

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD  
DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**CARACTERIZACIÓN DE PARÁSITOS EN *Columba livia* (GMELIN  
1789) Y DE SU ENTORNO PRÓXIMO-CENTRO POBLADO DE  
QUEBRADA-YANATILE-CALCA-CUSCO.**

**Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo**

**Presentado por:**

**Bach. Gil Garay Lucero**

**Bach. Quispe Quispe, Rocío Scharmely**

**Asesora:**

**Máster Blga. Muñiz Pareja Flavia Caroll**

**Cusco – Perú**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios por regalarme la vida, por darme fuerzas para continuar y culminar el desarrollo de mis objetivos del trayecto de mi vida.

A mis padres, Agueda Quispe Nina y Sergio Vladimiro Quispe Aucailly por darme la vida, por ser mi motivación, por apoyarme, creer en mí, por su amor incondicional y sobre todo que me dieron lo más importante que son los valores, principios y perseverancia para seguir mis metas.

A mis hermanos Edgar, Judith, Juan y Sebastian por creer en mi, ser mi motivación y contar siempre con su apoyo incondicional.

A la congregación salesiana, en especial a mi educadora, Profesora Zaida Jesus Mamani Coyla, y a dos grandes maestros Padre Martin Quijano Rodriguez y Padre Félix David Lopez Vergara por creer en mí y por el apoyo en mi formación académica.

Rocio Scharmely Quispe Quispe

## **DEDICATORIA**

A mis queridos padres Miguel Gil Sanes y Rina Garay Huaman, gracias por todo el apoyo justo y necesario que me brindaron a lo largo de mi vida y de mi formación academica, ya que este nuevo logro también es el fruto de sus esfuerzos y constantes exigencias para seguir de pie y no darme por vencida ante los obstáculos que la vida te da para cumplir los sueños.

A mi gran amigo Nicolayet por brindarme su apoyo moral en el trayecto de este trabajo, por sus consejos y por tratar de ayudarme en la culminación del presente proyecto.

Lucero Gil Garay

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por ser mi guía, mi protección y darme sabiduría para llegar a donde estoy.

A mi alma mater la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Biológicas, Escuela Profesional de Biología, Cusco.

A nuestra Máster Blga. Muñiz Pareja Flavia Carroll por su asesoramiento y recomendaciones durante el proceso de esta investigación.

A mis padres Agueda Quispe Nina y Sergio Vladimiro Quispe Aucacilly por ser quienes me inspiran y darme fuerza para la culminación de esta investigación.

A la congregación salesiana, en especial a mi educadora, Profesora Zaida Jesus Mamani Coyla, y a dos grandes maestros Padre Martin Quijano Rodriguez y Padre Félix David Lopez Vergara por creer en mí y por el apoyo en mi formación académica.

Rocio Scharmely Quispe Quispe

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco y a la plana docentes que me instruyeron intelectual y moralmente.

A nuestra Máster Blga. Flavia Caroll Muñiz Pareja por el asesoramiento en el presente trabajo de investigación, gracias por ser ese sendero que guio al éxito este proyecto, gracias por abrirse en paciencia, tolerancia, rectitud y sobre todo quiero recalcar mi profunda admiración por su trabajo y sabiduría.

A mis padres Miguel y Rina por ser parte de este proyecto, por sus consejos, preocupaciones y por ser parte de mi día a día.

A mis compañeros, amigos que a lo largo de este trayecto me brindaron su apoyo y su conocimiento.

Lucero Gil Garay

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	I
INTRODUCCIÓN.....	II
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	III
JUSTIFICACIÓN.....	IV
OBJETIVOS.....	V
HIPÓTESIS.....	VI
VARIABLES.....	VII
I. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1 Antecedentes .....	1
1.1.1 Antecedentes internacionales.....	1
1.1.2 Antecedentes nacionales .....	6
1.2 Caracterización del entorno medio ambiental próximo.....	8
1.2.1. Climograma.....	9
1.2.2. Zonas de vida de Holdridge (ZVH) .....	9
1.3 Descripción del hospedador <i>Columba livia</i> .....	10
1.3.1 Ubicación taxonómica de <i>C. livia</i> .....	10
1.3.2 Historia de <i>C. livia</i> .....	11
1.3.3. Morfología externa de <i>C. livia</i> .....	12
1.3.4. Morfología del aparato digestivo de <i>C. livia</i> .....	13

1.3.5.	Comportamiento de <i>C. livia</i> .....	16
1.4	Ectoparásitos de <i>C. livia</i> .....	17
1.4.1	Género <i>Pseudolynchia</i> .....	17
1.4.1.1	Ubicación taxonómica .....	17
1.4.1.2	Morfología de <i>Pseudolynchia</i> .....	18
1.4.1.3	Ciclo biológico de <i>Pseudolynchia</i> .....	19
1.4.1.4	Efectos en el hospedador .....	20
1.4.2	Género <i>Columbicola</i> .....	21
1.4.2.1	Ubicación taxonómica .....	21
1.4.2.2	Morfología de <i>Columbicola</i> .....	21
1.4.2.3	Ciclo biológico de <i>Columbicola</i> .....	22
1.4.2.4	Efectos en el hospedador .....	24
1.4.3	Género <i>Campanulotes</i> .....	24
1.4.3.1	Ubicación taxonómica .....	24
1.4.3.2	Morfología de <i>Campanulotes</i> .....	24
1.4.3.3	Ciclo biológico de <i>Campanulotes</i> .....	26
1.4.3.4	Efectos en el hospedador. ....	27
1.4.4	Género <i>Laminosioptes</i> . ....	27
1.4.4.1	Ubicación taxonómica. ....	27
1.4.4.2	Morfología de <i>Laminosioptes</i> .....	27
1.4.4.3	Ciclo biológico de <i>Laminosioptes</i> .....	28
1.4.4.4	Efectos en el hospedador .....	28

1.5	Parásitos del tracto digestivo de <i>C. livia</i> .....	29
1.5.1	Género <i>Trichomonas</i> .....	29
1.5.1.1	Ubicación taxonómica .....	29
1.5.1.2	Morfología de <i>Trichomonas</i> .....	29
1.5.1.3	Ciclo biológico de <i>Trichomonas gallinae</i> .....	30
1.5.1.4	Efectos en el hospedador .....	31
1.5.2	Género <i>Eimeria</i> .....	32
1.5.2.1	Ubicación taxonómica .....	32
1.5.2.2	Morfología de <i>Eimeria</i> .....	32
1.5.2.3	Ciclo biológico <i>Eimeria</i> .....	33
1.5.2.4	Efectos en el hospedador .....	36
1.5.3	Género <i>Capillaria</i> .....	36
1.5.3.1	Ubicación taxonómica .....	36
1.5.3.2	Morfología de <i>Capillaria</i> .....	36
1.5.3.3	Ciclo biológico de <i>Capillaria</i> .....	38
1.5.3.4	Efectos en el hospedador .....	40
1.5.4	Género <i>Brachylaima</i> .....	40
1.5.4.1	Ubicación taxonómica .....	40
1.5.4.2	Morfología del género <i>Brachylaima</i> .....	40
1.5.4.3	Ciclo biológico de <i>Brachylaima</i> .....	41
1.5.4.4	Efectos en el hospedador .....	42
1.6	Parásitos hemáticos de <i>C. livia</i> .....	42
1.6.1	Género <i>Haemoproteus</i> .....	42



1.6.1.1	Ubicación taxonómica .....	42
1.6.1.2	Morfología de <i>Haemoproteus</i> .....	42
1.6.1.3	Ciclo biológico de <i>Haemoproteus</i> .....	43
1.6.1.4	Efectos en el hospedador .....	45
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....		46
2.1	Área de estudio – centro poblado de Quebrada. ....	46
2.2	Área de procesamiento.....	48
2.3	Materiales.....	48
2.4	Metodología .....	50
2.4.1	Tipo de investigación.....	50
2.4.2	Selección del punto de Muestreo - por conveniencia .....	50
2.4.3	Técnica de captura de <i>C. livia</i> .....	51
2.4.4	Procesamiento para la necropsia de los ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	52
2.4.5	Datos para caracterizar el entorno próximo del área de estudio .....	53
2.5	Obtención y cuantificación de ectoparásitos en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados.....	53
2.5.1	Identificación de los ectoparásitos (moscas y piojos) en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	54
2.5.2	Obtención y determinación de <i>Laminosioptes</i> en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados.. .....	54
2.5.2.1	Identificación de <i>Laminosioptes</i> .....	54
2.6	Obtención y determinación de <i>Trichomonas</i> en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	55

2.6.1	Método directo de muestreo por hisopado.....	55
2.6.2	Identificación de <i>Trichomonas</i> .....	55
2.7	Método de Travassos para endoparásitos entéricos .....	55
2.8	Técnica de sedimentación rápida de lumbreras. ....	56
2.8.1	Identificación de <i>Eimerias</i> , nematodos y trematodos.....	57
2.9	Obtención y determinación de hemoparásitos en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	57
2.9.1	Identificación de hemoparásitos .....	58
2.10	Algunas variables poblacionales de Bush.....	58
2.10.1	Prevalencia (P).....	58
2.10.2	Intensidad media (IM).....	59
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....		60
3.1	Caracterización del entorno próximo de la población de estudio (Quebrada) en base a condiciones climáticas (temperatura, humedad y precipitación pluvial).....	60
3.2	Características morfológicas de ectoparásitos .....	62
3.2.1	<i>Pseudolynchia</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados.....	62
3.2.2	<i>Columbicola</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados.....	65
3.2.3	<i>Campanulotes</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	66
3.2.4	<i>Laminosioptes</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	67
3.3	Características morfológicas de endoparásitos del tracto digestivo. ....	69
3.3.1	<i>Trichomonas</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> por hisopado oral-faríngeo .....	69
3.3.2	<i>Eimeria</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados.....	70

3.3.3	<i>Capillaria</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	72
3.3.4	<i>Brachylaima</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	75
3.4	Características morfológicas de endoparásitos hemáticos.....	77
3.4.1	<i>Haemoproteus</i> halladas en ejemplares de <i>C. livia</i> capturados .....	77
3.5	Prevalencia e intensidad media de ectoparásitos hallados en ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	79
3.6	Prevalencia e intensidad media de endoparásito entéricos hallados en ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	83
3.7	Prevalencia del endoparásito hemático hallado en ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	87
CONCLUSIONES .....		88
RECOMENDACIONES.....		90
ANEXOS .....		100

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Datos promedio de temperatura, humedad y precipitación de los años 2017 al 2021 del centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco. ....	53
Tabla 2 Resultados de la prevalencia e intensidad media de <i>P. canariensis</i> en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados del centro poblado de Quebrada. ....	80
Tabla 3 Resultados de la prevalencia e intensidad media de <i>C. columbae</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados del centro poblado de Quebrada.....	81
Tabla 4 Resultados de la prevalencia e intensidad media de <i>C. bidentatus</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados del centro poblado de Quebrada.....	82
Tabla 5 Resultados de la prevalencia de <i>L. cysticola</i> en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados del centro poblado de Quebrada. ....	83
Tabla 6 Resultados de la prevalencia de <i>T. gallinae</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	83
Tabla 7 Resultados de la prevalencia de <i>E. labbeana</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	84
Tabla 8 Resultados de la prevalencia e intensidad media de <i>C. obsignata</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada.....	86
Tabla 9 Resultados de la prevalencia e intensidad media de <i>B. mazzantii</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada.....	86

Tabla 10 Resultados de la prevalencia de <i>H. columbae</i> contenida en 50 ejemplares de <i>C. livia</i> del centro poblado de Quebrada. ....	87
Tabla 11 Temperaturas, humedad y precipitación del 2017 hasta el 2019 según SENAMHI ....	102
Tabla 12 Temperaturas, humedad y precipitación del 2017 hasta el 2019 según SENAMHI ...	103
Tabla 13 Casuística de <i>C. livia</i> .....	113

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama bioclimático de Holdridge (1967).....	10
Figura 2 Distribución original y exótica de <i>C. livia</i> .....	11
Figura 3 Características externas de <i>C. livia</i> .....	13
Figura 4 Aparato digestivo de <i>C. livia</i> .....	16
Figura 5 Estructura corporal morfológica de <i>Pseudolynchia canariensis</i> .....	19
Figura 6 Ciclo biológico de <i>Pseudolynchia canariensis</i> .....	20
Figura 7 Morfología externa de <i>Columbicola columbae</i> .....	22
Figura 8 Ciclo biológico de <i>Columbicola columbae</i> . .....	23
Figura 9 Morfología externa de <i>Campanulotes</i> . .....	25
Figura 10 Ciclo biológico de <i>Campanulotes</i> . .....	26
Figura 11 Características morfológicas de <i>Laminosioptes cysticola</i> .....	28
Figura 12 Morfología de <i>Trichomonas gallinae</i> .....	30
Figura 13 Ciclo biológico de <i>Trichomonas gallinae</i> . .....	31
Figura 14 Morfología del ooquiste de <i>Eimeria</i> .....	33
Figura 15 Ciclo biológico de <i>Eimeria</i> .....	35

Figura 16 Morfología del adulto y huevo de <i>Capillaria</i> .....	37
Figura 17 Ciclo biológico directo e indirecto de <i>Capillaria</i> .....	39
Figura 18 Morfología de <i>Brachylaima</i> .....	41
Figura 19 Morfología de <i>Haemoproteus columbae</i> .....	43
Figura 20 Ciclo biológico de <i>Haemoproteus columbae</i> .....	44
Figura 21 Mapa del Perú, departamento de Cusco-distrito de Yanatile .....	46
Figura 22 Fotografía satelital de la ubicación de la zona de captura de <i>C. livia</i> , del centro poblado de Quebrada, Yanatile- Calca-Cusco.....	47
Figura 23 Fotografía del área de muestreo donde se aprecia alimento y agua .....	51
Figura 24 Climograma del centro poblado de Quebrada en Yanatile (Calca-Cusco) del último quinquenio del 2017al 2021.....	60
Figura 25 Fotografía de la morfología externa de <i>P. canariensis</i> observadas a estereoscopio 2 X, aislados de ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados. ....	62
Figura 26 Fotografía de la cabeza <i>P. canariensis</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	63
Figura 27 Fotografía del ala de <i>P. canariensis</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía.....	63

Figura 28 Fotografía de la vista ventral del abdomen de <i>P. canariensis</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	64
Figura 29 Fotografía de las patas delanteras de <i>P. canariensis</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	64
Figura 30 Fotografía de <i>C. columbae</i> ubicadas en las remiges de las alas de <i>C. livia</i> estudiadas. ....	65
Figura 31 Fotografía de la morfología externa de <i>C. columbae</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	66
Figura 32 ..... Fotografías de <i>C. bidentatus</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	67
Figura 33 ..... Fotografías de <i>L. cysticola</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	68
Figura 34 ..... Fotografía de <i>T. gallinae</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	70
Figura 35 ..... Fotografías de <i>E. labbeana</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	71
Figura 36 ..... Fotografías de <i>C. obsignata</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía. ....	72



Figura 37 Fotografías de <i>B. mazzantii</i> , aislados en ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía.....	75
Figura 38 Fotografías de <i>H. columbae</i> con tinción Giemsa, aislados de ejemplares de <i>C. livia</i> estudiados y de bibliografía .....	78
Figura 39 Fotografías de los ejemplares en el área de estudio .....	101
Figura 40 Fotografías del procesamiento de la muestra .....	107
Figura 41 Fotografías de los parásitos hallados .....	110

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio, fue caracterizar parásitos de *Columba livia* (Gmelin 1789) y de su entorno próximo-centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco. El lugar de estudio está ubicado a 1,357 m de altitud en la zona noreste del departamento del Cusco, con bosque húmedo premontano, con temperatura media de 23°C, el presente estudio se realizó desde agosto del 2019 a febrero del 2020, período en los cuales hubo intensas precipitaciones donde se capturaron un total de 50 ejemplares de *C. livia* por trampas ideadas en base a la opinión de pobladores lugareños los que le denominan paqti (tapador). Cada uno de los ejemplares fueron sacrificados mediante dislocación cervical, seguido de una observación directa, de 6 partes del cuerpo de *C. livia* (cabeza, parte dorsal, parte ventral, ala derecha, ala izquierda y cola) llegándose a encontrar cuatro géneros de ectoparásitos tales como: *Columbicola columbae* 98% de prevalencia y una intensidad media de 45.33, *Campanulotes bidentatus* con 84% de prevalencia y 25.36 de intensidad media, *Pseudolynchia canariensis* 56% de prevalencia y 2.57 de intensidad media, se aislo un único ácaro quístico *Laminosioptes cysticola* primer reporte para Perú con 70% de prevalencia, no hallándose la intensidad media por ser extremadamente abundante. Para la obtención de endoparásitos del tracto digestivo se realizó las siguientes técnicas: Hisopado oral-faríngeo para la obtención de *Trichomonas gallinae* con 82% de prevalencia; Método de Travassos y la técnica de sedimentación rápida de Lumbreras, para obtención de *Capillaria obsignata* con 86% de prevalencia y 42 de intensidad media, *Eineria labbeana* 74%, *Brachylaima mazzantii* 2% de prevalencia y 1 de intensidad media. Para la obtención de hemoparásitos se obtuvieron muestras de sangre directamente del corazón, seguido de una coloración donde se identificó *Haemoproteus columbae* con 84% de prevalencia.

## INTRODUCCIÓN

*Columba livia* (Gmelin 1789), ave que pertenece a la familia Columbidae, orden Columbiformes, natural de España hasta China y el norte de África (Zúñiga *et al.*, 2017). En la actualidad, está distribuida por todo el mundo e ingresó en América del Sur durante la colonia, (Bernal, 2015), *C. livia* se acostumbró a la presencia de las personas sobrepoblando espacios en los cuales no existía un controlador biológico, aprovechando sus condiciones de adaptabilidad (Bernal *et al.*, 2011).

La accesibilidad a los alimentos en las diversas zonas del país, ha generado una alta propagación de *C. livia*, constituyendo un peligro permanente para la salud de las personas, porque pueden albergar virus, bacterias, hongos y parásitos que pueden afectar a la población humana, convirtiéndola en verdadera plaga urbana (MINSA, 2015). *C. livia* es longeva, llegando a vivir de 15 a 20 años, considerando también que, por cada *C. livia*, se producen de 4 a 6 pichones al año, lo que produce una densidad poblacional rápida, además no requieren condiciones ideales para sobrevivir, pudiendo alimentarse de residuos orgánicos, tomar agua contaminada y ser transmisora de agentes zoonóticas para otras aves silvestres y domésticas, incluido el humano (Sansano *et al.*, 2012) y como indica Bernal (2015) en algunos lugares las llaman ratas del aire, siendo causantes del desequilibrio para el ecosistema de un país.

En Perú *C. livia* ha colonizado lugares como: parques, iglesias, restaurantes, colegios y postas donde no existían; cuya convivencia con las aves de cría y silvestres determina un probable factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades adquiridas por transmisión horizontal (Naupay *et al.*, 2015); por ende, su desplazamiento en grandes áreas y comportamiento gregario, también promueve la propagación y supervivencia de especies parasitarias (Carlos *et al.*, 2017). Siendo alrededor de 40 enfermedades clasificadas como zoonóticas, 30 se transmiten a las personas y 10

a los animales de cría, lo que genera problemas a la salud de los seres vivos; microorganismos que normalmente se transmiten por excretas secas, que son transportadas por el aire o por tener contacto directo (Bernal *et al.*, 2011).

