ix. Tereftalato de polibuteleno; x. Policarbonatos; xi. Poliéteres; xii. Sulfuros de polifenileno; xiii. Polímeros acrílicos; xiv. Alcanos C10-C13 (plastificantes); xv. Poliuretano (que no contenga CFC); xvi. Polisiloxanos; xvii. Metacrilato de polimetilo; xviii. Alcohol polivinílico; xix. Butiral de polivinilo; y xx. Acetato de polivinilo.</p>	<p>i. Borrás de lana o de pelo animal fino; ii. Otros residuos de lana o de pelo animal fino; y iii. Residuos de pelo animal.</p>
<p>B3.1.2 Residuos de resinas curadas o productos de condensación, con inclusión de los siguientes:</p>	<p>B3.3.3 Residuos de algodón, (con inclusión de los residuos de hilados y material en hilachas)</p>
<p>i. Resinas de formaldehidos de urea; ii. Resinas de formaldehidos de fenol; iii. Resinas de formaldehido de melamina; iv. Resinas epoxy; v. Resinas alquílicas; y vi. Poliamidas.</p>	<p>iv. Residuos de hilados (con inclusión de residuos de hilos); v. Material deshilachado; y vi. otros.</p>
<p>B3.1.3 Los siguientes residuos de polímeros fluorados:</p>	<p>B3.3.4 Estopa y residuos de lino.</p>
<p>i. Perfluoroetileno/propileno (FEP); ii. Perfluoroalkoxi-alkano (PFA);</p>	<p>B3.3.5 Estopa y residuos (con inclusión de residuos de hilados y de material deshilachado) de cáñamo verdadero (<i>Cannabis sativa</i> L.)</p>

- i. Triados; y
  - ii. Otros.
- B3.4 Residuos de caucho**  
Los siguientes materiales, siempre que no estén mezclados con otros residuos:
- i. Residuos y desechos de caucho duro (por ejemplo, ebonita); y,
  - ii. Otros residuos de caucho (con exclusión de los residuos especificados en otro lugar).
- B3.5 Residuos de corcho y de madera no elaborados:**
- i. Residuos y desechos de madera, estén o no aglomerados en troncos, briquetas, bolas o formas similares; y,
  - ii. Residuos de corcho: corcho triturado, granulado o molido.
- B3.6 Residuos resultantes de las industrias agroalimentarias siempre que no sean infecciosos:**
- i. Borra de vino;
  - ii. Residuos, desechos y subproductos vegetales secos y esterilizados, utilizados como piensos, no especificados o incluidos en otro lugar;
  - iii. Productos desgrasados: residuos resultantes del tratamiento de sustancias grasas o de ceras animales o vegetales;
  - iv. Residuos de huesos y de médula de cuernos, no elaborados, desgrasados, o simplemente preparados (pero sin que se les haya dado forma), tratados con ácido o desgelatinizados;
  - v. Residuos de pescado.
  - vi. Cáscaras, cortezas, pieles y otros residuos del cacao; y,
  - vii. Otros residuos de la industria agroalimentaria, con exclusión de subproductos que satisfagan los requisitos y normas nacionales e internacionales para el consumo humano o animal.
- B3.7 Los siguientes residuos:**
- i. Residuos de pelo humano; y,
  - ii. Paja de desecho.
  - iii. Micelios de hongos desactivados resultantes de la producción de penicilina para su utilización como piensos.
- B3.8 Residuos y recortes de caucho.**
- B3.9 Recortes y otros residuos de cuero o de cuero aglomerado, no aptos para la fabricación de artículos de cuero, con exclusión de los fangos de cuero que no contengan biocidas o compuestos de cromo hexavalente.**
- B3.10 Polvo, cenizas, lodos o harinas de cueros que no contengan compuestos de cromo hexavalente ni biocidas.**
- B3.11 Residuos de curtido de pieles que no contengan compuestos de cromo hexavalente ni biocidas ni sustancias infecciosas.**
- B3.12 Residuos consistentes en colorantes alimentarios.**
- B3.13 Éteres polímeros de desecho y éteres monómeros inocuos de desecho que no puedan formar peróxidos.**
- B3.14 Cubiertas neumáticas de desecho, excluidas las destinadas a las operaciones del anexo IV.A del Convenio de Basilea.**
- B4.0 RESIDUOS QUE PUEDAN CONTENER COMPONENTES INORGÁNICOS U ORGÁNICOS**
- B4.1 Residuos integrados principalmente por pinturas de látex y/o con base de agua, tintas y barnices endurecidos que no contengan disolventes orgánicos, metales pesados ni biocidas en tal grado que los convierta en peligrosos.**

