

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



Ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia*
“paloma doméstica” de la plaza de armas de la
ciudad de Ayacucho 2017

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
BIÓLOGA EN LA ESPECIALIDAD DE MICROBIOLOGÍA

PRESENTADO POR:

Bach. DE LA CRUZ HUAMÁN, Shachenka Drellys

AYACUCHO – PERÚ

2017

Con todo el amor del mundo
a Dios y mi familia.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, mi *Alma Mater*, por haberme brindado la oportunidad de desarrollar mis habilidades, capacidades y competencias, para el éxito personal y profesional.

A los docentes de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, quienes me impartieron sus sabios conocimientos.

A la Bióloga Guevara Montero, Rosa Grimaneza docente asociada a dedicación exclusiva adscrita al Departamento Académico de Ciencias Biológicas Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por su apoyo incondicional en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.

A la MSc. MV. Luján Vega, Charlene coordinadora de investigación de Global Health Initiative, Peru-Wabash College, por su apoyo en el coasesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Blgo. Cárdenas Gallirgos, Jorge Manuel coordinador de investigación de Global Health Initiative, Peru-Wabash College, por su apoyo en el coasesoramiento del presente trabajo de investigación.

Al Dr. Chuchón Martínez, Saúl Alonso por su apoyo en la redacción del presente trabajo de investigación, motivación y exigencia en mi formación profesional.

Al estudiante Huamán Quispe, Elifaz Joel y Meneses Berrocal, Yanet de la Escuela Profesional de Biología de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por su apoyo en la captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
2.1. Antecedentes	3
2.2. Bases teóricas	7
2.2.1. Ectoparásitos en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica”	7
2.2.2. Hemoparásitos en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica”	10
2.3. Marco legal	15
III. MATERIALES Y MÉTODOS	19
3.1. Ubicación de la zona de estudio	19
3.1.1. Ubicación política	19
3.1.2. Ubicación geográfica	19
3.1.3. Extensión y altitudes	19
3.1.4. Límites	19
3.1.5. Clima	20
3.1.6. Precipitación y temperatura	20
3.2. Definición de la población y muestra	20
3.2.1. Población	20
3.2.2. Muestra	20
3.3. Tipo de investigación y Nivel de estudio	21
3.4. Metodología	21
3.4.1. Lugar de captura de los especímenes de <i>Columba livia</i>	21
3.4.2. Horario de captura de los especímenes de <i>Columba livia</i>	21
3.4.3. Método de captura de los especímenes de <i>Columba livia</i>	21
3.4.4. Colección de parásitos	22
3.4.5. Observación e identificación de ectoparásitos y hemoparásitos	23
3.4.6. Determinación de la edad de los especímenes de <i>Columba livia</i>	24

3.4.7. Determinación del sexo de los especímenes de <i>Columba livia</i>	24
3.5. Análisis de datos	24
3.6. Análisis estadístico	24
IV. RESULTADOS	25
V. DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	37
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	41
ANEXOS	45

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos presentes en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017.	27
Tabla 2. Prevalencia de especies parásitas en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017.	28
Tabla 3. Prevalencia de especímenes de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, infestados de acuerdo a la edad.	29
Tabla 4. Prevalencia de especímenes de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, infestados de acuerdo al sexo.	30

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Resolución de permiso de captura, otorgado por el SERFOR	47
Anexo 2. Ficha de registro para parásitos	50
Anexo 3. Constancia de certificación de ectoparásitos	51
Anexo 4. Constancia de certificación de hemoparásitos	54
Anexo 5. Metodología de captura de los especímenes de <i>Columba livia</i>	55
Anexo 6. Metodología de colección de ectoparásitos de los especímenes de <i>Columba livia</i>	56
Anexo 7. Metodología para la obtención de muestra sanguínea de los especímenes de <i>Columba livia</i> .	57
Anexo 8. Metodología para la coloración del frotis sanguíneo de los especímenes de <i>Columba livia</i> .	58
Anexo 9. Parásitos hallados de los especímenes de <i>Columba livia</i> .	59
Anexo 10. Metodología para la culminación del muestreo de los especímenes de <i>Columba livia</i> .	60
Anexo 11. Matriz de consistencia	61

RESUMEN

Columba livia “paloma doméstica” es una de las aves más frecuentes en las zonas urbanas de la ciudad de Ayacucho, debido a su gran facilidad de adaptación a los distintos hábitats, encontrándolos así en lugares públicos como parques y plazas; actualmente éstas aves representan un problema sanitario, en los que destacan las enfermedades parasitarias, siendo posible la transmisión de éstas a las aves silvestres¹, por tal motivo el objetivo principal del presente trabajo de investigación fue conocer la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos asociados a los factores biológicos de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, capturadas en los meses de agosto y setiembre de 2017, razón por la cual fueron capturados un total de 96 especímenes (21 juveniles y 75 adultos (32 machos y 43 hembras)) en la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, haciendo uso de una red de nylon (3 x 3 m), posteriormente fueron trasladadas al laboratorio de Parasitología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, donde se les revisó minuciosamente todo el plumaje con la ayuda de una lupa, con el fin de coleccionar todos los ectoparásitos presentes, seguidamente se les extrajo una gota de sangre de la vena braquial para realizar un frotis sanguíneo y así determinar la presencia de hemoparásitos. Los resultados obtenidos fueron: Tres especies de artrópodos correspondientes a *Columbicola columbae* (93,80%), *Campanulotes bidentatus* (84,40%) y *Pseudolynchia brunnea* (16,70%) y una especie de hemoparásito correspondiente a *Haemoproteus* sp. (66,70%), por otro lado, se determinó que no existe asociación entre la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto a la edad y el sexo de *Columba livia* “paloma doméstica”.

Palabras claves: *Columba livia*, ectoparásitos, hemoparásitos, *Columbicola columbae*, *Campanulotes bidentatus*, *Pseudolynchia brunnea*, *Haemoproteus* sp.

I. INTRODUCCIÓN

Columba livia “paloma doméstica”, es originaria de Europa y posteriormente fue introducida por el hombre en Sudamérica, actualmente está distribuida a lo largo y ancho del mundo ya que presenta gran capacidad de desplazamiento durante sus vuelos y adaptación a diferentes hábitats, colonizando nuevos nichos ecológicos y aumentando así su población, encontrándolos en sitios públicos como parques y plazas, ocasionando un mayor contacto con las personas.¹

En los últimos años estas aves representan un gran problema, por ser posible transmisor de enfermedades a aves silvestres, debido a sus relaciones interespecíficas. Entre los numerosos problemas de sanidad que las aquejan, las enfermedades parasitarias se destacan como uno de los más frecuentes y el cambio climático juega un papel importante en dicha problemática, ya que genera un incremento de los parásitos, debido a que reduce el hábitat disponible para las aves, congregándolas en lugares o sectores reducidos en que interactúan una gran variedad de especies que no resulta necesariamente favorable. Por otro lado, cambia el espectro trófico teniendo que adecuarse a nuevas disposiciones ambientales y, por lo tanto, a nuevos potenciales patógenos a los que anteriormente no habían estado en contacto, convirtiéndolos así en potenciales transmisores de ectoparásitos y hemoparásitos a las especies silvestres, perjudicando así la población de estas.¹

A nivel mundial se vienen registrando estos sucesos y el Perú no es ajeno ante esta problemática y particularmente la ciudad de Ayacucho, en la cual no hay reportes sobre la evaluación parasitaria de esta especie aviar, siendo de vital importancia conocer la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos, para así establecer y difundir criterios de intervención en medidas de vigilancia, prevención y control sanitaria de *Columba livia* “paloma doméstica” y proteger la salud de las especies silvestres. Por todo esto se realizó la presente investigación, teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

Objetivo general

Conocer la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos asociados a los factores biológicos de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, capturadas en los meses de agosto y setiembre de 2017.

Objetivos específicos

- Conocer la asociación de la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto a la edad de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017.
- Conocer la asociación de la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto al sexo de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Sansano, J. y col. en la investigación titulada “Estudio parasitológico de las palomas urbanas en la ciudad de Valencia”, España (2011 - 2012) evaluaron 369 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” de distinta procedencia a lo largo de dos años, como parte de un programa de control de plagas del Ayuntamiento de la ciudad, donde se pretendió conocer los ectoparásitos, endoparásitos y si éstos actúan como portadores de especies transmisibles a las aves de producción, por tal motivo a cada espécimen se le extrajo sangre de la vena braquial en busca de hemoparásitos y se le inspeccionó todo el plumaje en busca de ectoparásitos, reportando así que todas las aves estaban infestadas por al menos una especie parásita, identificándose una especie de *Haemoproteus columbae* en sangre 94% y tres especies de artrópodos: *Columbicola columbae* 89,70%, *Campanulotes bidentatus* 33,30% y *Pseudolynchia canariensis* 52,60% entre el plumaje.²

Bazán, A. en la investigación titulada “Detección de hemoparásitos en sangre de aves” de la Universidad De Jaén, Facultad de Ciencias Experimentales, España (2014), evaluó 93 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” capturados en cinco lugares diferentes: Jamilena, Martos, Torre del Campo, Torre Don Jimeno y Villar Don Pardo, mediante la realización y estudio de frotis sanguíneos, cuyas muestras sanguíneas fueron obtenidas a partir de la vena metatarsal media de la pata, calculando así el índice de parasitemia de los individuos parasitados y estableciendo la frecuencia relativa de aparición de macrogametos y microgametos de las especies de Hemosporidios llevando a cabo una técnica de procesamiento de imágenes con el fin de realizar recuentos automáticos de eritrocitos, reportando así una especie de hemoparásito perteneciente a *Haemoproteus columbae* 27,96%.³

Serena, M. en la investigación titulada “Detección de hemoparásitos en sangre de aves” de la Universidad De Jaén, Facultad de Ciencias Experimentales, España (2015), evaluó 101 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” de palomares en condiciones de semi libertad, en dos poblaciones jiennenses, Mancha Real y Fuerte del Rey donde capturaron 15 y 86 especímenes respectivamente, en las cuales se pretendió conocer la frecuencia relativa de aparición de macrogametocitos y microgametocitos de las especies de hemosporidios en cada palomar, y el recuento de eritrocitos y glóbulos blancos en relación al número de gametocitos llevando a cabo una técnica de procesamiento de imágenes utilizando el programa Image J. Esto mediante la realización y estudio de frotis sanguíneos, cuyas muestras sanguíneas fueron obtenidas a partir de la vena metatarsal media de la pata; donde se reportó que el 26,73% de los especímenes presentaron hemoparásitos pertenecientes al género *Haemoproteus*.⁴

Radfar, M. y col. en la investigación titulada “Prevalencia de parásitos y factores de riesgo asociados en *Columba livia* “paloma doméstica” y pollos de pastoreo de la región de Sistan, al este de Irán”, (2010 - 2011), evaluaron 46 especímenes (26 machos y 20 hembras), durante todo un año, para determinar la prevalencia, la intensidad y la especie de parásitos internos y externos que presentan éstas aves, realizando así una inspección de todo el plumaje, con la técnica del cepillado; reportando así tres especies de ectoparásitos: *Argas reflexus* 13,04%, *Menopon gallinae* 32,60% y *Columbicola columbae* 41,30%.⁵

Radfar, M. y col. en la investigación titulada “Biodiversidad y prevalencia de parásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” en una zona semiárida seleccionada de South Khorasan, Irán, (2008 - 2009), evaluaron 102 especímenes (44 juveniles y 58 adultos), donde realizaron dos tipos de exámenes, el primero ante mortem para recolectar muestras sanguíneas de la vena braquial en busca de hemoparásitos y el segundo post mortem inspeccionando todo el plumaje y nódulos subcutáneos en busca de ectoparásitos, reportando así cuatro especies de ectoparásitos de la siguiente manera: plumas: *Pseudolynchia canariensis* 63,72%, *Columbicola columbae* 79,41%, *Menopon gallinae* 44,11%; nódulos subcutáneos: *Laminosioptes cysticola* 1,96% y una especie de hemoparásito: *Haemoproteus columbae* 47,05% en las muestras sanguíneas.⁶