Es menester entonces conocer a los ectoparásitos, así como a la variedad de endoparásitos hemáticos y entéricos cuya presencia en *C. livia* y en otras aves pueden ser causantes de la pérdida de vitalidad hasta muerte, entonces no siendo de riesgo solo aquellas poblaciones que residen en núcleos urbanos de grandes ciudades, sino también aquellas poblaciones de zonas rurales en las que hay proximidad y contacto con población humana y otras aves de cría. Lo que amerita su investigación en el área rural del centro poblado de Quebrada, que presenta una interesante población de *C. livia* y crianza de aves domésticas, lo cual se ha propuesto caracterizar parásitos en *C. livia* (Gmelin 1789) y de su entorno próximo - centro poblado de Quebrada, Yanatile- Calca-Cusco.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco tiene una topografía propia de un valle de la región yunga y quechua, con clima húmedo, variado y una temperatura media de 23°C, donde *C. livia* año a año va incrementándose en número, por la particular sinantropía de esta especie que ha logrado con éxito colonizar muchos espacios entre ellos, viviendas donde se cuenta con aves de cría; y disponen de dotación periódica de alimentos, que es un peligro para la salud de las personas que lo rodean, principalmente a niños, ancianos y personas inmunodeprimidas, fundamentalmente por desnutrición, presentando la población de Yanatile un 56.8% de pobreza (INEI,2016), también pueden causar enormes pérdidas en aves de cría, transmutándose en pérdidas económicas para sus propietarios. Siendo entonces necesario conocer sus ectoparásitos de *C. livia* que se encuentran en plumas y piel, entre los que pudieran estar: malófagos, ácaros, dípteros, phthirapteros, parásitos hemáticos entre ellos apicomplexos, más la gama de parásitos gastrointestinales, evaluando por necropsia parasitológica, para evidenciar su presencia, habiendo planteando la interrogante de investigación siguiente:

¿Qué parásitos serán hallados en *Columba livia* (Gmelin 1789) y cuáles serán las características del entorno próximo – centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco?

## JUSTIFICACIÓN

*Columba livia* representa un desequilibrio para el ecosistema de un país, por su transmisión de enfermedades, por su comportamiento gregario, contaminación ambiental y deterioro de la infraestructura en las urbes, más la alta densidad poblacional de *C. livia* consecuencia de su eficiente nivel reproductivo y facilidad para hacer nido en cualquier parte; representando así una amenaza para la salud pública ya que actúan como dispersadoras de varios parásitos las cuales podrían estar relacionadas directamente con enfermedades tanto en humanos como en animales domésticos, por lo que muchos lo consideran una plaga. Por otro lado, en la zona rural de Quebrada, se han realizado investigaciones referentes a la caracterización de parásitos en *Columba livia*, siendo dicho punto de suma importancia puesto que *C. liva* comparte con otras aves de cría el hábitat como patos, pavos, gallinas; causando baja productividad y por ende pérdidas económicas en sus criadores del centro poblado de Quebrada.

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Caracterizar parásitos de *Columbia livia* (Gmelin 1789) y al entorno próximo del centro poblado de Quebrada en Yanatile (Calca-Cusco).

### Objetivos específicos

1. Caracterizar el entorno próximo de la población de estudio en base a condiciones climáticas (temperatura, humedad y precipitación).
2. Determinar ectoparásitos de *C. livia* en población muestreada.
3. Determinar endoparásitos del tracto digestivo de *C. livia* en población muestreada.
4. Determinar endoparásitos hemáticos en población muestreada.
5. Estimar la prevalencia e intensidad media de los parásitos hallados.

## **HIPÓTESIS**

La caracterización morfológica a estereoscopía y microscopía permitirá aislar los parásitos de *C. livia* estudiados del centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco, cuya frecuencia será mayor del 1%, en la zona de estudio.



## VARIABLES

### **Dependientes:**

- Endoparásitos: entéricos y hemáticos
- Ectoparásitos: Insectos y Arácnidos
- Variables de Bush

### **Independientes:**

- *Columba livia*.
- Centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco.
- Condiciones climáticas: temperatura, humedad y precipitación.

## I. MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Antecedentes internacionales

**González et al. (2004).** Capturaron 200 ejemplares de *C. livia* en cinco sectores de la ciudad Chillán (Chile), para determinar su parasitismo gastrointestinal, encontrando: *Capillaria spp.* (3%), *Aporina delafondi* (3,5%), *Capillaria columbae* (5%), *Capillaria caudinflata* (6%), *Ascaridia columbae* (7%), *Tetrameres sp.* (8,5%) y *Eimeria labbeana* (11,5%). No encontraron relación entre el sexo, edad del hospedero y la prevalencia parasitaria gastrointestinal.

**Senlik et al. (2005).** Realizaron un estudio en la provincia de Bursa -Turquía, donde capturaron 100 ejemplares de *C. livia* domésticas (31 jóvenes y 69 adultas) para determinar su parasitismo gastrointestinal, encontrando: *Raillietina echinobothrida* (1%), *Ascaridia columbae* (42%) y *BarusCapillaria obsignata* (63%), no hubo diferencias significativas en la prevalencia de *B. obsignata* y *A. columbae* por edad y sexo del hospedero. La intensidad media de *B. obsignata* y *A. columbae* fue mayor en adultos que en *C. livia* jóvenes, pero no difirió significativamente entre los dos sexos.

**Tietz et al. (2007).** Realizaron un estudio en áreas urbanas de Lages, en Santa Catalina-Brasil donde capturaron 58 ejemplares de *C. livia* para determinar su parasitismo, realizaron frotis de sangre teñidos con los métodos Quick Panoptic y Giemsa, el método de Sheather para excretas. Resultando *Haemoproteus sp.* por el métodos Quick Panoptic con 67.24% y por Giemsa 46.55%; *Eimeria sp.* con 86.05% y los nematodos *Ascaridia sp* y *Capillaria sp.* en el 32.56%.

**Pazmiño (2007).** En diferentes sectores de la ciudad de Valdivia-Chile, capturó 50 ejemplares de *C. livia* para determinar su parasitismo gastrointestinal, encontrando: *Capillaria sp.* (16%), *Capillaria caudinflata* (32%), *Ascaridia columbae* (32%), *Capillaria columbae* (46%) y con

respecto a la edad, las especies *Capillaria sp.*, *Capillaria columbae* y *Capillaria caudinflata* más común en adultos de *C. livia* que en juveniles.

**Sari et al. (2008).** En Nigde-Turquía examinaron por el método de flotación muestras fecales de 136 ejemplares de *C. livia* domésticas y 115 ejemplares de *C. livia* salvajes, para determinar parásitos, encontrando, en *C. livia* domésticas: *Isospora sp.* (18,4%), *Eimeria columbae* (22.1%), *Eimeria columbarum* (30,9%), *Eimeria labbeana* (58.1%), *Capillaria sp.* (19.9%), *Ascarida columbae* (5.1%) y *Heterakis sp.* (3.7%); en *C. livia* salvajes: *Trichomonas columbae* (5.2%), *Eimeria columbarum* (10.4%), *Isospora sp.* (13,0%), *Eimeria labbeana* (28.7%), *Syngamus sp.* (1.7%) y *Capillaria sp.* (4,3%).

**Acosta et al. (2009).** En Cuba hicieron una comparación de la incidencia de *Trichomonas gallinae* en *C. livia* donde capturaron 107 ejemplares de *C. livia* con sintomatología clínica y 268 ejemplares de *C. livia* aparentemente sanas. Se pudo apreciar un 85.04 % de incidencia de *T. gallinae* en ejemplares con síntomas compatibles con la enfermedad y en ejemplares que no presentaban sintomatología clínica 67.16 % de incidencia de *T. gallinae*.

**Musa et al. (2011).** En Bangladesh examinaron 24 ejemplares de *C. livia* para determinar la tasa de infestación de ectoparásitos y endoparásitos, encontrando: *Columbicola columbae* 50% de prevalencia, *Menacanthus stramineus* mostro una intensidad de  $20.25 \pm 3.5$ , *Echinostoma revolutum* 25% de prevalencia e intensidad de  $5.33 \pm 2$ , *Raillietina echinobothridia* 50% de prevalencia e intensidad de  $16.08 \pm 5.5$  y *Cotugnia cuneata* 25% e intensidad de  $9.5 \pm 3$ .

**Toro et al. (2010).** En la ciudad de Santiago-Chile, capturaron 100 ejemplares de *C. livia* de vida libre para evaluar su estado sanitario. Lograron hallar *Trichomonas gallinae* (11%), aunque sin observación de sintomatología clínica ni lesiones macroscópicas en la necropsia. Un 67% de *C. livia* mostró la existencia de los siguientes piojos: *Campanulotes bidentatus* y *Columbicola*

*columbae* y un 1% fue hospedero del ácaro *Laminosioptes cysticola*. Se identificó también 7 especies de nematodos entre ellos: *Capillaria annulata* (1%), *Capillaria obsignata* (1%), *Dispharynx spiralis* (2%), *Gongylonema ingluvicola* (2%), *Ascaridia columbae* (5%), *Capillaria columbae* (11%) y *Tetrameres sp.* (14%), se detectó *Aporina delafondi* el único cestodo en un solo ejemplar de *C. livia* y no se detectó a ningún trematodo en *C. livia* estudiadas.

**Sansano et al. (2012).** Capturaron un total de 369 ejemplares de *C. livia* de la provincia de Valencia, España, donde a cada una de las *C. livia* examinaron el plumaje en busca de ectoparásitos y para localizar endoparásitos, les extrajeron sangre y realizaron necropsia, examinando cada órgano y procesando el contenido digestivo. Todas las *C. livia* estaban parasitados por mínimo una especie de parásito, identificándose así en las plumas cuatro especies de artrópodos: *Campanulotes bidentatus* (33,3%), *Pseudolynchia canariensis* (52,6%) y *Columbicola columbae* (89,7%) y *Mesonyssus melloi* (9,8%) en el conducto nasal, tres protozoos: *Eimeria spp.* (46,1%) en intestino delgado, *Trichomonas gallinae* (51,5%) en cavidad oral y *Haemoproteus columbae* (94%) en tejido sanguíneo; un trematodo: *Brachylaima columbae* (6%) y un cestodo: *Raillietina tetragona* (55,8%) ambos en el sistema digestivo; y 3 especies de nematodos entre ellos: *Ascaridia columbae* (21,1%) y *BarusCapillaria obsignata* (27,4%) en intestino delgado y *Tetrameres fissispina* (6,8%) en proventrículo.

**Begum y Sehrin. (2012).** Examinaron un total de 60 ejemplares de *C. livia* (25 machos y 35 hembras) en Dhaka, Bangladesh para observar la infección por helminto, encontrando así que 11 especies de parásitos de helmintos infectaban a *C. livia* entre ellos: 4 especies de trematodos *Echinostoma trivolvus* (5%), *Patagifer bilobus* (5%), *Ehinoparyphium recurvatum* (8.33%) y *Echinostoma revolutum* (15%) todos ellos ubicados en intestino y recto; seis especies de cestoda: *Raillietina bonini* (43.33%), *Hymenolepis columbae* (63.33%), *Cotugnia celebesensis* (68.33%),

*Raillietina echinobothrida* (100%), *Raillietina cestocillus* (100%), *Cotugnia cuneata* (100%) ubicados en duodeno e intestino y una especie de nemátodos: *Ascaridia columbae* (28.33%) en ciegos.

**Abed et al. (2014).** En la ciudad de Al-Dewniya (mercado) en Irak, capturaron 95 ejemplares de *C. livia*, donde obtuvieron muestras de sangre para la detección de hemoparásitos, examinaron cavidad oral e intestino para detectar *Trichomonas* y helmintos, encontrando: *Haemoproteus spp.* 29.47%, *Cotugnia spp.* (20%), *Raillietina spp.* (46,31%), *Ascaridia spp.* (10.52%), *Trichomonas gallinae* (7.36%).

**Bernal (2015).** Determinó la presencia de helmintos gastrointestinales de 135 ejemplares de *C. livia* capturados en tres sectores: Plaza de San Francisco, Plaza de la Magdalena y Cotocollao; en la ciudad de Quito, efectuando el diagnóstico en base al estudio coprológico de McMaster. Encontrando así los parásitos en 38 *C. livia*; siendo los géneros *Ascaridia* con (15,55%) y *Capillaria* (13,33%) los únicos reportados y no observaron relación entre las variables edad, sexo y localización con la presencia de los parásitos gastrointestinales.

**Pérez et al. (2015).** En la ciudad de Envigado-Colombia (zonas urbanas), capturaron 40 ejemplares de *C. livia* donde diagnosticaron parásitos y enterobacterias, utilizando diversos métodos como: La coloración de Ziehl-Neelsen (Apicomplexos) y coloración Wright (hemoparásitos), la técnica de flotación en solución salina (parásitos intestinales) y observaron el plumaje para determinar ectoparásitos. Obteniendo así: *Menopon gallinae* (24%), *Pseudolynchia canariensis* (52%), *Columbicola columbae* (64%), *Trichomonas spp.* (40%), ooquistes compatibles con *Eimeria spp.* (55%), *Haemoproteus spp.* (73%), *Ascaridia spp.* (8%) y *Capillaria spp.* (28%).

**Se-Min et al. (2015).** Evaluaron la prevalencia de parásitos helmintos de muestras fecales recolectadas de 410 ejemplares de *C. livia* en Seúl-Corea mediante el método de centrifugación

utilizando solución de formalina-éter. La prevalencia general de parásitos en *C. livia* fue del 29,27%. En el caso de los nemátodos, *Tetrameres spp.* (14.15%), *Capillaria spp.* (2.44%) y ooquistes de *Eimeria spp* (19.02%).

**Berben (2016).** En la Universidad del Magdalena y sus alrededores (Colombia), realizaron la necropsia de 37 ejemplares de *C. livia*, luego se extrajo el intestino y se separaron los cestodos que fueron fijados en formalina al 4%. Seguidamente, fueron identificados con técnicas que incluyeron análisis morfo métricos, tinciones específicas con Carmén, histología y microscopía electrónica de barrido, *C. livia* estaba frecuentemente infectada por cestodos (94,59%), 325 ejemplares fueron atribuidos a dos especies, *Cotugnia cf. polyacantha* (86,46%) e intensidad media 7,85 y *Raillietina cf. echinobothrida* (16,21%) e intensidad media 1,25.

**Balarabe et al. (2017).** Examinaron los contenidos intestinales, para la detección de ooquistes de *Eimeria*, de 144 ejemplares de *C. livia* (72 hembra y 72 machos) en 12 zonas del estado de Kano-Nigeria durante el período de seis meses, incluyendo la sequía (febrero-abril) y las estaciones húmedas (junio-agosto). Los resultados de estos estudios revelaron una prevalencia global del 19,44%, la prevalencia fue mayor en las hembras (20,83%) que en los machos (18,06%). La infección con ooquistes de *Eimeria spp.*, fue mayor durante la temporada húmeda (8,96%) que la temporada seca (5,98%).

**Cazorla y Morales. (2019).** En 3 lugares de Venezuela: Hospital Universitario, terminal de pasajeros municipal y en la Universidad Nacional Experimental, se recolectaron 516 muestras heces de *C. livia* domésticas para determinar parásitos intestinales las cuales fueron analizadas por 5 métodos entre ellos: Flotación de Willis-Molloy flotación de Faust, coloración de Kinyoun, sedimentación en tubo y directo. Donde se dio a conocer: *Hymenolepis spp* (0,2%), *Tetrameres spp* (0,4%), *Syngamus spp* (2.1%). *Trichomonas spp* (3,9%), *Blastocystis spp* (7,4%), *Raillietina*

*spp* (7,8%), *Capillaria spp* (8%), *Cyclospora spp* (13%), *Isospora spp* (19,4%) y *Cryptosporidium spp* (35.9%),

### **1.1.2 Antecedentes nacionales**

**Tavera (2013).** En el Edificio de Enace y en San Bernabé de Moquegua capturaron 100 ejemplares de *C. livia* al azar, 50 para cada lugar, mostraron que existe una prevalencia por ectoparásitos de (54,50%), identificando así dos especies entre ellos: *Columbicola spp*, en *C. livia* de sexo hembra (16%) y *C. livia* de sexo macho (14,50%), seguido por *Pseudolynchia canariensis* (4%). Se demostró que los efectos del sexo y la edad de *C. livia* no mostraron una diferencia estadísticamente significativa en el estado de infestación.

**Naupay et al. (2014).** En el cercado de Lima capturaron 55 ejemplares de *C. livia*, evaluaron la helmintofauna por necropsia, de las 55 *C. livia*, solo en una encontraron 53 trematodos (*Brachylaima mazzantii*) a lo largo del intestino delgado, llegando a ser el primer reporte de *Brachylaima mazzantii* en *C. livia*.

**Naupay et al. (2015).** En el mercado del distrito de San Martín de Porres, Lima, analizaron 29 ejemplares de *C. livia* (12 hembras y 17 machos), se examinaron las superficies externas de la cabeza, el cuello, el pecho, el dorso y las alas, encontrando 7 especies de ectoparásitos como: *Echidnophaga gallinacea* (3.4%), *Lipeurus caponis* (6.9%), *Pseudolynchia canariensis* (10.3%), *Menacanthus stramineus* (17.2%), *Goniodes gigas* (31%), *Menopon gallinae* (48.3%) y *Columbicola columbae* (82.8%).

**Quiroga y Copia. (2016).** En Lambayeque estudiaron 150 ejemplares de *C. livia* donde determinaron la prevalencia de endoparásitos entre ellos: *Eimeria columbarum* (40.67%), *Cryptosporidium spp* (46.00%) y *Trichomonas spp* (50,00%) y *Eimeria labbeana* en (16.00%); y entre los nematodos: *Heterakis gallinarum* (23.33%), *Ascaridia galli* (20.00%) y *Capillaria*

*columbae* (7.33%) y entre los ectoparásitos *Campanulotes spp* (50.67%), *Pseudolynchia canariensis* (54.00%) y *Columbicola columbae* (56.00%).

**Adrianzen (2017).** En cuatro parques de Huánuco, realizaron un estudio en 40 ejemplares de *C. livia* capturados con redes de neblina y posteriormente realizo la necropsia para determinar helmintos, encontrando así: *Raillietina echinobothrida* (32.5%) y *Ascaridia columbae* (52.5%). No se halló relación entre el sexo de *C. livia* y la existencia de parásitos, pero si encontró relación entre el sitio de captura de *C. livia* y la presencia de parásitos.

**Carlos et al. (2017).** En el centro poblado Pampas (provincia de Barranca) capturaron 28 ejemplares de *C. livia* y en el Zoológico del distrito de San Juan de Miraflores (provincia de Lima) 24 *C. livia*, donde obtuvieron sangre de la vena braquial, realizaron los frotices sanguíneos y procedieron a colorear con Giemsa. Obteniendo: *Leucocytozoon sp* (1.9%), *Plasmodium sp* (13.5%) y *Haemoproteus sp* (94.2%).

**Castro et al. (2017).** En Lima-Callao examinaron 30 ejemplares de *C. livia*, donde se hallaron 991 ectoparásitos. Todas las *C. livia* estaban infestadas por al menos uno, obteniéndose así los siguientes ectoparásitos: 4 fueron del Orden Phthiraptera: *Goniocotes sp.* (6,7%), *Goniodes gigas* (46,7%), *Menopon gallinae* (70%), *Columbicola columbae* (96,7%); Siphonaptera: *Echidnophaga gallinacea* (6,7%); del Orden Díptera: *P. canariensis* (20%). No se halló relación entre los ectoparásitos y el peso/talla de *C. livia*.

**De La Cruz (2017).** En la ciudad de Ayacucho (plaza de armas), capturó 96 ejemplares de *C. livia* y determinó la prevalencia de hemoparásitos y ectoparásitos. Revizo plumaje con una lupa, colectando los siguientes ectoparásitos: *Pseudolynchia brunnea* (16,70%), *Campanulotes bidentatus* (84,40%) y *Columbicola columbae* (93,80%). Se extrajo una gota de sangre de la vena



braquial, para la determinación de hemoparásito: *Haemoproteus sp* (66,70%). No se halló relación entre la prevalencia de hemoparásitos y ectoparásitos con respecto a la edad y el sexo de *C. livia*.

**Moreno (2017).** En la ciudad de Huánuco capturó a 150 ejemplares de *C. livia* para hallar ectoparásitos inspeccionó la parte externa de *C. livia* obteniendo así *Menopon gallinae* (0.7%), *Menacanthus stramineus* (1.3%), *Ornithonyssus sp.* (1.3%), *Pseudolynchia canariensis* (25.3%), *Goniodes gigas* (48.7%) y *Columbicola columbae* (90%). Para la evaluación de hemoparásitos, extrajo sangre de la vena braquial encontrando a: *Haemoproteus sp* (96.7%). No se halló relación entre *C. livia* infestadas con *P. canariensis* y *Haemoproteus sp*.

