

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

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



**Ectoparásitos en aves Falconiformes y Estrigiformes
en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental
“La Totorilla”. Ayacucho-2010**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGO**

ESPECIALIDAD DE ECOLOGÍA Y RECURSOS NATURALES

PRESENTADO POR:

Bach. HINOSTROZA FERNÁNDEZ, PERCY

AYACUCHO – PERÚ

2013

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

R.D. N° 030 – 13 – FCB– D

Bach. Percy Hinostroza Fernández

En la ciudad de Ayacucho a los diecinueve días del mes de abril de dos mil trece, se reunieron los miembros del jurado calificador en el Auditorium de la Facultad de Ciencias Biológicas "Auditorium de los laboratorios", para recepcionar el acto de sustentación de tesis titulado: Ectoparásitos en aves Falconiformes y Estrigiformes del CERE "La Totorilla". Ayacucho – 2010. presentado por el bachiller Percy Hinostroza Fernández. Siendo las cuatro y diez minutos de la tarde se dio inicio al acto sustentatorio que estuvo presidida por el Decano de la Facultad de Ciencias Biológicas el Dr. Tomás Castro Carranza y con la participación de los miembros jurados; Dr. Pedro Ayala Gómez, Dr. Carlos Piscocoya sarmiento, MC. Yuri Ayala Sulca y el MC. Edwin portal Quicaña, actuando a la vez como secretario docente encargado en la misma Resolución Decanal del acto de sustentación R.D.N° 030– 13– FCB-D. El presidente del acto de sustentación dio lectura a la documentación pertinente, a continuación indicó al sustentante a exponer su trabajo de investigación previa información de las normas que rige en el Reglamento general de Grados y Títulos de la UNSCH. El sustentante dio inicio a la exposición de su trabajo usando medios audiovisuales. Finalizado el acto de sustentación, el Presidente dio inicio a la segunda etapa de este acto, invitando a los miembros del jurado calificador a realizar sus correcciones, observaciones y preguntas referentes al trabajo de investigación. Finalizada esta etapa el presidente invitó al sustentante y público en general a abandonar el auditorium a fin de que el jurado calificador pueda deliberar y emitir la calificación correspondiente, el cual es como sigue:

JURADO CALIFICADOR	Exposición	Respuesta a preguntas	Promedio
• Dr. Pedro Ayala Gómez	17	17	17
• Dr. Carlos Piscoya Sarmiento	17	17	17
• MC. Yuri Ayala Sulca	17	17	17
• MC. Edwin Portal Quicaña	17	17	17

PROMEDIO: 17

De la evaluación efectuada, el sustentante obtuvo la calificación promedio de diecisiete (17) del cual dan fe los miembros del jurado calificador, estampando su firma al pie de la presente, culminando el acto de sustentación de tesis siendo



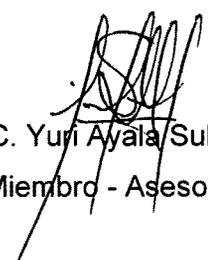
Dr. Tomás Castro Carranza
Presidente



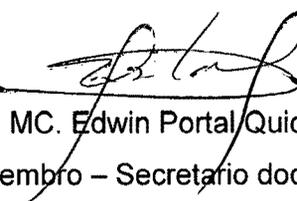
Dr. Carlos Piscoya Sarmiento
Miembro



Mg. Pedro Ayala Gómez
Miembro



MC. Yuri Ayala Sulca
Miembro - Asesor



MC. Edwin Portal Quicaña
Miembro – Secretario docente (e).

DEDICATORIA

A mis padres Alejandra y Jorge.

A mis hermanos y hermanas.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, *Alma Máter* de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela de Formación Profesional de Biología, especialidad de Recursos Naturales y Ecología, a todos los profesores por sus enseñanzas.

Al Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”, lugar donde se realizó el trabajo de investigación.

Mi gratitud a mi asesor Blgo. MC. Yuri Oliver Ayala Sulca, asesor del presente trabajo de investigación y al Dr. Carlos Carrasco Badajoz por su apoyo en el procesamiento de datos.

Mi gratitud a la MV Magaly Rodríguez Monje y a la MV Zulma Hinostriza Palomino quienes apoyaron en la identificación de los especies de ectoparásitos, al Bigo. Oscar Armando Chipana Marca, Blgo. Víctor Jazmani Vargas García y a mi hermano Wilfredo Fernández Hinostriza quienes fueron el apoyo en la sujeción de las aves para el muestreo.

ÍNDICE

	Página.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
INDICE GENERAL	iv
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Aves rapaces	4
2.2.1. Aves rapaces diurnas (Falconiformes)	4
2.2.2. Aves rapaces Nocturnas (Estrigiformes)	6
2.3. Ectoparásitos	6
2.3.1. Ácaros (Subclase Acari)	7
2.3.2. Piojos (Orden Phthiraptera)	24
2.4. Ectoparásitos en las aves	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1. Ubicación del lugar de estudio	32
3.2. Población y muestra	33
3.3. Diseño metodológico	34
3.3.1. Colecta de muestras	34
3.3.2. Transporte, preservación de la muestra	35
3.3.3. Fijación de la muestra	35
3.3.4. Identificación de las muestras	36
3.3.5. Cuantificación y determinación de la prevalencia	36
3.3.6. Análisis de datos	36
IV. RESULTADOS	37
V. DISCUSION	46
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	53
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXOS	57

INDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Especies y órdenes de aves rapaces del CERE “La Totorilla”.	33
Tabla 2. Prevalencia parasitaria y especies de ectoparásitos.	38

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Morfología y división del cuerpo de un ácaro.	8
Figura 2. Tipos de quelíceros de los ácaros.	9
Figura 3. Estructuras bucales de los ácaros.	10
Figura 4. Diferentes Idiosomas de los ácaros.	10
Figura 5. Tipos de setas y/o receptores sensoriales.	11
Figura 6. Estructura de la cuarta pata de un acaro.	12
Figura 7. Estigmas respiratorios.	12
Figura 8. <i>Opilioacarus sp.</i>	13
Figura 9. <i>Holothyrys longipes.</i>	14
Figura 10. Ácaros del Suborden Ixodida.	15
Figura 11. Cuerpo y capitulo de <i>Ixodes ricinus</i> "garrapata".	17
Figura 12. Ácaros Mesostigmata.	19
Figura 13. <i>Dermanyssus gallinae.</i>	20
Figura 14. Ácaros Prostigmata.	21
Figura 15. Ácaros Oribatidos.	23
Figura 16. Ácaros Astigmata.	23
Figura 17. Los subórdenes de la orden Phthiraptera (piojos).	25
Figura 18. Dimorfismo sexual de <i>Cuclotogaster heterographus.</i>	27
Figura 19. <i>Cuclotogaster heterographus</i> "piojo de las aves".	39
Figura 20. <i>Ixodes ricinus</i> "garrapata".	40
Figura 21. <i>Dermanyssus gallinae</i> "acaro rojo de las aves".	41
Figura 22. Prevalencia parasitaria en aves rapaces del CERE "La Totorilla".	42
Figura 23. Prevalencia de ectoparásitos según orden de aves rapaces.	43
Figura 24. Prevalencia de ectoparásitos según familias de aves rapaces.	44
Figura 25. Prevalencia de especies de ectoparásitos en familias de aves.	45

INDICE DE ANEXOS

	Página
Anexo 1. Ficha de registro de las aves muestreadas.	58
Anexo 2. Vista satelital de CERE “La Totorilla”.	59
Anexo 3. Sujeción del <i>Falco sparverius</i> “cernícalo”.	60
Anexo 4. Captura de <i>Cathartes aura</i> “gallinazo”.	61
Anexo 5. Colecta de ectoparásitos de <i>Cathartes aura</i> “gallinazo”.	62
Anexo 6. Lavado de las bolsas y preservación de la muestra.	63
Anexo 7. Ectoparásitos fijados para su identificación.	64
Anexo 8. Matriz de consistencia.	65

RESUMEN

El conocimiento sobre la etología animal viene tomando un mayor interés, para la conservación de la diversidad faunística, pero carece de conocimientos sobre sus enfermedades causados por ectoparásitos, razón por la cual el interés de estudio sobre las especies de ectoparásitos que afectan a las aves silvestres en especial a los rapaces en cautiverio, razón por la cual se realizó el trabajo de investigación. El objetivo de la investigación fue identificar los ectoparásitos presentes en aves Falconiforme y Estrigiforme mantenidas en cautiverio en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental "La Totorilla"-Ayacucho. Se evaluaron 55 aves rapaces, 44 aves del Orden Falconiforme (4 individuos de la familia Cathartidae y 40 individuos de la familia Falconidae) y 11 aves de Orden Estrigiforme, (familia Strigidae). Para el muestreo de los ectoparásitos en las aves se utilizó bolsas con pedazos de algodón embebido en formol al 40% que permitió la separación de los ectoparásitos del cuerpo del animal. Posteriormente, los ectoparásitos fueron conservados en frascos viales conteniendo alcohol al 70%, para su identificación y determinación de la prevalencia. En conclusión la prevalencia parasitaria general fue de 23,6% y para el orden Falconiforme fue de 20,5% y del Orden Estrigiforme fue 36%. La prevalencia parasitaria de las especies de ectoparásitos dentro de la población de aves rapaces del CERE "La Totorilla" fue de 9,1% para el *Cuclotogaster heterographus*, el *Ixodes ricinus* con 1,8% y el *Dermanyssus gallinae* con 12,8%; este último fue el más común en ambas órdenes de las aves rapaces.

Palabras clave: Ectoparásitos, Falconiformes, Estigiformes, Aves rapaces.

I. INTRODUCCIÓN

Los estudios en especies silvestres en la actualidad vienen tomando mayor fuerza en el mundo, comprometiéndose con la conservación de mamíferos, aves y reptiles, nuestro país no es ajeno a estas actividades de conservación ya que ocupa el segundo lugar en número de aves en el mundo después de Colombia, con 76 especies de Falconiformes y 29 especies de Estrigiforme,¹ pese a la diversidad que se tiene se cuenta con poca información sobre manejo de fauna silvestre, en especial las enfermedades endoparásitos y/o ectoparásitos que pueden estar afectando a las poblaciones de fauna, observándose en este aspecto la preocupación debido a que no se conoce el daño que puedan estar en especial en aves rapaces de nuestra región y el país, razón por la cual es importante el desarrollo de trabajos de investigación sobre etología y sanidad animal, particularmente en animales en cautiverio como las aves rapaces, con la finalidad de conocer las especies de ectoparásitos que atacan a estos individuos.

El estudio del parasitismo en animales silvestres tiene importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y conservación, se sabe que influye de manera importante en las aves silvestres. La importancia del estudio de los ectoparásitos

de estas aves, debe contemplarse, básicamente, desde dos puntos de vista: el filogenético y el patológico.²

En nuestra región el tema de la conservación va tomando mayor importancia desarrollándose numerosos trabajos de investigaciones dentro del Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla” ubicada en el distrito de Ayacucho que cuenta con una variada colección de fauna silvestre local, nacional y exóticos, en tal sentido el conocimiento de las especies de ectoparásitos presentes en las aves rapaces (Falconiformes y Estrigiformes) es motivo de la presente investigación, por lo que nos planteamos los siguientes objetivos.

Objetivo General

Determinar los géneros y/o especies de ectoparásitos en las aves del orden Falconiformes y Estrigiformes presentes en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”.

Objetivos Específicos

- Identificar a los ectoparásitos colectados en las aves del orden Falconiformes y Estrigiformes presentes en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”.
- Establecer la prevalencia de ectoparásitos en las aves muestreadas de orden Falconiformes y Estrigiformes presentes en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Los ectoparásitos tiene una amplia distribución al nivel del planeta su frecuencia y prevalencia puede variar de acuerdo a las regiones. En sentido amplio, mencionan que en el territorio español realizaron el estudio de ectoparásitos en aves acuáticas desde los puntos de vista filogenético, veterinario; identificándose especies como el *Holomenopon setigerum*, *Trinoton querquedulae*, *Anaticola crassicornis* y *Anatoecus icterodes*.²

En la determinación de prevalencia parasitaria en aves silvestres puede presentar variación según las condiciones climáticas o la ubicación de lugar de muestreo sea en animales de vida libre o en cautiverio, el interés del estudio de su prevalencia de cada especie colectado en aves del Bosque Atlántico del Brasil en la Reserva Forestal de la Vista Chinesa, parte del Parque Nacional de la Tijuca, localizado en la región metropolitana de la ciudad de Rio de Janeiro identificándose 25 especies de aves con sus ectoparásitos asociados; los ectoparásitos más comunes fueron piojos y garrapatas. La prevalencia parasitaria fue del 60% en las aves capturadas, presentando mayor prevalencia de 75% en aves que habitan en lugares antrópicas, el efecto de los parásitos

sobre las aves hospederas no está determinado completamente e influencia contaminación por estos artrópodos por contacto con especies domésticas.³

2.2. Aves rapaces

Las aves rapaces majestuosas por su visión y su forma de alimentación. Podemos encontrar rapaces diurnas y nocturnas cada una cumple un papel muy importante en los ecosistemas como controladores biológicos y sobre población de algunas poblaciones.