- B4.2 Residuos procedentes de la producción, formulación y uso de resinas, látex, plastificantes, colas/adhesivos, que no figuren en el anexo 4 del Reglamento, sin disolventes ni otros contaminantes en tal grado que no presenten características del anexo 6 del Reglamento, por ejemplo, con base de agua, o colas con base de almidón de caseína, dextrina, éteres de celulosa, alcoholes de polivinilo.**
- B4.3 Cámaras de un solo uso, con baterías no incluidas en el anexo 4 del Reglamento.**

**ANEXO 6**

**LISTA DE CARACTERÍSTICAS PELIGROSAS**

**1. EXPLOSIVOS**

Por sustancia o residuo explosivo se entiende toda sustancia o residuo sólido o líquido (o mezcla de sustancias o residuos) que por sí misma es capaz, mediante reacción química, de emitir un gas a una temperatura, presión y velocidad tales que puedan ocasionar daño a la zona circundante.

**2. SÓLIDOS INFLAMABLES**

Todo material sólido o residuos sólidos, distintos a los clasificados como explosivos, que en las condiciones preexistentes durante el transporte son fácilmente combustibles o pueden causar un incendio o contribuir al mismo, debido a la fricción.

**3. SUSTANCIAS O RESIDUOS SUSCEPTIBLES DE COMBUSTIÓN ESPONTÁNEA**

Sustancias o residuos susceptibles de calentamiento espontáneo en las condiciones normales del transporte, o de calentamiento en contacto con el aire, y que pueden entonces encenderse.

**4. SUSTANCIAS O RESIDUOS QUE EN CONTACTO CON EL AGUA, EMITEN GASES INFLAMABLES**

Sustancias o residuos que por reacción con el agua, son susceptibles de inflamación espontánea o de emisión de gases inflamables en cantidades peligrosas.

**5. OXIDANTES**

Sustancias o residuos que, sin ser necesariamente combustibles, pueden, en general, al ceder oxígeno, causar o favorecer la combustión de otros materiales.

**6. PERÓXIDOS ORGÁNICOS**

Las sustancias o los residuos orgánicos que contienen la estructura bivalente -O-O- son sustancias inestables térmicamente que pueden sufrir una descomposición autocatalizada exotérmica.

**7. TÓXICOS (VENENOS) AGUDOS**

Sustancias o residuos que pueden causar la muerte o lesiones graves o daños a la salud humana, si se ingieren o inhalan o entran en contacto con la piel.

**8. SUSTANCIAS INFECCIOSAS**

Sustancias o residuos que contienen microorganismos viables o sus toxinas, agentes conocidos o supuestos de enfermedades en los animales o en el hombre.

**9. CORROSIVOS**

Sustancias o residuos que, por acción química, causan daños graves en los tejidos vivos que tocan, o que en caso de fuga, pueden dañar gravemente, o hasta destruir, otras mercaderías o los medios de transporte; o pueden también provocar otros peligros.

**10. SUSTANCIAS QUE LIBERAN DE GASES TÓXICOS EN CONTACTO CON EL AIRE O EL AGUA**

Sustancias o residuos que, por reacción con el aire o el agua, pueden emitir gases tóxicos en cantidades peligrosas.

**11. SUSTANCIAS TÓXICAS (con efectos retardados o crónicos)**

Sustancias o residuos que, de ser aspirados o ingeridos, o de penetrar en la piel, pueden entrañar efectos retardados o crónicos, incluso la carcinogénesis.

Lima, sábado 24 de julio de 2004

**NORMAS LEGALES** **El Peruano** Pág. 273179

**12. ECOTÓXICOS**

Sustancias o residuos que, si se liberan, tienen o pueden tener efectos adversos inmediatos o retardados en el medio ambiente, debido a la bioacumulación o los efectos tóxicos en los sistemas bióticos.

13. Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas.

13869

Corina Bohórquez Caballero, por constituir la falta incurrida una acción continuada, es decir que desde la fecha en que se cometió ésta no ha cesado, persistiendo la existencia de infracción administrativa, que es materia del presente proceso administrativo disciplinario, conforme a lo establecido en el numeral 233.1 de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General;

b) Que, ha quedado demostrado que la señora Catherine Corina Bohórquez, dejó de asistir a su centro laboral sin causa justificada desde el 5 de noviembre de 1991, hasta la fecha, demostrando falta de preocupación por reincorporarse a sus labores al término de su periodo vacacional que efectuara entre el 10 de octubre al 4 de noviembre de 1991 por lo que se declara extinguida el empleo acordado

\*De Obtenido de El Peruano 2004 (55).