## **1.2 Caracterización del entorno medio ambiental próximo**

Se denomina medio ambiente a los factores bióticos y abióticos que interactúan entre sí para crear su propio lugar o espacio, en 1972, La conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Estocolmo define medio ambiente como el conjunto de factores físicos, químicos, factores biológicos y sociales que tienen el potencial de causar efectos directos o indirectos, ya sea en un corto o largo plazo, sobre los seres vivos y las actividades humanas (Damian, 2009).

Mientras que el entorno próximo es el entorno accesible a un subconjunto, un ambiente cercano, que puede tener uno o más parámetros (Sánchez, 2019), entre ellos se tiene:

- **Temperatura:** Es una cualidad de los sistemas que determina si están en equidad térmico (equilibrio), la cantidad de energía solar acogida, en cualquier parte de la tierra, que varía con la estación del año, hora del día y altitud, estas desigualdades de radiación dan origen a las alteraciones de temperatura (Inzunza, 2006), por lo que generalmente es posible mensurar con un termómetro (en escala Celsius generalmente), así se tienen datos ambientales de temperatura disponibles en SENAMHI (2022).

- **Humedad:** Es vapor de agua presente en la atmósfera y esta determinado por la temperatura del aire, la presión atmosférica y la presencia de masas de agua. Es un elemento acuoso determinante del clima (Navarra, 2017).
- **Precipitación pluvial o Pluviosidad:** Es el resultado de las nubes saturadas, que se descargan llegando así a la superficie terrestre (Navarra, 2017).

### **1.2.1. Climograma**

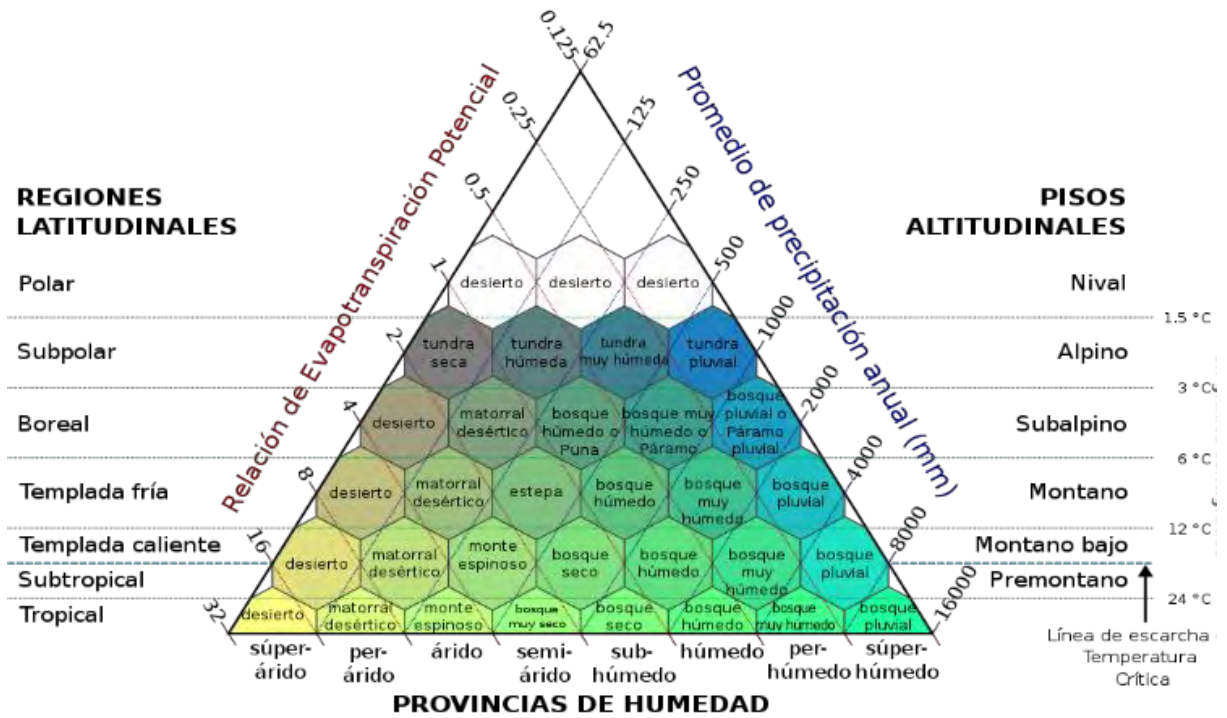
Un climograma es un gráfico de doble entrada que consta de tres ejes, uno horizontal representado por los doce meses del año y dos verticales en el que se presentan valores de precipitación media y temperatura media recogidos en una estación meteorológica. El clima hace referencia al promedio de las condiciones meteorológicas en ese lugar, por lo que, para estudiar el clima, es necesario registrar durante muchos años la temperatura, precipitación y humedad. Entonces en el climograma representamos conjuntamente los comportamientos anuales de la precipitación y de la temperatura de un determinado lugar (Santiago, 2016).

### **1.2.2. Zonas de vida de Holdridge (ZVH)**

La relación que existe entre el clima y la vegetación, son parámetros utilizados para definir las zonas de vida (Fig.1), al igual que la temperatura, precipitación anual y la evapotranspiración, que son considerados en el triángulo, describiendo así las características principales y los valores cuantitativos climáticos que fueron registrados por medio de estaciones meteorológicas en distintas partes del mundo (SENAMHI, 2022).

**Figura 1**

*Diagrama bioclimático de Holdridge (1967)*



Fuente: (SENAMHI, 2022)

### 1.3 Descripción del hospedador *Columba livia*

#### 1.3.1 Ubicación taxonómica de *C. livia*

Reino: Animalia

Phylum: Chordata

Clase: Aves

Orden: Columbiformes

Familia: Columbidae

Género: *Columba* (Linnaeus, 1758)

Especie: *Columba livia* (Gmelin, 1789)

Fuente: (Itis, 2020).

Entre las sinonimias comunes se tiene: Paloma doméstica, paloma bravía, paloma de castilla y paloma de las rocas , urpi en el vocablo quechua aplicado en zonas tanto altoandinas y selváticas de la región de Cusco.

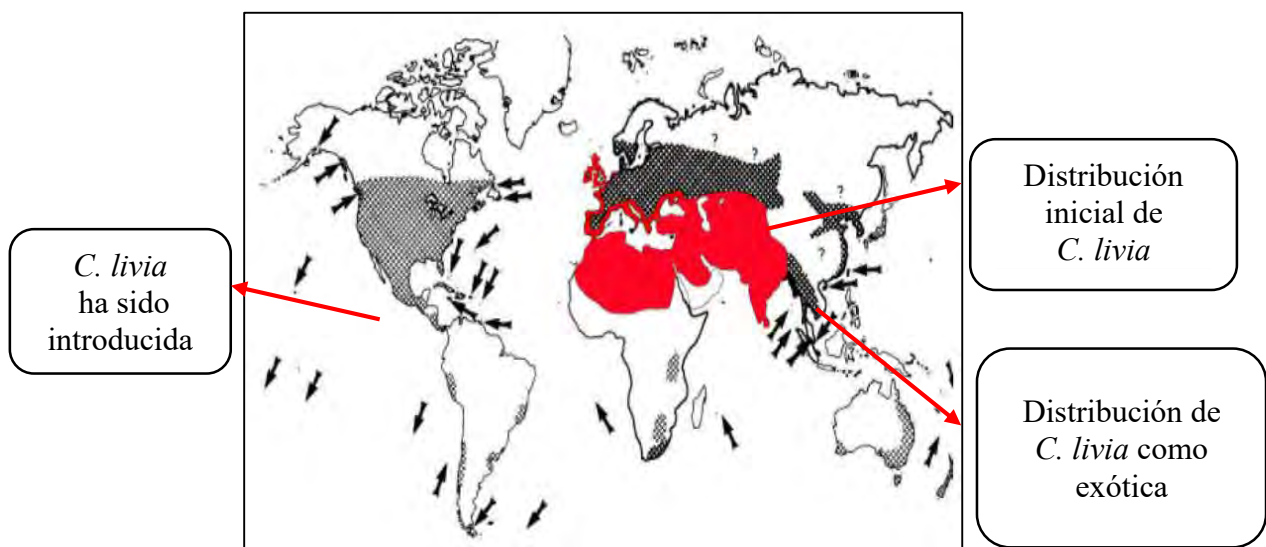
### 1.3.2 Historia de *C. livia*

*C. livia* es natural desde España a China y el norte de África (Zúñiga *et al.*, 2017), aunque ahora vive en condiciones naturales o casi naturales en ciudades, pueblos de todo el mundo, incorporando la mayor parte de las ciudades del Norte de América (Fig.2). En el siglo XVI, en el continente Americano *C. livia* fue conocida como un ave doméstica. Luego volvió a ser de vida libre y es una de las aves más conocidas a nivel mundial (Bernal *et al.*, 2011).

La asociación de *C. livia* con los seres humanos se conoce desde 5000 - 3000 a.C., con diversos fines como deportes de caza, entretenimiento entre ellos exhibiciones con variedades de razas ornamentales, habilidades acrobáticas, siendo utilizadas también para realizar diversos experimentos en laboratorio (Cazorla y Morales, 2019).

**Figura 2**

*Distribución original y exótica de C. livia*



Fuente: (Gomez De silva *et al.*, 2005)

### 1.3.3. Morfología externa de *C. livia*

*C. livia* es de tamaño mediano, puede llegar a medir entre 34 a 38 cm y pesar entre 340 y 480 g, los machos son ligeramente más grandes que las hembras. Su plumaje más común es de color gris claro principalmente en cabeza, alas y cola. El dorso es de color blanco e iridiscencias verdes y moradas en el cuello (Blasco y Michael, 2015). Presentan una cola mediana y alas que tienen las puntas más oscuras, con dos grandes bandas negras. La cola tiene 12 plumas, patas con tres dedos libres apuntando hacia adelante y un dedo hacia atrás (Fig. 3). No hay dimorfismo sexual (Blasco y Michael, 2015).

*C. livia* tiene muchos tipos de plumas, entre ellas plumas rígidas que dan forma a su cuerpo, plumas suaves y sedosas. Muchas plumas de *C. livia* van acompañados de uno o dos filoplumas que parecen cabellos, que pueden tener funciones sensoriales, como detectar cambios de presión.

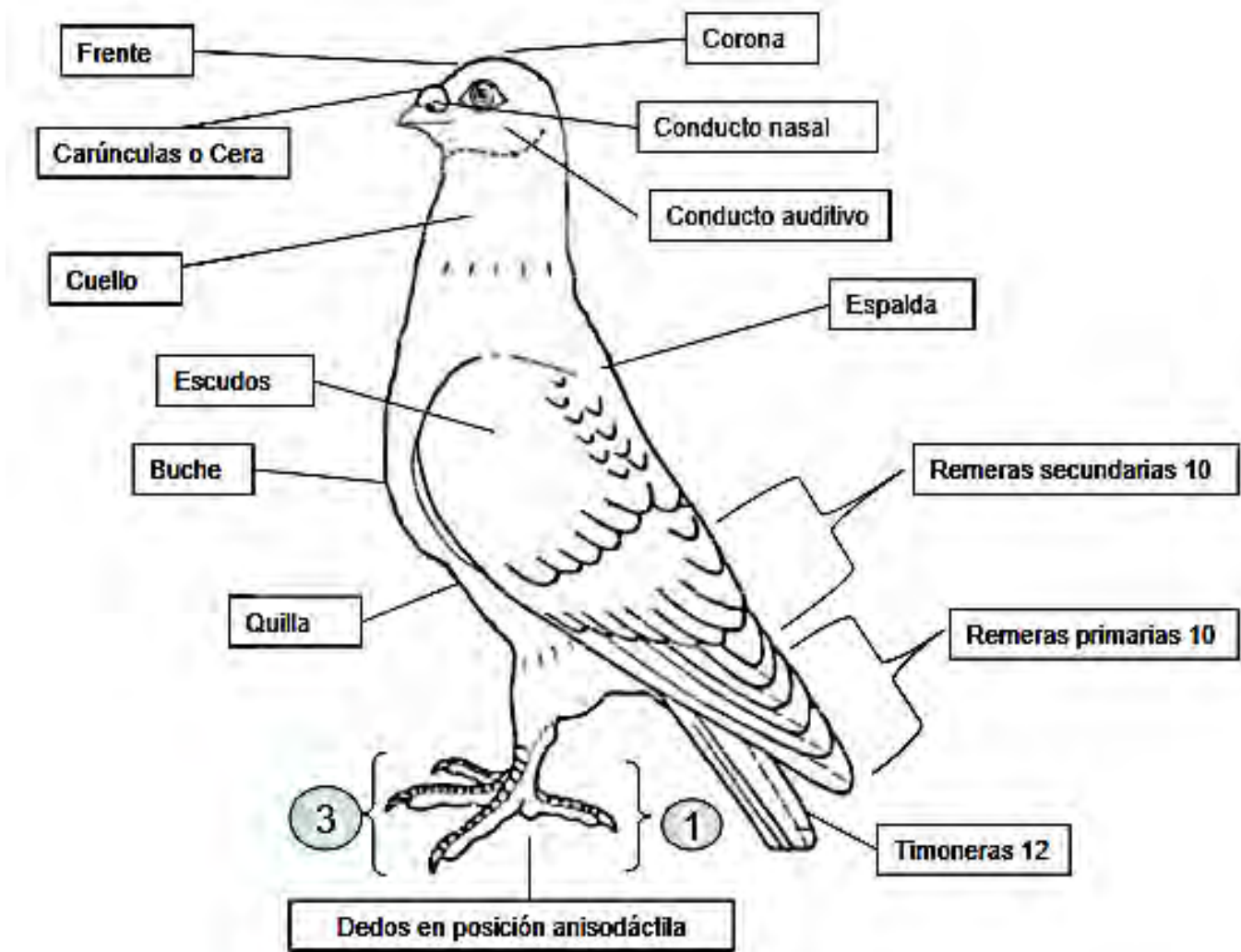
*C. livia* tiene en la parte superior del pico una cera que es gris en *C. livia* jóvenes y blanca en adultos que tienen la función de protección de las narinas y la respiración (Fig. 3).

El color de ojos de *C. livia* adulta es anaranjada o rojo-naranja, *C. livia* de 6 a 8 meses de edad (jóvenes) tienen ojos de color marrón o marrón grisáceo. La vista de *C. livia* es excelente, pueden ver el color y la luz ultravioleta.

Las patas y piernas de *C. livia* varían de rojo rosado a negro grisáceo, sus garras suelen ser de color negro grisáceo, pero algunas pueden ser blancas (MALP, 2011).

**Figura 3**

*Características externas de C. livia*



Fuente: (Soto y Acosta, 2008)

#### 1.3.4. Morfología del aparato digestivo de *C. livia*

**Pico** es una estructura córnea en forma de cono que consta de dos mandíbulas implantadas en los huesos maxilares del rostro de *C. livia* (Vaca, 2003). Todos estos huesos quedan revestidos por un estuche córneo epidérmico denominado ranfoteca (Gil, 2008).

La función del pico es atrapar y deglutir sus alimentos, dicha acción es realizada con la ayuda de la lengua que presenta en su parte posterior una hilera de papilas filiformes o cónicas dirigidas hacia atrás. Otra estructura que se encuentra al interior del pico son las glándulas salivales, éstas ayudan a lubricar los alimentos y por ende facilitan su deglución (Vaca, 2003).

**Esófago** es un tubo algo muscular que va desde la faringe hasta el estómago. Está revestido por glándulas mucosas que lubrican los alimentos, para así facilitar su paso al estómago. En una determinada área del esófago existe una dilatación a manera de bolsa doble denominada buche (Fig. 4), cuya función principal es almacenar, lubricar y regular el paso de los alimentos; pero también sirve para formar una sustancia llamada leche de paloma, esta sustancia se forma cuando el revestimiento mucoso del buche se vuelve de consistencia espesa en el momento de la reproducción y se llega a descomponer, para así ser utilizado en la alimentación de los pichones (Colville y Bassert, 2016).

**Estómago** constituido por un estómago glandular llamado también proventrículo y un estómago muscular, ventrículo o molleja (Fig. 4). El proventrículo posee glándulas secretoras de moco, cuya función es humedecer los alimentos; también existen glándulas digestivas, estas son encargadas de liberar pepsina para la descomposición de las proteínas, es en esta estructura donde también se secreta ácido clorhídrico; por ende, es gracias a estas sustancias que se da inicio al proceso de la digestión (Colville y Bassert, 2016). Luego procede el ventrículo, que es un órgano muscular, del cual su parte interna es reducida y su pared posee abundantes crestas; la función del ventrículo es netamente mecánica, ya que se encarga de triturar los alimentos a través de sus poderosas contracciones y también gracias a la ayuda de algunas piedrecillas que son ingeridas por *C. livia* (Tanika, 2020).

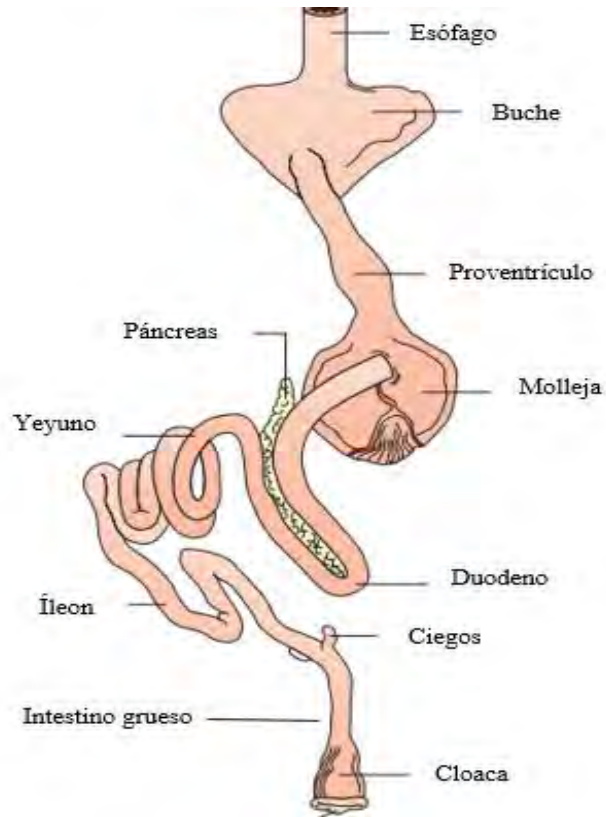
**Los Intestinos** se dividen en dos partes, el intestino delgado y el grueso (Fig.4). El intestino delgado es el principal órgano responsable de la digestión y absorción de nutrientes, debido a que sus paredes internas están cubiertas por diminutas vellosidades (Godoy, 2014). Este a su vez se subdivide en tres porciones, siendo el duodeno la porción inicial, es aquí donde desemboca el conducto pancreático para drenar las enzimas tripsina, amilasa y lipasa; ya que *C. livia* carece de vesícula biliar el hígado drena directamente en el duodeno a través del conducto hepatoentérico. Las porciones restantes del intestino delgado, yeyuno e íleon, están dispuestos en una serie de bucles y están suspendidos por un largo mesenterio en la cavidad abdominal (Ritchie *et al.*, 1994). El intestino grueso es una estructura muy reducida, siendo su función principal la absorción de ciertas sales y del exceso de agua (Taylor, 2020). En esta región surgen dos ciegos reducidos a pequeños sacos, que están compuestos por abundante tejido linfoide, y por consiguiente actúan como órganos de defensa inmunitaria (Gil, 2008).

**Cloaca** es la porción final del aparato digestivo (Fig.4), que está formada por el coprodeum región en la cual desemboca el recto, urodeum tracto final de los conductos urogenitales y en la parte posterior se encuentra el proctodeum, este se abre al exterior por medio del orificio cloacal (Colville y Bassert, 2016). Cabe mencionar, que la cloaca es también lugar de desembocadura de la bolsa de Fabricio, que es una glándula de producción de linfocitos para la defensa inmunitaria, esta glándula está presente en pichones *C. livia* y ausente en adultos (Tanika, 2020).