Las rapaces al igual que otros depredadores son grupos claves en los ecosistemas a los que pertenecen debido a que ocupan el último nivel de la cadena trófica por lo tanto cumplen un papel importante como controladores biológicos, en contraste con los métodos convencionales de combate de vertebrados plaga (químicos y mecánicos) los cuales suelen ser nocivos para el ambiente.⁴ Las especies de aves rapaces del orden Falconiforme (rapaces diurnas) y Estrigiforme (rapaces nocturnas) son predadores tope, que por su baja abundancia relativa y sus amplios rangos de acción, son sensibles a los cambios ambientales. Por esta razón, son considerados como buenos indicadores de biodiversidad y salud ambiental, también como modelos de predadores para estudios de ecología y comunidades. Aunque a nivel mundial existe abundante información sobre los hábitos tróficos de las aves rapaces, con trabajos a nivel de especie, estructura trófica pero con respecto a su conservación existe poca información.⁵

2.2.1. Aves rapaces diurnas (Falconiformes)

Las rapaces son aves depredadoras que cazan y se alimentan de insectos, animales muertos y vertebrados tales como anfibios, reptiles, mamíferos, peces y otras aves. Las águilas, gaminos, gavilanes y los halcones son aves rapaces diurnas que tienen adaptaciones para capturar y matar a sus presas como el

sentido de la visión, el cual es casi nueve veces más desarrollado que el de los humanos y les permite ver objetos pequeños desde grandes distancias, un tercer párpado semi-transparente que les sirve para proteger el ojo de las agresiones de las presas capturadas y picos curvados y fuertes en forma de gancho para poder desgarrar pedazos de la presa y consumirlos.⁴

Algunas de estas aves tienen una dieta amplia, mientras que en otras es sumamente especializada lo que se refleja en su morfología (por ejemplo diferentes formas de picos, tamaños de garras entre otros) y en sus hábitos. Las Falconiformes se encuentran en todos los continentes del mundo excepto en la Antártica. Estas aves parecen haber evolucionado al mismo tiempo que los grupos ancestrales de aves, que experimentaban radiaciones adaptativas a finales del Mesozoico y principios del Cenozoico, en el nuevo mundo, se conocen únicamente de principios a mediados del Oligoceno.⁴

La sistemática del orden Falconiformes es una de las más problemáticas entre los órdenes de aves. Este diverso grupo en un principio fue ubicado en un único orden debido a que históricamente la clasificación de las aves dependía primordialmente de la morfología del pico y las patas. En su esquema de clasificación, Linnaeus (1758) ubicó todos los gavilanes, águilas, milanos, gallinazos, halcones, búhos, y otras aves dentro de su primer orden de aves, los Accipitres. Otros autores incluyeron todas las rapaces diurnas en el suborden Accipitres, los búhos en el suborden Striges, y los gallinazos del nuevo mundo en el suborden Cathartides, constituyendo estos tres subórdenes el orden Raptores. (Coues) reconoció dos familias en el orden Accipitres: Pandionidae con el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) como único representante y la amplia familia Falconidae en la que ubicó a los gallinazos, halcones, águilas, gavilanes y milanos. La clasificación de los falconiformes la más aceptada es la que agrupa a las tres familias; Falconidae, Accipitridae y Cathartidae.⁴

En cuanto al estudio de Falconiformes, solo se cuenta con un 28% de las aves falconiformes existentes y la mayor cantidad de trabajos corresponden a la "águila mora" *Geranoaetus melanoleucus*.⁵

2.2.2. Aves rapaces nocturnas (Estrigiformes)

Las rapaces nocturnas son depredadoras que son más activas durante la noche. Este orden agrupa a la familia Tytonidae (lechuzas) y la familia Strigidae que incluye búhos, lechuzas, mochuelos, tecolotes, autillos, cárabos, el ñacurutú y el chuncho, entre otras. Se encuentran en todo el mundo, excepto en la Antártica, y la mayor parte de Groenlandia y en algunas islas remotas. Son cazadores, de hábito nocturno y solitario. Pero su parentesco con las rapaces diurnas es tan cercano como al de cualquier otro grupo de aves es decir están emparentadas con las águilas y halcones a no ser por los dos grupos ser aves. Los Estrigiformes tienen adaptaciones especiales que les ayuda a cazar sus presas en las noches, alimentándose de vertebrados e invertebrados, presentan ojos grandes y se cree que tiene la mejor visión del reino animal, son capaces de girar su cabeza hasta los 270° en cualquier dirección, las plumas faciales ayudan a dirigir el sonido a su oído muy sensible para ubicar a la presa. En Argentina es el orden más estudiado con una información del 80% de los trabajos publicados sobre hábitos tróficos de aves rapaces.⁶

2.3. Ectoparásitos

Se conocen muchos tipos de parásitos externos que pueden infestar a las aves, figuran entre ellos piojos, ácaros, garrapatas, pulgas, moscas, entre otros. Las aves que no tienen un adecuado cuidado en la higiene, nutrición son infectados con intensidad, produciéndoles irritación y reaccionan con excesivo rascado y limpieza de las plumas. Las manifestaciones incipientes pueden ser menos

obvias; cualquier descenso en la producción o aumento en la conversión de alimentos inexplicable es causa de búsqueda de parásitos externos.⁷

Los ectoparásitos se alimentan de partes de piel y plumas, chupan sangre y linfa, algunas especies pueden penetrar en la piel o aun en los sacos aéreos, causando directamente enfermedades. Los ectoparásitos transmiten además agentes patógenos y formas de resistencia de los vermes intestinales o intervienen como hospedadores intermediarios de los últimos.²

2.3.1. Ácaros (Subclase Acari)

Los ácaros son arácnidos (Sub clase Acari dentro de la clase Arachnida). Es decir, son quelicerados que poseen un par de quelíceros, pedipalpos y cuatro pares de patas marchadoras. Dentro de los arácnidos, constituyen el grupo más diverso y rico en especies que se han descrito unas 45000 especies, calculándose que hasta la fecha se ha nominado científicamente en torno al 5% de las especies vivientes y estimándose su número aproximadamente en un millón de especies.⁸

Muchas especies de ácaros de todos los grupos (excepto Oribátidos) son parásitos de vertebrados, destacando la totalidad del suborden Ixodida (las garrapatas), aunque también pertenecen a esta categoría muchos Mesostigmata y Prostigmata. Se les ha encontrado en murciélagos, armadillos, pájaros, marsupiales, reptiles, roedores, primates. Se pueden alimentar de sangre, linfa, secreciones sebáceas, pelo, plumas o tejidos. Dependiendo de su localización y del tipo de alimento que ingieren su forma varía considerablemente. Por ejemplo los ácaros que viven en los folículos pilosos del hombre *Demodex folliculorum* (Simon) (Demodicidae; Prostigmata) se diferencian claramente de los que se alimentan de sangre de mamíferos sobre la piel (Ixodida) o los que viven en las plumas de las aves (Prostigmata).⁸

El cuerpo de los ácaros se dividen en dos regiones: el prosoma y el opistosoma, aunque en algunos grupos se aprecia el surco que divide en dos partes. Esta división externa corresponde a una interna que está formado por 19 segmentos: 7 segmentos en el prosoma y 12 para en el opistosoma.⁹

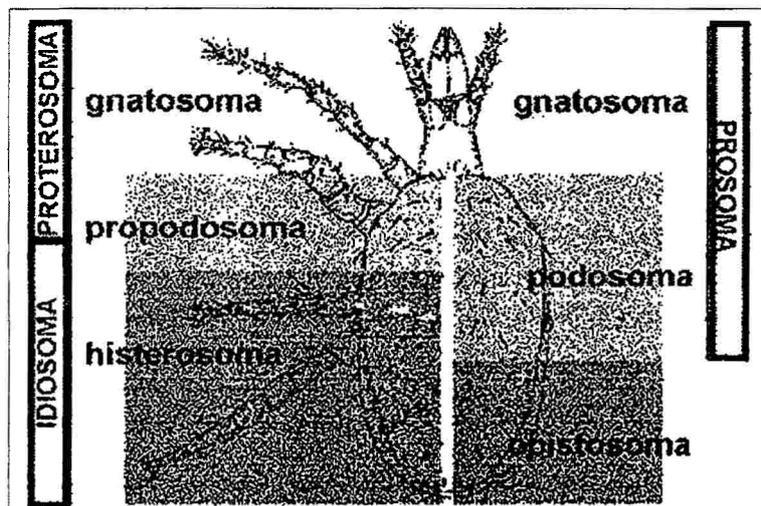


Figura 1. Morfología y división del cuerpo de un ácaro.
Fuente: Iraola.⁸

Los quelíceros son apéndices normalmente terminados en una pinza, compuesta por un dígito dorsal fijo y uno ventral móvil. En algunos casos como en los ácaros tetraníquidos y eriófidos (suborden prostigmata; familia Tetranychidae y Eriophylidae, plaga de numerosos cultivos), el dígito móvil se ha convertido en un estilete con el que perfora las células de las plantas. En las garrapatas (Suborden Ixodida) los son auténticos “arpones” que fijan al animal sobre el huésped mientras el resto de las piezas bucales perforan la piel. En algunos ácaros Mesostogmatha los machos desarrollan en el dígito móvil un espermatodáctilo para la transferencia del espermatozoide a la hembra.⁸

Los palpos, cuya función es primordialmente sensorial, están constituidos por una serie de artejos (de 1 a 5) en los que disponen numerosas sedas o pelos sensoriales. En los ácaros acuáticos (Sub orden Prostigmata; Familia

Hydrachnellidae) estos palpos se han modificado para convertirse en pinzas para capturar presas.⁸

El idiosoma constituye el cuerpo de los ácaros. Puede tener formas muy diversas, generalmente es ovalado, pero pueden encontrarse redondos, subcirculares, cuadrados, alargados a veces aparece una pequeña constricción media, denominado surco sejugal, que divide el cuerpo del acaro en dos partes: propodosoma e histerosoma. Más o menos esta división separa los dos primeros pares de patas de los dos últimos.

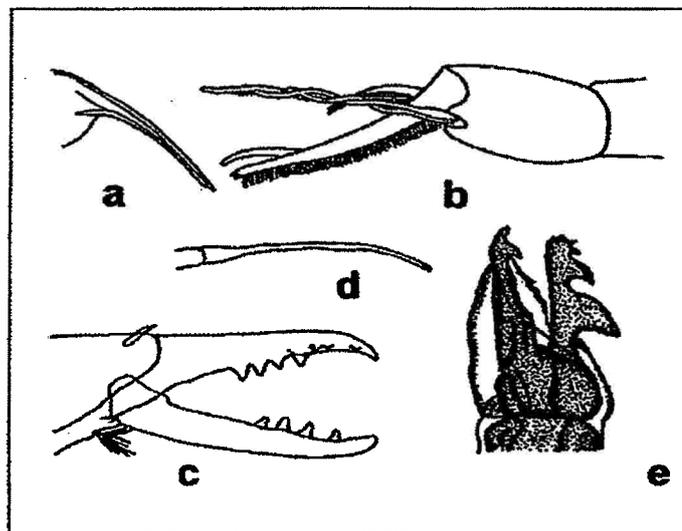


Figura 2. Tipos de quelíceros de los ácaros.
Leyenda: (a) Quelícero del acaro fitófago. (b) del acaro predador *Parasitus Fucorum*. (c) quelícero modificado en un órgano copulador en el macho. (d) típico quelícero de ácaros parasito *Dermanyssus gallinae*. (e) quelícero de un acaro parasito de la familia Ixodidae.⁸

En la parte dorsal del idiosoma en la mayoría se encuentran diversas partes endurecidas en forma de placas (de una grande a varias de tamaño reducido) o escudos que puedan estar muy ornamentados. El proceso de endurecimiento del tegumento varía desde los oribátidos (sub orden Oribatei), que se asemeja a pequeños escarabajos, hasta los ácaros del polvo (sub orden Astigmata) que no tienen el tegumento endurecido. En la parte ventral se encuentran los orificios

genital y anal, excepto en unas pocas familias que tienen la abertura anal en el dorso, pueden presentar valvas cubriendo estos orificios.⁸

El dorso se suelen encontrar sedas de formas diferentes que es muy importante para la clasificación taxonómica y su función es sensorial, en idiosoma y en las patas existen numerosos receptores sensoriales, la mayor parte táctil que casi siempre, tiene forma de sedas con mayor número.

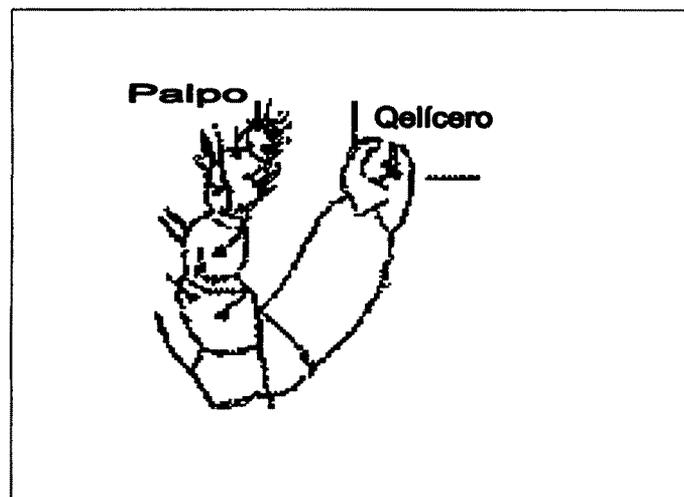


Figura 3. Estructuras bucales de los ácaros.
Fuente: Iraola.⁸

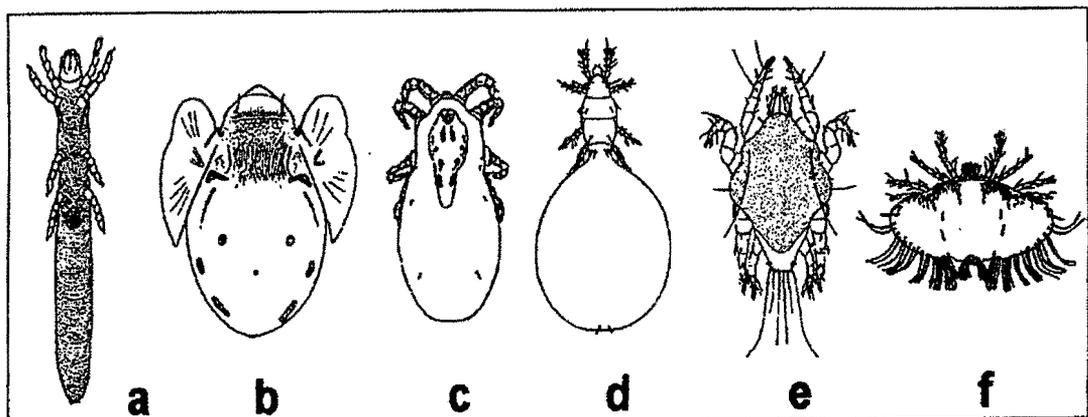


Figura 4. Diferentes Idiosomas de los ácaros:
Leyenda: (a) *Nematalucis* sp. (b) *Pergalumna semistriatus*. (c) *Pneumnyssus simicola*. (d) *Pyemotes ventricosus*. (e) *Grandiella escaudata*. (f) *Pterygosoma neumanni* Berlese.⁸

Las patas en estado adulto los ácaros poseen cuatro pares de patas, a excepción de alguna familia que tiene tres. Están formados por artejos, que se denominan; coxa, trocánter, fémur, genua, tibia y pretarso, la coxa esta fusionada al cuerpo formando en algunos grupos un esternón. En muchos casos no están presentes todos los artejos o algunos de ellos pueden estar dividido, en la parte final del pretarso existen en ocasiones una estructura conocido como ambulacro o apotele, en el que se encuentra una o varias uñas, empodio y/o pulvilo.⁸

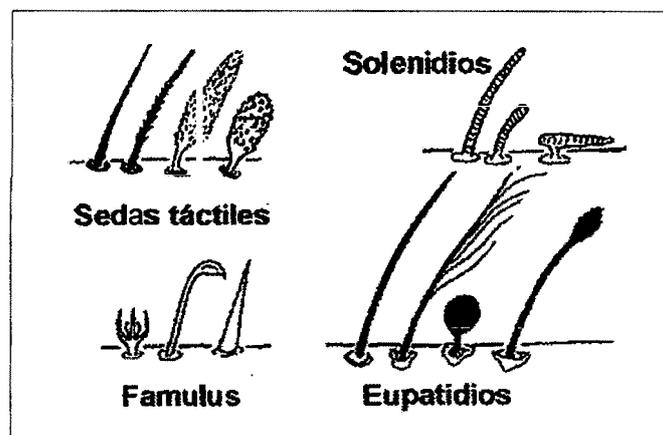


Figura 5. Tipos de setas y/o receptores sensoriales.
Fuente: Iraola.⁸

Las aberturas del aparato respiratorio son característico de cada uno de los grandes grupos, llegándose a clasificar por su presencia y forma, por tal razón su valor es sistemático. Básicamente existen dos tipos de respiración en ácaros, a través del tegumento y a través de las aberturas especiales (estigmas) que se conectan con el sistema traqueal. Sin embargo en algunos grupos existe respiración traqueal sin estigmas, o estigmas sin tráquea, estos estigmas permiten clasificar a las especies por su forma, ubicación presencia y ausencia de estas.⁸