Anexo 3

Población de asegurados del año 2023 del distrito de Cayma de los centros poblados Francisco Bolognesi y de Buenos Aires que supera la mayoría de edad de 18 a 85 años

		CENTRO DE SALUD FRANCISCO BOLOGNESI		BUENOS AIRES DE CAYMA		48,004													
		26,399		21,605															
<b>POBLACIÓN TOTAL, POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDAD</b>																			
			18	19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74	75-79	80-84	85+	
			542,7	525,5	2,667,0	2,886,7	2,697,0	2,496,5	2,292,7	2,070,5	1,771,5	1,526,0	1,242,4	992,0	716,7	526,0	343,2	324,3	
			33,833,2																
			110,463	1,610	1,574	8,547	9,954	10,442	9,248	7,984	6,866	5,815	4,917	4,650	3,251	1,584	905	957	
1234	CENTRO DE SALUD FRANCISCO BOLOGNESI	33	531	520	2,819	3,286	3,447	3,051	2,635	2,298	1,918	1,622	1,336	1,057	743	523	298	315	26,399
1244	PUERTO DE SALUD LA TOMILLA	10	161	157	855	995	1,044	925	798	697	582	492	405	321	225	158	91	96	
1235	BUENOS AIRES DE CAYMA	27	435	425	2,308	2,688	2,819	2,497	2,156	1,881	1,570	1,328	1,094	866	608	428	244	258	21,605
1245	SAN JOSE	10	161	157	855	995	1,044	925	798	697	582	492	405	321	225	158	91	96	
1246	DEAN VALDIVIA	12	193	189	1,026	1,194	1,253	1,110	958	836	698	590	486	385	270	190	109	115	
6880	PUERTO DE SALUD RAFAEL BELAUDE	8	129	126	684	796	835	740	639	557	465	393	324	256	180	127	72	77	

\*De Cortesía, Departamento de estadística del Centro de Salud Francisco Bolognesi

## Anexo 4

### Ficha de recolección de datos

Ficha de registro del roedor			
Roedor n°		Fecha de captura	
Lugar de captura:			
Trampa n°:		Especie	
Sexo:	Macho - Hembra	Edad:	Joven - Adulto
Testículos:	Escrotales - Abdominales	Vagina:	Abierta - Cerrada
Pezones:	Lactantes - No lactantes	Pezones:	Lactantes - No lactantes
Longitud total		Longitud colal	
Peso		Ectoparásitos:	Si - No

\*De Ficha de recolección de datos (1)



## Anexo 5

### Reporte de los resultados de la caracterización de helmintos y ectoparásitos en las especies de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* dado por el laboratorio