**Figura 4**

*Aparato digestivo de C. livia*



Fuente: (Colville y Bassert, 2016)

### 1.3.5. Comportamiento de *C. livia*

*C. livia* suele desarrollarse en grandes grupos en búsqueda de alimento, posee hábitos gregarios y sedentarios, vuelan por los alrededores de zonas rurales visitando áreas agrícolas en donde se alimentan de semillas y en zonas urbanas se alimentan de residuos o aquel proporcionado por el mismo hombre (Arango, 2017).

Son monógamos con una pareja de por vida, su reproducción es en cualquier época del año, teniendo así dos o tres puestas, con dos huevos de aproximadamente 39 mm de longitud y a los seis meses de edad es capaz de reproducirse (MINSA, 2015). Ambos progenitores incuban durante 16 a 19 días, los pichones son cuidados durante una semana y pueden volar a los 25 o 26 días de

edad y a los 35 o 37 días de edad abandonan el nido (Gomez *et al.*, 2005). Las bandadas suelen ser territoriales, sobre todo con sus nidos, los comportamientos agresivos se evidencian más en los machos (Fernández, 2020).

#### **1.4 Ectoparásitos de *C. livia***

Son parásitos que cumplen su ciclo biológico en la piel y tejido subcutáneo, pudiendo incluir artrópodos chupadores de sangre como los mosquitos, pero estrictamente hace referencia a garrapatas, pulgas, piojos, moscas parasitarias y ácaros(OPS, 2021).

##### **1.4.1 Género *Pseudolynchia***

Es un díptero conocido como la mosca de *C. livia*, se encuentra en mayor parte en áreas tropicales y subtropicales del mundo, *Pseudolynchia canariensis* es vector del Apicomplejo *Haemoproteus spp.*, agente etiológico de la malaria de *C. livia* (Rahola *et al.*, 2011), camina hacia atrás, entre las plumas, sus vuelos son cortos y torpes lo que le permite saltar hacia otra *C. livia*, la picadura puede transmitir el virus de la peste aviar (Enfermedad de Newcastle) y Salmonelosis (EcuRed, 2019).

##### **1.4.1.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Diptera

Familia: Hippoboscidae

Género: *Pseudolynchia*

Especie: *Pseudolynchia canariensis* (Macquart, 1839)

Fuente: (Iberfauna, 2008)

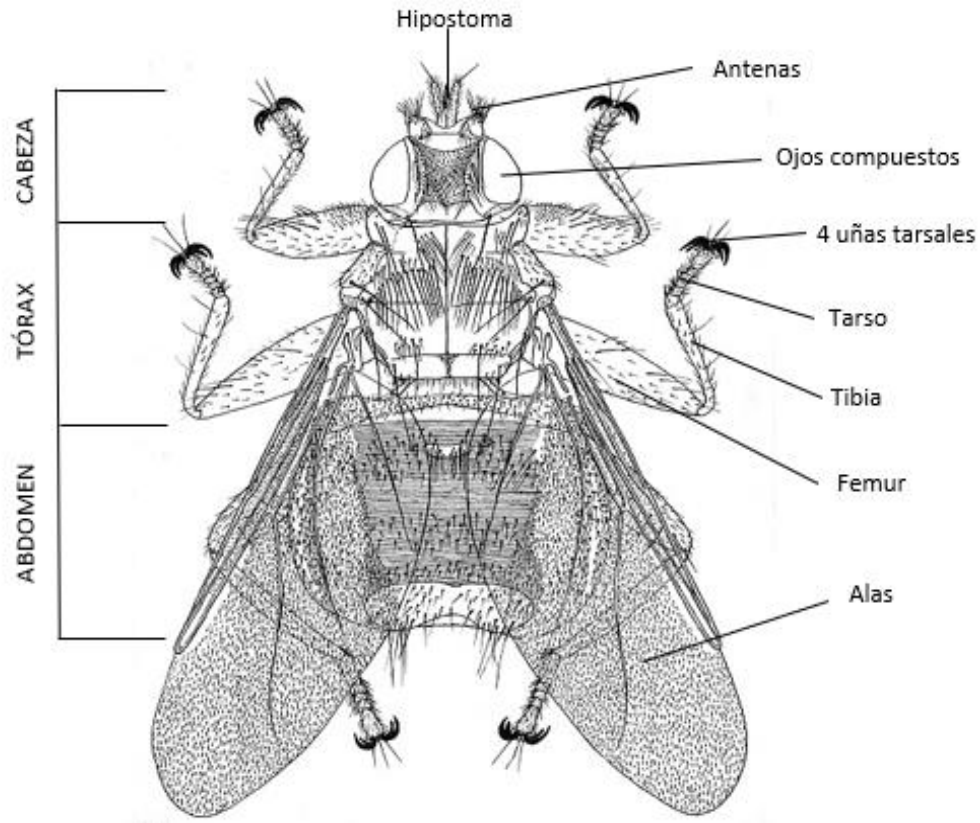
#### 1.4.1.2 Morfología de *Pseudolynchia*

La estructura corporal de *Pseudolynchia canariensis* (Fig. 5) presenta un cuerpo dorso ventralmente aplanado con la cabeza, el tórax y el abdomen comprimido (Gökhan, 2009). Se determinó que el cuerpo del insecto tiene una apariencia plana y fuerte. Tiene un par de ojos compuestos que se ubican lateralmente a la cabeza y un par muy pequeño de antenas. La estructura de la boca se desarrolló muy bien y tiene una extensión en forma de manguera frente a la cabeza, las partes bucales están dirigidas hacia delante en lugar de hacia abajo, está provista de un potente aparato chupador llamado hipostoma con el que pica y succiona sangre. El estilete es naranja, largo, delgado, bifurcado justo después del punto de inicio de la boca (Gökhan, 2009).

El tórax tiene una estructura redonda, muy dura, dorsal oscura y ventralmente parece de color amarillento, se encuentran dos grandes puntos negros en el extremo del abdomen, el tórax tiene pelos y se ha observado que el abdomen es más pequeño que el tórax. Las alas son anchas y más largas que el cuerpo. Las patas son generalmente robustas, con fémur agrandado, tibia achatada y tarsos compactos y cortos. Las patas delanteras son medianas y las patas medias son más grandes que las patas traseras. Al final del segmento del tarso de los tres pares de patas, hay un total de 4 clavos en 2 grupos. El recto es bastante ancho (Gökhan, 2009).

**Figura 5**

*Estructura corporal morfológica de Pseudolynchia canariensis*



Fuente: (Gökhan, 2009) y (Smithsonian National Museum of Natural History, s.f.)

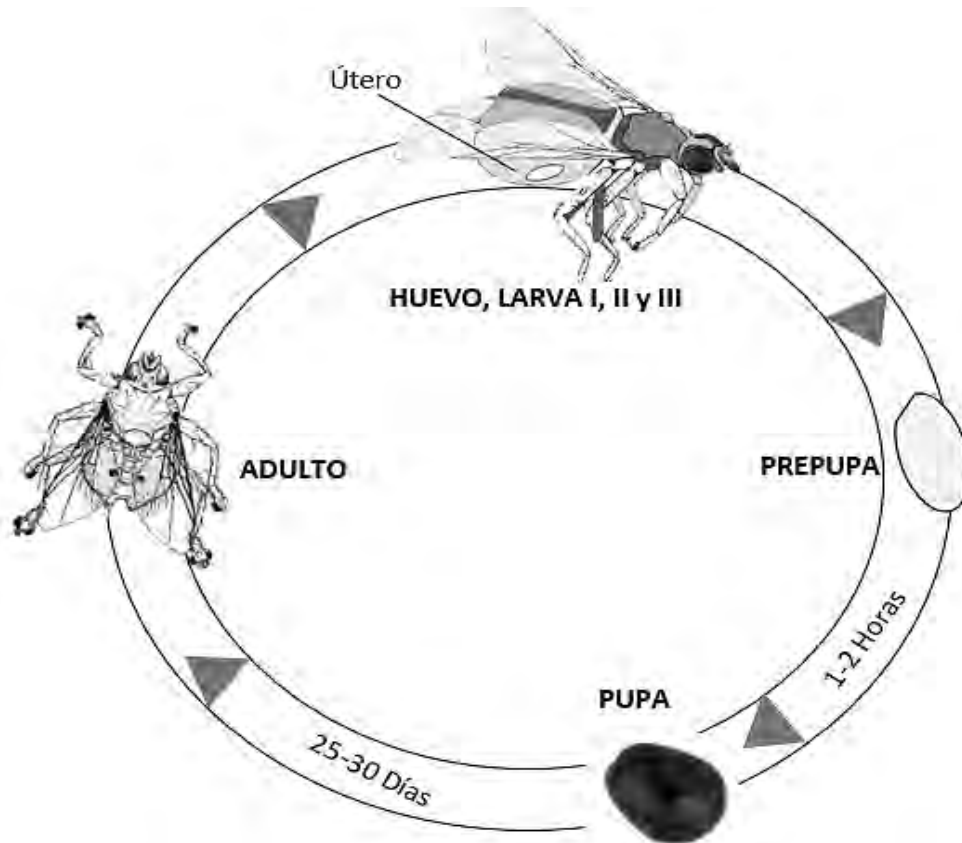
#### **1.4.1.3 Ciclo biológico de *Pseudolynchia***

Estos parásitos copulan en las plumas del hospedador, resultado de ello la hembra producirá un solo huevo que se desarrollará en el útero de la hembra y será alimentado por las secreciones que esta produce, luego emergerá una larva que pasará por tres estadios larvales, cuando la larva III alcance un tamaño máximo, ésta se convertirá en una prepupa de color blanquesino, es allí donde la hembra lo libera, pasado unas horas esta se endurece y se vuelve de color marrón , originando así a la pupa, estas pupas suelen estar en el cuerpo del hospedador entre 25 y 30 días. Finalmente,

la pupa sufrirá una metamorfosis completa originando a un adulto joven (Fig. 6) (Leshon, 2019). Durante su vida la hembra produce de cuatro a cinco larvas (Quiroz, 1999).

**Figura 6**

*Ciclo biológico de Pseudolynchia canariensis*



Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Leshon, 2019), (Reeves y Lloyd, 2019) y (Clayton *et al.*, 2004)

#### **1.4.1.4 Efectos en el hospedador**

Al extraer la sangre a sus hospederos provocan un traumatismo en la piel, además una acción irritativa, pérdida de peso y anemia de los pichones, porque aún no tienen plumas, transmitiéndolas así un hemoparásito denominado *Haemoproteus columbae* (Yamauchi *et al.*, 2011).

## **1.4.2 Género *Columbicola***

Son piojos masticadores que habitan principalmente en las plumas de las alas y la cola, por lo que se las denominan piojo del ala (Price *et al.*, 2003). Tiene como hospedador a aves del orden Columbiformes, actualmente se reporta 17 especies para este género, siendo *Columbicola columbae* una de las primeras especies en ser descrita y que se encuentra en *C. livia* de todo el mundo (Clayton y Price, 1999).

### **1.4.2.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Phthiraptera

Familia: Esthiopteroidae

Género: *Columbicola*

Especie: *Columbicola columbae* (Linnaeus, 1758)

Fuente: (Iberfauna, 2013)

### **1.4.2.2 Morfología de *Columbicola***

Poseen un cuerpo comprimido dorso-ventralmente, delgado y alargado. La cabeza presenta un par de largas setas ubicado más allá del margen posterior, un par de antenas con cinco segmentos en esta estructura existe un claro dimorfismo sexual ya que el escapo del macho es más prominente y el tercer segmento es más largo que el de la hembra y presenta una bifurcación que se utilizan para sujetar a la hembra durante la cópula, que puede durar hasta cuatro días (Price *et al.*, 2003).

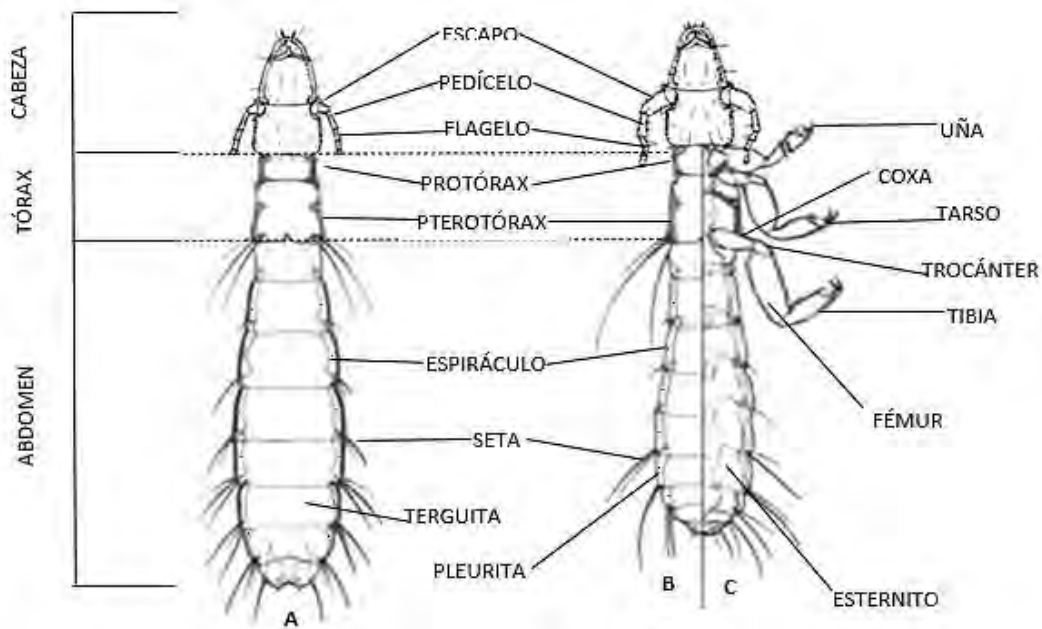
El tórax presenta solo dos segmentos el protórax y pterotórax, este último es resultado de la fusión del meso y metatórax; en el tórax se encuentran 1 par de espiráculos respiratorios, 3 pares de patas

con sus 2 respectivas garras tarsales (Price *et al.*, 2003) y en los laterales del pterotórax se ubica un par de largas setas en cada lado (Clayton y Price, 1999).

El abdomen está formado por 11 segmentos, pero solo 8 de estos son visibles debido a una fusión o reducción. En los segmentos abdominales se observan un total de 10-14 setas cortas, seis pares de espiráculos respiratorios, todos vinculados y formando una red de sistema traqueal. Poseen placas dorsales, ventrales y laterales (terguitos, esternitos y pleuritas) (Fig.7), cuya función es mantener la integridad estructural (Clayton y Price, 1999).

**Figura 7**

*Morfología externa de **Columbicola columbae***



A). Hembra, B). Parte dorsal del macho y C). Parte ventral del macho.

Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Naz et al., 2012)

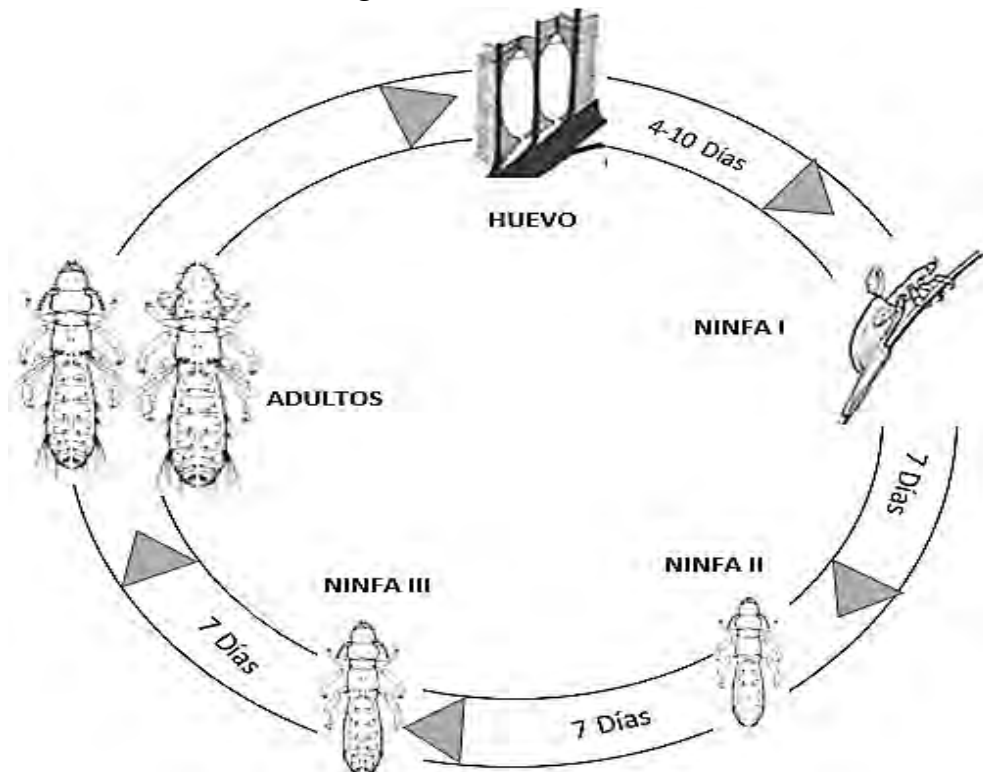
**1.4.2.3 Ciclo biológico de *Columbicola***

Tienen metamorfosis hemimetábola o incompleta (Kummer, 2011). Los machos depositan un espermatóforo en la espermateca durante la cópula. Las hembras no poseen ovipositor, pero sí tienen gonópodos en forma de dedo cuya función es colocar los huevos entre 150 a 300 huevos

durante 2-3 semanas, con un cemento glandular en las regiones basales de las plumas. Los huevos son de color blanquecino y requieren aproximadamente de 4 a 10 días de incubación. El extremo distal del huevo tiene un opérculo. Cuando una ninfa está lista para salir del cascarón, aspira aire por la boca. Este aire pasa por el canal alimentario y se acumula detrás de la ninfa, debajo del opérculo y por la presión resultante se abre el opérculo (Price *et al.*, 2003). Las ninfas que nacen de los huevos se parecen a los adultos excepto por su tamaño más pequeño y color más claro, carecen de órganos reproductivos, tienen menos esclerotización y menos setas que los adultos. Estas ninfas pasan por tres estadios ninfales durante 2-3 semanas (Fig. 8). Después de estos tres estadios, se consideran adultos, que tienen un tiempo de vida que llega a los 35 días (Belmonte, 2016).

**Figura 8**

*Ciclo biológico de *Columbicola columbae*.*



Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Belmonte, 2016) y (López, 2008).



#### **1.4.2.4 Efectos en el hospedador**

No dañan al hospedador, por lo que, en este caso, el parasitismo no conlleva perjuicio o daño para el hospedador. A veces, el rascado del propio hospedador crea lesiones dérmicas y la subsiguiente infección bacteriana.

#### **1.4.3 Género *Campanulotes***

Es conocido como piojo del coxis, llamado así por ser un piojo de patas cortas y de movimiento lento, razón por la cual solo puede vivir en las plumas del coxis y del abdomen (EcuRed, 2020).