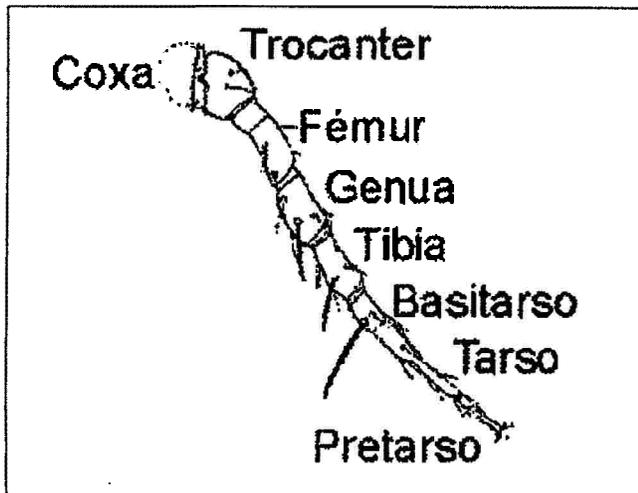


Figura 6. Estructura de la cuarta pata de un ácaro.
Fuente: Iraola.⁸

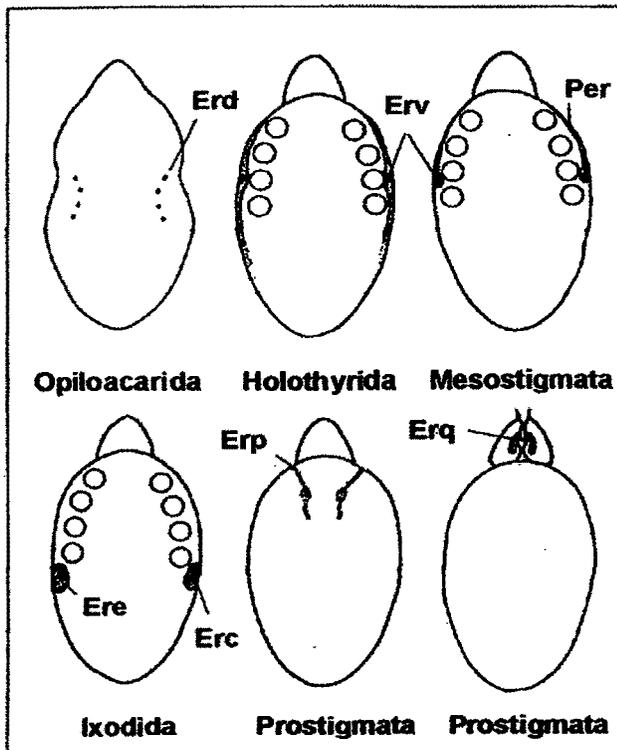


Figura 7. Estigmas respiratorios.
Leyenda: Erc: detrás de la coxa IV. Erd: dorsales, Ere: en un pequeño escudo. Erp: en la parte delantera del prosoma. Erq: entre los Quelíceros. Erv: ventrales. Per: peritrema.⁸

Tradicionalmente los ácaros se han considerado como una sub clase dentro de los Arácnidos, reconociéndose dos o tres grandes grupos, dependiendo de los autores, además; los nombres que se han dado a estos grandes grupos son

diferentes, intentar resumir el asunto es algo complejo, la clasificación es la más aceptada que se muestra a continuación. En paréntesis aparecen los nombres que se siguen utilizando.⁸

▪ **Clasificación de la sub clase Acari**

a. Orden Opilioacariformes

Dentro de esta orden figuran el Suborden Opilioacarida (Notostigmata) con una familia Opilioacaridae que tiene 20 especies. Se considera a este grupo como los más primitivos, se trata de ácaros de tamaño medio, que poseen en el opistosoma una serie de estructuras transversales que dividen el opistosoma en 12 segmentos, tienen cuatro pares de estigmas que se abren al dorso del opistosoma. En la parte final del pedipalpo tienen una uña. Además de los mencionados, presentan numerosas características primitivas. No poseen estado de prelarva, son ácaros omnívoros o depredadores. Se han encontrado en la hojarasca de los bosques tropicales y en suelos de habitas semiárido. Norteamérica, Sudamérica, Asia Central, África, Sur de Europa.⁸

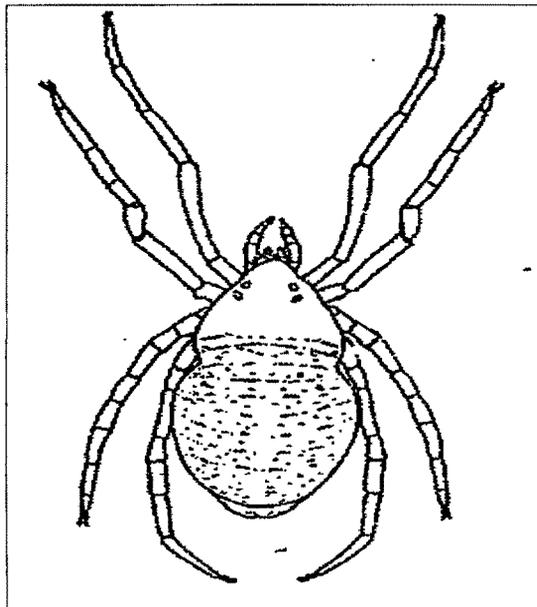


Figura 8. *Opilioacarus* sp.
Fuente: Iraola.⁸

b. Orden Parasitiformes

b.1. Suborden Holothyrida (Tetrastigmata) dentro de éste suborden existe tres familias que tiene un total de 30 especies, se trata de ácaros grandes (2-3mm), de forma oval o redondeada y patas largas. No tienen segmentación en el opistosoma, tienen escudo dorsal fuertemente convexo y dos pares de estigmas en los márgenes laterales del escudo dorsal, no poseen estado de prelarva, La abertura genital está cubierta por cuatro escudos en el casco de las hembras o de dos en los machos, son depredadores que se encuentran en la hojarasca de bosques tropicales. Hasta la fecha han sido reportados en Australia, Nueva Zelanda, Sri Lanka, Seychelles, Isla Mauricio y desde el Centro de Sudamérica hasta Costa Rica.⁸

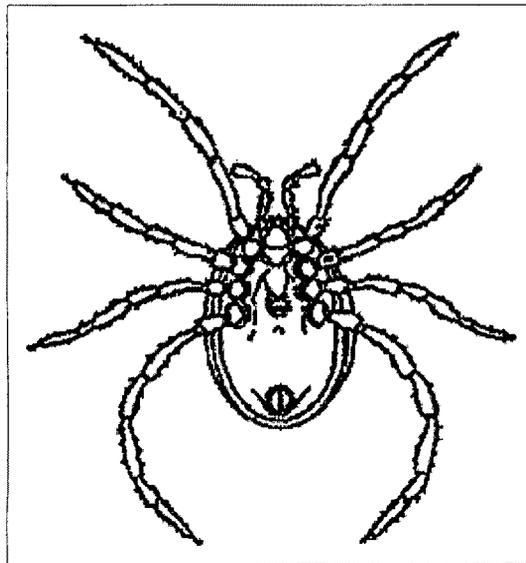


Figura 9. *Holothyrus longipes*.
Fuente: Iraola.⁸

b.2. Suborden Ixodida (Metastigmata): Compuesto por tres familias que tiene un aproximado de 850 especies. Los Ixodes, o Garrapatas, constituyen un grupo (relativamente) pequeño de ácaros pero con una considerable importancia, al alimentarse obligatoriamente de sangre de mamíferos, reptiles y aves, son

ácaros muy grandes (2- 30mm) que se distinguen muy bien del resto del acaro. posee un par de estigmas que se abren en dos pequeños escudos en la parte ventral, cerca de la coxa del cuarto par de patas, sus quelíceros están modificados para cortar la piel. el hipostoma posee dientes ventrales y laterales, recurvados, que utiliza para anclarse a su hospedador. En el tarso de la pata I se encuentra el órgano de Haller, un complejo sistema sensorial, muchos tienen un escudo dorsal están dotados de ojos. Dentro de su ciclo biológico no presenta prelarva, pero pueden presentar hasta 30 estadios ninfales.⁸

Los Ixodes se encuentran a lo largo de todo el mundo, pero son más frecuentes en regiones tropicales y subtropicales. Dentro de este suborden encontramos tres familias.⁸

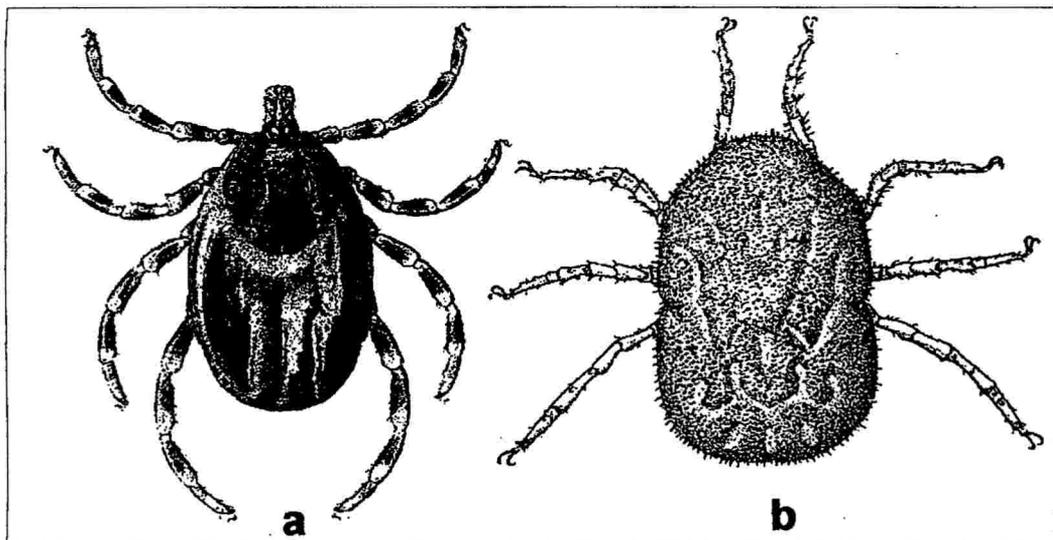


Figura 10. Ácaros del Suborden Ixodida:
Leyenda:(a) *Hyalomma aegyptium* (Ixodidae), (b) *Ornithodoros moubata* (argasidae).⁸

b.2.1. Familia Ixodidae: Agrupan a los que se caracterizan por ser pequeños de fuerte escudo dorsal, el opistosoma solo tiene cutícula, que le permite expandirse al alimentarse. Durante su ciclo biológico presenta tres estadios postembrionarios (Larva, Ninfa y Adulto), necesitando cada uno alimentarse de

un hospedador diferente. Esta familia es cosmopolita e incluye 19 géneros y unas 700 especies.⁹

Son vectores que transmiten la anaplasmosis, *Babesia bovis*, *B. divergens*, reckettsias, varias encefalitis, *Coxiella burnetii*, y otras afecciones en los animales en general.⁹

o Descripción de la especie *Ixodes ricinus*

Esta fue descrita por Linneo en 1758, esta especie de garrapata sólo pueden sobrevivir en zonas donde haya una buena cubierta de vegetación y una alfombra de hojas caídas, con una humedad relativa superior al 80% durante los periodos del año más secos, normalmente en verano. Además, en estas áreas deberán estar presentes un número y variedad determinada de hospederos para cada estadio parásito de la garrapata.¹⁰

Los adultos sólo se alimentan con éxito en grandes animales como ciervos, ovejas, vacas y perros. Los estadios inmaduros pueden parasitar casi todos los animales de sangre caliente, así como reptiles, pero las larvas se alimentan mejor que las ninfas sobre pequeños mamíferos. En sus estadios inmaduros se fija en la zona cefálica y facial, mientras que los adultos lo hacen en las partes inferiores del cuerpo, área inguinal, cara medial de las extremidades, etc.¹¹

Esta especie con frecuencia se ha comparado con la semilla de ricino, porque el cuerpo de la hembra llena se asemeja en color forma y tamaño a la semilla de *Ricinus communis*. El cuerpo del macho que va de color negro a rojizo su tamaño varía de 2.45 mm de largo y 1.33 mm de ancho, la hembra es más grande que el macho cuando está llena 11 mm de largo por 7 mm de ancho al igual que del macho el cuerpo está cubierto por pelos, presenta un escudo de color café oscuro y de forma pentagonal y el escudo en el macho cubre hasta la octava parte a diferencia de la hembra.¹²

La base del capitulo tiene forma de pera siendo más ancho su extremo interno, los pedipalpos son largos, el segundo casi el doble de largo que de ancho y el tercer segmento más corto que el segundo, el hipostoma también es largo y presenta tres hileras (filas) de dientes a ambos lados, y cada di fila tiene un promedio de 10 dientes.¹²

Las patas son largas y fuertes y la coxa del primer par tiene una espina interna, los tarsos son largos y rematan en punta presentando cada uno un par de garras y un pulvilo, en la parte ventral e inferior se encuentra la abertura genital, el ano y la pareja de aberturas (estigmas) grandes y ovaes órgano respiratorio traqueal esto se encuentra se encuentran situadas en la placa estigmáticas detrás de la coxa del cuarto par de patas. Esta especie parasita al ganado vacuno, bovino, en casi todos los mamíferos y en muchas aves.¹²

Su ciclo biológico de esta especie pasa por tres hospederos. La hembra pone 1000 huevos, que luego de seis semanas nacen las larvas y se fijan en el primer hospedero, caen y pasan a ninfas, luego suben al segundo hospedero y caen en forma de adulto, que luego sube al hospedero definitivo donde se aparean. Esta especie es reportada en climas fríos.²