Gupta, D. y col. en la investigación titulada “Nuevos registros de Haemoproteus y Plasmodium (Sporozoa: Haemosporida) de *Columba livia* “paloma de roca” en la India” (2011) realizaron un estudio con 266 especímenes capturados de diferentes fuentes de Bareilly, incluyendo el mercado de aves, el campus universitario, el jardín del albergue y edificios antiguos, donde analizaron los frotis sanguíneos de muestras de sangre obtenidas directamente de la uña recortada o de una vena braquial, para luego obtener un conjunto de diapositivas de cada uno de los hemoparásitos encontrados y así describir sus características, llevando a cabo una técnica de procesamiento de imágenes, con el fin de informar la prevalencia y la intensidad de las especies haemosporidianas en éstas aves en ésta región, de los cuales reportaron dos géneros correspondientes a: Haemoproteus 55,63% y Plasmodium 6,76%.⁷

Pérez, J. y col. en la investigación titulada “Presencia de parásitos y enterobacterias en *Columba livia* “palomas ferales” en áreas urbanas en Envigado”, Colombia (2015), realizaron un estudio con 40 especímenes capturados en seis lugares diferentes, con el fin de diagnosticar la presencia de ectoparásitos y enterobacterias de importancia en salud pública, donde se evaluó todo el plumaje en busca de los ectoparásitos y muestras de sangre obtenidas a partir de la vena braquial para realizar gotas gruesas y en ellas buscar hemoparásitos, reportando así tres especies de ectoparásitos: *Columbicola columbae* 64%, *Pseudolynchia canariensis* 52% y *Menopon gallinae* 24% y una especie de hemoparásito: *Haemoproteus* spp. 73%.⁸

Quiguango, D. en la investigación titulada “Determinación de la presencia de parásitos externos en *Columba livia* “paloma de castilla” en la ciudad de Quito, tomando como referencia tres lugares pilotos “La Magdalena”, “plaza de San Francisco” y “Cotocollao”, Ecuador (2014) analizó un total de 135 especímenes capturados (19 juveniles y 116 adultos, dentro de los adultos 42 hembras y 74 machos), en los cuales se inspeccionó todo el plumaje en busca de ectoparásitos, donde se identificó cuatro especies de piojos mordedores: *Columbicola columbae* 97,04%, *Campanulotes bidentatus* 63,70%, *Colpocephalum turbinatum* 9,63% y *Hohorstiella lata* 2,96%; un ácaro de la especie *Falculifer rostratus* 0,74% y una especie de mosca *Pseudolynchia canariensis* 31,84%.⁹

Naupay, A. y col. en la investigación titulada “Ectoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” comercializadas en un mercado del distrito de San Martín de

Porres, Lima, Perú” (2015) analizaron 29 especímenes (17 machos y 12 hembras), con el fin de determinar la prevalencia, intensidad media y abundancia media de ectoparásitos, inspeccionando así toda la superficie externa de la cabeza, cuello, pecho, dorso y alas, donde identificaron siete especies de ectoparásitos, de los cuales cinco corresponden al Orden Mallophaga (*Columbicola columbae* 82,80%, *Menopon gallinae* 48,30%, *Goniodes gigas* 31%, *Menacanthus stramineus* 17,20% y *Lipeurus caponis* 6,90%, uno al orden Diptera (*Pseudolynchia canariensis* 10,30%, y uno al orden Siphonaptera (*Echidnophaga gallinacea* 3,40 %).¹⁰

Carlos, N. y col, en la investigación titulada “Hemoparásitos presentes en poblaciones ferales de *Columba livia* “paloma castilla” en el departamento de Lima, Perú”, trabajaron en el centro poblado Pampas San Alejo, ciudad y provincia de Barranca (zona rural) y en un zoológico del distrito de San Juan de Miraflores, ciudad y provincia de Lima (zona urbana) (2016), donde capturaron 52 especímenes adultos de los cuales 28 y 24 aves en la zona rural y urbana respectivamente. Extrajeron una muestra sanguínea de la vena braquial y realizaron frotis sanguíneos, que fueron fijados con metanol y teñidos con Giemsa, obteniendo así que el 94,20% de las aves fueron positivas a la presencia de hemoparásitos: *Haemoproteus* sp. 94,20%, *Plasmodium* sp. 13,50% y *Leucocytozoon* sp. 1,90%.¹¹

Tavera, V. en la investigación titulada “Evaluación del parasitismo en *Columba livia* “paloma doméstica” en la zona urbana de Moquegua” de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohman (2013) analizó 100 especímenes capturados en dos zonas: los edificios Enace y el cerro San Bernabé, de los cuales inspeccionó todo el plumaje en busca de ectoparásitos, obteniendo como resultado una prevalencia de 54,50% de ectoparásitos, identificando dos especies: *Columbicola* spp. y *Pseudolynchia canariensis*.¹²

Cruces, C. y col. en la investigación titulada “Prevalencia de metazoos parásitos de *Columba livia* Gmelin, 1789 (Columbiformes: Columbidae) de Tarapoto, Perú” (2015) analizaron 15 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” (4 machos y 11 hembras) reportando un total de 487 metazoos que representan a 10 taxones. Los artrópodos encontrados corresponden a las especies de: *Columbicola columbae*, *Menacanthus stramineus*, *Menopon gallinae* y *Pseudolynchia canariensis*.¹³

Moreno, C. y col en la investigación titulada “identificación de ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” que habitan en parques de la ciudad de Huánuco, 2016” (2016-2017) capturaron 150 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” empleando redes de niebla, en cuatro parques de la ciudad de Huánuco (Parque Amarilis, Parque Cartagena, Parque San Pedro y Plaza de Armas), realizando una evaluación visual de la cabeza, cuello, dorso, cola, pecho y alas para así coleccionar los ectoparásitos visibles con una pinza, siendo conservados en alcohol al 70%. Por otro lado, se realizaron frotices sanguíneos por cada ave de la punción de la vena braquial, éstos fueron fijados en metanol y coloreados con tinción Giemsa. Reportando así una prevalencia de 94,70% de infestación por ectoparásitos y de 96,70% para *Haemoproteus* sp. e identificándose seis especies de ectoparásitos, correspondientes a: *Columbicola columbae* 90%, *Goniodes gigas* 48,70%, *Menopon gallinae* 0,70%, *Menacanthus stramineus* 1,30%. *Ornithonyssus* sp.1,30% y *Pseudolynchia canariensis* 25,30% y una sola especie de hemoparásito correspondiente a *Haemoproteus* sp. 96,70%.¹⁴

Copia, M. y col en la investigación titulada “Prevalencia de endoparásitos y ectoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de plazas y parques en la ciudad de Lambayeque, Perú” (2016 – 2017), capturaron 110 especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” con trampas y redes, realizando una evaluación visual de ectoparásitos en: cabeza, cuello, pecho, dorso, cola y con la ayuda de pinzas o extrayendo plumas del ave viva, conservándolos en alcohol al 70%. Reportando así que el 100% de los especímenes presentaron al menos una especie de ectoparásito e identificando cinco especies de ectoparásitos correspondientes a: *Columbicola columbae* 95,50%, *Menopon gallinae* 55,50%, *Liperus caponis* 37,30%, *Dermanyssus gallinae* 4,50% y *Pseudolynchia canariensis* 54,50%.¹⁵

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ectoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica”

2.2.1.1. Dípteros

Representados por la familia Hippoboscidae, son los principales dípteros que afectan a aves y mamíferos, donde los animales jóvenes son los más afectados¹⁶. Estos parásitos presentan una morfología peculiar, son aplanados dorso ventralmente, con un abdomen ligeramente segmentado, que es generalmente blando y con aspecto de estar recubierto de cuero. Poseen un

aparato bucal adaptado para penetrar la piel y así absorber sangre, provocando dolor en las aves¹⁷. Estos insectos poseen las alas con las nervaduras situadas hacia el borde anterior, los palpos son cortos gruesos y cubren a la proboscis¹⁸. Este parásito se encuentra de preferencia entre las plumas de la pechuga o debajo de las alas¹⁹. Las palomas presentan intranquilidad, prurito, exudados; formación de costras con infecciones secundarias, anemia en casos de infestación masiva y en ocasiones la muerte. El género *Pseudolynchia* es el más común en las palomas de América del Sur.²⁰

Los miembros de la familia Culicidae, llamados mosquitos o zancudos, cuya característica más notoria la constituyen las alas largas y angostas, su venación y la presencia de escamas tanto en las venas como en el borde posterior del ala formando un fleco. Hay más de 3000 especies distribuidas por todo el mundo. En Culicinae se incluyen unas 1700 especies distribuidas en unos 20 géneros, siendo los más comunes *Aedes*, *Anophees* y *Culex*.²⁰

Los miembros de la familia Simuliidae se caracterizan por su pequeño tamaño, cuerpo regordete y por la forma del tórax, el cual es fuertemente arqueado, dándoles la apariencia de jorobados. Se reconocen unas 1000 especies de especies de Simulíidos, se les encuentra en zonas a nivel del mar, hasta las grandes alturas, asociados a quebradas con corrientes de agua con marcada velocidad y buena aireación. Afectan a los animales porque son transmisores de parásitos.²⁰

2.2.1.2. Phthirapteros

Las especies de este orden son los piojos masticadores o piojos de las aves²¹, siendo los más importantes los que pertenecen a las familias Philopteridae y Menoponidae. Las principales diferencias entre estas dos familias son:

Philopteridae:

Antenas bien visibles con cinco artejos.

Sin palpos maxilares visibles.

Nunca se alimentan de sangre.

Cuando el hospedero muere se dispersan por los alrededores.²²

Menoponidae:

Antenas poco visibles.

Palpos maxilares visibles con cuatro artejos.

Algunos utilizan sangre en su dieta.

Al morir el hospedero casi siempre mueren con él, si no hay otro animal cerca.²² Los piojos pertenecientes a las dos familias, llevan seis pares de patas poderosas y articuladas, que en su extremo portan uno o dos garras. Su abdomen presenta nueve segmentos, los dos últimos frecuentemente se unen y contienen los órganos reproductivos. Su cuerpo está densamente poblado de pelos.²³

La infestación por piojos se denomina pediculosis, y su diagnóstico se realiza al encontrar los piojos, o al detectar la presencia de huevos o liendres, ubicados generalmente en el raquis o barbas de las plumas ya sean remeras (alas) o timoneras (cola).²¹ La transmisión generalmente es por contacto directo. Son propensos de infestación los animales jóvenes, viejos o desnutridos.²⁴

2.2.1.3. Acarina

Los ácaros de la familia Falculiferidae son los más representativos. Los machos han transformado una de las extremidades del primero o del segundo par de patas en una potente garra, cuya musculatura hace asimétrico el cuerpo.²³

La infestación por ácaros se denomina acariasis.²⁴ Este tipo de parasitosis ataca a las aves, nutriéndose a expensas de las plumas y de las escamas cutáneas. Por lo general, no se observan signos morbosos que indiquen la presencia de estos ácaros; sin embargo, el plumaje se altera como consecuencia de la alimentación del parásito adulto y por la actividad del pico de la paloma sobre sí misma.²³

Estos parásitos se ubican en los ángulos formados por las ramas de las barbas y el raquis tanto de las alas remeras como timoneras del ave hospedera.²³

2.2.1.4. Sifonápteros

Los sifonápteros o pulgas son insectos holometábolos de tamaño muy pequeño (pocos milímetros de media) ápteros, ectoparásitos hematófagos de seres homeotermos, con el tercer par de patas más desarrollado que los otros y, generalmente, adaptado al salto.²⁴

Son muy poco específicas de hospedador, por lo que con frecuencia pueden picar también a los propietarios de los animales parasitados. Los huevos y los estadios inmaduros se encuentran en el medio ambiente próximos al animal sobre el que se alimentan los adultos. Las pulgas están aplanadas lateralmente, lo que es una adaptación a la vida parasitaria, las especies que parasitan aves son altamente motiles y es muy común en el material del nido, alimentándose

durante el periodo de celo de las aves, cuando están más disponibles para proporcionarles sangre de forma regular.²⁴

La supervivencia y el desarrollo de los estadios inmaduros de la pulga en el medio ambiente dependen de las condiciones del medio externo; siendo imprescindible, para el desarrollo larvario, una humedad relativa superior al 50%, al ser la fase más susceptible a la desecación. El desarrollo de huevo a adulto en condiciones medioambientales óptimas es de unos 14 días, pero puede prolongarse hasta 140.