##### **1.4.3.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Insecta

Orden: Phthiraptera

Familia: Philopteridae

Género: *Campanulotes* (Keler, 1939)

Especie: *Campanulotes spp.*

Fuente: (Myers *et al.*, 2020)

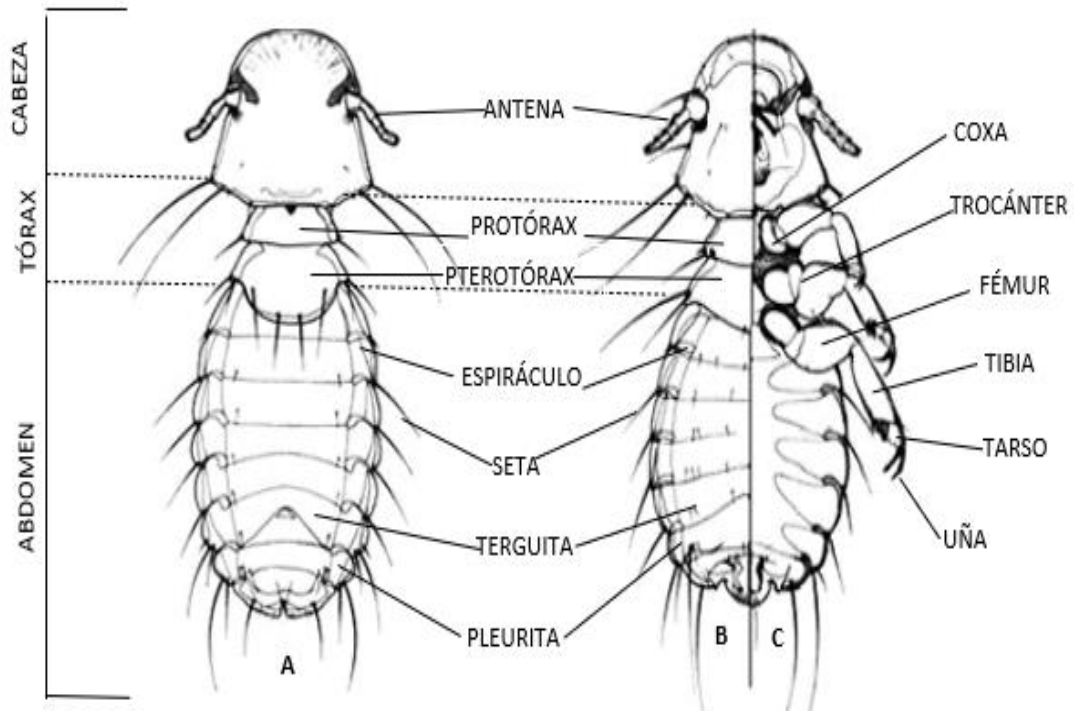
##### **1.4.3.2 Morfología de *Campanulotes***

Posee un cuerpo bien esclerotizado, dos setas temporales marginales, una segmentación externa distinta del abdomen y el patrón setal del margen lateral del pterotórax (Alajmi *et al.*, 2021). En este género existe un gran dimorfismo sexual, siendo las hembras de mayor longitud (1.1mm) que los machos, estos también difieren de las hembras por llevar una protuberancia en el área anal (Copoka, 2013).

Presenta una cabeza cuyo ancho es mayor que la longitud, de los lados emergen dos pares de setas grandes. Seguidamente se encuentra el protórax del cual en la esquina inferior de cada lado nacen setas, lo mismo ocurre en el pterotórax. Del tórax emergen tres pares de patas cortas y robustas que finalizan en un par de uñas (Fig. 9). En el abdomen también se observan que cada terguito posee setas postspiraculares y la parte ventral no presenta evidencias de esclerotización (Price *et al.*, 2000).

**Figura 9**

*Morfología externa de Campanulotes.*



A. Parte dorsal de la hembra, B. Parte dorsal del macho y C. Parte ventral del macho.

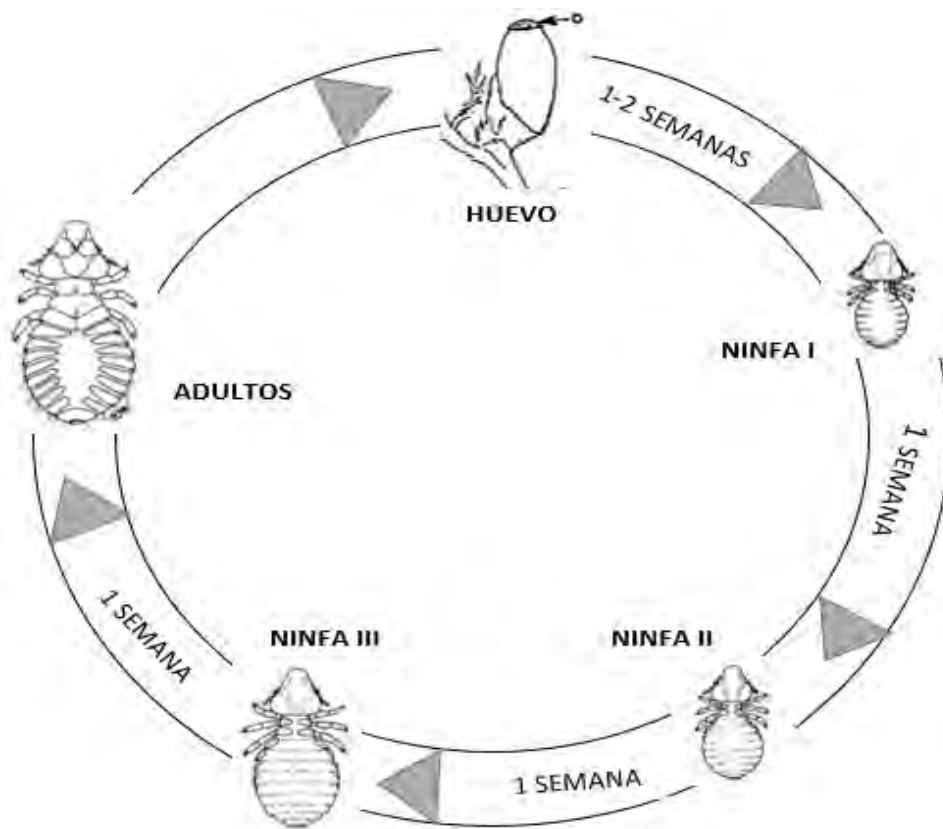
Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Naz *et al.*, 2012) y (Price *et al.*, 2003).

### 1.4.3.3 Ciclo biológico de *Campanulotes*

La hembra sexualmente madura, fecundada ovoposita entre uno o dos por día en *C. livia*, entre la primera o segunda semana del huevo emergerá la ninfa I, se asemeja al adulto, pero es de menor tamaño, entre unas tres semanas las ninfas se alimentan y mudan a ninfa II luego a ninfa III y luego a adulto sexualmente maduro. Todo este ciclo tiene una duración aproximada de seis semanas (Fig. 10) (Wall y Shearer, 2001).

**Figura 10**

*Ciclo biológico de Campanulotes.*



Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Wall y Shearer, 2001) y (Mehlhorn, 2001)

#### **1.4.3.4 Efectos en el hospedador.**

Los efectos provocados en su hospedador son mínimos, ya que solo causan irritación cuando estos se encuentran en abundantes cantidades. Sin embargo, estos ectoparásitos pueden llegar a producir problemas en las aves de corral que se encuentran hacinadas y con mala salud (Price *et al.*, 2003).

#### **1.4.4 Género *Laminosioptes*.**

*Laminosioptes cysticola* es un ectoparásito pequeño (Taracena, 2018), ácaro quístico, que se encuentra localizada principalmente en tejidos subcutáneos y músculos de varias aves, como: palomas, gallinas, pollos, pavos y gansos (Tavakkoli *et al.*, 2018).

##### **1.4.4.1 Ubicación taxonómica.**

Reino: Animalia

Phylum: Arthropoda

Clase: Arachnida

Orden: Astigmata

Familia: Laminosiopteidae

Géneros: *Laminosioptes* (Megnin, 1880)

Especies: *Laminosioptes cysticola*

Fuente: (Taracena, 2018)

##### **1.4.4.2 Morfología de *Laminosioptes***

*L. cysticola* es largo, tiene lados paralelos y la parte posterior es redondeado (Taracena, 2018). El rostro de *L. cysticola* está cubierta en su mayor parte por el epistoma, las primeras dos pares de patas son cortos y tienen unas estructuras en forma de ganchos, mientras que el tercer par de patas son de mayor longitud y poseen un largo pre tarso, en la región anterior también se puede ver los apodemas coxales (Fig. 11) (Taracena, 2018)

**Figura 11**

*Características morfológicas de Laminosioptes cysticola*



A: 1 Region anterior, 5 tercer par de patas, 6 extremo posterior

B: 2 primer par de patas, 3 segundo par de patas, 4 apodemas coxales.

Fuente: (Tavakkoli *et al.*, 2018)

#### 1.4.4.3 Ciclo biológico de *Laminosioptes*

No se conoce completamente el ciclo de vida, lo poco que se sabe es que este parásito libera los huevos en el tejido subcutáneo, los ácaros adultos y recién nacidos se alimentan de tejidos blandos y finalmente mueren. Los parásitos muertos se encontrarían enquistados en colágeno y estos quistes pueden contribuir a la calcificación (Tavakkoli *et al.*, 2018).

#### 1.4.4.4 Efectos en el hospedador

Este ácaro es dañino porque penetra en los tejidos subcutáneos del cuello, el pecho, pierna, daña las fibras del tejido conjuntivo, el parásito ingresa al tejido subcutáneo, donde se alimenta y por

último, muere. Cuando la infección por *Laminosioptes* es leve, *C. livia* no presenta síntomas ni signos, pero en gran cantidad pueden provocar la muerte en aves afectadas (Taracena, 2018).

## **1.5 Parásitos del tracto digestivo de *C. livia***

Son llamados endoparásitos, ya que habitan en el interior de su hospedador, alojándose en sus órganos internos y cuya subsistencia es posible a partir de los recursos que le ofrece su hospedador (Gutiérrez, 2020).

### **1.5.1 Género *Trichomonas***

Protozoo flagelado, prácticamente casi todas las *C. livia* son portadores de este protozoo, los pavos y los pollos también pueden verse afectados, infectando la mucosa del pico, la garganta, el esófago y el buche. Las lesiones son más extensas en la boca, la faringe y las masas o bultos en crecimiento pueden causar una obstrucción parcial o completa del lumen del esófago.

#### **1.5.1.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Protista

Phylum: Protozoa

Clase: Zoomastigophorea

Orden: Trichomonadida

Familia: Trichomonadidae

Género: *Trichomonas*

Especie: *Trichomonas gallinae* (Rivolta, 1878)

Fuente: (Gironés, 2016)

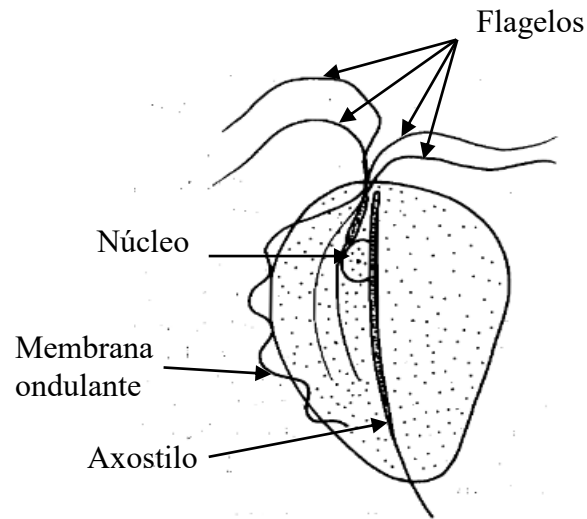
#### **1.5.1.2 Morfología de *Trichomonas***

Con cuerpo en forma de pera o elíptico, tiene cuatro flagelos anteriores de 8 a 13 micras de largo y surge del blefaroplasto. Poseen un axostilo que se proyecta fuera del cuerpo de 2 a 8 micras, con

el extremo anterior aplanada, un cuerpo parabasal en forma de salchicha o de gancho unido al filamento parabasal y hay dos coronas de gránulos parabasales y membrana ondulada que termina antes del extremo posterior del cuerpo (Fig. 12) (Gironés, 2016).

**Figura 12**

*Morfología de Trichomonas gallinae*



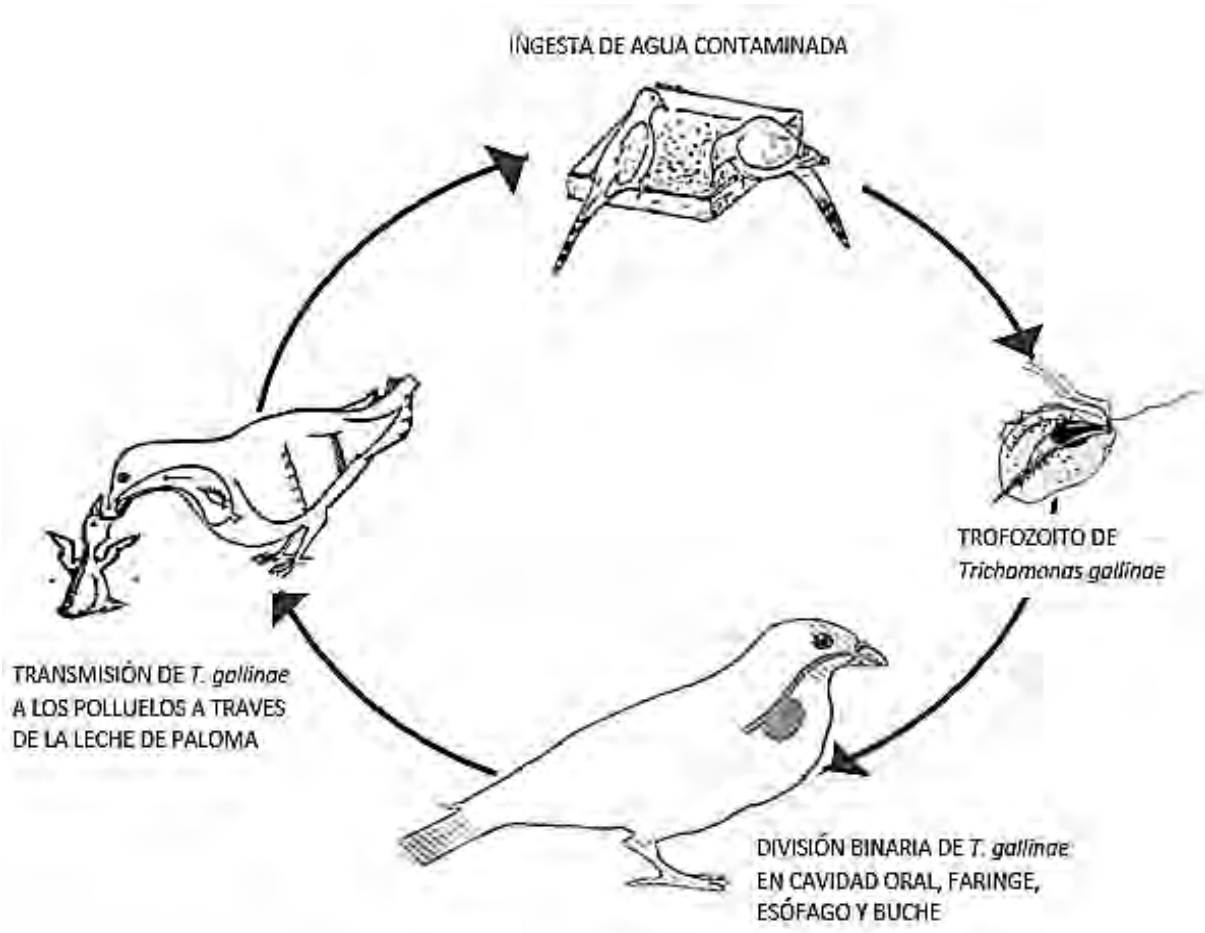
Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Gironés, 2016)

### 1.5.1.3 Ciclo biológico de *Trichomonas gallinae*.

Tiene una fase parasitaria que es el trofozoíto el cual se reproduce por fisión binaria conduciendo así a la formación de pseudoquistes la cual favorece la transmisión y aumentan el tiempo de supervivencia del parásito fuera del hospedador. Los trofozoítos se transmiten directamente al hospedador a través del agua y entre *C. livia* a través de la alimentación que se realizan a los pichones a través de la leche del buche (Fig. 13) (Morales, 2018).

**Figura 13**

*Ciclo biológico de Trichomonas gallinae.*



Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Collántes *et al.*, 2017) y (Parasítophilic, 2013)

#### 1.5.1.4 Efectos en el hospedador

Causa trichomoniasis, después de una semana las aves infectadas tendrán las plumas erizadas y trastornos digestivos, diarrea (generalmente es verdosa) y pérdida de peso. Las aves se aíslan, reducen el apetito y aumenta la sed, si atacan el sistema respiratorio pueden jadear, tienen dificultad para respirar, cuando se generaliza, es muy difícil que se recupere, la mucosa bucal puede llegar a necrosarse causando dificultad en la deglución, cerrando el pico e incluso provocando la muerte (Jeko, 2019).



## 1.5.2 Género *Eimeria*

Protozooario que infecta el tracto digestivo de varios animales e inclusive el humano, es específico, o sea un mismo coccideo no parasita a varias especies (Chávez, 2009).

### 1.5.2.1 Ubicación taxonómica

Reino: Protista

Phylum: Apicomplexa

Clase: Sporozoea

Orden: Eucoccidiida

Familia: Eimeriidae

Género: *Eimeria*

Especies: *Eimeria labbeana* (Labbé, 1896),

*Eimeria columbarum* (Nieschulz, 1935),

*Eimeria columbae* (Mitras y Das Gupta, 1937),

*Eimeria kapotei* (Chatterjee y Ray 1969)

*Eimeria tropicalis* (Malhotra y Ray 1961)

Fuente: (Gállego, 2006)

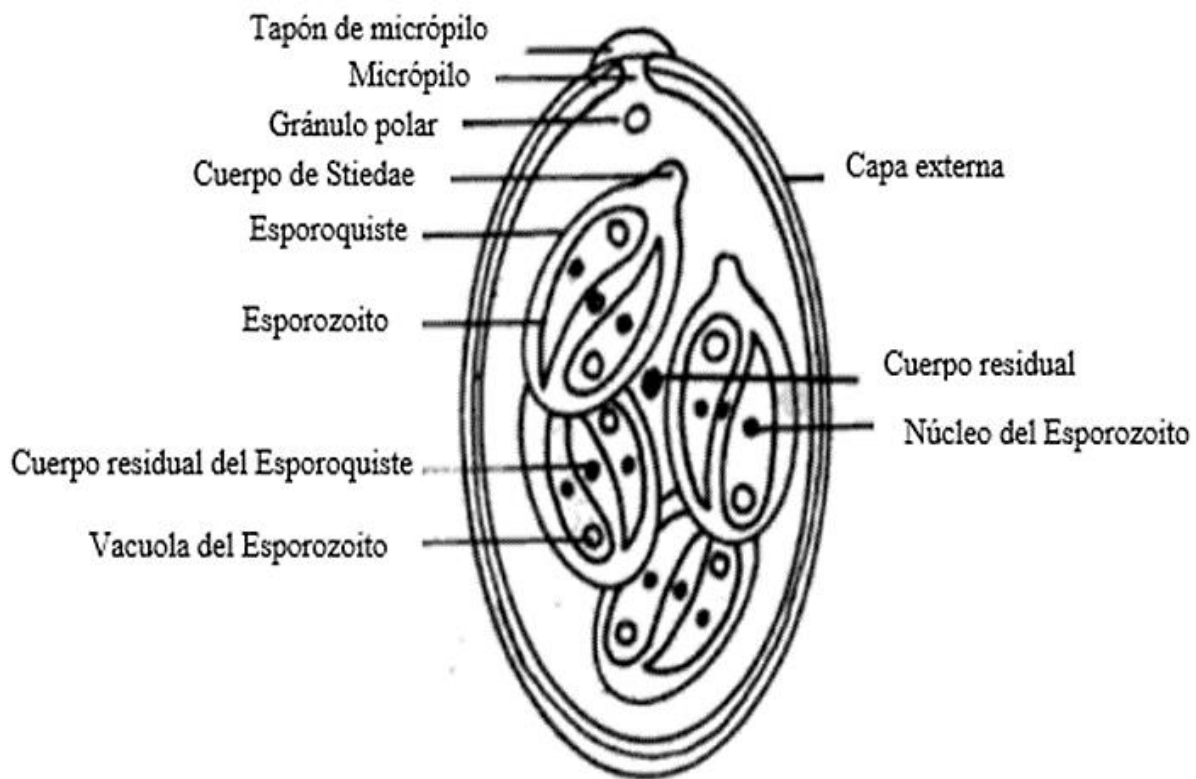
### 1.5.2.2 Morfología de *Eimeria*

Su morfología es compleja, ya que esta difiere en su desarrollo. Los ooquistes esporulados presentan una forma esférica o elipsoidal, cuya pared está constituida por una o dos capas, que están limitadas por una membrana, poseen un micrópilo en el extremo anterior que está cubierta por un tapón. Dentro del ooquiste se encuentran los esporoquistes que son de forma ovoide y estos presentan en uno de sus extremos el cuerpo de stieda que permite la salida de los esporozoítos, estos esporoquistes a su vez encierran en su interior dos esporozoítos que tienen forma de plátano

en cuya parte anterior está ubicado su complejo apical, por ende, su morfología corresponde a la de un estado infectante (García *et al.*, 2008). En el caso de los ooquistes no esporulados que son eliminados en las excretas del hospedador, estos poseen una doble membrana por la cual encierran una masa citoplasmática no diferenciada llamada esporonte (Fig. 14) (Del Cacho, 2014).