#### EVALAB

##### RESULTADOS:

##### CARACTERIZACIÓN DE ECTOPARÁSITOS Y HELMINTOS (*MUS MUSCULUS*)

FECHA	Nº DE MUESTRA	CODIGO	ESPECIE	PARASITOS	OBSERVACIONES	ECTOPARASITOS
2/01/2024	1	AH1	<i>Mus musculus</i>	<i>Quiste de entamoeba sp</i>		No se observan
	2	AH2	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>	Hifas de hongos	No se observan
	3	JH 3	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos	Leucocitos Regular Cantidad	Levaduras (+)
3/01/2024	4	JH 4	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos		Levaduras (+)
	5	JH 5	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Liendres sp
	6	JH 6	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos		Levaduras (+)
	7	AH 7	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Liendres sp
	8	AH 8	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Levaduras (+)
	9	AH 9	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos		No se observan
	10	JH 10	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Liendres sp
4/01/2024	11	JH 11	<i>Mus musculus</i>	Larva de Hembra adulta <i>Aspicularis tetraptera</i>		Sin Muestra
	12	JH 12	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos		Sin Muestra
	13	JH 13	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Sin Muestra
9/01/2024	14	JM 14	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos	Leucocitos Abundantes	Liendres sp
	15	JM 15	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos	Gotitas de Grasa (+++)	Liendres sp
	16	JM 16	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos		No se observan
	17	JM 17	<i>Mus musculus</i>	No se observan parásitos	Leucocitos Regular Cantidad	Liendres sp
16/01/2024	18	AH 18	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		No se observan
	19	AH 19	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		No se observan
	20	AH 20	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		No se observan
	21	AH 21	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		<i>Omithonyssus bacoti</i>
	22	JM 22	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		No se observan
	23	JH 23	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		<i>Radfordia affinis</i>
	24	JM 24	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		No se observan
	25	JM 25	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		Sin Muestra
	26	JH 26	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		<i>Radfordia affinis</i>
	27	JH 27	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		<i>Myocoptes Musculinus</i>
	28	JH 28	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		No se observan
	29	JH 29	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos	Leucocitos escasos	<i>Radfordia affinis</i>
	30	JH 30	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos	Leucocitos > 100	No se observan
	31	JM 31	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		<i>Radfordia affinis</i>
	32	JM 32	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		No se observan
	33	JM 33	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		No se observan
	34	JM 34	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		<i>Myocoptes Musculinus</i>
	35	JM 35	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
	36	JM 36	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
	37	JM 37	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		No se observan
	38	JM 38	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos	Levaduras (+)	No se observan
	39	JM 39	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
	40	JM 40	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		No se observan
	41	JM 41	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		<i>Radfordia affinis</i>
	42	JM 42	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		<i>Myobia musculi</i>
	43	JM 43	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>	Leucocitos (+++)	No se observan
	44	JM 44	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
45	JM 45	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>	
17/01/2024	46	AM 46	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		<i>Radfordia affinis</i>
	47	AM 47	<i>Mus musculus</i>	Huevo de <i>Aspicularis Tetraptera</i>		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
	48	AM 48	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos		No se observan
	49	AM 49	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
20/01/2024	50	AH 50	<i>Mus musculus</i>	<i>Ooquiste de isospora sp</i>		No se observan
	51	AH 51	<i>Mus musculus</i>	Trofozoitos de <i>entamoeba sp</i>	Levaduras (+)	No se observan
	52	JM 52	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos	Celulas Vegetales (+++)	Liendres <i>Polyplax spinulosa</i>
	53	JM 53	<i>Mus musculus</i>	No se observa parásitos	Levaduras (+)	No se observan