Las pulgas se adaptan bien al ambiente interior; por tanto, el desarrollo tiene lugar en casas o edificios en cualquier estación del año. En el periodo de primavera a otoño, pueden también multiplicarse en el exterior si se dan las condiciones climáticas adecuadas, lo que puede aumentar la prevalencia de la infestación.²⁴

2.2.2. Hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica”

Son aquellos agentes patógenos que afectan las células sanguíneas de las aves, siendo los más comunes las especies de los géneros *Haemoproteus*, *Plasmodium*, *Leucocytozoon*, *Trypanosoma*, *Microfilarias* y *Lankesterella*.²⁵

2.2.2.1. Género *Haemoproteus* Kruse 1890

Haemoproteus es un parásito sanguíneo que pertenece a la familia *Haemoproteidae*. Los gametocitos contienen gránulos de pigmento, se encuentran en el interior de los hematíes y tienen por lo general forma de salchicha, en ocasiones se observa una forma redondeada fuera de los eritrocitos. Los estadios asexuales tienen lugar en el hospedero vertebrado, mientras que las fases sexuales se producen en un insecto hospedero intermediario. La transmisión de *Haemoproteus* se realiza a través de moscas de la familia *Hippoboscidae*, hospedero intermediario conocido.²⁵

En la sangre periférica de las aves, sólo es posible observar formas sexuales, es decir, los gametocitos. Microscópicamente, estos pueden ser diferenciados con la utilización del colorante Giemsa donde los macrogametocitos se caracterizan por tonos de azul intenso y formas redondeadas; mientras que los microgametocitos presentan tonalidades rosas. En los haemoproteidos el ciclo de vida comienza cuando el insecto hospedero definitivo ingiere sangre que contiene macro y microgametocitos. En el intestino se induce una serie compleja de eventos, donde los gametocitos maduran.²⁵

Los microgametocitos producen de 8 a 12 microgametos, células pequeñas en forma de hilo, que fecundan al macrogameto. La fertilización origina zigotos móviles ooquistos, que penetran las células epiteliales del intestino, originando un ooquiste. Cuando el ooquiste madura, libera los esporozoitos de forma parasítica infectiva al hemocele. Estos migran y se acumulan en las glándulas salivares del insecto que infecta al ave en la siguiente picadura. En el ave hospedero intermedio, los esporozoitos pueden infectar el pulmón, pasando a una forma asexual de reproducción denominada esquizonte. El proceso final de maduración del esquizonte culmina con la liberación de cientos de merozoitos que son las formas parasíticas infectantes. Estos pueden reinfectar los tejidos sólidos iniciales, o migrar a la sangre y desarrollarse en gametocito dentro de los glóbulos rojos. Los gametocitos se desarrollan hasta diferenciarse morfológicamente en macrogametocitos y microgametocitos. La infección puede oscilar entre 9-12 meses, y usualmente cursa asintomática.²⁵

2.2.2.2. Género Plasmodium Marchiafava & Celli, 1885

Los plasmodios aviares parásitos que producen malaria son cosmopolitas en su distribución. Se han identificado 34 especies en cerca de 97 familias de aves hospederas (1 000 especies).²⁵

El desarrollo de la malaria aviar requiere de hospederos vertebrados aves e invertebrados mosquitos culicinos. Plasmodium alcanza su madurez sexual en el mosquito, mientras que las etapas tempranas del desarrollo sexual y la multiplicación asexual ocurren en el ave. El ciclo de vida de este parásito es muy similar al de Haemoproteus y sus gametocitos son casi indistinguibles de los de Haemoproteus. Una diferencia importante es que, en este último, se encuentran esquizontes sólo en órganos internos, mientras que en Plasmodium se pueden encontrar formas sexuales y asexuales en células sanguíneas. El parásito se reproduce principalmente en células del bazo, pulmón, cerebro, etc. Después de un mínimo de tres generaciones de desarrollo fuera de los glóbulos rojos, los parásitos liberan pequeños merozoitos. Estos pueden invadir glóbulos rojos o reinfectar tejidos sólidos. Una vez llevada a cabo la invasión de los eritrocitos, los merozoitos sufren una transformación, y pueden formar células asexuales conocidas como esquizontes, o sexuales conocidos como macro y microgametocitos. Las formas sexuales maduras son infectivas para el artrópodo vector.²⁶ La patogenicidad varía considerablemente con las especies de parásitos, incluso parásitos de la misma especie pueden diferir en su patogenicidad dependiendo del ave infectada. La patología se asocia con

deterioros en la termorregulación; deshidratación; hepatomegalia; esplenomegalia; hemólisis intravascular; hemoglobinuria y anemia severa.²⁷

Algunas cepas de *Plasmodium sp.* son altamente patógenas en canarios, pingüinos, Galliformes, Anseriformes, Columbiformes y halcones. Los síntomas clínicos son más comunes en aves recién infectadas y se caracterizan por anemia hemolítica, leucocitosis, linfocitosis, hemoglobinuria, anorexia, depresión, vómito y disnea por algunas horas o días antes de la muerte.²⁸

2.2.2.3. Género Leucocytozoon Ziemann, 1898

El género Leucocytozoon utiliza como vectores a los mosquitos de la familia Simuliidae (moscas negras). Inicialmente se desarrolla en el hígado y bazo, seguido del apareamiento de gametocitos despigmentados en los leucocitos. Las células del hospedero infectado sufren distorsión.²⁸ Muy probablemente, esta baja frecuencia refleja una escasez de vectores ornitofílicos apropiados.²⁵

El parásito produce un factor antieritrocitario, causando hemólisis intravascular y anemia como principal signo clínico. Leucocytozoon es altamente patógeno en aves jóvenes.²⁸

Para este género se reporta especificidad a nivel de hospedero, sin embargo, se han descrito más de una especie de leucocytozoides por familia de aves. El ciclo de vida de este género involucra como vectores a las moscas negras simúlidos donde se desarrolla la fase sexual. La forma infectiva del parásito, alojada en las glándulas salivares del vector es transmitida al ave por picadura. En el vertebrado los esporozoitos migran hacia el hígado, bazo y ganglios linfáticos, entre otros; produciendo esquizontes que liberan cientos de merozoitos, en un corto tiempo (5 - 9 días). Éstos pueden infectar nuevamente los tejidos, glóbulos rojos o blancos, desarrollando las formas sexuales que serán ingeridas por el vector, reiniciando el ciclo. La forma de los gametocitos en la sangre varía de acuerdo a la especie y al órgano en el cual el parásito se desarrolla. En la sangre se pueden observar parásitos de diversas formas, que sugieren infecciones mixtas, confundiendo a un investigador poco experto. La patología de este parásito está asociada a la presencia de megaloesquizontes. Es común observar anemia, hemólisis intravascular, heces diarreicas, pérdida del apetito y focos necróticos e inflamatorios en el hígado.²⁷

2.2.2.4. Género Trypanosoma Gruby, 1843

Este género presenta un fuerte pleomorfismo, que dificulta en gran medida el diagnóstico, en la actualidad se recurren a técnicas de cultivo e inmunológicas para una identificación más confiable.²⁸

El *Trypanosoma johnbakeri* es un hemoparásito flagelar extracelular que se transmite por la mordida de jején, mosquitos, moscas hipoboscidas, moscas simúlidas o por el ácaro *Dermanyssus gallinae*. El género *Trypanosoma* es común en aves silvestres, especialmente en passerinas, galliformes y palomas, aunque no se han asociado con signos clínicos.²⁸

Los tripanosomas aviares alcanzan dimensiones de 20 - 60 µm de largo o más, dependiendo de la especie, son comúnmente alargados; y poseen un kinetoplasto generalmente alejado del extremo posterior, del cual se desprende un flagelo libre. Experimentalmente, se ha demostrado que las especies de tripanosomas pueden infectar un amplio rango de hospederos. Sin embargo, en medio silvestre el parásito presenta cierto grado de especificidad, que posiblemente se explica por la distribución del vector y preferencias alimenticias del mismo. Los vectores de tripanosomas incluyen los mosquitos culicinos, ceratopogónidos, simúlidos, las moscas hipoboscidas y los ácaros dermaníscidos. Luego de la ingestión de sangre por parte del insecto vector, los tripanosomas cambian a la forma epimastigote forma intermedia de maduración del parásito en el intestino medio, se multiplican por fisión binaria y así pasan al intestino posterior. Una vez en el recto, continúan con su reproducción y finalmente se transforman en tripomastigote metacíclico. El ave adquiere el *Trypanosoma* ya sea por contaminación de laceraciones de la piel con materia fecal, o por ingestión del insecto vector. Cuando el insecto infectado es ingerido, las formas tripomastigotes metacíclicas penetran las membranas de boca y/o esófago y probablemente invaden el sistema linfático, desarrollándose formas más grandes, que luego aparecen en sangre. En el ave, es posible encontrar tripomastigotes en sangre periférica y médula ósea. Dada la baja parasitemia y ausencia de signos clínicos, se ha inferido que estos parásitos no son patogénicos. Sin embargo, bajo condiciones experimentales, demostraron patologías consistentes en esplenomegalia, miocarditis focal e hiperplasia linfoide. Finalmente, es importante resaltar que la frecuencia de los hemoparásitos aviares reportada para el Neotrópico, es inferior a la presente en otras zonas geográficas como el Neártico y Europa Occidental, probablemente por una distribución diferencial en las poblaciones de vectores.²⁷

2.2.2.5. Microfilaria

Entre los nemátodos gusanos redondos se pueden encontrar organismos de vida libre y parasitaria, los cuales difieren en su morfología, hospedero infectado

y estadios de desarrollo. Las formas adultas o filarias se alojan extra intestinalmente entre los órganos, mientras que sus larvas microfilarias se ubican preferencialmente en el plasma sanguíneo.²⁸ Cuando las microfilarias son ingeridas por el insecto, sufren una transformación a larva de primer y segundo estadio denominadas L1 y L2, allí ocurre una migración y maduración de las larvas produciendo la transformación en el estadio infectivo L3. Este estadio larval, migra a las glándulas salivales del insecto. En este momento, los parásitos (L3) están capacitados para penetrar la piel lacerada del hospedero vertebrado, como resultado de la picadura del vector. No se conocen con exactitud los fenómenos que ocurren luego de la penetración de la L3 en la piel del ave. Pero por estudios en animales de laboratorio, se sabe que las larvas infectivas se transforman a L4 en pocos días y posteriormente a L5. En este último estadio, los parásitos crecen y alcanzan la madurez sexual. Sin embargo, estas formas adultas sólo se encuentran entre los órganos. En sangre periférica sólo se observan larvas por tal motivo la única forma de identificar específicamente, la especie del parásito, es analizando simultáneamente al adulto y las larvas. Los vectores conocidos para estos parásitos incluyen dípteros ceratopogónidos, simúlidos, culícidos y en casos excepcionales de piojos y garrapatas. Se relaciona la ocurrencia de algunas especies de filaria, con inflamaciones crónicas en las áreas del cuerpo ocupadas por los adultos, en especial en aves en cautiverio.²⁸

2.2.2.6. Lankesterella (Atoxoplasma)

Estos parásitos se detectan más corrientemente en los extendidos de sangre periférica en aves Passerinas, pero son más abundantes en las células del sistema macrófagolinfoideo en los órganos internos. Lankesterella se multiplica en los tejidos por esquizogonia. La transmisión de esporozoitos no modificados se da de ave a ave a través de insectos hematófagos. El vector que transmite *L. garnhamio* y *L. adiei* es el ácaro *Dermanyssus gallinae*²⁷

En éste parásito, el ciclo vital completo ha sido un misterio durante décadas. Las formas que circulan en la sangre son los esporozoitos y son ingeridos por ácaros hematófagos.²⁷ Los esporozoitos no experimentan transformaciones en el ácaro y cuando éste es ingerido por otra ave, los esporozoitos quedan en libertad atravesando el intestino y da comienzo un ciclo asexual caracterizado por la multiplicación esquizogónica en las células del sistema macrófago linfocitario. Cuando disminuye la esquizogonia, se produce la esporogonia, con gametocitos

machos y hembras semejantes a los de los coccidios intestinales, que se desarrollan en las células macrófago linfoideas del hígado, pulmones y riñón. Tras la fecundación, se forma un ooquiste, penetrando en los linfocitos y monocitos circulantes.²⁸

2.3. Marco legal

Resolución de dirección ejecutiva N° 060 - 2016-SERFOR/de Lima, 1 de abril de 2016

El artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.²⁹

El artículo 14 de la referida Ley N° 29763, establece que una de las funciones del SERFOR, es la de emitir y proponer normas y lineamientos de aplicación nacional, relacionados con la gestión, administración y uso sostenible de los recursos forestales y de fauna silvestre.²⁹

Que, el artículo 137 de la precitada Ley, declara de interés nacional la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación.²⁹

El artículo 140 de la citada Ley, señala que la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre, otorga autorizaciones para extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación científica, salvo cuando se trate de especies categorizadas como amenazadas, especies consideradas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres - CITES o cuando la investigación científica involucre acceso a recursos genéticos, en cuyo caso la autorización es otorgada por el SERFOR.²⁹

El Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, han regulado el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre, estableciendo para tal efecto los requisitos y consideraciones para su otorgamiento, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR, así como las obligaciones materia de cumplimiento por parte del titular de la autorización.²⁹

El artículo 99 del Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal y de Fauna Silvestre en Comunidades Nativas y Comunidades Campesinas, refiere que los estudios con fines científicos que involucren acceder al conocimiento colectivo, sobre las propiedades, usos y características de la flora y fauna silvestre, deben contar con el consentimiento informado previo y por escrito de la comunidad, respaldado en acta que contenga el acuerdo de asamblea comunal, según sus estatutos. Asimismo, precisa, que el acceso a los conocimientos colectivos con fines de aplicación comercial, deben contar con el consentimiento informado previo y por escrito de la comunidad y cumplir además con lo establecido en la Ley N° 27811, Ley que establece el Régimen de Protección de los Conocimientos Colectivos de los Pueblos Indígenas vinculados a los Recursos Biológicos, y otras normas vinculantes.²⁹

El artículo 100 del citado reglamento, señala que toda investigación científica en materia forestal y de fauna silvestre a realizarse dentro de tierras de comunidades campesinas o comunidades nativas, requiere de la autorización expresa de la comunidad y autorización otorgada por la autoridad correspondiente; debiendo dicha investigación ser incluida en la base de datos de las autorizaciones de investigación científica, conducida por el SERFOR.²⁹

Que, conforme a lo previsto en el artículo 14, del Reglamento para la Gestión Forestal aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, la Dirección Ejecutiva del SERFOR es la máxima autoridad ejecutiva institucional; asimismo, las normas expedidas por el SERFOR, son aprobadas por dicha instancia mediante Resolución de Dirección Ejecutiva.²⁹

Con el visado del Director de la Dirección de Políticas y Regulación de la Dirección General de Políticas y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre, de la Directora General de la Dirección General de Política y Competitividad Forestal y de Fauna Silvestre, de la Directora General de la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto y de la Directora General de la Oficina General de Asesoría Jurídica, y; De conformidad con la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, y sus Reglamentos aprobados por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y Decreto Supremo N° 021-2015-MINAGRI, así como el Reglamento de Organización y Funciones del SERFOR aprobado mediante Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI, modificado por Decreto Supremo N° 016-2014-MINAGRI.²⁹

SE RESUELVE: Aprobar los “Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre”, que como anexo forma parte integrante de la presente Resolución.²⁹

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación de la zona de estudio

3.1.1. Ubicación política

El distrito de Ayacucho pertenece geográfica y políticamente a la jurisdicción de la Provincia de Huamanga, Región Ayacucho, siendo la ciudad de Ayacucho, capital del Distrito, la provincia y la Región.³⁰

3.1.2. Ubicación geográfica

El Distrito de Ayacucho se encuentra ubicado en la región Sur Central de los Andes, entre las coordenadas: Latitud Sur 13° 09' 26" y Longitud Oeste 74° 13'22" del meridiano de Greenwich; a una altitud de 2,746 m.s.n.m. característica que permite ubicarlo en el piso ecológico estepa espinoso - Montano Bajo Subtropical (eeMBS), según la (ONERN, 1984).³⁰

3.1.3. Extensión y altitudes

La superficie total del distrito es de 8,529 Has. según la Carta Nacional y el Levantamiento Catastral 2004 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística INEI (Censo Agropecuario 94). Respecto a las altitudes referenciales se tiene en cuenta 03 puntos:

La Capital	: 2,746 m.s.n.m.
Punto más bajo	: 2,500 m.s.n.m.
Punto más alto	: 2,800 m.s.n.m. ³⁰

3.1.4. Límites

El ámbito territorial del distrito de Ayacucho tiene los siguientes límites:

Por el Norte con el Distrito de Pacaycasa.

Por el Sur con los Distritos de Carme Alto y San Juan Bautista.

Por el Este con los Distritos de Jesús de Nazareno y Tambillo.

Por el Oeste con los Distritos de San José de Ticllas y Socos.³⁰

3.1.5. Clima

Para el distrito de Ayacucho, según el estudio y determinación del Dr. Jaime Rivera Palomino, quien resumió, que “El clima de Ayacucho, cuenca accidentada, sin un río importante, con predominio de escarpes y pendientes, una estación seca y otra lluviosa, con cambio moderados de temperatura, lluvias momentáneas que permiten que el sol seque al suelo inmediatamente”. Como estado promedio de sus elementos, es templado, seco y saludable.³⁰

3.1.6. Precipitación y temperatura

La precipitación pluvial, se inician en el mes de septiembre y concluye en el mes de abril, siendo más intensos en los meses de enero, febrero y marzo, época donde incrementan el caudal de los ríos y riachuelos. La precipitación promedio mensual llega a 51,1 mm. y la anual a 610,39 mm. Así mismo la humedad relativa más elevada se registra en el mes de marzo con 70,6 % y la más baja se presenta el mes de junio. En verano puede alcanzar temperaturas máximas de 26,1 °C en el día y una temperatura promedio de 23,6 °C. En invierno la temperatura diurna alcanza 22,9 °C. pudiendo bajar en las noches más frías de 5 a 0°C. Sin embargo, existen pequeñas diferencias de temperatura por zonas. La temperatura normal es de 23.8 °C., pero las variaciones elevan la temperatura y la sensación de calor en la zona urbana del distrito, alterando la respuesta biológica.³⁰

3.2. Definición de la población y muestra

3.2.1 Población

Estuvo representada por todos los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” que habitan en los alrededores de la plaza de armas, de la ciudad de Ayacucho.

3.2.2 Muestra

Estuvo representada por 96 especímenes capturados en la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho durante los meses de agosto y setiembre de 2017. La determinación del número de especímenes para el estudio se realizó basándose en la fórmula para estimar el tamaño de muestra en una población infinita con variable cualitativa.^{31,32,33.}

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

n = (Tamaño de muestra)

Z = 1,96 (Valor de Z para una confiabilidad del 95 %)

$p = 0,5$ (Probabilidad de éxito del suceso a investigar)

$1-p = 0,5$ (Probabilidad de fracaso)

$e = 0,1$ (Error máximo permitido)

$Z^2p(1-p) = 0,9604$

$n = 96.04$

$n = 96$

3.3. Tipo de investigación - Nivel de estudio

Descriptivo - Básico

3.4. Metodología

3.4.1. Lugar de captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”

Para realizar la determinación de los ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho, se consideró la plaza de armas como zona de muestreo para la captura de los especímenes, la cual se encuentra ubicada en el centro de la ciudad de Ayacucho, coordenadas geográficas: 13°09'37.06''S 74°13'32.53''O.

3.4.2. Horario de captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”

La captura se realizó de lunes a viernes en las mañanas de 7:00 a 9:00 a.m. y en las tardes de 3:00 a 5:00 p.m.

3.4.3. Método de captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”

La captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” se realizó en espacios previamente seleccionados estratégicamente, para garantizar el máximo número posible de especímenes.

Al llegar a la plaza de Armas, se mostró el permiso de captura otorgado por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) (Anexo 1) a la autoridad municipal, para de ésta manera actuar legalmente al momento de la captura. Seguidamente se ubicó la zona exacta de muestreo, es decir, frente al Rectorado de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; donde se extrajo todos los materiales a utilizar como son: Red nylon torcido #9 (120/24) de 3 x 3 m color negro, caja de cartón de 30 cm de ancho x 50 cm de altura, trigo e indumentaria (guardapolvo, mascarilla y guantes), así mismo se contó con el apoyo de dos personas; la primera para el apoyo durante la captura y la segunda en la toma de fotografías (evidencias), cabe mencionar que estas personas

también contaban con la indumentaria necesaria. Una vez listo todos los materiales a usar se procedió a extender la red en una de las bancas, siendo sujeta en ambos extremos por las dos personas, para luego una de ellas lanzar el trigo al suelo, donde los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” que se encuentran habitando los alrededores, se acercaron a comer y en el momento que empezaron a aglomerarse se lanzó la red encima de ellos. Una vez capturados algunos especímenes, ambas personas se acercaron inmediatamente para evitar que éstas escapen, seguidamente se trajo la caja de cartón y cuidadosamente se empezó a sacar cada uno de los especímenes capturados dentro de la red; para luego depositarlos en la caja. Colectados los especímenes fueron trasladados al Laboratorio de Parasitología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para realizar la colección de los ectoparásitos y las muestras sanguíneas. Terminado todo el trabajo de colección los especímenes fueron liberados en el mismo lugar de captura.

3.4.4. Colección de parásitos

Al llegar al laboratorio con los especímenes capturados, se dispuso a preparar todos los materiales que serán utilizados en la colecta de ectoparásitos y las muestras sanguíneas, inmediatamente después se procedió a desinfectar la mesa de trabajo con alcohol al 70 %, para luego sacar un espécimen y empezar a trabajar con él. Para la colecta de ectoparásitos y toma de muestras sanguíneas se contó con el apoyo de dos personas, donde una de ellas sujetaba al ave mientras se le colectaban los ectoparásitos y la otra se encargaba de la toma de fotografías.¹⁹

3.4.4.1. Colección de ectoparásitos

En caso de ácaros

Para la colecta de ácaros de piel, se inspeccionó el cuerpo, para divisar si presentaba o no signos de acarosis, como son: zonas desprovistas de plumas, sarna en las patas y otros; así mismo se utilizó una cinta adhesiva transparente la que se pegó sobre las zonas sospechosas ya antes localizadas, seguidamente se despegó y fue colocada sobre una lámina portaobjetos, para su posterior revisión microscópica.¹⁹

Para la colecta de ácaros de pluma se realizó una evaluación minuciosa visual del cuerpo seis partes del cuerpo: cabeza, dorso, vientre, ala izquierda, ala derecha y cola; con la ayuda de una lupa.¹⁹

En caso de piojos y moscas

Para la colecta de piojos y moscas se realizó una evaluación minuciosa visualmente y contra luz natural en seis partes del cuerpo: cabeza, dorso, vientre, ala izquierda, ala derecha y cola por 5 minutos como máximo, así mismo con la ayuda de pinzas relojeras (que provocan poco daño al parásito en la captura; conservando su estructura lo más intacta posible) y de una lupa, los ectoparásitos hallados fueron colectados y aislados en viales de vidrio conteniendo alcohol al 70 %, debidamente rotulados.¹⁹

3.4.4.2. Obtención de muestras sanguíneas

La muestra consistió en una gota de sangre que se obtuvo de la siguiente manera:

Se ubicó la vena braquial en cualquiera de las dos alas, se desinfectó con alcohol al 70 %, con la ayuda del bisel de una aguja n° 25 se realizó la punción respectiva en la vena, seguidamente se recogió la sangre en un tubo capilar con anticoagulante; el volumen de sangre que se obtuvo fue aproximadamente 0,2 ml permitiéndonos así no provocar mayor daño en las aves. Luego de la extracción se presionó la región con un algodón por uno o dos minutos para evitar hemorragias ulteriores. La muestra obtenida fue colocada en una lámina portaobjetos para inmediatamente realizar el frotis sanguíneo.¹⁹

3.4.4.3. Obtención y coloración del frotis sanguíneo

Una vez obtenido el tubo capilar conteniendo la muestra sanguínea, se colocó una pequeña gota de sangre (5µL) (aprox. 3 mm de diámetro) sobre una lámina portaobjeto a 2 cm aproximadamente de uno de los extremos, seguidamente se colocó el canto de otra lámina portaobjeto esmerilado sobre la superficie de la primera lámina (en la que se encuentra la gota de sangre) formando así un ángulo de 45°, inmediatamente se deslizó suavemente y a velocidad moderada la lámina portaobjeto sobre el otro en sentido longitudinal, hasta que la gota de sangre quede extendida sobre la superficie de la primera lámina, para luego dejar secar al ambiente. Posteriormente se cubrió la totalidad de la lámina con el colorante Giemsa durante 15 minutos, y que transcurrido el tiempo se lavó con agua de caño, dejándolo secar al ambiente y observarlo al microscopio con el objetivo de 100X.³⁴

3.4.5. Observación e identificación de ectoparásitos y hemoparásitos

Con la ayuda del estereoscopio y microscopio óptico se observaron las características de los ectoparásitos y hemoparásitos hallados respectivamente,

como forma, tamaño, partes del cuerpo, etc. La identificación se realizó con la información de claves dicotómicas^{35,36}, base de datos internacional de piojos^{37,38} y los libros de hemoparásitos³⁹.