**Figura 14**

*Morfología del ooquiste de Eimeria .*



Fuente: (Quiroz, 1999)

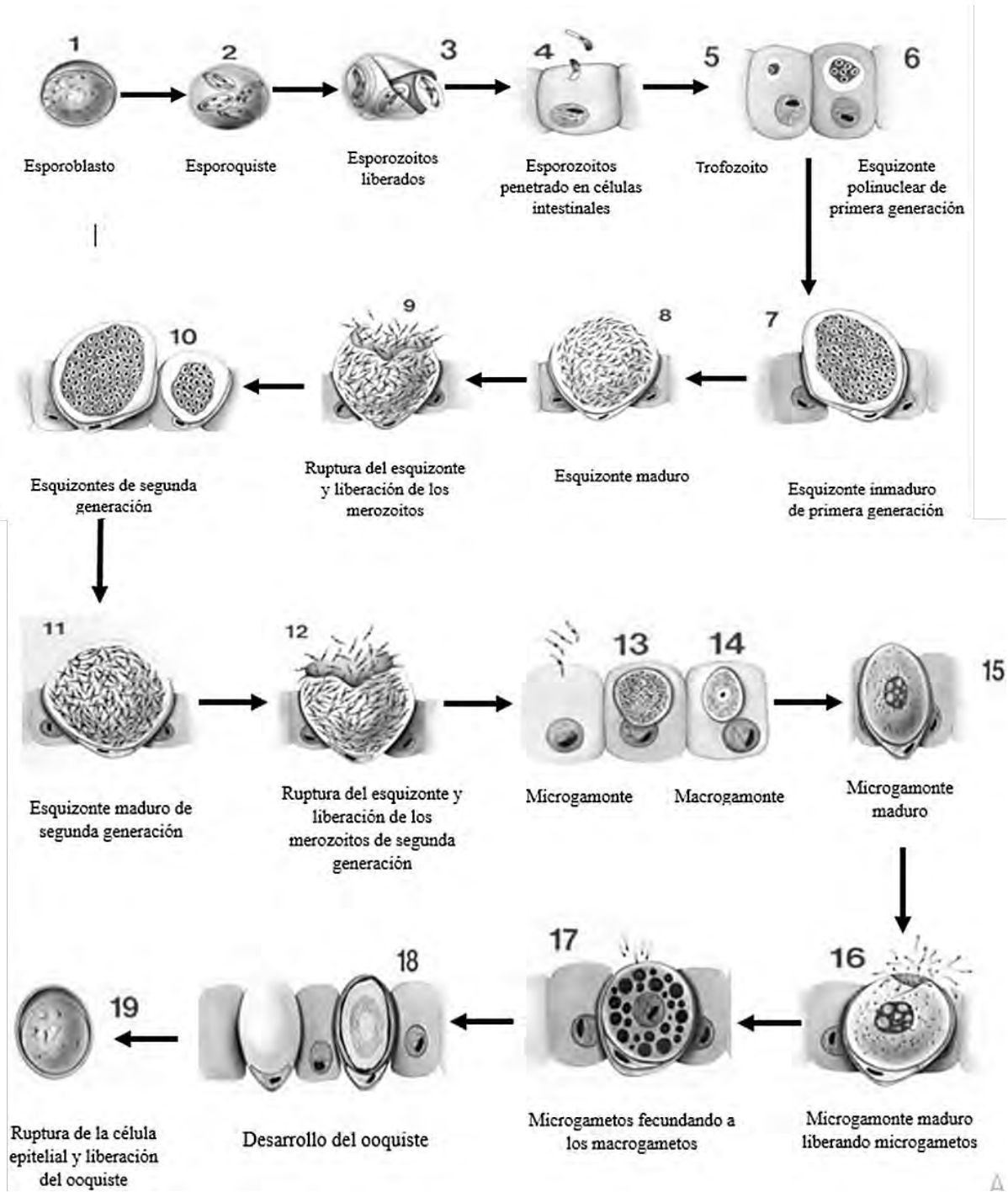
### 1.5.2.3 Ciclo biológico *Eimeria*

Su ciclo es directo (Fig. 15), donde las dos primeras etapas se desarrollan en el hospedador, siendo estas la esquizogonia y la gametogonia (fase endógena), seguidamente ocurre la esporogonia que tiene lugar en el suelo (fase exógena) (Cordero *et al.*, 1999).

La fase endógena inicia desde el momento en que *C. livia* ingiere los alimentos contaminados con ooquistes esporulados y gracias a la acción mecánica de la molleja, la secreción de enzimas y sales biliares los esporoblastos liberan a los esporozoítos (Cordero *et al.*, 1999). Luego se produce la esquizogonia, en la que los esporozoítos invaden las células, transformándose en un trofozoíto, que ocupa casi toda la célula, su núcleo se divide, comienza el estado de esquizonte, cada porción nuclear se rodea de citoplasma para formar un merozoíto. Las células se rompen y liberan los merozoítos que normalmente pasan al intestino. Este proceso de reproducción asexual se llama la primera generación de esquizontes. Los merozoítos entran en una célula, aumentan de tamaño, se convierten en trofozoíto, llegan a esquizontes, vuelve a realizarse nuevamente la división nuclear y se producen merozoítos de segunda generación, a partir de este momento comienza la gametogonia. Los merozoítos de determinación masculina y femenina se introducen a las células del hospedero, para producir microgamonte y al macrogamonte, estos se desarrollan y maduran. El núcleo del microgamonte entra en mitosis, para así originar microgametos flagelados, en el caso del macrogamonte dará origen al macrogameto. Las células infectadas liberan a los microgametos flagelados que van a la búsqueda de los macrogametos para efectuar la fertilización, lo que da como resultado la formación de un huevo o cigoto y de este al ooquiste no esporulado. Este ooquiste será liberado de la célula a la luz intestinal y posteriormente al medio ambiente a través de las excretas (Cordero *et al.*, 1999), si la humedad, temperatura y oxígeno son favorables, el ooquiste no esporulado inicia la esporogonia originando esporoquistes (fase exógena) (Quiroz, 2005).

**Figura 15**

*Ciclo biológico de Eimeria*



Fuente: (Mattiello, 2005) como se citó en (Ortiz Z. y Ttito R., 2019)

#### **1.5.2.4 Efectos en el hospedador**

Ocasiona anorexia, eliminación de heces acuosas, adelgazamiento, sed y también puede dar lugar a una mortalidad del 15-70%, siendo los pichones los más afectados (Cordero *et al.*, 1999).

#### **1.5.3 Género *Capillaria***

Este nematodo posee un aspecto muy delgado similar a un cabello, por esta característica se la denomina como *Capillaria*, siendo la parte anterior mucho más delgada que la posterior, su cutícula está formada por bandas bacilares (Quiroz, 2005).

##### **1.5.3.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Animalia

Phylum: Nematoda

Clase: Adenophorea

Subclase: Enoplia

Orden: Trichurida

Familia: Trichinellidae

Género: *Capillaria* (Zeder, 1800)

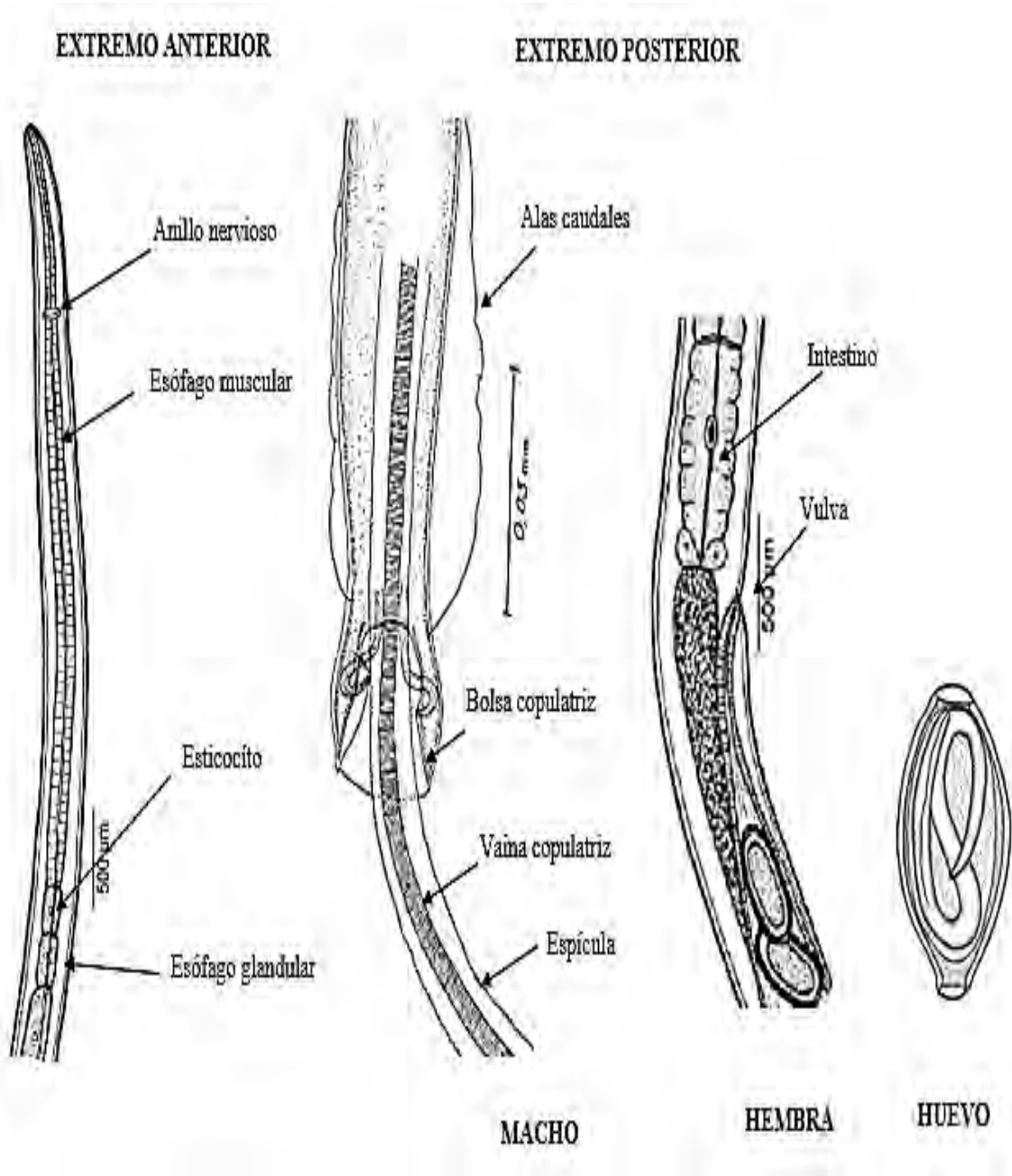
Fuente: (Camposano, 2018)

##### **1.5.3.2 Morfología de *Capillaria***

En la parte anterior está el esófago, dicha estructura está formada por esticocitos y estas en conjunto son llamadas esticosomas (Cordero *et al.*, 1999). El macho se caracteriza por poseer una espícula en el extremo posterior y una vaina espicular que puede o no tener espinas, también algunos machos de este género pueden poseer alas caudales. La hembra se distingue por poseer una vulva ubicada a nivel distal del esófago. Los huevos tienen una cubierta gruesa y están provistas de tampones en sus polos por donde emergerá la larva (Fig. 16) (Quiroz, 2005).

**Figura 16**

*Morfología del adulto y huevo de Capillaria*



Fuente: (Teixeira y Lins, 1934)

### 1.5.3.3 Ciclo biológico de *Capillaria*

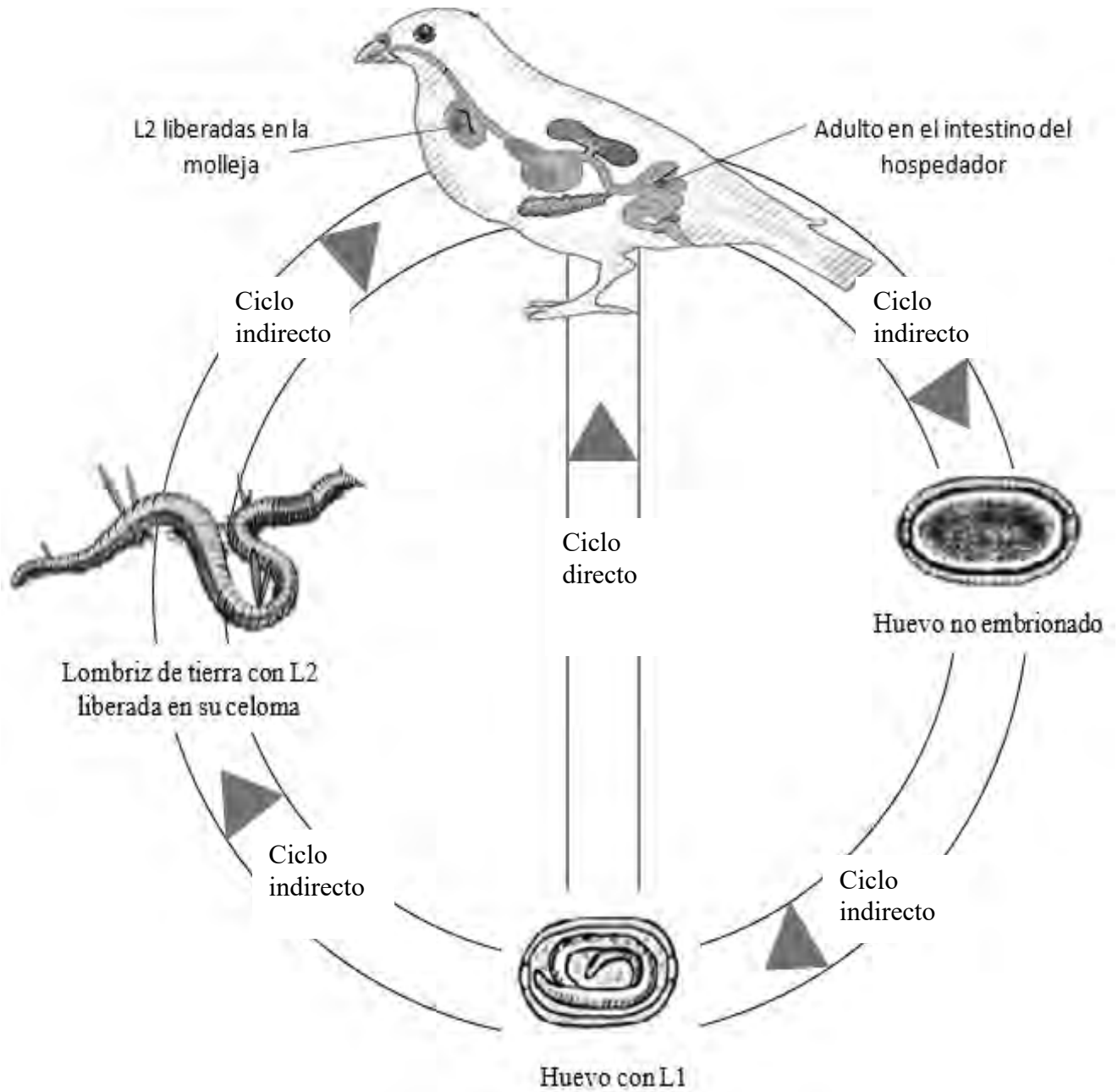
Tiene dos ciclos (Fig. 17), el ciclo directo comienza con la expulsión de los huevos no embrionados junto con las excretas de las aves, desarrollándose en el interior de los huevos las larvas infestantes L1 en un periodo de 6 a 8 días, dependiendo de la temperatura, los cuales son muy resistentes a las condiciones ambientales. Luego serán ingeridos por las aves a través del alimento o agua contaminada, pasando por todo el tracto digestivo, eclosionando así en su intestino, luego penetra la mucosa donde muda tres veces en un periodo de 21 días. *Capillaria* llega a la madurez sexual en 26 días.

Ciclo indirecto, en este ciclo los huevos con el primer estado larvario L1 que se desarrolla durante 24 a 32 días se encuentran en el suelo. Después de ser ingeridos por lombrices de tierra (*Lumbricus terrestris*, *Allobophora caliginosa* y *Eisenia foetida*) los huevos eclosionan y liberan las primeras larvas, que atraviesan la pared intestinal y residen específicamente en los músculos longitudinales. La primera muda de *C. caudinflata* ocurre pasando 3 a 5 días, donde las larvas llegan a ser infestantes para las aves en 9 días. En el caso de la variedad *C. annulata* en la lombriz *Allobophora caliginosa* continua durante 14 o 21 días y en *Lumbricus terrestris* de 21 a 28 días antes de ser infectante.

Las *C. livia* se infecta al ingerir las lombrices con el segundo estadio larvario L2 del parásito, que se libera y penetran la mucosa del buche y esófago en *C. contorta* y en la mucosa del intestino en *C. caudinflata*. Habiendo dos mudas y luego se dará la madurez sexual entre 19 y 26 días (Quiroz, 1999).

**Figura 17**

*Ciclo biológico directo e indirecto de Capillaria.*



Fuente: Gil L. y Quispe R. en base a (Quiroz, 2005) y (Wongrak, 2014)



#### **1.5.3.4 Efectos en el hospedador**

Este género además de tener como hospedador a *C. livia*, también afecta a las gallináceas domésticas; produciéndoles así adelgazamiento, diarreas, anorexia, disminución en el consumo de agua e incluso la muerte (Cordero *et al.*, 1999).

#### **1.5.4 Género *Brachylaima***

*Brachylaima* se encuentra comunmente en el tracto digestivo de aves, mamíferos y rara vez en anfibios (Fedatto *et al.*, 2017).

##### **1.5.4.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Animalia

Phylum: Platyhelminthes

Clase: Trematoda

Orden: Digenea

Familia: Brachylaemidae

Género: *Brachylaima*

Especie: *Brachylaima mazzantii*

Fuente: (Fedatto *et al.*, 2017).

##### **1.5.4.2 Morfología del género *Brachylaima***

Presenta un cuerpo alargado con cutícula lisa y extremidades redondeadas. La ventosa oral es subterminal, faringe musculosa y esófago ausente, los ciegos intestinales se ubican en paralelo a los márgenes laterales del cuerpo y se extienden hasta la extremidad posterior. El acetábulo se encuentra en el tercio anterior del cuerpo. Las gónadas se ubican en el tercio posterior del cuerpo, presentan testículo anterior y testículo posterior, el ovario es ovoide, intertesticular, el útero es

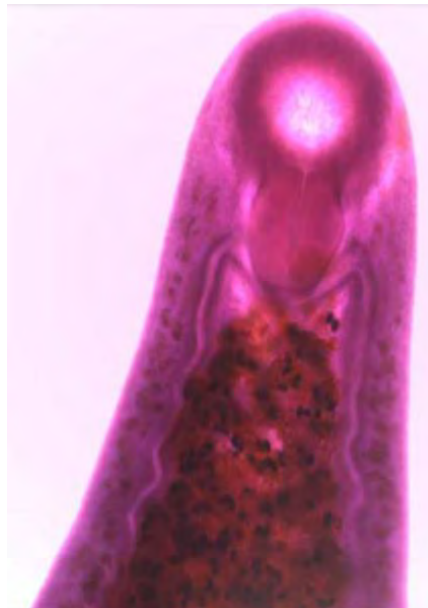
intercecal, el poro excretor es terminal y los huevos son ovalados, de cáscara fina (Fig. 18) (Naupay, 2014),

**Figura 18**

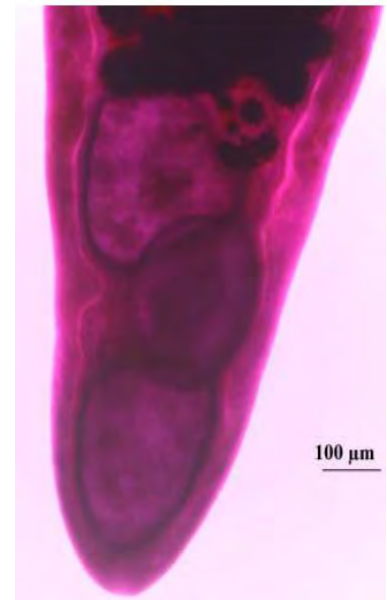
*Morfología de Brachylaima*



Vista ventral



Parte anterior del cuerpo mostrando la ventosa oral y faringe



Parte posterior del cuerpo mostrando gónadas

Fuente: (Naupay, 2014)

### 1.5.4.3 Ciclo biológico de *Brachylaima*

Tiene 2 gasterópodos terrestres como hospedadores intermediarios, aves, mamíferos y con menos frecuencia a los anfibios y reptiles como hospedadores definitivos. Es probable que la infección en *C. livia* por *Brachylaima* se dio durante la alimentación de *C. livia* (Fedatto *et al.*, 2017).