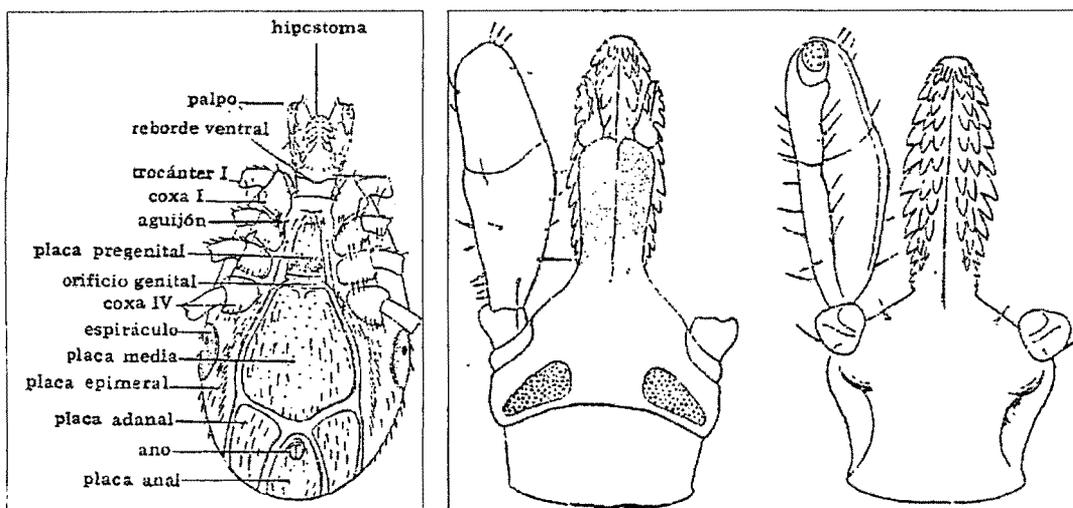


Figura 11. Cuerpo y capitulo de *Ixodes ricinus* "garrapata".
Fuente: Lapace.¹²

b.2.2. Familia Argasidae: Garrapatas blandas, poseen escudo prodorsal y el tegumento es rugoso. Son garrapatas que se alimentan periódicamente de los mismos hospedadores, se les suele encontrar en nidos, refugios o madrigueras de pájaros o pequeños mamíferos (Especialmente murciélagos). A diferencia de los Ixodidos se alimentan de forma intermitente y muy rápidamente, además puede permanecer durante mucho tiempo sin ingerir alimento (hasta 11 años se ha comprobado en una especie). Se le puede encontrar en las regiones tropicales y semitropicales en ambientes secos, generalmente. Existen 5 géneros y más de 150 especies.⁸

b.2.3. Familia Nuttalliellidae: Solo existe una especie *Nuttalliella namqua* Bedford que vive en el sur de África, presenta una mezcla de caracteres entre las dos familias anteriores.⁸

b.3. Suborden Mesostigmata: (Gamasida) Dentro de este suborden encontramos 77 familias que tiene aproximadamente 10,000 especies.⁸

Dentro de los parasitiformes el orden Mesostigmata presenta mayor diversidad ecológica, habiéndose adaptado a múltiples hábitats. La mayor parte de los Mesostigmata son depredadores que viven forma libre, pero muchos son parásitos externos o internos de mamíferos, reptiles y aves o invertebrados.⁸

Son ácaros de tamaño medio a grande (0.2 a 2mm), que poseen uno o varios escudos dorsales, que pueden estar muy ornamentados y que poseen numerosas sedas. Presentan un par de estigmas situadas lateroventralmente, asociados a unas extensiones esclerotizadas que se conocen como Peritremas, no tienen ojos, en el tarso del pedipalpo tiene una uña, que desaparece en algunos parásitos, poseen un epistoma que pueden tener diferentes escudos en la parte ventral, las aberturas genital y anal, pueden estar cubiertas por uno o dos valvas. Se reproducen mediante espermatoforos que el macho recoge con el quelícero y lo introduce en la abertura genital de la hembra. Su desarrollo

postembrionario comprende los estadios: larva, protoninfa, deutoninfa y adulto. (Iraola, 1998). Los Mesostigmata se puede encontrar a lo largo de todo el mundo en el suelo, hojarasca, plantas y parasitando animales.⁸

Dentro de este suborden podemos mencionar al ácaro de interés médico en las aves.

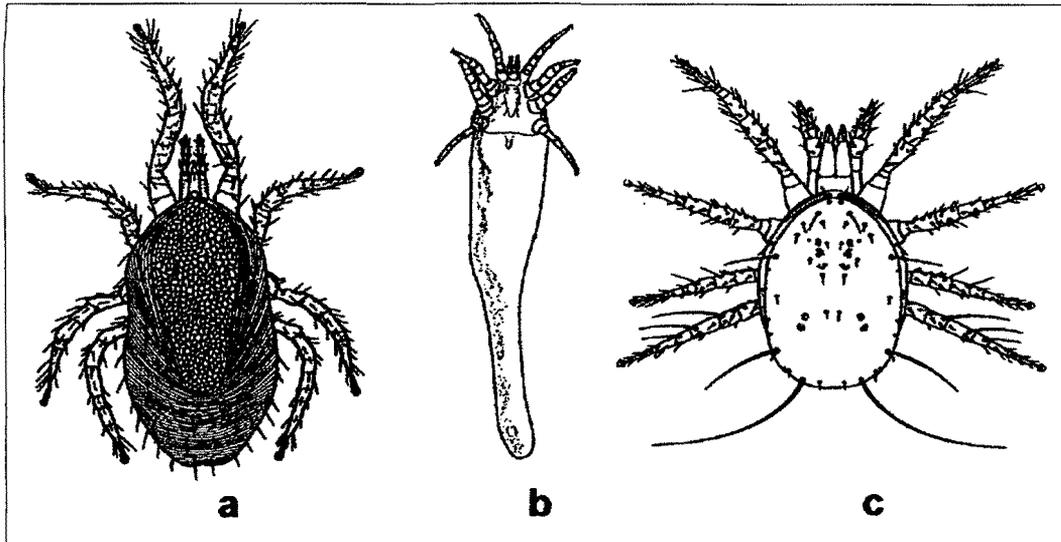


Figura 12. Ácaros Mesostigmata.

Leyenda: (a) *Dermanyssus gallinae*. (b) *Ortholarachne attenuata*. (c) *Amblyseius obtusus*.⁸

o Descripción de la especie *Dermanyssus gallinae*

Es una especie de interés médico veterinario fue descrita por Geer en el año 1778, este artrópodo es comúnmente llamado “zumbambico, ácaro rojo de las aves” presenta un cuerpo oval o piriforme, el macho mide 600 micras y la hembras 750, de color gris blanquecino, pero si ha tomado sangre es rojizo, la cutícula externa es estriada, el hipostoma es liso y los palpos de cinco segmentos y sobresale del cuerpo, con sus patas largas, que terminan en uñas y ventosas (púvilus). Los estigmas entre los terceros y cuartas coxas. Tiene amplia distribución mundial.⁹

Los quelíceros del *Dermanyssus* tiene la forma de agujas taladrantes en los machos se asemejan a las pinzas, pero los de las hembras se parecen a agujas taladrantes, sin embargo el hipostoma carece de dientes, tiene un gran escudo dorsal, cuyo margen posterior esta redondeado cubre casi completamente el lado dorsal del cuerpo.¹⁵ En la mayoría de los hospederos se ubican en la piel y oído externo de las aves (gallinas, palomas, canarios y otras aves de jaula). Accidentalmente equinos, bovinos y el hombre. Los ácaros permanecen escondidos de 22 a 23 horas al día en grietas, comederos, etc. Alimentándose durante la noche de 30 minutos a 1,5 horas.⁹ En su mayoría viven en rendijas de paredes, nidos perchas, etc. y salen a picar durante la noche, la hembra pone huevos, nacen las larvas y finalmente se convierten en adultos.⁹ En las aves infectadas producen gran anemia, enflaquecimiento, baja en la postura y pérdida del apetito. Su picadura produce mucho prurito y las aves están incomodas en la noche y no frecuentan los nidos. Transmite a las aves el cólera aviar, *Pasteurella sp* y leucoisi aviar. Potencialmente puede transmitir encefalitis de San Luis y otras encefalitis.⁹

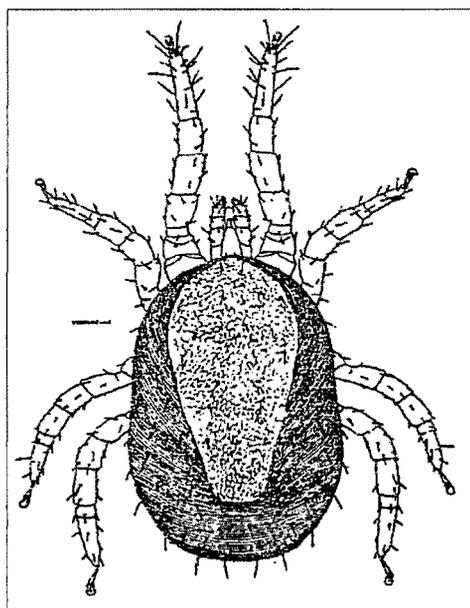


Figura 13. *Dermanyssus gallinae*.
Fuente: Lapace.¹²

c. Orden Acariformes (Superorden Actinotrichida)

c.1. Suborden Prostigmata: (Actinedida, Tronbidiformes) dentro de esta suborden encontramos 127 familias que tiene 15,000 especies aproximadamente. Los prostigmata es un grupo muy grande y complejo, existen especies terrestres, marinas y dulceacuícolas, son fitófagos y parásitos. Su tamaño varía de 0,1 mm a 10 mm.⁸

Dentro de este suborden existen grupos con características muy diferentes del resto, pero se pueden citar algunas comunes. Poco a medianamente esclerotizados (con excepciones) tienen o carecen de escudos en el idiosoma, dorsalmente pueden aparecer unas largas sedas sensoriales, conocidos como tricobotrios. Los estigmas respiratorios se suelen encontrar cerca de las bases de los quelíceros, aunque en algunos no existen estructuras respiratorias. Los quelíceros adoptan varias formas fusionándose para formar un estilete o simplemente reduciéndose.

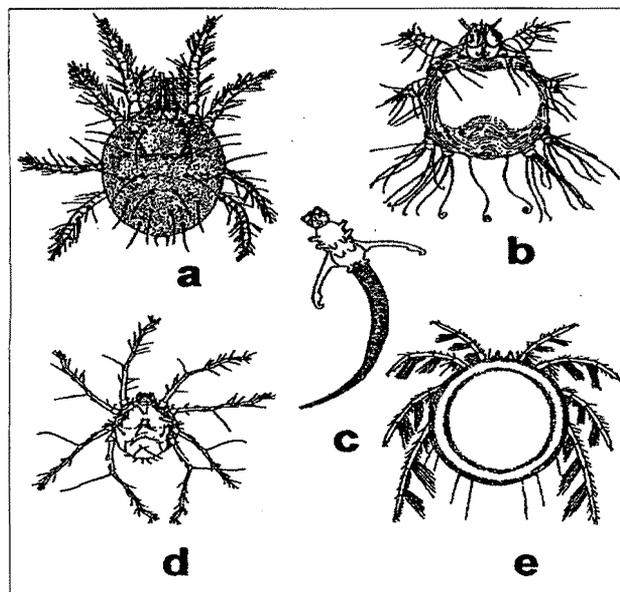


Figura 14. Ácaros Prostigmata.
Leyenda: (a) *Tetranychus mcdanieli*. (b) *Harpyrhyngchus* sp. (c) *Demodex longissim.* (d) *Neophyllobius* sp. (e) *Mediopsis orbicularis.*⁸

En las patas, el primer segmento, la coxa, esta fusionada con la parte ventral formando campos coxales.

Las aberturas anal y ventral pueden encontrarse en el dorso, aunque no es frecuente y su desarrollo postembrionario puede variar desde la existencia de estado larval y de todos los ninfales, a no presentar ninguno produciéndose adultos directamente, como en el caso de Mesostigmata.⁸

c.2. Suborden Oribatida: (Cryptostigmata) Dentro de este suborden encontramos 151 familias que tiene aproximadamente 5,000 especies. Los Oribatidos son un grupo muy amplio de ácaros (más de 5000 especies) que casi en su totalidad forman parte de la fauna del suelo; existe unas pocas especies arbolicolas y foréticas sobre abejas. La mayor parte son graminívoras, se pueden alimentar de algas y esporas, otras especies son fitófagas (hojas acículas) o se alimentan de madera muerta. Muy pocas especies son depredadoras (de nemátodos principalmente). Son ácaros de tamaño medio (0,2- 1,3 mm), que se mueven lentamente y que protege el idiosoma, pueden tener tricobotrios, las aberturas respiratorias ente la coxa y las patas II y III, aunque en otros existen unas estructuras, branquitraqueas, que se abren al exterior en la base de unas sedas sensoriales del propodosoma, los botridios o en las patas. El desarrollo poste embrionario comprende una prelarva, larva, tres estadios ninfales y el adulto. Existen dos grupos principales dentro de los Oribatida: Macropylina u Oribátidos inferiores y los Brachypylyna Oribátidos superiores.⁸

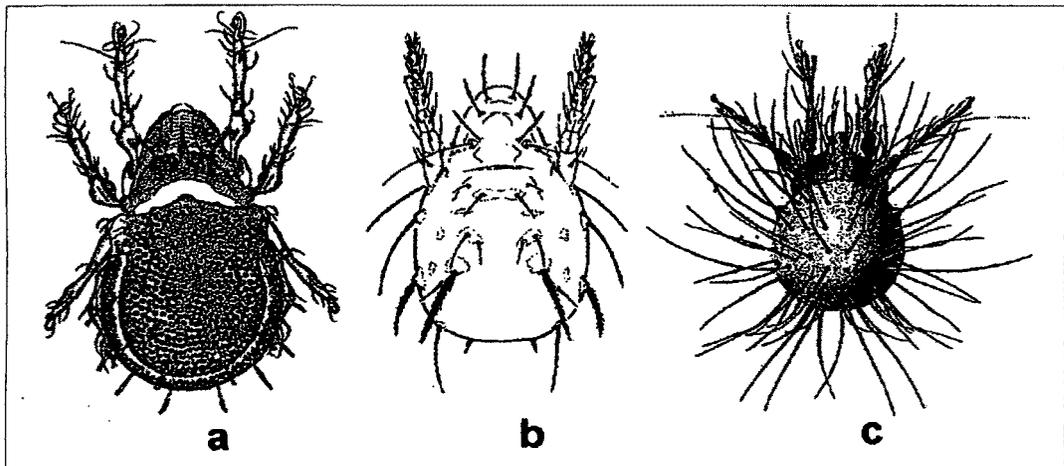


Figura 15. Acaro Oribatidos.

Leyenda: (a) *Carabodes hispanicus*. (b) *Acaronychus tragardi* (c) *Neotrichozetes spinulosa*.⁸

c.3.Suborden Astigmata: Con 68 familias que tiene aproximadamente 15,000 especies. Son ácaro de tamaño pequeño a medio (0,2 a 1,8 mm), de hábitat exclusivamente terrestre, muchas especies son saprófagos, frugívoras o graminívoras. Existen especies exclusivamente parásitas, y muy pocas depredadoras. La mayor parte son de movimientos lentos, poco o nada esclerotizados, se caracterizan por no poseer estigmas, respirando a través del tegumento. En el idiosoma es común encontrar sedas, pero no tricobotrios, los pedipalpos pueden estar reducidos.