Yeimy M. Torres Salas  
Patólogo Clínico  
RNE:24393 CMP: 52406

**RESULTADOS:**  
CARACTERIZACIÓN DE ECTOPARÁSITOS Y HELMINTOS

FECHA	N° DE MUESTRA	CODIGO	ESPECIE	PARASITOS	OBSERVACIONES	ECTOPARASITOS
27/12/2023	1	AM1	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos Abundantes	Ornithonyssus bacoti
	2	AM2	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Ornithonyssus bacoti
	3	JM3	Rattus Rattus	Huevos de hymenolepis diminuta Proglotides de hymenolepis diminuta	-	Liponyssoides sanguineus
	4	JM4	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis diminuta Proglotides de hymenolepis diminuta	-	Sin Muestra
29/12/2023	5	AH5	Rattus norvegicus	Huevo de Trichuris	-	Liponyssoides sanguineus
	6	AM6	Rattus norvegicus	Huevo de Trichuris	Hifas de hongos	Liponyssoides sanguineus
	7	AH7	Rattus norvegicus	Huevo de Trichuris	Leucocitos Abundantes	Ornithonyssus bacoti
	8	AH8	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos 1- 2 X Campo	Ornithonyssus bacoti
	9	AM9	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
	10	AH10	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
	11	AH11	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Hifas de hongos	Ornithonyssus bacoti
	12	AH12	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
	13	AH13	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos 1- 2 X Campo	No se observan
	30/12/2023	14	JM14	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	Levaduras
15		JM 15	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	-	Liponyssoides sanguineus
16		JM 16	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
31/12/2023	17	JM17	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Hifas de hongos	No se observan
	18	JM18	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	-	Liponyssoides sanguineus
	19	JM19	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
	20	JH20	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
2/01/2024	21	JH21	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	-	Ornithonyssus bacoti
	22	JH22	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Leucocitos 55 - 60	Levaduras
	23	JH 23	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	Leucocitos 35 - 40	Liponyssoides sanguineus
	3/01/2024	24	AH 24	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	-
25		AH25	Rattus norvegicus	Ooquiste de isospora sp	-	Liponyssoides sanguineus
26		AH 26	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
27		AH 27	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	-	Ornithonyssus bacoti
28		JH 28	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos Abundantes	Liponyssoides sanguineus
29		JH 29	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	Leucocitos Abundantes	Ornithonyssus bacoti
30		JH 30	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos Regular Cantidad	Liponyssoides sanguineus
31		JH 31	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Levaduras (++)	Ornithonyssus bacoti
32		JH 32	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	-	No se observan
33		JH 33	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Leucocitos Abundantes	Liponyssoides sanguineus
34		JH 34	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	-	Liponyssoides sanguineus
35		JH 35	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	Leucocitos Regular Cantidad	Ornithonyssus bacoti
5/01/2024		36	AM 36	Rattus norvegicus	Ooquiste de entamoeba sp	-
	37	AM 37	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	Leucocitos 10 - 12 x campo	Ornithonyssus bacoti
	38	AM 38	Rattus norvegicus	Ooquiste de isospora sp	-	Ornithonyssus bacoti
	39	AM 39	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Liponyssoides sanguineus
	8/01/2024	40	JM 40	Rattus norvegicus	Aspicularis tetráptera	-
41		JM 41	Rattus norvegicus	No se observan parásitos	-	Negativo
42		JM 42	Rattus norvegicus	Huevo de hymenolepis nana	-	Levaduras (+++)
43		JH 43	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Negativo
44		JH 44	Rattus Rattus	Aspicularis tetráptera	Leucocitos Abundantes	Negativo
45		JH 45	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Negativo
46		JH 46	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	-	Negativo
47		JM 47	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Xenopsylla cheopis
48		JH 48	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Levaduras (++)	Negativo
49		JH 49	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Celulas Vegetales (++)	Negativo
50		JH 50	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Celulas Vegetales (+++)	Negativo
51		JM 51	Rattus Rattus	Aspicularis tetráptera	-	Xenopsylla cheopis
52		AH 52	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Negativo
53		AM 53	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Celulas Vegetales (+++)	Polyplax spinulosa
54		AH 54	Rattus Rattus	Aspicularis tetráptera	Leucocitos escasos	Negativo
55		AH 55	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Celulas Vegetales (+)	Negativo
56		JH 56	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Levaduras (+)	Ornithonyssus bacoti
57		AM 57	Rattus Rattus	Larva de Aspicularis tetraptera	-	Negativo
58		JM 58	Rattus Rattus	No se observan parásitos	-	Xenopsylla cheopis
59		AM 59	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Leucocitos Abundantes	Negativo
60		JM 60	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Celulas Vegetales (+++)	Negativo
61		JM 61	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Levaduras (+)	Negativo
62		JM 62	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Celulas Vegetales (++)	Liponyssoides sanguineus
63		JM 63	Rattus Rattus	No se observan parásitos	Levaduras (++)	Negativo
64		JH 64	Rattus Rattus	Aspicularis tetráptera	Celulas Vegetales (+)	Negativo
65		JM 65	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Leucocitos Abundantes	Negativo
66		JM 66	Rattus Rattus	Ooquiste de isospora sp	Leucocitos Abundantes	Negativo
67		JM 67	Rattus Rattus	Huevo de hymenolepis nana	Levaduras (+)	Negativo

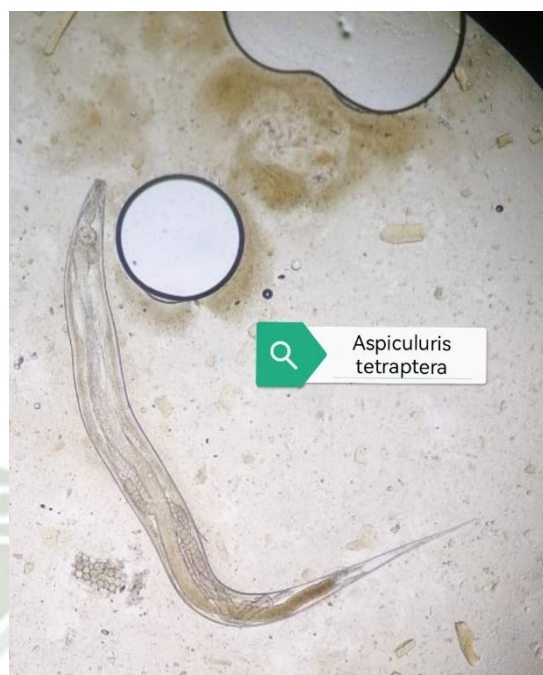
Yaimy M. Torres Salas  
Patólogo Clínico  
RNE:24393 CMP: 52406

## Anexo 6

Algunas imágenes remitidas de los helmintos y ectoparásitos caracterizados en las especies de *Rattus rattus*, *Rattus norvegicus*, *Mus musculus* por el laboratorio EVALAB.







### Anexo 7

### Fotos tomadas en el desarrollo de la investigación