#### **1.5.4.4 Efectos en el hospedador**

No se encontraron estudios sobre enfermedades producidas de *Brachylaima* a *C. livia*, ni descripción de lesiones asociadas en literatura científica. Sin embargo, se encontraron casos de infección de *Brachylaima* en humanos en el sur de Australia, los pacientes (2 niños y 1 adulto) tenían síntomas gastrointestinales como dolor abdominal y diarrea crónica (Fedatto *et al.*, 2017).

### **1.6 Parásitos hemáticos de *C. livia***

Son parásitos protozoos que residen en los glóbulos rojos o en el torrente sanguíneo (Gutiérrez, 2020).

#### **1.6.1 Género *Haemoproteus***

Son ampliamente comunes en aves silvestres y en *C. livia* domésticas, patos y pavos, aunque también se pueden presentar en lagartos y tortugas (Moreno, 2004).

##### **1.6.1.1 Ubicación taxonómica**

Reino: Protista

Phylum: Apicomplexa

Clase: Aconoidasída

Orden: Coccidiida

Familia: Haemoprotidae

Género: *Haemoproteus*

Especie: *Haemoproteus columbae* (Levine, 1988)

Fuente: (Trigueros, 2015)

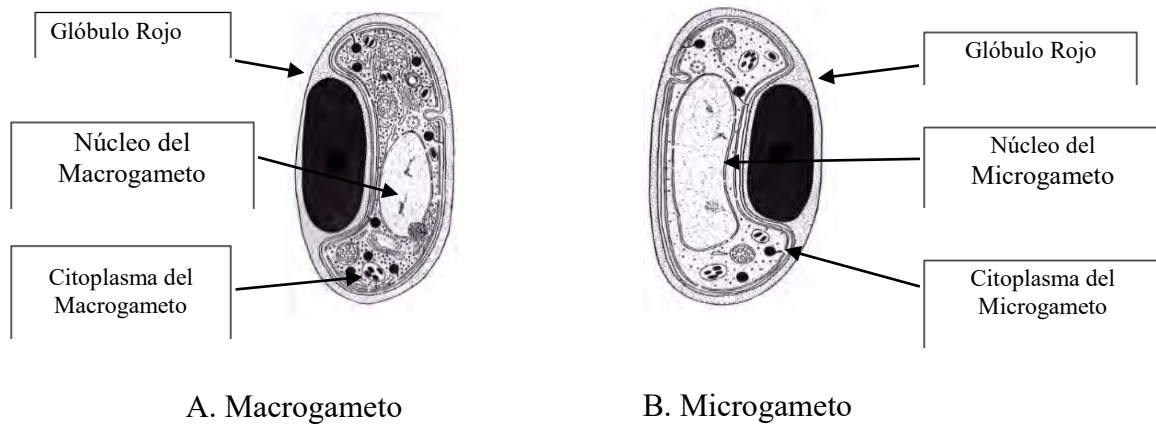
##### **1.6.1.2 Morfología de *Haemoproteus***

Los gametos tienen forma de salchicha (Fig. 19), con los extremos alrededor del núcleo del glóbulo rojo (ligeramente curvados). Cuando los frotis de sangre se colorean con Giemsa, se observa que

el citoplasma de los microgametos de color azul pálido y el núcleo rosa palida, en cambio en los macrogametos el citoplasma se colorea de color azul oscuro y el núcleo de color rosa oscuro (Trigueros, 2015).

**Figura 19**

*Morfología de Haemoproteus columbae.*



Fuente: (Martinez de la Puente, 2008)

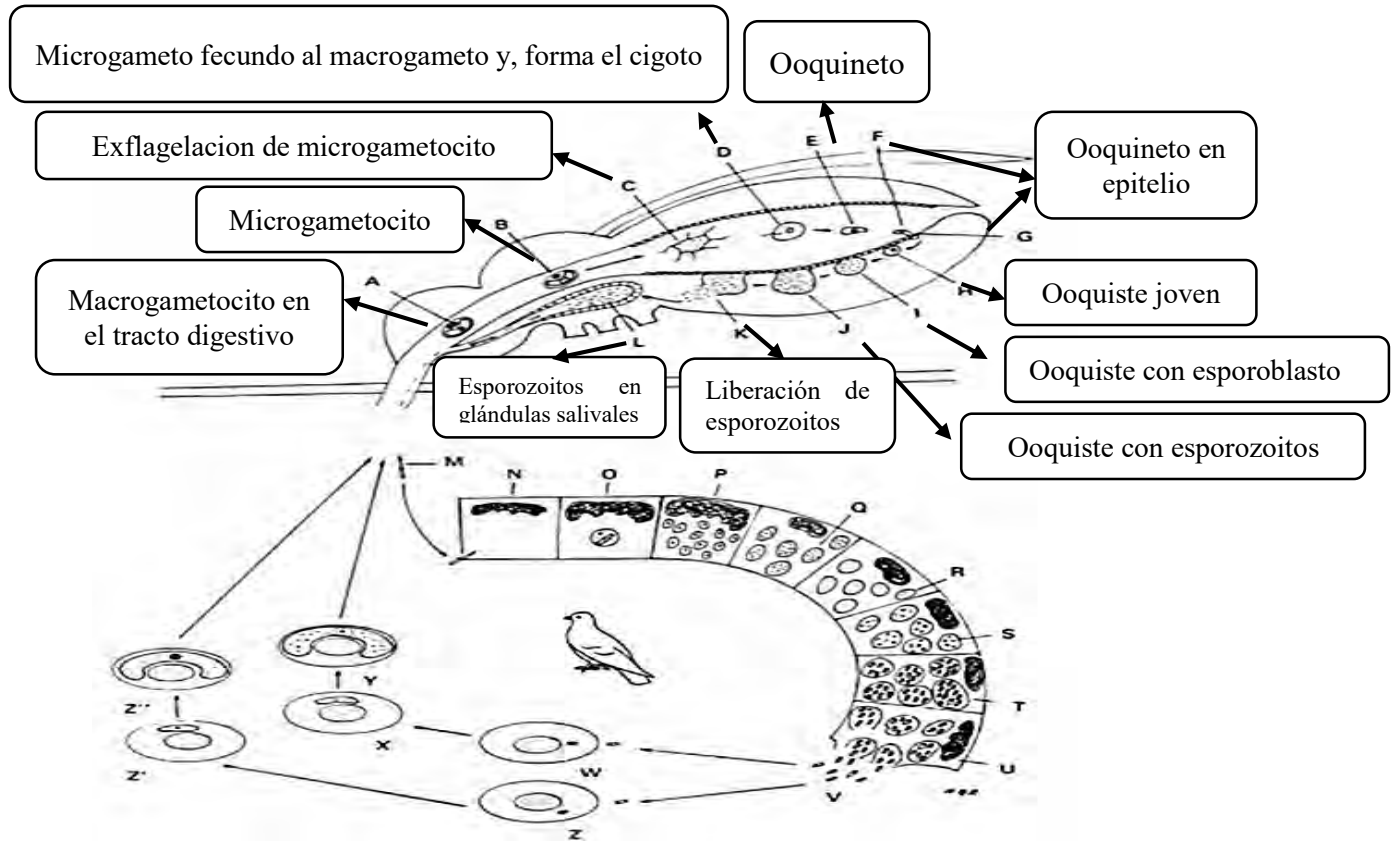
### 1.6.1.3 Ciclo biológico de *Haemoproteus*

*C. livia* se infecta por la picadura de *P. canariensis*, los esporozoítos ingresan al torrente sanguíneo junto con la saliva de *P. canariensis*, invaden las células de los tejidos de los pulmones, el hígado y el bazo, crecen y llegan a formar los esquizontes que se dividen por fisión múltiple y llegan a formar los citómeros que crecen y que mas adelante se van a dividir por fisión múltiple. Las células están hipertrofiadas y repletas de citómeros multinucleados. Los citómeros salen de las células endoteliales llegando a tomar una forma irregular e invaden el torrente sanguíneo ya en el torrente sanguíneo cada citómero se divide por fisión múltiple dando lugar a una gran cantidad de merozoítos. Algunos autores sugieren que los esquizontes pueden dar lugar directamente a los merozoítos.

Los merozoítos penetran los globulos rojos, donde se van a producir los gametos femeninos y masculinos llegando a desarrollar y ocupar la mayor parte de los glóbulos rojos. Cuando *P. canariensis* succiona sangre, llevan los glóbulos rojos parasitados al estómago donde van a liberar a los gametos, los microgametos producen cuatro o más elementos vermiformes por medio de exflagelación, luego se realiza la fecundación del macrogameto y se forma el cigoto móvil u ooquinetos las cuales van ha entran a las células del intestino donde llegan a crecer, madurar y producir gran cantidad de esporozoítos, se van a romper los ooquistes, llegandose a liberar los esporozoítos las cuales van entrar a las glándulas salivales, donde se acumulan e infectan a los nuevos hospedadores cuando se alimentan de sangre (Fig. 20) (Trigueros, 2015)

**Figura 20**

*Ciclo biológico de Haemoproteus columbae*



Fuente: (Trigueros, 2015)

M) esporozoito en sangre, N) esporozoito en endotelio pulmonar, O) crecimiento de esporozoito, P) citomeros, Q) y R) citomeros multinucleados, R) y S) citomeros con pequeños núcleos, T) esquizontes, U) liberación de merozoítos, V) merozoítos en sangre, W) y Z) formas de anillo en eritrocitos, X) y Y) formación de microgametocito, Z) y Z') formación de macrogametocito.

Fuente: (Trigueros, 2015)

#### **1.6.1.4 Efectos en el hospedador**

*H. columbae* es levemente patógeno en *C. livia*, causa anemia leve, con agrandamiento del bazo y el hígado. Es muy común encontrar en *C. livia* los gametos en los eritrocitos de animales asintomáticos (Trigueros, 2015).

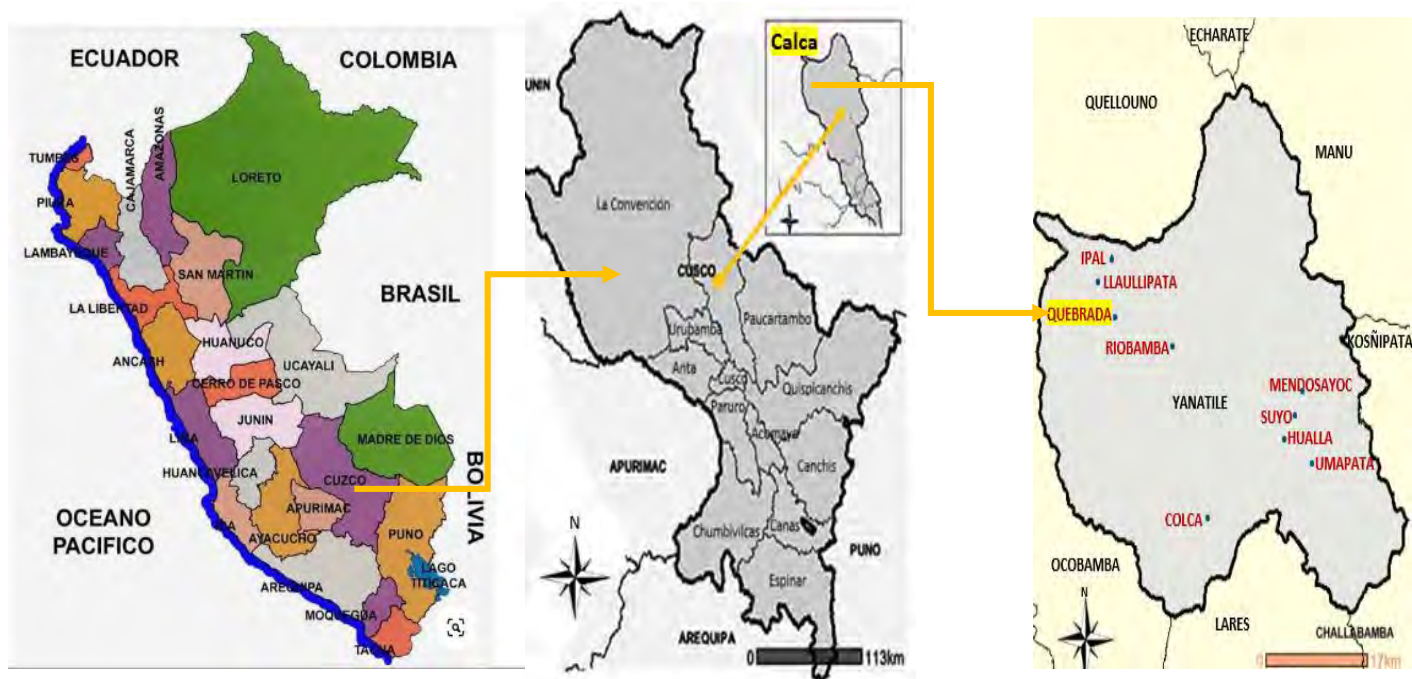
## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio – centro poblado de Quebrada.

El centro poblado de Quebrada se encuentra en las coordenadas  $12^{\circ}40'43.82''$  de latitud,  $72^{\circ}16'42.55''$  longitud y a 1,183 m de altitud (Fig. 22) en la zona de selva alta o ceja de selva (comprendida entre los 500 y 2500 m de altitud), según Mamani (2016), esta situado entre los centros poblados de Riobamba y LLaullipata, en el distrito de Yanatile, provincia de Calca, departamento del Cusco (Fig. 21).

**Figura 21**

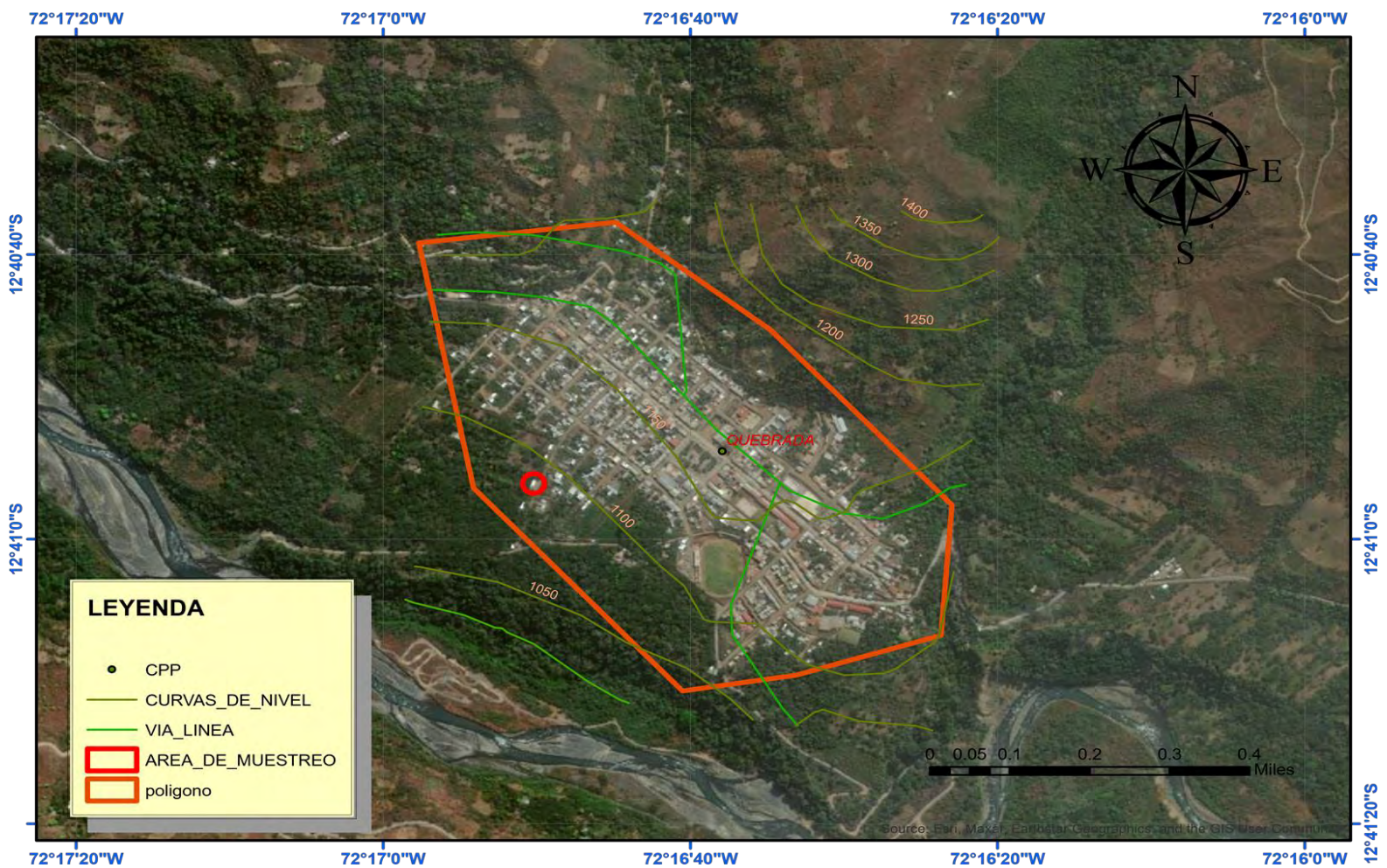
*Mapa del Perú, departamento de Cusco-distrito de Yanatile*



Fuente: Valderrama (2005) y Visit (2008)

**Figura 22**

*Fotografía satelital de la ubicación de la zona de captura de C. livia, del centro poblado de Quebrada, Yanatile- Calca-Cusco*



Fuente: Google Earth Pro.



## 2.2 Área de procesamiento

Los ejemplares capturados fueron evaluados y procesados en el laboratorio de Técnicas microscópicas y parasitología C-224, de la Facultad de Ciencias, de la Escuela Profesional de Biología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

## 2.3 Materiales

- **Material biológico**

- Ejemplares de *C. livia* capturados al azar de agosto a octubre del 2019 y de enero a febrero del 2020, del centro poblado de Quebrada.

- **Material de campo**

- Jaula de madera
- Caja de madera de 60cm x 60cm
- Un listón de madera de 40 cm
- Cajas de cartón
- Alimentos (maíz, cebada, arroz)
- Guantes
- Mascarilla

- **Material de laboratorio**

- Lupa
- Tamiz de 60 hilos/pulgada.
- Copas de sedimentación de 250 ml
- Bandeja (40x20 cm)
- Gradilla
- Baguetas de vidrio

- Probeta 1000ml
  - Lunas de reloj
  - Placas Petri
  - Porta objetos (75x25mm) y cubre objetos (22x22mm)
  - Frascos de vidrio (5ml)
  - Equipo de disección (tijera con curva roma, pinza de disección con dientes, mango de bisturí n° 3)
  - Estilete
  - Pipetas descartables
  - Libreta de notas
  - Plumón marcador VK-421-S (superfino 0.6 mm)
  - Elementos de bioseguridad personal.
- **Equipos**
    - Estereoscopio Labomet CZM6 con cámara digital y software
    - Microscopio óptico de campo claro Olympus BX 53 con cámara digital y software.
    - Computadora CORE i3
    - Cámara fotográfica
- **Reactivos**
    - Solución de NaCl 0.85% (0.85gr de NaCl+100ml de agua destilada)
    - Lugol Dobell O'Connor (Ik 4g+ I<sub>2</sub> 2g+ H<sub>2</sub>O 100ml).
    - Giemsa (100ml de Giemsa madre + 900 ml de agua destilada)
    - Metanol
    - Alcohol 70%

- Formol al 10% (100ml de formol al 40%+900ml de agua destilada).
- Aceite de inmersión

## **2.4 Metodología**

### **2.4.1 Tipo de investigación**

El presente estudio corresponde a una investigación descriptiva de corte transversal, con un enfoque mixto cualitativo, cuantitativo. Para el aislamiento de los parásitos se aplicó observación directa, bajo lupa, estereoscópio y microscópio, iniciando con las zonas externas, luego internas después de la necropsia.