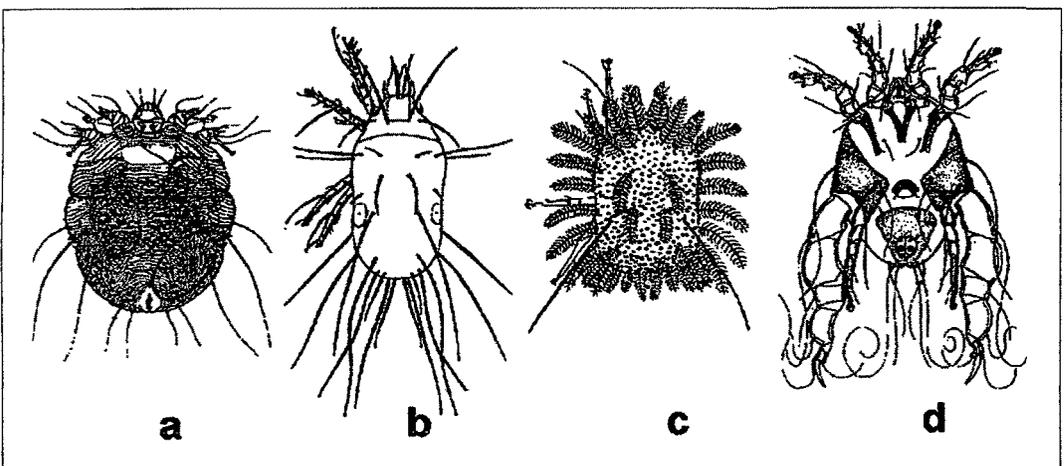


Figura 16. Ácaros Astigmata.

Leyenda: (a) *Sarcoptes scabiei*. (b) *Tyrophagus putrescentiae*. (c) *Ctenoglyphus canestrinii*. (d) *Analges sp.*⁸

A los órdenes Oribatida y Astigmata, algunos autores los engloban en el sub orden Sarcoptiformes.⁸

2.3.2. Piojos (Orden Phthiraptera)

Los piojos pertenecen al orden Phthiraptera, y son el grupo exopterygota son ectoparásitos permanentes de la mayoría de las aves y mamíferos que presentan un notable nivel de especificidad de hospedero.¹³

Hasta la fecha hay más de 3000 especies conocidas de piojos y sin embargo existen muchos más sin describir. Con la excepción de aquellas especies que inciden en la actividad de los seres humanos y el ganado, la verdadera biología de este grupo de insectos sigue siendo oscura, pero su especificidad de hospederos ha atraído mucha atención recientemente por biólogos interesados en la ecología de los piojos y sus anfitriones.¹³

▪ Características y clasificación de los piojos

Estos insectos son parásitos sin alas (ápteros) que viven en la mayoría en las aves y los mamíferos. Los piojos se alimentan de trozos de pelo, plumas o la piel del hospedero, sus huevos se adhieren en el pelo o las plumas del hospedero. Estos insectos son plagas irritantes que pueden transmitir enfermedades. El Phthiraptera presenta una metamorfosis simple con tres estadios ninfales, con mandíbulas los piojos masticadores y con fijadores los chupadores con antenas de tres a cinco segmentos.¹³

El orden Phthiraptera se ha dividido tradicionalmente en dos grupos de acuerdo a sus hábitos alimenticios diferentes: los piojos masticadores o "Mallophaga", y el Anoplura, coloquialmente conocida como los piojos chupadores. Esta clasificación considera las diferencias de su morfología y sus hábitos, que tiene un uso y aceptación.¹⁴

Otros entomólogos lo clasifican a los Phthiraptera en cuatro subórdenes: Amblycera, Ischnocera, Anoplura y Rhynchophthirina, los piojos de los subórdenes Amblycera y Ischnocera (anteriormente dentro de los Mallophagos) tienen piezas bucales masticadoras y son ectoparásitos de aves y mamíferos, las subórdenes Anoplura y Rhynchophthirina son piojos chupadores (anopluras) ectoparásitos exclusivos de mamíferos placentarios. La clasificación fue a partir de una sola orden Phthiraptera que reúne a un grupo monofilético, sin reducir las diferencias de morfología y hábito.¹⁴

Son insectos sin alas que son parásitos de aves y mamíferos, y pasan toda su vida en la piel, pelo y/o plumas de las aves de los hospederos. Han evolucionado a partir de Psocopteran como antepasados que vivían en los nidos y dormitorios de las aves y mamíferos donde se alimentaban de restos de piel de las mudas masticándolos, probablemente hayan llevado una asociación íntima y permanente con el propio animal y el desarrollo de las piezas bucales para alimentarse de sangre.¹³

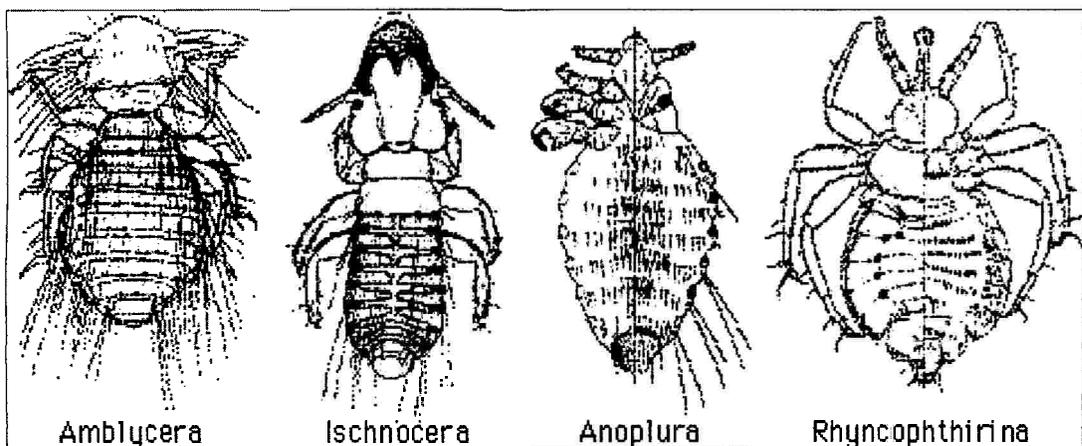


Figura 17. Los subórdenes de la orden Phthiraptera (piojos).
Fuente: Mauersberger.¹³

a. Suborden Mallophaga (piojos masticadores)

En el suborden mallophaga están constituidos por los piojos masticadores la *Amblycera* y *Ischnocera*.

En la *Ischnocera* se encuentran 150 géneros, de las cuales unas tres cuartas partes son ectoparásitos de a las aves, son específicos del sitio donde se alientan del hospedero, se encontraran aferrados fuertemente en el pelo o las pumas del hospedero para escapar de la actividad del acicalamiento del hospedero, los *Ischnocera* se limitan a la alimentación en la parte suave de plumas y piel. El suborden *Amblycera* mastican las plumas jóvenes y las zonas blandas de la piel, causando una hemorragia de los cuales algunos pueden beber la sangre del hospedero. Suelen moverse libremente sobre el cuerpo del hospedero y rara vez se adhieren firmemente a los pelos o plumas.¹³

Son insectos planos y pequeños, parásitos sin alas, con piezas bucales masticadoras, las patas y las antenas son cortas, las ninfas se parecen a los adultos excepto por el tamaño. Estos insectos se alimentan de las plumas de las aves o escamas, del cabello y la piel de otros animales. Son plagas importantes de las aves de corral y animales, una de las especies de interés económico y veterinario en las aves es el piojo de la cabeza de pollo, *Cuclotogaster heterographus* (Nitzsh, 1886) (Phthiraptera; Ischnocera: Philopteridae).¹³

o Descripción de la especie *Cuclotogaster heterographus*

Su sinónimo es *Lipeurus Heterographus* "llamado piojo de la cabeza de las aves", fue descrita por Nitzsch en el año 1886, el macho mide 2,4 milímetros y las hembras hasta 2,6, también presentan el cuerpo desarrollado. En el macho las antenas son más desarrolladas y en su tercer segmento aparece un apéndice, el

abdomen es alargado y su último segmento es escobatado. En la hembra se asemeja a un tonel y el macho con el borde escotado. Al parasitar a los hospederos prefieren ubicarse en la cabeza, cuello, alas y el cuerpo en general de las aves de corral como gallinas y perdices.⁹ La cabeza típica de *Cuclotogaster* es más larga, en los machos las antenas en el primer artejo es más largo y grueso, en las hembras las antenas son filiformes sin ningún apéndice, el tercero termina en apéndice simple, de esta manera existe el dimorfismo sexual en la especie. En las cienes existen tres sedas largas de 258 a 382 micras y otras tres cortas de 23 o 35 micras. El protórax es de forma rectangular, las zonas laterales quitinizadas ligeramente triangular, en la parte ventral del abdomen las pleuras muy quitinizadas y se observa un grupo de sedas de diferente tamaño cuyo número es variable.

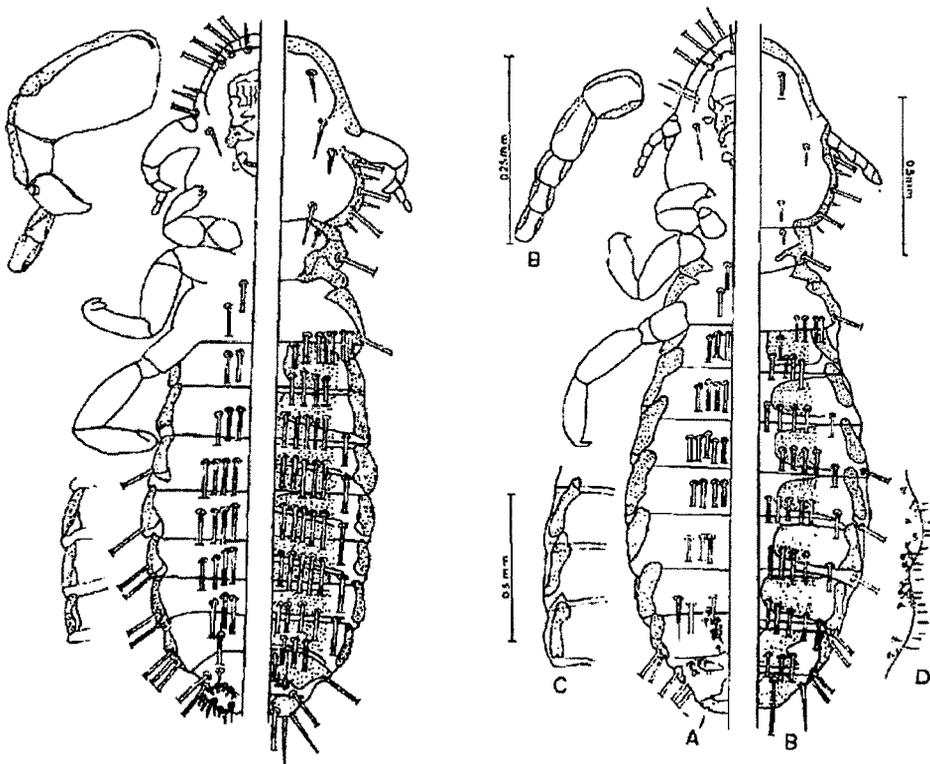


Figura 18. Dimorfismo sexual de *Cuclotogaster heterographus*.
Leyenda: derecha Hembra e izquierda macho.¹²

En la hembra, el abdomen se distinguen por presentar unas placas tergaes.¹¹ Esta especie se encuentra especialmente en la epidermis y en las plumas de la cabeza y cuello de las aves. Los huevecillos son colocados sobre las plumas de manera individual y no como racimos.¹² Este parásito puede propagarse rápidamente en el galpón. Para tratar directamente a los piojos en el cuerpo de los animales, es necesario hacer limpieza de nidos, desinfectar los establos galpones, etc., es importante que las paredes sean lisas (sin grietas) y pintarlas con cal.⁹

b. Suborden Anoplura (piojos chupadores)

Están constituido por los piojos chupadores Rhyncophthirina y Anoplura, que son ectoparásitos obligados y permanentes de los mamíferos euterios, estos insectos chupadores de sangre; son morfológicamente adaptadas a la vida de los hospederos, son ápteros, en la tibia y tarso presentan garras para aferrarse en el pelo y tiene piezas bucales adaptadas para perforar y succionar la sangre de los hospederos. En su ciclo biológico las ninfas se parecen a los adultos. Estos insectos se encuentran comúnmente en los animales domésticos, pero no en las aves. El piojo humano pertenece a este suborden.¹⁵

La mayoría de los piojos chupadores (anoplura) no son filogenéticos y tiene una amplia clasificación taxonómica. En base a los análisis de diferentes investigaciones los piojos se han diversificado a finales del cretácico 77 millones de años a.c. y poco después del límite de cretácico-paleogeneo, estos piojos se proliferaron rápidamente para parasitar a las diferentes órdenes de mamíferos.¹⁵

El Rhyncophthirina comprende un único género que parasitan los elefantes y cerdos, son pequeños piojos que aparte de llevar mandíbulas en el extremo presentan un largo probóscide-hocico, esto les permite perforar la piel del hospedero para succionar la sangre. Los Anoplura está conformado por un

pequeño grupo compuesto por unas 500 especies, estos se limitan a mamíferos, y se alimentan como los Rhyncophthirina, colocando sus maxilares en el extremo de un probóscide-hocico que le permite perforar la piel, su alimentación es únicamente de la sangre del hospedero y se mantienen en el sitio de alimentación causando irritaciones cutáneas localizadas a su hospedero, debido a esto son vectores de una serie de enfermedades transmitidas por la sangre, este grupo incluye el piojo humano *Pediculus humanus*, por consiguiente, son probablemente el grupo más estudiado.¹³

2.4. Ectoparásitos en las aves

Los parásitos representan más de la mitad de toda la diversidad animal, lo que se debe en gran parte a la especificidad de hospedador de muchos de ellos. El estudio del parasitismo en animales silvestres tiene importancia desde el punto de vista de la biodiversidad y conservación, y se sabe que influye de manera importante en las aves silvestres.¹⁶

Los parásitos de aves y mamíferos que al adaptarse al parasitismo, han sufrido interesantes variaciones de acuerdo con su forma de vida. Una de las consecuencias de la transformación del hábitat, es que puede afectar de manera indirecta la cantidad y número de especies de ectoparásitos que las aves presentan.¹⁷

Los ectoparásitos cambian a nuevos hospedantes con más frecuencia que lo que se cree como por ejemplo en los flamencos, estas aves presentan características anatómicas más próximas a las cigüeñas que a los gansos, pero sus ectoparásitos malófagos pertenecen al mismo género que los de estos últimos. Esto parece indicar que las relaciones filogenéticas entre flamenco y ganso son muy acusadas, aunque lo cierto es que se trata de una transferencia, más o menos reciente, de los piojos de una a otra ave, en este caso, de la

anátida a la fénicoptérida, con lo que, en definitiva, sigue firme la estrecha afinidad entre ciconiiformes y fénicoptéridos.²