La certificación de los ectoparásitos se realizó en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por el MC. Ayala Sulca, Yuri Olivier (Anexo 3) y la certificación del hemoparásito en la Universidad Nacional Agraria La Molina, por el MSc. MV. Zárate Rendón, Daniel Alexis (Anexo 4).

3.4.6. Determinación de la edad de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”

Para el reconocimiento de la edad se procedió a la observación de las características físicas como el color del iris del ojo, color de las patas, cera del pico y la iridiscencia del cuello.⁴⁰

3.4.7. Determinación del sexo de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”

Para el reconocimiento del sexo se procedió mediante la observación de las características físicas como el tamaño, color del anillo que rodea el iris de los ojos, iridiscencia del cuello y el comportamiento que muestran.⁴⁰

3.5. Análisis de datos

El Instrumento de investigación utilizado fue una ficha de registro de parásitos (Anexo 2) para anotar datos de todos los parásitos hallados.

La clasificación de la información se realizó en tablas simples realizadas en el software de Microsoft Excel 2010.

El cálculo para determinar la prevalencia de cada parásito encontrado, se realizó con la siguiente fórmula:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de aves parasitadas}}{\text{Número total de aves analizadas}} \times 100$$

3.6. Análisis estadístico

Estadísticamente se realizó una prueba de Chi² para asociar la edad y el sexo con la presencia de ectoparásitos y hemoparásitos.

Para estos cálculos se utilizó el software estadístico *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 12 y se estableció el nivel de significancia en un 5 %.

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, capturados en los meses de agosto y setiembre de 2017.

Tipo de parásitos	n	Parasitados	P (%)
Ectoparásitos	96	96	100 (*)
Hemoparásitos	96	64	66,70

(*) Por al menos un ectoparásito

Tabla 2. Prevalencia de especies parásitas en *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017.

Tipo de parásito	Orden	Especie	n	Parasitados	P (%)
Ectoparásito	Phthiraptera	<i>Columbicola columbae</i>	96	90	93,80
		<i>Campanulotes bidentatus</i>	96	81	84,40
	Díptera	<i>Pseudolynchia brunnea</i>	96	16	16,70
		<i>Haemoproteus</i> sp.	96	64	66,70
Hemoparásito	Haemospororida				

Tabla 3. Prevalencia de especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, parasitados de acuerdo a la edad.

EDAD	n	P (%)		P (%)		P (%)		P (%)	
		<i>Columbicola columbae</i>	Chi ²	<i>Campanulotes bidentatus</i>	Chi ²	<i>Pseudolynchia brunnea</i>	Chi ²	<i>Haemoproteus sp.</i>	Chi ²
JUVENIL	21	20 (22,22)	0,102	15 (18,52)	3,417	3 (18,75)	0,110	21 (32,81)	13,44
ADULTO	75	70 (77,77)		66 (81,48)		13 (81,25)		43 (67,19)	
TOTAL	96	90		81		16		64	

VALOR DE LA TABLA PARA Chi²: 3,841 g.l.= 1 Nivel de sig.= 0,05

Tabla 4. Prevalencia de especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, parasitados de acuerdo al sexo.

SEXO	n	P (%)		P (%)		P (%)		P (%)	
		<i>Columbicola columbae</i>	Chi ²	<i>Campanulotes bidentatus</i>	Chi ²	<i>Pseudolynchia brunnea</i>	Chi ²	<i>Haemoproteus sp.</i>	Chi ²
MACHO	32	31 (44,30)	1,125	25 (37,90)	5,652	5 (38,50)	2,290	16 (37,20)	1,227
HEMBRA	43	39 (55,70)		41 (62,10)		8 (61,50)		27 (62,80)	
TOTAL	75	70		66		13		43	

VALOR DE LA TABLA PARA Chi²= 3,841 g.l.= 1 Nivel de sig.= 0,05

V. DISCUSIÓN

En la tabla 1 se muestra la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017, teniendo así que el 100% de los especímenes se encontraban infestados por al menos un ectoparásito y el 66,70% infectados por el único hemoparásito encontrado. Al comparar estos resultados con los estudios realizados por otros autores, tenemos que con respecto a los ectoparásitos son similares a los resultados obtenidos por Sansano² quien reportó que todas las aves (369) estaban infestadas por al menos una especie de ectoparásito, así mismo tenemos a Quiguango⁹ reportando que un 97,04% de los especímenes examinados, presentaron al menos un ectoparásito y Naupay¹⁰ que el 93,10% de los especímenes estuvieron infestados por uno o más ectoparásitos; estas similitudes probablemente sean a que la infestación por ectoparásitos es muy común en esta especie aviar, los cuales se encuentran ampliamente distribuidos a nivel mundial y que éstos encuentran gran disponibilidad de alimento al alojarse entre las plumas.³⁹ Con respecto a los hemoparásitos son similares a los resultados obtenidos por Pérez⁸ y Gupta⁷ donde reportaron que el 72,50% y 55,63%; de los especímenes analizados estaban infectados por *Haemoproteus columbae*, respectivamente; esto debido a que la presencia de este Hemoparásito está relacionado a su vector, la mosca *Pseudolynchia sp.* quien es un ectoparásito cosmopolita, distribuido a nivel mundial en zonas cálidas y tropicales³⁹ como la nuestra, a diferencia de Moreno¹⁴ y Bazán³ que reportaron que el 94% y 26,73% respectivamente presentaban *Haemoproteus columbae*, valores alejados a los que se obtuvo en esta investigación, lo cual se debe probablemente al periodo de tiempo que duró la investigación y a la estación del año en la que se realizaron los estudios mencionados, como es el caso de Sansano² cuyo estudio se realizó durante dos años, mientras que Serena⁴ solo lo realizó en el mes de setiembre, donde las temperaturas son ligeramente bajas.

En la tabla 2 se muestra la prevalencia de especies parásitas en *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, lográndose identificar a tres especies de ectoparásitos correspondientes al orden Phthiraptera: *Columbicola columbae* con un 93,80% y *Campanulotes bidentatus* con un 84,40%, orden Díptera: *Pseudolynchia brunnea* con un 16,70% y una especie de hemoparásito correspondiente al orden Haemospororida: *Haemoproteus* sp. con un 66,70%, cabe destacar que la cantidad de ectoparásitos encontrados en esta investigación, es inferior con respecto a otras, como es el caso de Naupay¹⁰ y Moreno¹⁴ donde ambos reportaron siete ectoparásitos, dentro de los cuales se encuentran los reportados en ésta investigación, la diferencia probablemente radica en el lugar de captura de los especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica”, tal es el caso de que el Naupay¹⁰ y col. capturaron a los especímenes en un mercado de Lima, donde las condiciones sanitarias no eran las adecuadas, ya que eran comercializadas junto con otras aves domésticas y silvestres, compartiendo el mismo tipo de alimento y sometiénolas a un estado de estrés por el hacinamiento; incrementándose así el intercambio y la captación de parásitos, por su parte Moreno¹⁴ y col. capturaron a los especímenes en cuatro distintos puntos de la ciudad de Huánuco, abarcando así un mayor espectro de las condiciones de vida de ésta especie aviar, mientras que en esta investigación los especímenes fueron aves de vida libre capturados únicamente en la Plaza de Armas de la ciudad de Ayacucho.

Así mismo en esta investigación no se encontró ninguna especie de ácaro, probablemente debido a la técnica que se utilizó (cinta adhesiva, descrita por Soto y Acosta en el 2010)²² para ácaros de la piel, ya que aparentemente no fue muy eficaz y que además las aves en estudio no presentaban síntomas de acarosis, por otro lado, la falta de experiencia en el reconocimiento de ácaros de plumas, pudo ser otra de las razones por las que no se encontró este parásito.

Con respecto a *Columbicola columbae* 93,80% los resultados están cerca a los valores obtenidos por Quiguango⁹, Copia¹⁵ y Moreno¹⁴ quienes reportaron un 97,04%, 95,50% y 90% respectivamente, estos porcentajes altos se deben a que la presencia de este ectoparásito es muy común y propio de *Columba livia* “paloma doméstica” y que éste se encuentra ampliamente distribuido por casi todo el mundo²⁴, así mismo tenemos otros reportes indicando porcentajes que superan el 50%, tal es el caso de Sansano², Naupay¹⁰, Radfar⁶ y Pérez⁸ que reportaron un 89,50%, 82,80%; 79,41% y 64% respectivamente. Referente a la

sintomatología que produce este piojo, no hay reportes publicados sobre enfermedades transmitidas, entre palomas o hacia otras especies incluida el hombre²⁴, pero una alta carga parasitaria podría afectar negativamente al hospedero, ya que este dedica más tiempo al acicalado de sus plumas, descuidando así otras actividades e incrementado la susceptibilidad a enfermedades secundarias.

Con respecto a *Campanulotes bidentatus* 84,40% los resultados son superiores a los obtenidos por Quiguango⁹ y Sansano² que reportaron un 63,70% y 33,30% respectivamente, y que cabe señalar que son los dos únicos trabajos mencionados en los antecedentes en los que se reportó a esta especie, cuya razón probablemente sea a que a pesar de que la presencia de este piojo sea constante en esta especie aviar, su población se ve disminuía en las épocas de otoño²⁴, caracterizadas por presentar temperaturas bajas. Al igual que *Columbicola columbae* este piojo no representa mayor riesgo para la salud del hospedero, sin embargo, una alta infestación podría ser perjudicial.

Con respecto a *Pseudolynchia brunnea* 16,70%, cabe destacar que el género *Pseudolynchia* contiene únicamente a dos especies para el Nuevo Mundo; ambas se encuentran en Centro América y Panamá, *Pseudolynchia canariensis* y *Pseudolynchia brunnea*. La primera es emigrante de Europa y ahora se encuentra ampliamente distribuida en las palomas nativas y la segunda es endémica del continente americano.⁴⁶ En referencia a ello los antecedentes citados en la presente investigación reportaron a la especie *Pseudolynchia canariensis*, a diferencia de ésta, en la que se reportó a la especie *Pseudolynchia brunnea*, por lo tanto, la comparación se hizo en base al género. Bajo ese contexto los resultados están cerca a los de Naupay¹⁰ que reportó un 10,3 % a diferencia de Radfar⁶, Copia¹⁵ y Sansano² que reportaron un 63,72%, 54,60% y 52% respectivamente, mayores porcentajes notablemente, esto probablemente a que en estas últimas investigaciones las colectas de éstos parásitos se realizaron directamente de los nidos, donde albergan en mayor cantidad, ya sea debajo de las alas de las aves jóvenes o dispersas por todo el nido, así mismo la influencia del tipo de clima cálido y templado, como es el caso de Radfar⁶ en Irán, Copia¹⁵ en Lambayeque y Sansano² en Valencia, por otro lado el periodo de tiempo que duraron dichas investigaciones como es el caso de Radfar⁶ un año, Copia¹⁵ medio año y Sansano² dos años a diferencia de la presente investigación que la captura se realizó en lugares donde las aves están

en constante movimiento y transportadas; haciendo posible la pérdida de algunos ectoparásitos y que únicamente las colectas se realizaron durante dos meses; agosto y setiembre. Referente a los daños que ocasiona, este género es uno de los responsables de la transmisión de *Haemoproteus columbae* a la paloma, pudiendo provocarles anemia. Así mismo cabe resaltar que este parásito está ampliamente distribuido en las ciudades con climas templados, como el nuestro; incrementando aún más su población en los meses con temperaturas altas²⁴.