Una de las consecuencias es la transformación del hábitat, afectando de manera indirecta la cantidad y número de especies de ectoparásitos que las aves presentan.³

Los ectoparásitos (ácaros, garrapatas y piojos) en las aves se encuentran adheridos a las plumas, debajo de las alas, pecho, cuello y cerca de los ojos. Los ácaros de plumas son los ectoparásitos más encontrados en aves que habitan lugares con perturbaciones antrópicas altas, alcanzando porcentajes de prevalencia superiores al 75%.³

La diversidad de los animales silvestres está siendo afectado por la creciente población humana mundial viene afectando a los animales silvestres y domésticos, de esta manera están expuestos a todos los macroparásitos (helmintos y artrópodos) y microparásitos (bacterias, virus y protozoarios), esto está en constante aumento y afectando la salud de los animales silvestres ya que son muy sensibles al cambio. Esto conduce a la aparición de diversas enfermedades en animales y seres humanos, sumados a los factores de pérdida de hábitats, introducción de especies exóticas; los parásitos pueden ocasionar severos cambios demográficos en poblaciones de aves rapaces y otros animales silvestres.⁷

La relación ectoparásito-hospedante se ha venido considerando como un excelente instrumento en las investigaciones filogenéticas. Parásitos comunes en hospederos distintos, por lo general confieren a estos últimos estrechas relaciones de parentesco.³

Las garrapatas siempre han sido clasificadas en estado de larvas y ninfas, sugiriendo que las aves silvestres son hospederos secundarios de este

artrópodo. Las garrapatas son encontradas en la región peri-oftálmica y nuca del cuerpo de las aves, donde éstas no pueden sacarlos con su pico.³

Los ectoparásitos ocurren en baja densidad y en consecuencia tienen poco o ningún efecto sobre los hospederos, probablemente debido a su resistencia siendo resultado tan solo de la diversidad ambiental, conociendo cuáles de las especies de ectoparásitos infestan a las aves, se podrá determinar la probabilidad real de transporte de enfermedades importantes para la salud animal y potencialmente para la salud humana.³

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del lugar de estudio

El Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”, cuenta con una extensión de 7,69 has, se encuentra ubicado en el Km 1,5 de la Vía Evitamiento Juan Pablo II, a 10 minutos de la Plaza Mayor de Ayacucho, a una altitud de 2741 m.s.n.m, latitud Sur 13° 09' 20" y longitud Oeste 74° 13' 30".¹⁸

La flora del Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla” se divide en dos zonas bien marcadas; una zona alta de formación de vegetación xerofítica representadas por *Schinus molle* “molle”, *Acacia macracantha* “huarango”, *Agave americana* “cabuya”, *Opuntia megacantha* “tuna”, *Aristida adscencionis* “gramineas”, y otra zona baja de formación de monte riverense representadas por *Arundo donax* “carrizo”, *Salix chilensis* “sauce”, *Cedrella ssp* “cedro”, *Juglans neotropica* “nogal”, *Ricinus comunis* “higuerilla”, todo ello dentro de la zona de vida ee-MBS (estepa espinosa – Montano Bajo Subtropical).¹⁸ Del mismo modo, la fauna es rica en la zona de “La Totorilla”, debido a la formación de monteriverense y vegetación xerofítica, teniendo como representantes innatos de la zona al *Didelphys sp* “qarachupa”, *Conepatus sp* “añaz”, *Notoprocta pentlandii* “yutu”, *Dives warszewiczi* “chivillo”, *Zonotrichia capensis* “pichinku” y otros.¹⁸

3.2. Población y muestra

En la ejecución del trabajo de investigación se consideró a todas las aves rapaces del Centro Ecológico y Experimental “La Totorilla” como población y muestra, 44 aves de la Orden Falconiforme y 11 aves de la Orden Estrigiforme, haciendo un total de 55 especímenes que están en exhibición en el Centro.

Tabla 1. Especies y órdenes de aves rapaces del CERE “La Totorilla”.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Nº INDIV.
Falconiformes	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	2
		<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	2
	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	10
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	1
		<i>Mivalgo chimachima</i>	Chimachima	2
		<i>Falco femoralis</i>	Huamán	2
		<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	China linda	10
		<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho grande	8
		<i>Buteo polysoma</i>	Águila común	3
		<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho chico	1
		<i>Buteo magnirostris</i>	Aguilucho caminero	3
TOTAL				44
Estrigiformes	Strigidae	<i>Bubo Virginianus</i>	Búho americano	8
		<i>Pseudoscops clamator</i>	Búho orejudo	1
		<i>Tyto alba</i>	Lechuza	1
		<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de anteojos	1
TOTAL				11

3.3. Diseño metodológico

3.3.1. Colecta de muestras

Para la colecta de muestras se utilizó un método sencillo que permitió la recolección efectiva reduciendo la perturbación del animal, durante el tiempo de muestreo recolección de ectoparásitos de las aves rapaces del Centro Ecológico y Experimental "La Totorilla".

a. Sujeción del animal

La captura del animal se realizó con redes de nylon, o los llamados "cal cal" y con un tramo que no permite el paso de las alas o tarso, las manos estuvieron protegidas por guantes de cuero de caña larga reforzado.

La contención física se realizó sujetando la cabeza con una mano y las patas con la otra, la cabeza se sujetó con el dedo pulgar y medio en la mandíbula inferior, y con el dedo índice en la parte superior de la cabeza.

Las patas fueron tomadas por el tarso y plegados suavemente, posteriormente atándolos con una venda, cubriéndolo todas las patas y garras para evitar que rompa las bolsas.

Una vez capturado el ave, se colocó una caperuza sobre la cabeza del ejemplar, ya que al anularse la visión se tranquiliza rápidamente el animal, de esta manera se evitó el aumento significativo de pulsaciones que pueden provocar estallidos cardiacos.

b. Recolección de ectoparásitos

En la recolección de los ectoparásitos se sujetó firmemente al animal mientras se realizó la recolección. Usando bolsas de plásticos dobles que previamente en su interior se colocó un trozo de algodón embebido con formol al 40%, se puso al animal dentro de la bolsa cubriéndolo hasta el cuello dejando libre la cabeza, pasado un tiempo promedio de cinco minutos, tiempo necesario para que el formol haga efecto sobre los ectoparásitos, se retiró al animal, pero antes de

liberar al animal con la ayuda de una brocha de pintor se limpió el cuerpo del animal arrastrando al fondo de la bolsa a los ectoparásitos adheridos en las plumas. Se rotularon las bolsas según especie y albergue de los animales muestreados. Las bolsas fueron transportadas al tópico para el lavado del contenido.

En caso del cóndor se tuvo que recurrir a la ayuda de los cuidadores del Centro Ecológico Recreacional y Experimental "La Totorilla", estos animales poseen una gran fuerza, se procedió a la sujeción y la recolección de sus ectoparásitos.

3.3.2. Transporte y preservación de la muestra

Una vez colectados los ectoparásitos las bolsas fueron llevadas al ambiente de tópico del Centro Ecológico Recreacional y Experimental "La Totorilla" para hacer el lavado.

De la bolsa se retiró el algodón con formol previo lavado con alcohol al 70% en el interior de la bolsa. El líquido del lavado fue colocado en viales codificados y posteriormente se trasladó al Laboratorio de Zoología de la Escuela de Formación Profesional de Biología para su observación de las muestras y su fijación en láminas portaobjetos para la identificación de los especímenes.

3.3.3. Fijación de la muestra

Con la ayuda de un estereoscopio y un par de estiletes se separaron los artrópodos, colocándolos en otros viales para su fijación. Los ejemplares contenidos en los viales fueron sumergidos en NaOH al 10%, afin de ablandar el tegumento y permitir el aclaramiento del cuerpo del artrópodo.

El tiempo de la fijación varió entre 12 y 24 horas dependiendo del tipo de artrópodo que se colectó. Para la fijación de la garrapata se usó un alfiler o pinza, para extraer el contenido del cuerpo.

Una vez transparentado la muestra se realizó la fijación con el líquido de Hoyer, primero se colocó una gota de líquido de Hoyer en un porta objetos; sobre esta

se puso el ejemplar, ayudándose con aguja o estilete acomodamos el artrópodo en una posición adecuada, para poder realizar su identificación, dejamos caer el cubre objeto en una forma adecuada evitando la presencia de burbujas de aire, las placas se colocaron de 5 a 15 minutos, a temperatura baja de 35 °C para su secado. Los bordes de las laminillas se selló con esmalte de uñas transparente para su posterior etiquetado.

3.3.4. Identificación de las muestras

La identificación de las muestras se realizó por comparación de las características morfológicas de las especies con las descritas.¹⁹

3.3.5. Cuantificación y determinación de la prevalencia

Para la determinación de la prevalencia de ectoparásitos en las aves muestreadas se utilizó la siguiente fórmula.¹⁹

$$P = PI/PT \times 100$$

Dónde:

P : Prevalencia

PI : Población infectada

PT : Población total muestreada

3.4. Análisis de datos

Se mostró la prevalencia parasitaria de las aves Falconiformes y Estrigiformes con el número total de aves muestreados con su respectiva prevalencia, las especies que se identificó con su respectiva imagen, y las prevalencias representados por histogramas demostrando su significancia de los resultados con el chi-cuadrado con una confianza de 95% ($\alpha = 0,5$), para lo cual se usó el programa de estadístico MINITAB 15.

IV. RESULTADOS

Tabla 2. Prevalencia parasitaria y especies de ectoparásitos.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE AVES	NOMBRE COMÚN	N M	N I	Especie de ectoparásitos	Prevalencia %
	Cathartidae	<i>Vultur gryphus</i> <i>Cathartes aura</i>	Cóndor andino Gallinazo	2 2	0 1	No se encontró <i>Ixodes ricinus</i>	0,0 50,0
		<i>Phalacroboenus megalopterus</i> <i>Geranoaetus malanoleucus</i> <i>Buteo polyzona</i> <i>Buteo albifila</i> <i>Buteo magnirostris</i> <i>Falco femoralis</i> <i>Falco peregrinus</i> <i>Falco sparverius</i> <i>Mivalgo chimachima</i>	China linda Aguilucho grande Águila común Aguilucho chico Aguilucho caminero Huamán Halcón peregrino Cernícalo Chimachima	10 8 3 1 3 2 1 10 2	0 2 1 1 0 0 0 4 0	No se encontró <i>Cuclotogaster heterographus</i> <i>Cuclotogaster heterographus</i> <i>Cuclotogaster heterographus</i> No se encontró No se encontró No se encontró <i>Dermanyssus gallinae</i> No se encontró	0,0 25,0 33,3 100,0 0,0 0,0 0,0 40,0 0,0
TOTAL DE AVES MUESTREADOS DE ORDEN FALCONIFORMES				44	9		20,5
	Strigidae	<i>Bubo Virginianus</i> <i>Pseudococcyops clamator</i> <i>Tyto alba</i> <i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho americano Búho orejudo Lechuza Búho de anteojos	8 1 1 1	3 0 0 1	<i>Dermanyssus gallinae</i> No se encontró No se encontró <i>Dermanyssus gallinae</i>	37,5 0,0 0,0 100,0
TOTAL DE AVES MUESTREADOS DE ORDEN ESTRIGIFORMES				11	4		36,4
TOTAL DE LAS AVES MUESTREADAS				55	13		23,6

NM : Numero de aves muestreados por especie

MI : Numero de aves infectados por especie



Figura 19. *Cuculotogaster heterographus* "piojo de las aves".



Figura 20. *Ixodes ricinus* "garrapata".



Figura 21. *Dermanyssus gallinae* "acaro rojo de las aves".

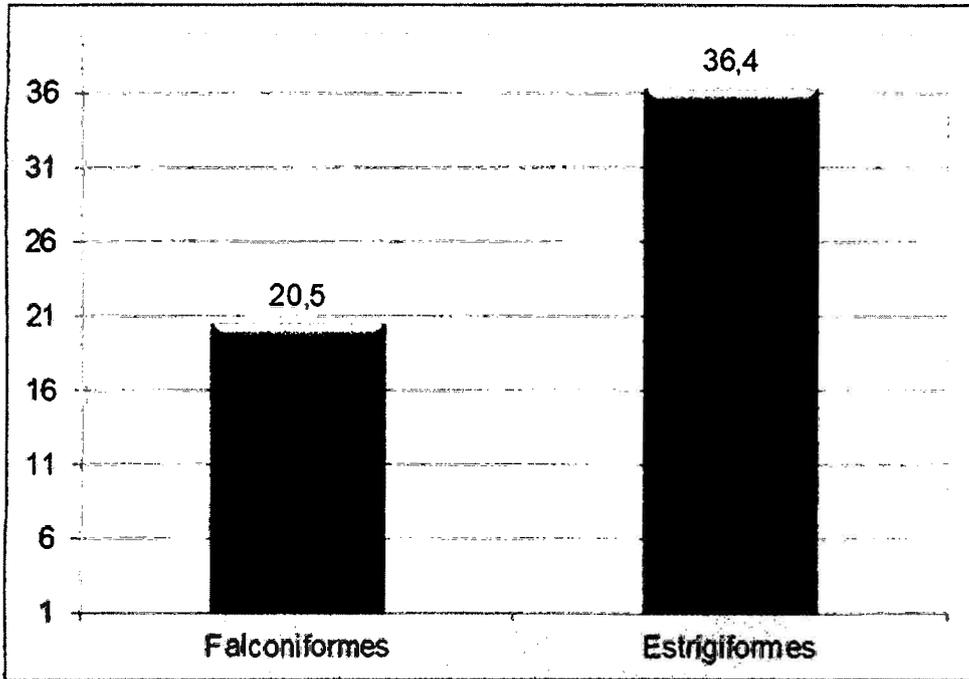
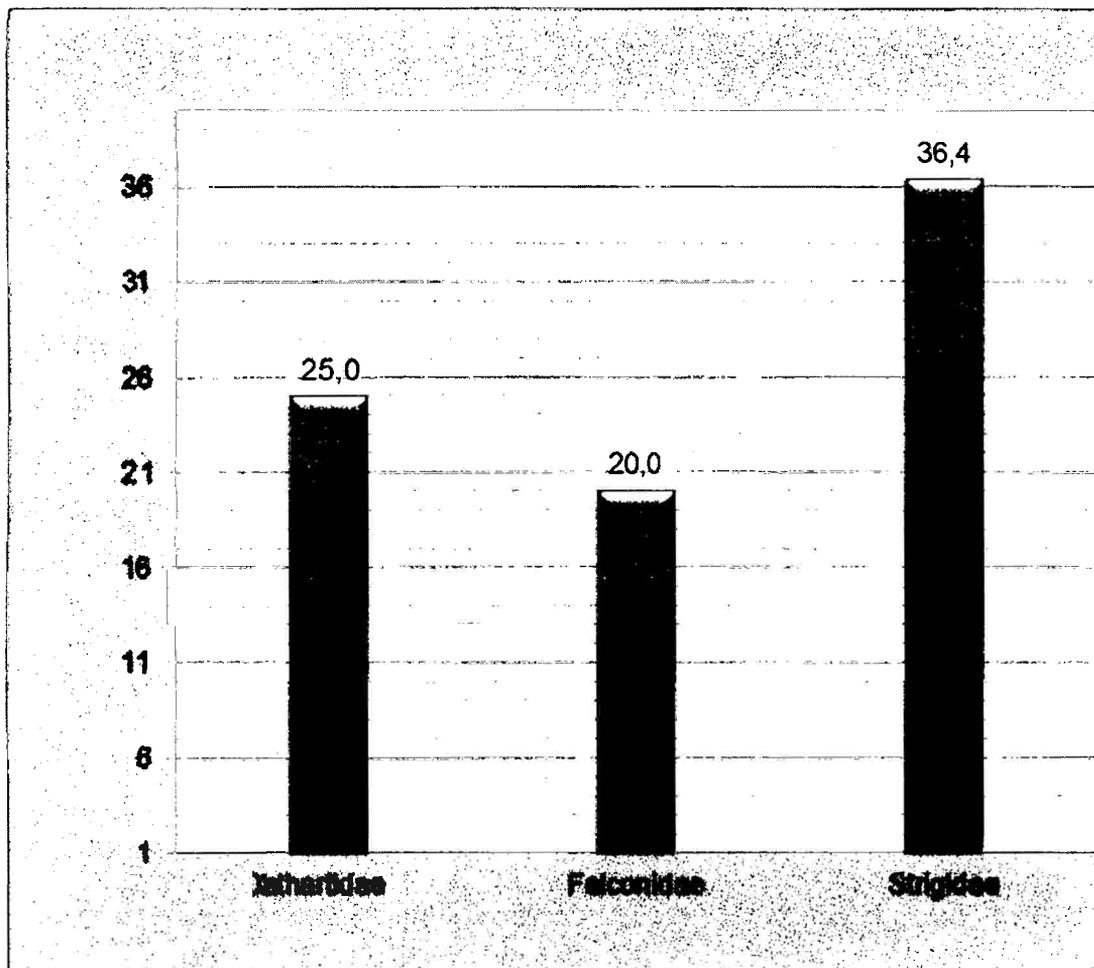


Figura 23. Prevalencia de ectoparásitos según orden de aves rapaces



Chi-cuad. = 5,69231; gl = 2; Valor P = 0,058

Figura 24. Prevalencia de ectoparásitos según familias de aves rapaces

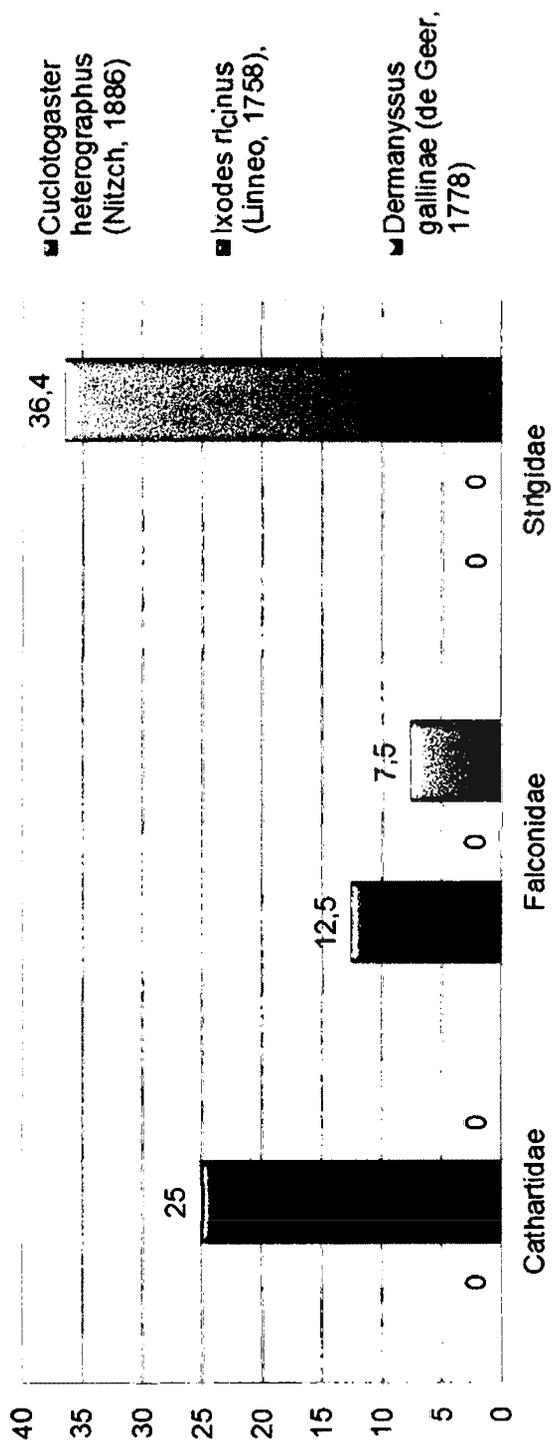


Figura 25. Prevalencia de especies de ectoparásitos en familias de aves.

V. DISCUSIÓN

La Tabla 2, muestra la prevalencia parasitaria del grupo de aves rapaces del Centro Ecológico Recreacional y Experimental "La Totorilla", hallándose 23,6% de prevalencia en las 55 especímenes de aves muestreados de los cuales 13 estuvieron parasitados por artrópodos;² en la investigación sobre ectoparásitos en aves rapaces silvestres, reporta una prevalencia parasitaria de 60% en el embalse de Navalcán, situado al noroeste de la provincia de Toledo España, y en otro reporte se muestra 66,7% de prevalencia en aves rapaces en cautiverio (Falconiformes y Estrigiformes) en la Reserva Forestal de Vista China en el estado de Rio de Janeiro Brasil,³ esta diferencia puede responder al lugar de investigación y las condiciones climáticas, ya que estas zonas de estudios son cálidos y húmedos, condiciones ambientales que podría determinar una prevalencia muy similares entre estos reportes; el Centro Ecológico y Experimental "La Totorilla" presenta un clima seco, este factor podría estar determinando la diferencia de la prevalencias con los demás reportes; de acuerdo a la zona de muestreo, los ectoparásitos presentan mayor prevalencias en zonas cálidas con humedades relativa alta a diferencia de zonas frías y secas; también podría responder al manejo de los animales en cautiverio;⁹ en la Tabla 2 también nos muestra la prevalencia parasitaria del orden Falconiforme hallándose una

prevalencia de 20,5% y en el orden Estrigiforme con un 36,4%, aparentemente los Estrígidos presenta mayor prevalencia que los Falconiformes, esta diferencia se puede deber al número de especímenes por cada orden, siendo los falcónidos más numeroso. En la Tabla 2 también nos muestra las prevalencias parasitarias a nivel de especies de aves, hallándose prevalencias de 100% en aves que solo presentas una sola especie de ave rapaz, 50% por tener solo dos especies de aves de los cuales uno se halló infectado y/o 0% en especies que no presentaron ectoparásitos; la determinación de prevalencia responde al número de individuos parasitados sobre el número total de individuos muestreados expresados en porcentajes.¹⁹ La Tabla 2 nos muestra las especies de ectoparásitos hallados en las aves rapaces del Centro Ecológico siendo los siguientes: el *Dermanyssus gallinae* “acaro rojo de las aves” hallado en las aves de orden Falconiforme y Estrigiforme afectando a diferentes especies de aves rapaces, *Cuclotogaster heterographus* “piojo de la cabeza de la aves” hallado en las águilas y el *Ixodes ricinus* “garrapata” en *Cathartes aura* “gallinazo”; se menciona de que la proliferación de los ectoparásitos en las aves y el incremento de la prevalencia responde al hacinamiento en los albergues;² en el Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla” no solo se encontró ectoparásitos en albergues con mayor número de especímenes sino también en albergues que alojaba solo un espécimen y/o especie, esto nos podría indicar que el hacinamiento no es determinante para la presencia de ectoparásitos en aves rapaces en cautiverio.

La Figura 19, muestra al *Cuclotogaster heterographus*, “piojo de la cabeza de las aves”, especie colectada en el albergue de las águilas de la familia Falconidae, esta especie se encontró en el pecho de estas aves, esta especie de ectoparásito son piojos masticadores que se alimentan de las descamaciones de la piel y plumas de las aves, y posiblemente sean específicos de esta clase de

vertebrados; esta especie es específico en aves ya que estos artrópodos son masticadores alimentándose de descamaciones y plumas de los hospederos causando incomodidad y estrés, pudiendo causar la muerte si la infección es grave, siendo esta especie ocasional en mamíferos;¹³ este ectoparásito es muy abundante en aves de corral *Gallus domesticus*, contagiando fácilmente a otras aves silvestres quienes pueden compartir los alimentos o ser alimento de otras como el caso de las rapaces;² la presencia de este artrópodo se puede deber a muchas formas de infestación, siendo una de ellas transportadas por palomas o rabiblanca las que se posan sobre los albergues de las aves rapaces en exhibición para acicalarse y de esta manera posiblemente infestando con ectoparásitos a estos animales.

La Figura 20, muestra el *Ixodes ricinus*, "garrapata"; especie hallado en *Cathartes aura* "gallinazo" del Centro Ecológico Recreacional y Experimental "La Totorilla", este artrópodo se encontró adherido en la parte desnuda de la cabeza de esta ave carroñera; esta especie es muy común en mamíferos y que posiblemente sea específico de esta clase de animales porque en su etapa adulta solo afecta a estos vertebrados, pero en su estado inmaduro puede afectar a las aves, reptiles y mamíferos pequeños, siendo este último el hospedero definitivo del *Ixodes ricinus*;⁹ la presencia de este artrópodo se puede deber a muchas formas de infestación, siendo una de ellas transportadas por los mamíferos que habitan libremente dentro de las instalaciones del Centro Ecológico, como por ejemplo el "zorrillo" *Conepatus sp* y "qarachupa" *Didelphys sp*, estas especies de mamíferos posiblemente fueron los portadores de estos ectoparásitos que pudieron haber infestado a estas aves rapaces.¹⁸

La Figura 21, muestra al *Dermanyssus gallinae* "acaros rojo de las aves", esta especie fue colectada en las aves del orden Falconiforme y Estrigiforme

respectivamente, hallándose de manera común en las aves rapaces muestreadas, esto podría indicarnos que es una especie común entre las aves del Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla”, la infestación se puede deber a muchos factores siendo la misma forma de infestación con el *Cuclotogaster heterographus*; por su tamaño estos artrópodos pueden ser arrastrados fácilmente por los vientos ya que se encuentran libremente en el suelo; posiblemente sido la forma de infestación de las aves rapaces y los albergues de exhibición;¹² esta especie afecta en una gran cantidad a aves como; gallinas, palomas, canarios y otras aves conservados en los zoológicos o centros de rescates,⁹ esto podría ser la razón de haberlos hallados en las aves rapaces del Centro Ecológico y Experimental “La Totorilla”.

La Figura 22, muestra la prevalencia parasitaria en las especies de aves del Centro Ecológico Recreacional y Experimental “La Totorilla” donde se observa especies que presentan altas prevalencia del 100% como en el caso del *Buteo albigula* y *Pulsatrix perspicillata* esto es porque solo existe una especie de cada una de estas aves en su respectivo albergue y en algunas especies no se halló ectoparásitos reportando 0% de prevalencia, en este caso podríamos mencionar que para la presencia de ectoparásitos no es necesario tener albergues hacinados sino también podría estar relacionado al tamaño de estos recintos.

La Figura 23, muestra la prevalencia parasitaria entre las órdenes de aves rapaces, el Falconiforme con una prevalencia de 20,5% (9 especímenes infectados de los 44 aves muestreados) y el Orden Estrigiformes con una prevalencia de 36,4% (4 especímenes infectados de los 11 aves muestreados), en los Estrígidos aparentemente es mayor la prevalencia, esto se puede deber a que este orden presenta menor número de especímenes que los falcónidos; la

prevalencia puede variar de acuerdo a los individuos parasitados entre el número total de individuos muestreados en un determinado tiempo.¹⁹

La Figura 24, muestra la prevalencia parasitaria entre las familias de aves rapaces, Cathartidae con una prevalencia de 25% (un espécimen infectado de los 4 aves muestreados); la prevalencia en Falconidae con una prevalencia de 20% (8 especímenes parasitados de los 40 aves muestreados) y la familia Strigidae con una prevalencia de 36,4% (4 especímenes parasitados de los 11 aves muestreados), el estrigido muestra mayor prevalencia ya que esta orden solo presenta 11 aves en cautiverio y siendo la única familia de la Orden Estrigido, los falcónidos presenta dos familias de aves rapaces hallándose prevalencias similares a la orden al que pertenecen estas dos familias, para determinar si existe una diferencia significativa entre las tres familias, se calculó la prueba del chi-cuadrado, mostrándonos que la diferencia entre estos no es significativo, es decir que estos ectoparásitos afectan en igual medida a los tres familias de aves rapaces.

La Figura 25, muestra la prevalencia de cada especie de ectoparásitos según la familias de aves rapaces (55 aves) podemos observar que *Dermanyssus gallinae* infecta a los Estrigiformes y Falconiformes, *Cuclotogaster heterographus* hallado en la familia de los Falcónidos y el *Ixodes ricinus* hallado en la familia Catartidae. De acuerdo al gráfico podemos ver que la familia Falconidae está infectado por *Dermanyssus gallinae* y *Cuclotogaster heterographus*; se sabe que a mayor número de individuos muestreados, existe una mayor probabilidad de hallar mayor diversidad de ectoparásitos con prevalencias más exactas en una población;¹⁹ posiblemente esto se la razón de encontrar más especies de ectoparásitos en las aves del orden Falconiforme ya que presenta mayor número de especímenes a diferencia de las familias Cathartidae y Strigidae; en la Figura

25 también se muestra que *Dermanyssus gallinae* afecta a los falcónido y estrígidos; menciona que por su rápido crecimiento poblacional el *Dermanyssus gallinae* afecta rápidamente a las aves en especial en albergues;¹² esta podría ser la razón de haber hallado en mayor cantidad en aves; esta especie afecta a todas las aves sea silvestres o domésticos;¹² la prevalencia de los ectoparásitos en las aves podría variar por estar en contacto con los visitantes que llegan al Centro Ecológico; también menciona que la prevalencia de los ectoparásitos en aves, se incrementa debido al mayor contacto con la población humana y/o la pérdida de hábitats;⁷ en el estudio de parásitos gastrointestinales en aves silvestres menciona que el conocimiento de las especies de ectoparásitos en aves rapaces podría aportar en el tratamiento de enfermedades causadas por estos artrópodos;³ la limpieza de los albergues y una dieta balanceada (enriquecimiento ambiental) en sus dietas de las aves podría reducir la proliferación de estos ectoparásitos incrementando su sistema inmunológico y reduciendo el estrés;⁷ la conservación de aves en cautiverio es muy importante por ser considerados como los grandes controladores biológicos equilibrando las poblaciones en los ecosistemas.⁴

VI. CONCLUSIONES

1. Los ectoparásitos identificados en el orden Falconiformes fueron el *Cuclotogaster heterographus*, *Dermanyssus gallinae* e *Ixodes ricinus* y dentro del orden Estrigiformes fue el *Dermanyssus gallinae*, siendo este último común para ambas órdenes de aves rapaces.
2. La prevalencia general de los ectoparásitos para los órdenes Falconiformes y Estrigiformes fue de 23,6% (13 aves rapaces parasitados de los 55 especímenes muestreados) y para el caso del orden Falconiforme fue 20,5% (9 aves rapaces parasitados de los 44 especímenes muestreados) y para el orden Estrigiforme fue 36,4% (4 aves rapaces parasitados de los 11 especímenes muestreados), con una diferencia que no es significativa entre los órdenes de aves rapaces.
3. La prevalencia parasitaria de las especies de ectoparásitos dentro de la población de aves rapaces del Centro Ecológico y Experimental "La Totorilla" fue 12,8% para *Dermanyssus gallinae* con (8 aves parasitados con *Dermanyssus gallinae* de los 55 especímenes muestreados), el *Cuclotogaster heterographus* con 9,1% (4 aves parasitados por *Cuclotogaster heterographus* de los 55 especímenes muestreados) y el *Ixodes ricinus* con 1,8% (un ave parasitado de los 55 especímenes muestreados).