Y por último con respecto a *Haemoproteus* sp. 66,70% los resultados son similares a los obtenidos por Pérez⁸ y Gupta⁷ donde reportaron un 73% y 55,63% respectivamente, a diferencia de Moreno¹⁴ y Carlos¹¹ donde reportaron 96,70% y 94,20% respectivamente, probablemente debido a que esta parasitosis es muy común en *Columba livia* “paloma doméstica”, existiendo una alta prevalencia en esta especie aviar³⁰. Así mismo de que la presencia de éste hemoparásito está influenciada principalmente por la abundancia de las moscas hipoboscidas; principales vectores y en tal sentido dependerá de la zona geográfica donde se realice el estudio, esto debido a la distribución diferencial de las poblaciones de los vectores, razón por la cual en esta investigación no se encontraron otras especies de hemoparásitos. Referente a los daños ocasionados por este parásito, la infección producida por este género se conoce como pseudomalaria debido a las similitudes de los parásitos con las especies de *Plasmodium*³⁰, por otra parte, *Haemoproteus* es levemente patógeno para los hospederos, las aves pueden presentar un leve cuadro de anemia, pero una intensa parasitosis puede ocasionar problemas de salud severos o incluso causarles la muerte en estados de estrés o de inmunodepresión³¹.

En la tabla 3 se muestra la prevalencia de especímenes de *Columba livia* “paloma doméstica” de la ciudad de Ayacucho 2017, parasitados de acuerdo a la edad, teniendo así que los adultos presentan mayor prevalencia de parásitos en comparación a los juveniles abarcando más del 50%, con respecto a *Columbicola columbae* éste se presentó en un 77,77% en los adultos y en un 22,22% en los juveniles, *Campanulotes bidentatus* se presentó en un 81,48% en los adultos y en un 18,52% en los juveniles, *Pseudolynchia brunnea* se presentó en un 81,25% en los adultos y en un 18,75% en los juveniles y *Haemoproteus* sp. se presentó en un 67,18% en los adultos y en un 32,81% en los juveniles. Distintos autores han iniciado las investigaciones, creyendo encontrar una

asociación entre el parasitismo y la edad de los especímenes y pese a que los porcentajes obtenidos lo muestran así, como en el caso de Quiguango⁹ quien reportó que las aves adultas presentaron un mayor porcentaje de parasitismo en comparación a las aves juveniles; la prueba estadística de χ^2 revela que no existe diferencia alguna al comparar ambas variables, al igual que en la presente investigación. Gonzales⁴¹ menciona que a medida que el ave incrementa su edad, la probabilidad de tener más parásitos se debe al contacto más efectivo con aves infestadas, consecuentemente las aves adultas están más propensas a infestarse que las juveniles. Cabe destacar que esta investigación fue realizada en su mayoría con aves adultas, por ende, se observa un mayor porcentaje de parasitosis en ellas.

Por otro lado, al aplicar la prueba estadística de χ^2 , se demostró que hay diferencia estadística significativa con respecto a la edad y *Haemoproteus* sp. ya que todos los especímenes juveniles (21) presentaron al parásito y probablemente sea debido a que los pichones están más expuestos a la picadura del vector, puesto que están desprovistos de plumas y por consiguiente la prevalencia se incrementa en los juveniles.

La tabla 4 se muestra la prevalencia de especímenes de *Columba livia* "paloma doméstica" de la ciudad de Ayacucho 2017, parasitados de acuerdo al sexo, teniendo así que las hembras presentan mayor prevalencia de parásitos en comparación a los machos, tal es el caso de *Columbicola columbae* que se presenta en un 55,70% en las hembras y en un 44,30% en los machos, *Campanulotes bidentatus* se presentó en un 62,10% en las hembras y en un 37,90% en los machos, *Pseudolynchia brunnea* se presenta en un 61,50% en las hembras y en un 38,50% en los machos y con respecto a *Haemoproteus* sp. este se presentó en un 62,80% en las hembras y en un 37,20% en los machos, al aplicar la prueba estadística de χ^2 , se demostró que no hay diferencia estadística significativa con respecto al sexo, teniendo así que este no es una cualidad significativa para los parásitos, ya que no existe preferencia alguna al momento de parasitar a sus hospederos, así lo demuestran distintos trabajos, como es el caso de Quiguango⁹ que reportó que tanto hembras como machos fueron parasitados y que no hay diferencia estadística significativa con respecto al sexo, al igual que en la presente investigación y a ello se suma de que se trabajó con una cantidad superior de aves hembras, por tal razón el porcentaje se muestra elevado en estas últimas.

VI. CONCLUSIONES

1. La prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, capturadas en los meses de agosto y setiembre de 2017, es el 100% y 66,66% respectivamente.
2. No existe asociación entre la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto a la edad de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017, a excepción de *Haemoproteus* sp.
3. No existe asociación entre la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto al sexo de *Columba livia* “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017.

VII. RECOMENDACIONES

1. Capturar a la mosca *Pseudolynchia brunnea*, a partir de los nidos o de palomas en estado de cautiverio.
2. Utilizar la técnica del raspado, para la captura de ácaros de la piel.
3. Realizar la captura de los especímenes de *Columba livia* en distintos puntos de la ciudad, para abarcar un mayor espectro de condiciones de vida.
4. Realizar estudios anuales sobre la dinámica poblacional de los parásitos de *Columba livia* “paloma doméstica”.
5. Realizar estudios para identificar endoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica”.

VIII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Ramírez O, Amador M, Camacho L, Carranza I, Chaves E, Moya A, y col. Conocimiento popular de la Paloma de Castilla (*Columba livia*) en el Parque Central de Alajuela. Asociación Ornitológica de Costa Rica. [revista en Internet]. 2008. [Consultado el 19 de octubre de 2017]; 12(1):14-19. Disponible en: [file: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4041946](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4041946)
2. Sansano J, Martínez M, Cardells J y Garijo M. Estudio parasitológico de las palomas urbanas en la ciudad de Valencia. España [revista en Internet] 2011-2012. [Consultado el 19 de octubre de 2017]. Disponible en: http://www.wpsaaeca.com/aeca_imgs_docs/_estudio_parasitologico_de_las_palomas_urbanas_en_la_ciudad_de_valencia_-_sansano,_j.pdf
3. Bazán Quijada Antonio. Detección de hemoparásitos en sangre de aves. [Trabajo fin de Grado]. España. 2014. Disponible en: http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/558/1/TFG_Baz%C3%A1nQuijada%2CAntonio.pdf
4. Serena Montoro Ángeles. Detección de hemoparásitos en sangre de aves [Trabajo fin de Grado]. España. 2015. Disponible en: http://tauja.ujaen.es/bitstream/10953.1/2563/1/TFG_Serena%20Montoro%2C%20M%C2%AA%20Angeles.pdf
5. Radfar M, Khedri J, Adinehbeigi K, Nabavi R y Rahmani K. Prevalence of parasites and associated risk factors in domestic pigeons (*Columba livia domestica*) and free-range backyard chickens of Sistan region, east of Iran. Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology [online magazine] 2012. [Retrieved on: 19 July 2017]; 6(2): 220–225. <http://doi.org/10.1007/s12639-012-0112-5>
6. Radfar M, Seghinsara E, Dehaghi H y Fathi S. Biodiversity and prevalence of parasites of domestic pigeons (*Columba livia domestica*) in a selected semiarid zone of South Khorasan, Iran. Trop Anim Health Prod [online magazine] 2012 Feb. [Retrieved on: 19 July 2017]; 44(2): 225–229. [http://doi: 10.1007/s11250-011-0002-3](http://doi:10.1007/s11250-011-0002-3)
7. Gupta D, Jahan N, y Gupta N. New records of Haemoproteus and Plasmodium (Sporozoa: Haemosporida) of rock pigeon (*Columba livia*) in India. Journal of Parasitic Diseases: Official Organ of the Indian Society for Parasitology [online magazine] 2011. [Retrieved on: 19 october 2017]; 35(2): 155 –168. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3235393/>
8. Pérez J, Monsalve D. y Márquez C. Presencia de parásitos y enterobacterias en palomas feras (*Columba livia*) en áreas urbanas en Envigado, Colombia. Rev. Fac. Nac. Salud Pública [revista en Internet] 2015. [Consultado el 19 de octubre de 2017]; 33(3): 370-376. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v33n3/v33n3a06.pdf>
9. Quiguango Viracocha Diana Magdalena. Determinación de la presencia de parásitos externos en palomas de castilla (*Columba livia*) en la ciudad de Quito, tomando como referencia tres lugares pilotos “la Magdalena”, “plaza de San Francisco” y “Cotocollao” [Trabajo de Grado para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista]. Ecuador. Universidad Central de Ecuador; 2015. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/6967/3/T-UCE-0014-056.pdf>
10. Naupay A, Castro J, Caro J, Sevilla L, Hermosilla J, Larraín K, y col. Ectoparásitos en Palomas *Columba livia* Comercializadas en un Mercado del Distrito de San Martín de Porres, Lima, Perú. Revista de investigaciones veterinarias del Perú, RIVEP 2015; 26:258-265 [revista en Internet] 2015.

- [Consultado el 19 de octubre de 2017]; 26(2): 259-265. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371841283011>.
11. Carlos N, Arellano F, Puray N, Barraza A y Alcázar P. Hemoparásitos Presentes en Poblaciones Ferales de la Paloma de Castilla (*Columba livia*) en el Departamento de Lima, Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP [Internet]. 2017;28(3):650-657. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=371853133018>
 12. Tavera Torres Vanessa Milagros. Evaluación Del Parasitismo En Palomas (*Columba livia*) En La Zona Urbana De Moquegua” [Tesis para obtener el grado de Bachiller]. Moquegua Perú. 2013. Disponible en: http://tesis.unjbg.edu.pe:8080/bitstream/handle/unjbg/243/128_2013_Tavera_Torres_VM_FCAG_Veterinaria_2013_Resumen.pdf?sequence=2
 13. Cruces C, Minaya D, Sáez G, Mendoza C, Iannacone J y Chero J. Biodiversidad Y Prevalencia De Metazoos Parásitos De *Columba livia* Gmelin, 1789 (Columbiformes: Columbidae) De Tarapoto Perú. Neotropical Helminthología [revista en Internet] 2015. [Consultado el 19 de 2017]. https://www.researchgate.net/publication/303971298_Biodiversidad_Y_Prevalencia_De_Metazoos_Parasitos_De_Columba_Livia_Gmelin_1789_Columbiformes_Columbidae_De_Tarapoto_Peru.
 14. Moreno C, Montalvo E, Luján C, Del Águila C, Cárdenas J, Wetzel E, y col. Identificación de ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” que habitan en parques de la ciudad de Huánuco, 2016. Huánuco Perú. 2016-2017.
 15. Copia M, Quiroga D, Livia G, Luján C, Cárdenas J y Wetzel E. Prevalencia de endoparásitos y ectoparásitos en *Columba livia* “paloma doméstica” de plazas y parques en la ciudad de Lambayeque, Perú. Lambayeque Perú. 2016 – 2017.
 16. Mullen G y Durden, L. Medical and Veterinary Entomology. London - UK.: Elsevier; 2009.
 17. Urquhart G, Armour J, Duncan J, Dunn A, y Jennings F. Parasitología Veterinaria. Zaragoza – España: Editorial Acribia; 2001.
 18. Quiroz H. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México: Editorial Limusa; 2005.
 19. Soto Piñeiro C. y Acosta Guevara I. Prevención y enfermedades de la paloma doméstica. Revista electrónica de Veterinaria REDVET [revista en internet] 2010. [Consultado el 19 de octubre de 2017]. Disponible en: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111110B/111007B.pdf>
 20. Mehlhorn H, Düwel D, y Raether W. Manual de parasitología veterinaria. Edición española España;1994.
 21. Soulsby E. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. México: Nueva Editorial Interamericana; 1987.
 22. Martín M. Revisión de Malófagos Philopteridae denunciados en España como parásitos de aves domésticas. Revista Ibérica de Parasitología [revista en Internet] 1975. [Consultado el 19 de octubre de 2017] Disponible en: <http://bddoc.csic.es:8080/detalles.html?id=22298&bd=IME&tabla=docu>
 23. Borchert A. Parasitología veterinaria. Zaragoza – España: Acribia; 1981.
 24. Hendrix C. Diagnóstico parasitológico veterinario. Madrid – España: Harcourt Brace; 1999.
 25. Matta E. Nubia y Rodríguez A. Óscar. Hemoparásitos Aviares. Acta Biológica Colombiana [revista en Internet] 2001. [Consultado el 19 de octubre de 2017]; 6(1): 27-34. Disponible en: http://gfnun.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_47/Avian%20Hematozoa%20Acta%202001.pdf