VII. RECOMENDACIONES

- La colecta de ectoparásitos se debe realizar en horas de baja intensidad de luz, ya que estos artrópodos son fotofóbicos.
- Comparar la prevalencia de los ectoparásitos semestralmente o en época de sequía y lluvioso para determinar la incidencia de estos artrópodos.
- Se debe realizar trabajos de investigación sobre los ectoparásitos a nivel de todas las aves de colección del Centro Recreacional y Experimental “La Totorilla”.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Thomas S, Douglas F, Stotz D, Lane J, O'neill P y Theodore A. Aves del Perú. Centro de Ornitología y Biodiversidad- CORBIDI. Perú. 2010.
2. Notario A, Martín J, Baragaño R y Castresana L. Contribución al conocimiento de los insectos ectoparásitos de aves acuáticas Museo de Ciencias Naturales. Madrid [Revista en Internet]. 1994 diciembre. [acceso 13 de julio del 2011]; 551(9). Disponible en:
http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_plagas%2FBSVP-20-03-551-559.pdf
3. Figueiroa D, Rangel A, Pinheiro C, y Moren L. Estudio de la avifauna y sus ectoparásitos en un fragmento de bosque Atlántico en la Ciudad del Rio de Janeiro, Brasil- UFF, Rio de Janeiro Brasil. [Revista en Internet]. 2005 diciembre. [acceso 07 de julio del 2011]; 26(3). Disponible en:
[http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/00-VolXV\(2\)completo.pdf](http://www.sao.org.co/publicaciones/boletinsao/00-VolXV(2)completo.pdf)
4. Márquez C, Bechard M, Gast F, Vanegas V. Aves rapaces diurnas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, D.C. - Colombia. [Revista en Internet]. 2005 mayo. [acceso 12 de julio del 2011]; 394. Disponible en:
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/RapacesColombia.pdf>
5. Bó M, Baladrón A, y Laura M. Ecología Trófica de Falconiformes y Strigiformes: Tiempo de Síntesis, Laboratorio de vertebrados, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, Buenos aires, Argentina, Comisión Nacional de Investigación, [Revista en Internet] 2007 [acceso 15 de enero de 2011]; Hornero.22(2):97-115. Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/pdf/hornero/v22n2/v22n2a03.pdf>.
6. Martínez J, Zuberogoitia I y Moreno R. Rapaces nocturnas guía para la determinación de la edad y el sexo en las Estrigiformes Ibéricas. Impreso por: COIMOFF, S.A.). España. . 2002.
7. Saggese M. Medicina de la conservación, enfermedades y aves rapaces College of Veterinary Medicine, Western University of Health Sciences. Pomona, California, EEUU. [libro en Internet]. 2008 diciembre. [acceso 10 de julio del 2011]; 117(30). Disponible en:
<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0073-402007000200004&scrip>.
8. Iraola V. Introducción a los ácaros (I): Descripción general y principales grupos. Departamento de Ecología y Zoología, Universidad de Navarra. Bol. S.E.A, [Revista en Internet].1996 setiembre-diciembre. [acceso 02 de abril del 2011]; 13(9). Disponible en:
http://www.sea-entomologia.org/PDF/BOLETIN_23/B23-002-013.pdf
9. Vélez A. Guías en Parasitología Veterinaria. Edit. Exitodinamica Editores segunda edición, Medellín Colombia. 1995.
10. Caride E. Epidemiología de *Borrelia burgdorferis* (enfermedad de lyme) en un ecosistema de pinar de montaña supramediterráneo [Tesis Doctoral]. Madrid. Universidad Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Departamento de Sanidad Animal.2002, [acceso 25 de marzo del 2011]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/tesis/vet/ucm-t26126.pdf>

11. Guevara D, Cutillas C, Solier M, y Ubeda J. *Cuclotogaster heterograhfus* (Nitzsch, 1866) Parasito de *Alectoris rufa*. Revista Iberica de Parasitología Vol. 41. [Revista en Internet]. 1981. [acceso 29 de marzo del 2011]; 203(11). Disponible en:
[http://bddoc.csic.es:8080/resultados.html?strIndiceSQL=RF+has+"REVISTA+IBERICA+DE+PARASITOLOGIA"&page=3&tabla=docu&bd=ICYT](http://bddoc.csic.es:8080/resultados.html?strIndiceSQL=RF+has+).
12. Lapace G. Parasitología veterinaria. Edit. Compañía editorial Continental S.A. Madrid- España. 1971
13. Mauersberger G, y Mey E. Mallophagen und Vogelsystem-Beitrag zur Diskussion der "Parasitophyletik". Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, Suppl. Annalen Ornithologie, [Revista en Internet]. 1993 mayo. [acceso 12 de abril del 2011]; 12(7). Disponible en:
<http://tolweb.org/Phthiraptera>
14. Robinson W. Urban Insects and arachnids a handbook of urban Entomology, edit. Cambridge University. EEUU. [libro en Internet]. 2005 diciembre. [acceso 10 de julio del 2011]; 21(9). Disponible en:
<http://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=aluUgDVYJ8wC&oi=fnd&pg=PR7&dq=117.%09Robinson+W.+Urban+Insects+and+arachnids+a+handbook+of+urban+Entomology&ots=Htw0DVzPu&sig=j00loLg-HG9AHSSiORWcsm4Hs6l#v=onepage&q=117.%09Robinson%20W.%20Urban%20Insects%20and%20arachnids%20a%20handbook%20of%20urban%20Entomology&f=false>
15. Light J, Vincent S, Allen J, Durden L y Reed D. Evolutionary history of mammalian sucking lice (Phthiraptera: Anoplura)" *BMC Evolutionary Biology*, [Revista en Internet]. 2010 junio. [acceso 10 de abril del 2011]; 296(98). Disponible en:
<http://connection.ebscohost.com/c/articles/55113842/evolutionary-history-mammalian-sucking-lice-phthiraptera-anoplura>
16. San-Martín J, Brevis C, Rubilar L, Chmäsckke R, y González D. "Ectoparasitismo en tiiuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Aves, Falconidae) en la zona de Ñuble, Chile. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria, Casilla. [revista en Internet]. 2005 agosto. [acceso 11 de julio del 2011]; 50(3). Disponible en:
http://www.academia.edu/245477/Ectoparasitismo_en_tiiuque_comun_Milvago_chimango_chimango_Vieillot_1816_Aves_Falconidae_en_la_zona_de_Nuble_Chile
17. Ordenes J, Brevis C, y Rubilar L. Ectoparasitismo en tiiuque común *Milvago chimango chimango* (Vieillot, 1816) (Aves, Falconidae) en la zona de Ñuble, Chile, Casilla 537, Chillán, Chile. [Revista en Internet]. 2005 diciembre. [acceso 13 de julio del 2011]; 63(8). Disponible en:
http://www.academia.edu/245476/Parasitismo_gastrointestinal_en_tiiuque_comun_Milvago_chimango_chimango_VIEILLOT_1816_Falconidae_Aves_en_Nuble_Chile
18. Mendoza J. Ectoparásito y endoparásitos en mamíferos de C.E.R.E. "La Totorilla". Ayacucho [tesis de Licenciatura], Ayacucho, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2003.

19. Bush A, Kevin D y Lafferty. Parasitology meets ecology on its own terms
margolis departmentol de zoología de la Universidad Brandon, Canadá ©
Amarican Society of Parasitologists. [Revista en Internet] 1997 agosto. [acceso
22 de febrero de 2011]; 573(83) Disponible en:
https://labs.eemb.ucsb.edu/kuris/armand/pubs/Bush_etal_97_JP.pdf
20. Google earth. visitado el 15 de setiembre del 2012.

ANEXOS

Anexo 2



Figura 26. Vista satelital del CERE “La Totorilla”.
Fuente: Google hearth.²⁰

Anexo 3



Figura 27. Sujeción del *Falco sparverius* "cernícalo".

Anexo4

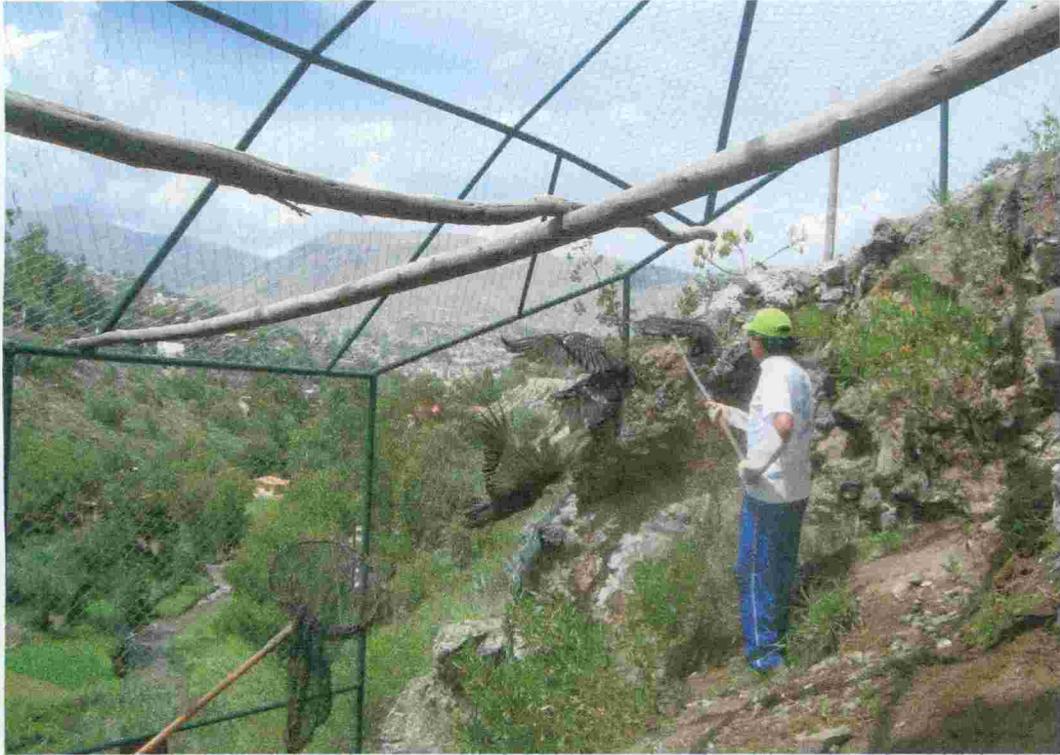


Figura 28. Captura de *Cathartes aura* "gallinazo".

Anexo 5



Figura 29. Colecta de ectoparásitos de *Cathartes aura* "gallinazo".

Anexo 6



Figura 30. Lavado de las bolsas y preservación de la muestra.

Anexo 7

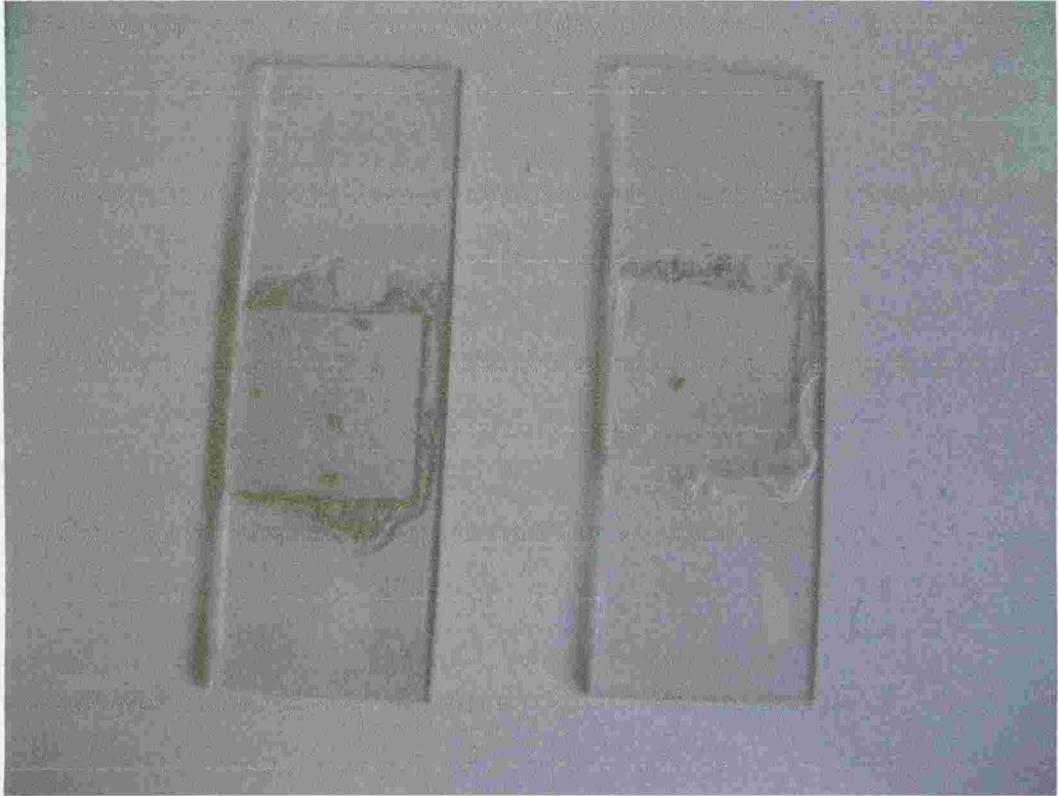


Figura 31. Ectoparásitos fijados para su identificación.