26. Davis J. Enfermedades infecciosas y parasitarias de las aves silvestres. España: Editorial Acibi. 351 p; 1977.
27. Campbell TW. Avian hematology and cytology. U.S. Library of congress cataloging publicate. 101 p; 1988.
28. Ritchie BW y Harrison GJ. Avian medicine: Principles and aplicaciones. U.S. Wingers publishing, Inc. 809 p; 1997.
29. Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre. Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR-DE. Disponible en:
<http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/04/RESOLUCI%C3%93N-DE-DIRECCI%C3%93N-EJECUTIVA-N%C2%BA-060-2016-SERFOR-DE-Aprobar-los-lineamientos-para-el-otorgamiento-de-la-autorizacion-con-fines-de-investigacion-cientifica-de-flora-y-fauna-silvestre.pdf>
30. Plan de Desarrollo Concertado del Distrito de Ayacucho 2013 - 2021. Municipalidad Provincial de Huamanga. Oficina de planificación y presupuesto. 2013. Disponible en:
http://www.munihuamanga.gob.pe/downloads/Documentos%20de%20Gestio n/plan_desarrollo_concertado_ayacucho_2013_actualizado_140409.pdf
31. Scribano A. El proceso de investigación social cualitativo. Buenos Aires – Argentina. 2007. Prometeo Libros. Disponible en:
<http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/files/2013/03/Scribano-La-observacion.pdf>
32. Gorgas García J, Cardiel López N y Zamorano Calvo J. Estadística Básica Para Estudiantes De Ciencias. Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera Facultad de Ciencias Físicas Universidad Complutense de Madrid. Versión 17 de febrero de 2011.
33. Aguilar Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Salud en Tabasco [revista en Internet] 2005 enero-agosto. [Consultado el 19 de octubre de 2017]; 11(1-2): 333-338. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=48711206>.
34. Instituto Nacional de Salud. Manual de procedimientos para el Diagnóstico de Malaria. Serie de Normas Técnicas N°39. Editorial INS. Lima-Perú.2003.
35. Ruiz Cancino E, Coronado Blanco J. Artrópodos terrestres de los estados de Tamaulipas y Nuevo León, México. 1° ed. México: CIDAFF-UAT; 2002.
36. Citado por Santos A, López O y Miller M. Hippoboscidae (insecta: diptera). Ectoparásitos en aves de panamá, claves de identificación, hospederos y distribución. Scientia (Panamá), 2014, Vol. 24, N° 1, 49-68
37. Martín Mateo M. P. Revisión de malófagos Philoptera denunciados en España como parásitos de aves domésticas. Rev. Iber. Parasitol. 1975; 35 (1-2).
38. Gomez Puerta L.A. y N.G. Cribillero. Contribución al conocimiento de los malófagos (Phthiraptera, Amblycera, Ischnocera) de aves peruanas. Parte 1. Revista peruana de biología. 2015. 22(3): 341 - 346 (diciembre 2015). doi: <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v22i3.11441>.
39. Valkiunas G. Avian malaria parasites and other haemosporidia. p. cm. Previously published in Russian and French. Includes bibliographical references and index. ISBN 0-415-30097-5.
40. Blasco Zumeta J y Michael Heinze G. Atlas de identificación de las aves de Aragón. Paloma doméstica/bravía. Ibercaja Aula en Red. 2017. Disponible en:
http://tagusringinggroup.weebly.com/uploads/1/9/5/1/19518165/atlas_aves_aragon_1.pdf
<http://monteriza.com/wp-content/uploads/aves/215.columba-livia.pdf>

41. González D, Dauschies P, Rubilar L, Skewes O, Mey E y Casanueva E. Ectoparásitos de la codorniz (*Callipepla californica*) en la provincia de Ñuble, Chile y su correlación con el sexo, edad y habitat de captura. (2003). Recuperado el 20 de noviembre de 2017, de:
<http://www.icb.ufmg.br/lundiana/full/vol422003/9.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Resolución de permiso de captura, otorgado por el SERFOR



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000047-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Ayacucho, 14 JUL. 2017

VISTO:

El Informe N° 032-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, de fecha 14 de julio del año 2017, mediante el cual se emite opinión favorable para otorgar **Autorización de Investigación Científica con colecta temporal de Fauna Silvestre** a favor de la señorita Shachenka Drellys De La Cruz Huamán, **Identificada con DNI N° 70091204**, de Conformidad con la Ley N° 29763 "Ley Forestal y de Fauna Silvestre" y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante el artículo 13 de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, se creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego - MINAGRI, constituyéndose en la nueva Autoridad Nacional Forestal y de Fauna Silvestre y ente rector del Sistema Nacional de Gestión Forestal y de Fauna Silvestre - SINAFOR y se constituye en su autoridad técnico normativa nivel nacional;

Que la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 29763, en su artículo 19°, señala que el **Gobierno Regional es la Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre**, con funciones en materia forestal y de fauna silvestre, dentro de su jurisdicción y en concordancia con la política Nacional Forestal y de fauna silvestre, la presente ley y sus Reglamentos y los lineamientos nacionales aprobados por el SERFOR.

Que, de la Resolución Ministerial N° 499-2009-AG, Aprueban Relación de Procedimientos Administrativos a cargo de las Direcciones Regionales de Agricultura correspondientes a la función específica del artículo 51°, literal "e" y "q" de la Ley N° 27867

Que, la Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG, Declara concluido el proceso de efectivización de transferencia en materia Agraria de las funciones específicas consignadas en los literales "e" y "q" del artículo 51° de la Ley N° 27867 "Ley Orgánica de los Gobiernos Regionales", al Gobierno Regional de Ayacucho.

Que, mediante la Resolución Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP.DR Delegan al Director del Ambiente y Recursos Naturales suscribir Resoluciones Directorales en materia Forestal y de Fauna Silvestre.

Que, la Resolución Directoral Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR, se aprueba la desactivación de la Dirección del Ambiente y





GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000047-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Recursos Naturales y la creación funcional provisional de la Dirección de Línea: Forestal y de Fauna Silvestre, con vigencia hasta la Aprobación de los nuevos instrumentos de gestión institucional.

Que, con Resolución Ejecutiva Regional N° 442-2017-GRA/GR, de fecha 07 de julio del 2017, designan en el cargo de Director de Programa sectorial II, de la Dirección de Ambiente y Recursos Naturales de la Dirección Regional Agraria Ayacucho del Gobierno Regional de Ayacucho, al Biólogo William Ayala Hinojosa;

Que, Mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, se aprobó el Reglamento para la Gestión de la Fauna Silvestre, el mismo que en su artículo 134°, numeral 134.1, menciona que la investigación científica del patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país, respecto a su patrimonio genético nativo. Asimismo, el numeral 134.5° de la citada norma, señala que el desarrollo de las actividades de investigación básica taxonómica de fauna silvestre relacionada con estudios moleculares con fines taxonómicos, sistemáticos, filogeográficos, biogeográficos, evolutivos y de genética de la conservación, entre otras investigaciones sin fines comerciales, son aprobadas mediante autorizaciones de investigación científica;

Que, mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SEREFOR/DE de fecha 01.04.16, se aprueba los lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de Investigación Científica de Flora y/o Fauna Silvestre, con o sin acceso a los recursos genéticos, fuera de áreas naturales protegidas.

Que, el Informe N° 032-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS/LWTC, presentado con fecha 14 de julio del 2017, concluye entre otros que; i) el solicitante ha cumplido con la presentación de todos los requisitos establecidos en Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para la autorización con fines de Investigación; ii) de acuerdo a los objetivos, métodos y técnicas detallados en el Plan de Investigación presentado, el estudio no presenta un riesgo para las poblaciones silvestres de las especies objeto de estudio, por lo que se considera pertinente otorgar la autorización para el estudio **“Evaluación de parásitos y bacterias en aves columbiformes introducidas y nativas de la ciudad de Ayacucho, comprendido entre los periodos mayo del 2017 hasta octubre del 2018”** que implicará la colecta temporal; asimismo recomienda que por las razones técnicas señaladas en el referente informe, se apruebe la solicitud de la señorita Shachenka Drelys De La Cruz Huamán.



De conformidad a lo dispuesto por la Ley N° 27444 Ley de Procedimiento administrativo General; Ley N° 29763 Ley Forestal y de Fauna Silvestre; Reglamento para la Gestión Forestal aprobado mediante Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI; Resolución Ministerial N° 499-2009-AG; Resolución Ministerial N° 0291-2012-AG; Resolución



GOBIERNO REGIONAL DE AYACUCHO
DIRECCION REGIONAL AGRARIA

RESOLUCION DIRECTORAL

N° 000047-2017-GRA/GG-GRDE-DRAA-DFFS-D

Directoral Regional N° 474-2013-GRA/GG-GRDE-DRAA-OPP.DR; Resolución Directoral Regional Sectorial N° 412-2015-GRA/PRES-GG-GRDE-DRAA-OPP-DR y Resolución Ejecutiva Regional N° 077-2016-GRA/GR

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- Otorgar la autorización con fines de investigación científica de fauna silvestre a la señorita **Shachenka Drellys De La Cruz Huamán** y a su equipo para la realización de la investigación científica con colecta temporal de fauna silvestre, para el proyecto de tesis titulado **“Evaluación de parásitos y bacterias en aves columbiformes introducidas y nativas de la ciudad de Ayacucho, comprendidos por el período mayo del 2017 hasta octubre del 2018”** mediante la captura temporal de los especímenes en la Plaza de Armas, Alameda Baldelirjos y la Ciudad Universitaria y toma de muestras en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, por el período de mayo del 2017 a octubre del 2018 que dura la investigación, correspondiéndole el código de **Autorización N° 05-AYA-DRAA-AUT-IFS-2017-002**; en el cual participan los siguientes investigadores:

NOMBRE	FUNCION	NACIONALIDAD	DNI
Shachenka Drellys De La Cruz Huamán	Investigador principal (Tesisista)	Peruano	46706017
Ruth Mery Ccaulla Contreras	Colaborador de investigación (Tesisista)	Peruano	45203827
Yanet Meneses Berrocal	Colaborador de investigación (Tesisista)	Peruano	70154006
Rosa Grimaneza Guevara Montero	Asesor de la Investigación	Peruano	28227305
Charlene Milagros Luján Vega	Colaborador de investigación	Peruano	43021183
Luis Alberto García Ayachi	Co Investigador	Peruano	46777172
Kathy Cecilia Espinoza Ramírez	Co Investigador	Peruano	47132371
Stephanie Velásquez Vila	Asistente de Campo	Peruano	71487262
Jorge Manuel Cárdenas Callirgos	Co Investigador	Peruano	09679016

Artículo 2°.- El Titular de la Autorización y los investigadores señalados en el artículo precedente se comprometen a:

- No extraer especímenes, ni muestras biológicas de fauna silvestre no autorizada; no ceder los mismos a terceras personas, ni utilizarlos para fines distintos a lo autorizado.
- No coleccionar especies de fauna silvestre categorizadas como amenazadas según el Decreto Supremo N° 014-2014-MINAGRI.
- Retirar todo el material empleado para la ejecución del presente estudio una vez terminado el trabajo de campo y levantamiento de información biológica.
- Depositar el material colectado en una institución científica nacional depositaria de material biológico, así como, entregar a la ARFFS la constancia de dicho depósito. En casos debidamente justificados, y siempre que el material colectado no constituya holotipos ni ejemplares únicos, el depósito se podrá realizar en una



Anexo 3: Carta de certificación de ectoparásitos



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Área Académica de Ecología y Recursos Naturales
Laboratorio de Zoología

PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN

No. 006-2017-LZ-AARNEC-FCB/UNSCH

ORDEN DE ANÁLISIS : 006/2017

SOLICITADO POR : Bach. Shachenka Drellys De La Cruz Huamán

DIRECCIÓN : Laboratorio de Parasitología

MUESTRA : **Adultos de Dípteros**

CANTIDAD : 02 individuos

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Muestra proporcionada por el solicitante.

FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de diciembre de 2017

RESULTADO

PRUEBA	MÉTODO	RESULTADO
Identificación de especie de Díptera	Clave taxonómica dicotómica, pictórica propuesto por Alonso Santos 2014; publicado en el Artículo Científico titulado "Hippoboscidae (Insecta: Díptera). Ectoparásitos en aves de Panamá, claves de identificación, hospederos y distribución" clave modificada de Bequaert, 1954.	ORDEN : Díptera FAMILIA: Hippoboscidae GENERO : Pseudolynchia ESPECIE : brunnea N.C. : <i>Pseudolynchia brunnea</i> Latreille, 1812 N. Común: "Mosca de las palomas".

OBSERVACIONES:

Género endémico del continente americano. Ala con la combinación de las celdas anales y tercio posterior de las celdas axilares y casi totalmente cubierto con microtrichia; solo la celda posaxilar desnuda. Inter-ocular cara cerca de dos veces tan ancho como un ojo. Ala de 4.8 - 6 mm de largo.

Ayacucho, 14 de diciembre de 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Biológicas
Laboratorio de Zoología

Bigo. M.C. Yuri O. Ayala Sulca
ENTOMÓLOGO MÉDICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Área Académica de Ecología y Recursos Naturales
Laboratorio de Zoología

PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN
No. 004-2017-LZ-AARNEC-FCB/UNSCH

ORDEN DE ANÁLISIS : 004/2017

SOLICITADO POR : Bach. Shachenka Drellys De La Cruz Huamán

DIRECCIÓN : Laboratorio de Parasitología

MUESTRA : **Adultos de Phthiraptera**

CANTIDAD : 15 individuos

PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Muestra proporcionada por el solicitante.

FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de diciembre de 2017

RESULTADO

PRUEBA	MÉTODO	RESULTADO
Identificación de especie de Phthiraptera	Clave taxonómica dicotómica, pictórica propuesto por William Dale Larrabure 1970. "Mallophaga (Hexápoda) en aves de la costa y sierra centrales del Perú". Clave basada en Ewing, 1929.	ORDEN : Phthiraptera FAMILIA: Philopterae GENERO : Columbicola ESPECIE : columbae N.C. : <i>Columbicola columbae</i> Linnaeus, 1758 N. Común: "piojo de las plumas".

OBSERVACIONES:

Especie de piojo con cabeza larga y estrecha. Frente desarrollada, márgenes laterales casi rectos. Labro redondeado, presenta dos pares de espinas dorsales, de las cuales el par anterior es aplanado y recto y el posterior es cónico y curvado; sutura cípeo – labral presente. Antenas diferentes en los dos sexos; en hembras son filiformes con segmentos de igual longitud; en machos los segmentos basales son más desarrollados que los restantes y el III presenta una proyección lateral.

Pterotórax rectangular, ángulos posteriores con brochas. Abdomen alargado y angosto, con ocho segmentos en la hembra y nueve en los machos. Placas paratergales bien esclerotizadas. Estructura genital masculina con placas basales ancha, recta; parámetros libres; endómeros poco desarrollados.

Ayacucho, 14 de diciembre de 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE
SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
Facultad de Ciencias Biológicas
Laboratorio de Zoología

Bigo. M.C. Yuri O. Ayala Sulca
ENTOMÓLOGO MÉDICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Área Académica de Ecología y Recursos Naturales
Laboratorio de Zoología

PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN

No. 005-2017-LZ-AARNEC-FCB/UNSCH

ORDEN DE ANÁLISIS : 005/2017
SOLICITADO POR : Bach. Shachenka Drelys De La Cruz Huamán
DIRECCIÓN : Laboratorio de Parasitología
MUESTRA : Adultos de Phthiraptera
CANTIDAD : 10 individuos
PROCEDENCIA DE LA MUESTRA : Muestra proporcionada por el solicitante.
FECHA DE RECEPCIÓN : 02 de diciembre de 2017

RESULTADO

PRUEBA	MÉTODO	RESULTADO
Identificación de especie de Phthiraptera	Clave taxonómica dicotómica, pictórica propuesto por William Dale Larrabure 1970. "Mallophaga (Hexapoda) en aves de la costa y sierra centrales del Perú". Clave basada en Kéler, 1939.	ORDEN : Phthiraptera FAMILIA: Philopteridae GENERO : Campanulotes ESPECIE : bidentatus N.C. : <i>Campanulotes bidentatus</i> Scopoli, 1763 N. Común: "piojo del coxis".

OBSERVACIONES:

Cuerpo pequeño, robusto y poco pigmentado. Cabeza campaniforme. Frente desarrollada, semicircular, con los márgenes enteros y sin proyecciones laterales. Labro desarrollado, convexo, sin margen hialino. Pulvinus membranoso y semicircular. Témporas angulosas y poco expandidas. Antenas cinco – segmentadas, similares en ambos sexos. Trabéculas pequeñas, triangulares. Mandíbulas poco desarrolladas, ubicadas en el centro de la cabeza. Esclerito sitofofo desarrollado y esclerotizado. Ojos compuestos poco desarrollados, emarginados.

Ayacucho, 14 de diciembre de 2017.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Laboratorio de Zoología
Dpto. MC. YURI O. SOTO
ENTONÓMICO

CERTIFICACIÓN

Lima, 11 de diciembre de 2017

A quien pueda interesar:

Yo, Jorge Manuel Cárdenas Callirgos, coordinador General / Perú de la Iniciativa de Salud Global del Wabash Collage / USA y con el aval del Dr. Daniel Alexis Zárate Rendón, MV, MS / REGINA-CONCYTEC: 11625 / CMVP: 4810 / Profesor Asociado / Laboratorio de Parasitología / Departamento de Nutrición, Facultad de Zootecnia / Universidad Nacional Agraria La Molina / Teléfono: (511) 6147800 # 486 (oficina) # 495 (laboratorio) / Fax: (511) 3495760 / Celular: (511) 964931761

CERTIFICAMOS:

Que con respecto a las muestras de frotices sanguíneos coloreados de palomas que fueron mandadas por la Srta. Shachenka Drellys De La Cruz Huamán, postulante de grado con la tesis: "Ectoparásitos y hemoparásitos en *Columba livia* "paloma doméstica" de la ciudad de Ayacucho 2017" para su certificación, las cuales fueron revisadas en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Zootecnia de la Universidad Nacional Agraria La Molina, por la mediante, certifico que todos son positivas a *Haemoproteus sp.*

Se adjuntan once (11) imágenes digitales de las muestras revisadas con los códigos respectivos, según lo escrito en la lámina, en estas se puede evidenciar la presencia del parásito en el citoplasma de los eritrocitos.



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jorge Manuel Cárdenas Callirgos'.

Jorge Manuel Cárdenas Callirgos
Coordinador General
Global Health Initiative /Perú
Wabash College / USA

Anexo 5: Metodología de captura de los especímenes de *Columba livia*



Tesista en la plaza de Armas, mostrando permiso de captura al policía municipal.



Tesista y colaboradores en el lugar de muestreo.



Tesista en el lugar de muestreo, capturando al ave.



Tesista en el lugar de muestreo, alimentando a las aves.



Tesista en el lugar de muestreo, ubicando al ave capturada en la caja de transporte.

Anexo 6: Metodología de colección de ectoparásitos de los especímenes de *Columba livia*



Tesista y colaboradores en el laboratorio de parasitología de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.



Tesista inspeccionando las alas del ave buscando ectoparásitos.



Tesista inspeccionando el cuello del ave buscando ectoparásitos.



Tesista colectando ectoparásitos con la ayuda de una pinza.



Técnica de la cinta adhesiva, para el diagnóstico de ácaros.

Anexo 7: Metodología para la obtención de muestra sanguínea de los especímenes de *Columba livia*



Desinfección de la zona de punción: vena braquial.



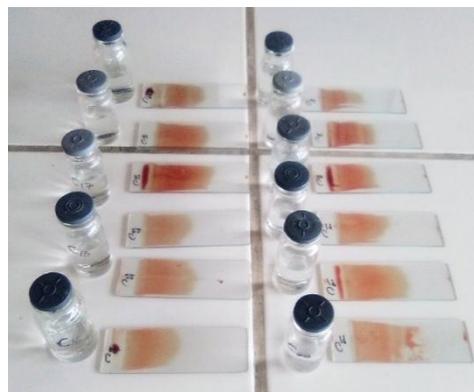
Introducción de la aguja en la vena braquial del ave capturada.



Realización del frotis sanguíneo.



Colección de sangre venosa en tubo capilar.



Muestras de ectoparásitos contenidos en viales y frotis sanguíneo perteneciente a cada ave evaluada.

Anexo 8: Metodología para la coloración del frotis sanguíneo de los especímenes de *Columba livia*.

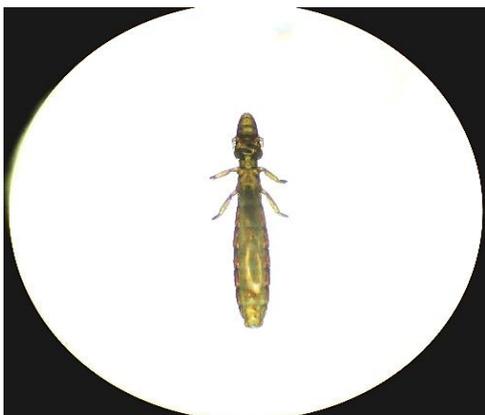


Coloración de láminas con Giemsa.



Observación al microscopio de las láminas coloreadas, para la búsqueda de hemoparásitos.

Anexo 9: Parásitos hallados de los especímenes de *Columba livia*



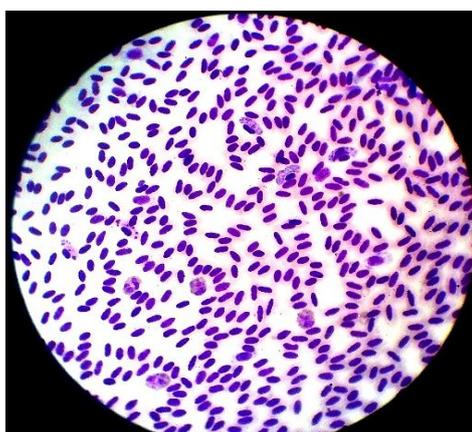
Ectoparásito *Columbicola columbae* (piojo 1), vista al microscopio con el objetivo 4X.



Ectoparásito *Campanulotes bidentatus* (piojo 2), vista al microscopio con el objetivo 10X.



Ectoparásito *Pseudolynchia brunnea* (mosca), vista al estereoscopio.



Hemoparásito *Haemoproteus* sp., vista al microscopio con el objetivo 100X.

Anexo 10: Metodología para la culminación del muestreo de los especímenes de *Columba livia*



Marcaje de las aves, para su reconocimiento en una posterior captura.



Liberación de las aves muestreadas.

Anexo 11: Matriz de consistencia

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	MARCO TEÓRICO	VARIABLES	METODOLOGÍA
Ectoparásitos y hemoparásitos en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017.	¿Cuál será la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos asociados a los factores biológicos de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017?	<p>Objetivo general</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos asociados a los factores biológicos de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho, capturadas en los meses de agosto y setiembre de 2017. <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> Conocer la asociación de la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto a la edad de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017. Conocer la asociación de la prevalencia de ectoparásitos y hemoparásitos con respecto al sexo de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017. 	<p>ANTECEDENTES</p> <p>BASES TEÓRICAS</p> <p>2.2.1. Ectoparásitos</p> <p>2.2.1.1. Ectoparásitos en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica”</p> <p>a) Dípteros</p> <p>b) Malófagos</p> <p>c) Acarina</p> <p>2.2.2. Hemoparásitos en <i>Columba livia</i> “paloma doméstica”</p> <p>a) Género <i>Haemoproteus</i></p> <p>b) Género <i>Plasmodium</i></p> <p>c) Género <i>Leucocytozoon</i></p> <p>d) <i>Microfilaria</i></p> <p>e) Género <i>Trypanosoma</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> Edad Sexo 	<p>Tipo de investigación:</p> <p>Descriptiva</p> <p>Nivel de investigación:</p> <p>Básica</p> <p>Población:</p> <p>Estará representada por todos los especímenes de <i>Columba livia</i> “paloma doméstica” que viven en los alrededores de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho.</p> <p>Muestra:</p> <p>Estará representada por 96 especímenes capturados en la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho durante los meses de agosto y setiembre de 2017.</p>