### **2.4.2 Selección del punto de Muestreo - por conveniencia**

Se aplicó el muestreo por conveniencia, las muestras de estudio se eligieron por su fácil disponibilidad, accesibilidad, considerando a Grande y Abascal (2005) y Scribano (2007), que refieren que este método permite obtener información rápida, siendo ideal en este tipo de estudios; evaluando las viviendas en las que *C. livia* suele concurrir de manera frecuente, a compartir alimentos con aves de corral de crianza de tras patio; excluyéndose a viviendas que no crían aves, por lo tanto, no ofertan alimento disponible. Se capturo a *C. livia* en la propiedad, que está en las siguientes coordenadas: latitud sur de 12°40'58.03", y una longitud oeste de 72°16'51.23 (datos que fueron obtenidos de Google Ear Pro), que cuenta con aves de corral y cuyas aves reciben alimento 3 veces por día (Fig 23).

Se selecciono esta propiedad porque tienen regularmente concurrencia de *C. livia*, habiendo coordinado la autorización verbal para el muestreo del hospedador de estudio (Anexo 1).

**Figura 23**

*Fotografía del área de muestreo donde se aprecia alimento y agua*



### **2.4.3 Técnica de captura de *C. livia***

Para la captura de *C. livia* se utilizó trampas ideadas en base a la opinión de pobladores lugareños los que le denominan paqti que es un vocablo quechua, que traducido al español significa tapador, la trampa fue colocada en el patio donde se crían aves de corral.

Para armar las trampas se requieren los siguientes materiales: Caja de madera cuyas dimensiones son: 60cm X 60 cm, un listón de madera de 40 cm, una cuerda cuya longitud es 4 m. Para que *C. livia* entre a la trampa se utilizó granos de maíz, cebada, arroz a medio puñado (homogenizado); la trampa se mantuvo abierto con el alimento dentro. La captura se realizó en el horario de 10 a 17 horas, horario de mayor frecuencia de visitas de *C. livia*, en el área seleccionada. Una vez ingresado el ejemplar, consume los granos dispuestos que están debajo de la caja, entonces la cuerda es jalada para que caiga la caja encima del ave, así capturarla, colocando una de las manos en el borde de la caja para abrirla suavemente y la otra metiendo debajo para ubicarla y cogerla, para su traslado en

otra caja de cartón y manteniéndolas con granos arroz, maíz y cebada en el domicilio particular, hasta el proceso de necropsia en el laboratorio C-224 de Parasitología.

El transporte de *C. livia* se realizó dentro de un cajón, desde el centro poblado de Quebrada hasta la ciudad imperial del Cusco, el transporte terrestre interprovincial duro un promedio de 5 horas.

#### **2.4.4 Procesamiento para la necropsia de los ejemplares de *C. livia* capturados**

Cada uno de los ejemplares fueron sacrificados mediante dislocación cervical, siguiendo la propuesta de Valladares (2012).

- El ave se sujeta de las patas con una mano y la cabeza con la otra, en seguida se realiza un movimiento rápido, firme jalando la cabeza hacia delante y hacia arriba, para así poder desarticular la primera vértebra cervical del cráneo.
- Se mojó las plumas con agua jabonada, evitando así que vuelen las plumas y plumillas durante la necropsia (Anexo 2).
- Se colocó el ave en posición decúbito dorsal sobre una bandeja seca limpia.
- Se corta la piel desde el pico hasta el final del esternón, a lo largo de la línea media del abdomen. A partir de la incisión se separa la piel del tejido subcutáneo, dejando al descubierto los órganos cervicales y las masas musculares del tórax, abdomen y piernas.
- Se realiza una incisión para exponer los órganos internos, se corto el esternon con las tijeras de necropsias para aflojar la articulación unilateral y se desplazo la pechuga hacia arriba para exponer sus órganos de *C. livia*.
- Separar por tracción suave el esófago junto con el buche, proventrículo, molleja, hígado, bazo e intestinos, sin cortar en la parte inferior del intestino grueso.
- El sistema digestivo se separo por partes y cada fragmento se colocó en una luna de reloj para su posterior procesamiento.

#### 2.4.5 Datos para caracterizar el entorno próximo del área de estudio

En base a datos tomados de SENAMHI 2022, donde se realizó un promedio de 5 años (Anexo 2) (Pags. 110 a 111) que se puede observar en la Tabla 1, cuya latitud es de 12°40'43.82'', longitud es de 72°16'42.55'' y 1183 m de altitud.

**Tabla 1**

*Datos promedio de temperatura, humedad y precipitación de los años 2017 al 2021 del centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco.*

MESES	Temperatura (°C)			Humedad (%)	Precipitación (mm)
	Mínima	Máxima	Media		
ENERO	18.62	28.65	23.63	80.74	237.0
FEBRERO	18.91	28.95	23.93	80.05	241.7
MARZO	18.60	28.94	23.77	80.20	158.7
ABRIL	18.47	28.98	23.72	82.11	121.6
MAYO	17.40	29.15	23.27	78.95	68.8
JUNIO	16.45	27.49	21.97	77.57	37.0
JULIO	15.66	29.48	22.57	72.48	32.3
AGOSTO	16.11	30.78	23.44	69.00	37.7
SETIEMBRE	17.15	31.09	24.12	68.50	33.1
OCTUBRE	18.33	31.37	24.85	72.01	120.6
NOVIEMBRE	18.96	30.55	24.76	74.36	150.7
DICIEMBRE	19.21	29.25	24.23	78.71	202.5

#### 2.5 Obtención y cuantificación de ectoparásitos en ejemplares de *C. livia* capturados

Se realizó en cada ejemplar la observación directa, minuciosa de seis partes externas del cuerpo: cabeza, dorso, vientre, cola, ala izquierda y derecha (Arévalo *et al.*, 2016), ubicando a los ectoparásitos que fueron colectados con una pinza y aislados en frascos de vidrio de 10ml con alcohol al 70% agrupados por similitud morfológica, identificando con su código correspondiente en de cada frasco.

Progresivamente a cada ejemplar se observó en el estereoscopio y se registró su fotografía para posterior identificación como sigue:

### **2.5.1 Identificación de los ectoparásitos (moscas y piojos) en ejemplares de *C. livia* capturados**

Se efectuó la técnica de comparación y comprensión, de características morfológicas de las distintas estructuras de observadas al estereoscopio Labomet CZM6 con las indicadas en literatura especializada, considerando a Gökhan (2009), Tavera (2013), Quiroz (1999), Price *et al.* (2003), Clayton & Price (1999), también se uso las claves dicotómicas de Naz *et al.* (2012) y Oboña *et al.* (2022). Datos referenciales que se ven en el marco teórico (Pags. 24 hasta 33) y Anexo 3 y 4.

### **2.5.2 Obtención y determinación de *Laminosioptes* en ejemplares de *C. livia* capturados**

Se observaron áreas focales como tejidos subcutáneos de la espalda, piernas y cuello de *C. livia*, observando minuciosamente bajo la piel, cortando tejidos de piel de las regiones afectadas con granulomas, para su posterior aislamiento de los ácaros *Laminosioptes*. Cuyos ejemplares se colectaron y se introdujeron en tubos de ensayo con 10 ml de solución salina para su identificación a microscopio.

#### **2.5.2.1 Identificación de *Laminosioptes***

Para la identificación de *Laminosioptes* se efectuó la técnica de comparación, comprensión con literatura especializada, considerando a Taracena (2018); Tavakkoli *et al.* (2018). Viendo características morfológicas de las distintas estructuras de estos ácaros, observadas al microscopio óptico de campo claro con cámara digital.

## **2.6 Obtención y determinación de *Trichomonas* en ejemplares de *C. livia* capturados**

### **2.6.1 Método directo de muestreo por hisopado**

Siguiendo la técnica descrita por Acosta *et al.* (2009), se realizaron hisopados oral-faríngeo de *C. livia* empleando hisopos de primer uso, estériles y humedecidos con solución NaCl al 0.85% (Anexo 4).

#### **Procesamiento**

- Cada muestra tomada fue diluida con una gota de solución salina, sobre una lámina portaobjetos.
- Inmediatamente fueron evaluadas bajo un microscopio óptico de campo claro a 40X, para evaluar la movilidad de estos protozoarios.

### **2.6.2 Identificación de *Trichomonas***

Se observó al Microscopio características morfológicas del protozooario habiendo empleado lugol Dobell O'Conor, para la identificación se efectuó la técnica de comparación y comprensión, con literatura especializada, considerando a Quiroz (1999) y Meara (2010).

## **2.7 Método de Travassos para endoparásitos entéricos**

#### **Fundamento:**

Este método es utilizado para la estimación de la infección parasitaria, con la cuantificación de helmintos adultos presentes en el tracto digestivo (Ortiz y Ttito, 2018).

#### **Procedimiento:**

- Sobre una bandeja se realizó un corte longitudinal de cada una de las regiones del aparato digestivo (esófago, intestino delgado y grueso), se realizó cuidadosamente un raspado con un bisturí de cada superficie interna mucosa expuesta e inmediatamente después se segregó



su contenido de cada porción a copas de sedimentación de 250ml, adicionando 200ml de agua de caño a cada una.

- Luego se homogenizó cuidadosamente con una bagueta el contenido.
- Se tamizó todo el contenido del recipiente, a través de un tamiz de 60 hilos/pulgada.
- El contenido atrapado en el tamiz se vertió en una placa petri, con agua corriente, poniendo un fondo negro, para su posterior observación con la ayuda de una lupa y un estereoscopio.
- Los parásitos fueron colectados y conservados en un frasco de vidrio transparente de 10 ml, conteniendo una pequeña cantidad de solución salina.
- Observar en el microscopio a objetivos de 10X y 40X, reconocer las características generales de los helmintos, para luego proceder a la identificación de especie por comparación comprensión con bibliografía consultada.
- Conservar la fauna parásita colectada en fijador alcohol 70%, formol al 10% (Ortiz y Ttito, 2018)

## **2.8 Técnica de sedimentación rápida de Lumbreras.**

Para concentrar huevos de parásitos entéricos, a partir de los contenidos que quedaron en la bandeja (Ortiz y Ttito, 2018)

### **Fundamento:**

La técnica se basa en la diferenciación de pesos específicos en los huevos de parásitos de mayor peso que precipitan por acción de la gravedad al fondo del recipiente y al sedimentar, los restos de menor peso flotan siendo eliminados en el sobrenadante de esta forma se van eliminando grasas, jabones, restos de celulosa; siendo factible la observación de los respectivos huevos en el sedimento (Ortiz y Ttito, 2018).

### **Procedimiento:**

- Los sedimentos finales obtenidos en el proceso anterior (técnica de Travassos), se trasvasó a una copa de sedimentación de 250 ml de capacidad completando el volumen con agua de caño y se dejó reposar por 15 a 30 minutos.
- Se decantó los 2/3 del sobrenadante y se volvió a completar el volumen con más agua (habiendo repetido lo anterior hasta que el sobrenadante quede limpio, a intervalos de 15 minutos). Recuperando solo el último sedimento, posteriormente se extrajo una gota del sedimento, que se colocó en un portaobjetos con gota de lugol de Dobell O'Connor, cubriéndola de inmediato con un cubre objetos para su posterior observación. Procediendo de igual forma para cada región del aparato digestivo (esófago, intestino delgado y grueso) (Ortiz y Ttito, 2018).

#### **2.8.1 Identificación de *Eimerias*, nematodos y trematodos.**

Fue mediante la técnica de comparación y comprensión, usando literatura especializada de Cordero *et al.* (1999) y Bandyopadhyay *et al.* (2006), D'ávila *et al.* (2017), Cram (1936), Yevstafyeva *et al.* (2017), Butboonchoo *et al.* (2016), Ghosh *et al.* (2019), Albaladejo *et al.* (1996), y Naupay *et al.* (2014), realizando el estudio morfológico a Microscopio óptico de campo claro con cámara digital a 10X y 40X.

#### **2.9 Obtención y determinación de hemoparásitos en ejemplares de *C. livia* capturados**

Las muestras hemáticas se obtuvieron inmediatamente sacrificada *C. livia*, directamente con pipeta descartable se succionó del corazón aperturado, para la preparación del frotis, por duplicado (Anexo 2).

Una vez secado los frotices de sangre, estos fueron debidamente rotulados con códigos correspondientes de cada ejemplar, se fijaron con metanol durante 3 segundos, para luego ser

teñidos con Giemsa por 10 minutos, seguidamente fueron enjuagadas con agua corriente, pasado dicho tiempo se las dejó secar en posición vertical (INS, 2003).

### **2.9.1 Identificación de hemoparásitos**

Se efectuó la técnica de comparación y comprensión, de características morfológicas de los distintos hemoparásitos observados al Microscopio óptico de campo claro con cámara digital y software con las indicadas en literatura especializada, considerando a Quiroz (1994), Martínez de la Puente (2008), Mena (2018), Cardona y Valencia (2017) y Carlos *et al.* (2017).

### **2.10 Algunas variables poblacionales de Bush**

Se tiene:

#### **2.10.1 Prevalencia (P)**

Se define prevalencia a la proporción de individuos de un grupo o una población que presenta una característica o evento determinado (enfermedad, parásitos), es una herramienta de medición que se utiliza en las estadísticas médicas que proporciona información sobre el número de hospederos parasitados por una especie en particular, dividido por el número de total de hospederos examinados; se expresa en porcentaje (García L. , 2016), se calcula de la siguiente manera:

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

Donde:

P= Prevalencia.

C= Número de *C. livia* parasitados por una especie en particular.

N= Número total de hospederos examinados.

### 2.10.2 Intensidad media (IM)

Es la intensidad promedio de una especie en particular de parásito, entre los miembros infectados de una especie en particular de hospederos; en otras palabras, es el número total de parásitos de una especie en particular, encontrados en una muestra dividida por el número de hospederos parasitados con esa especie de parásito.

$$IM = \frac{M}{O}$$

Donde:

IM= Intensidad media

M= Número total de parásitos de una especie en particular

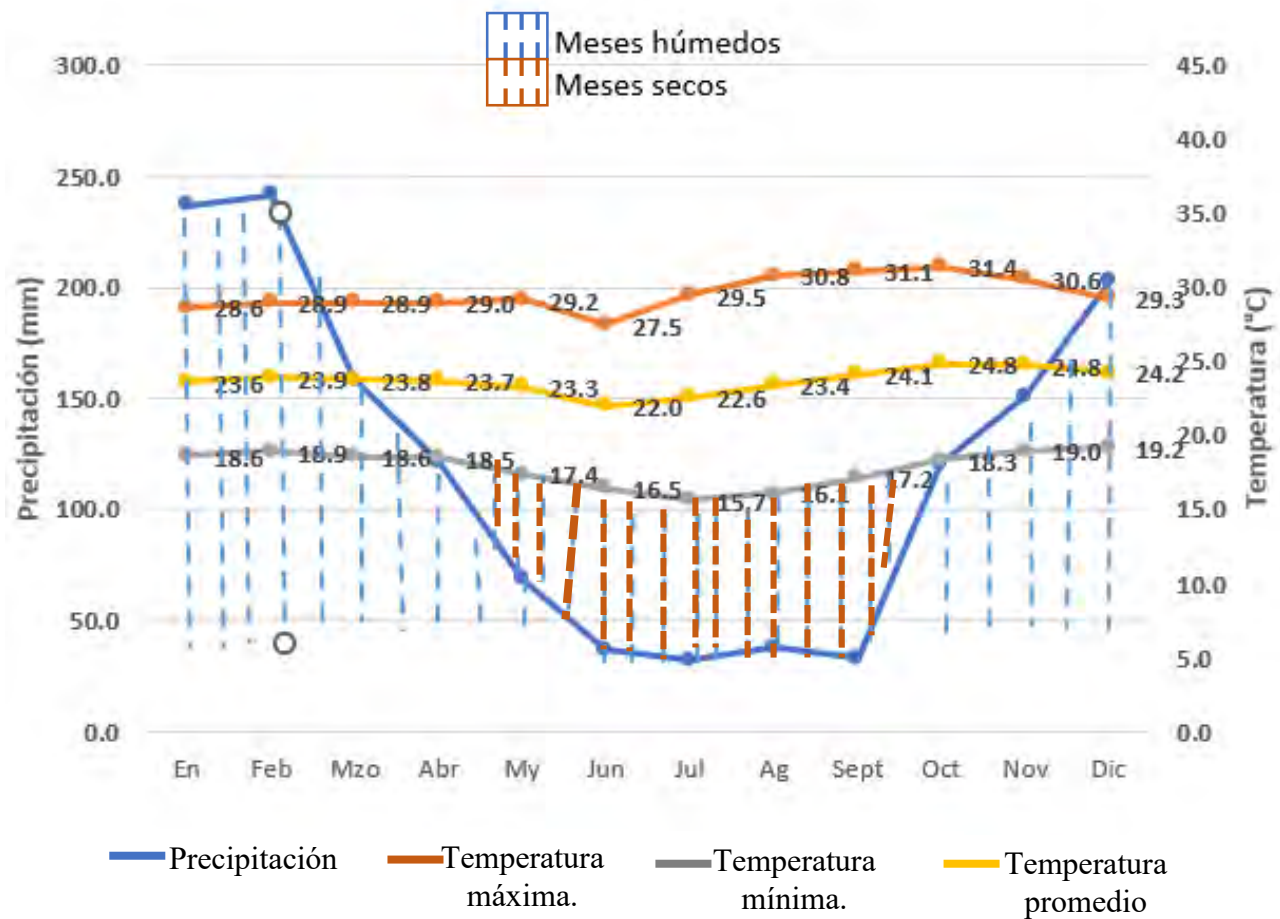
O= Número de *C. livia* parasitados.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Caracterización del entorno próximo de la población de estudio (Quebrada) en base a condiciones climáticas (temperatura, humedad y precipitación pluvial).

Figura 24

Climograma del centro poblado de Quebrada en Yanatile (Calca-Cusco) del último quinquenio del 2017 al 2021.



La figura 24 muestra el climograma efectuado en base a los datos obtenidos del SENAMHI 2022 (referencia Tabla 1), donde se muestra datos promedio de cinco años del centro poblado de Quebrada. Con respecto a la temperatura, el mes cálido es octubre con una temperatura máxima

de 31.37°C y temperatura mínima de 18.33 °C y el mes frío corresponde a junio con una temperatura máxima de 27.4°C y temperatura mínima de 16.45°C. El mes con mayor humedad del año es abril que presenta 82.11% y el mes con baja humedad del año es setiembre con 68.50 %, por ende el periodo de estío es de 4 meses, desde el mes de junio al mes de setiembre, el mes con mayor estío corresponde mes de julio con 32.3 milímetros y el período de precipitación pluvial es de 8 meses, iniciándose en el mes de octubre y concluyendo en el mes de mayo, el mes con más precipitación pluvial corresponde al mes de febrero, con 241.7 milímetros (SENAMHI 2022).

El periodo de muestreo corresponde a los siguientes meses: de agosto a octubre del 2019 y enero a febrero del 2020; en los meses de agosto a octubre se puede observar temperatura máxima de 31.09°C y temperatura mínima de 16.11 °C, presentando así una precipitación pluvial mas baja de 33.1 milímetros, mientras en los meses de enero a febrero se observa una temperatura máxima de 28.9 °C y una temperatura mínima de 18.62 °C, siendo en estos meses la precipitación pluvial máxima de 241.7 milímetros.

De acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge y con los datos de temperatura, precipitación y humedad mostradas en la tabla 1 y figura 24, el centro poblado de Quebrada se encuentra en la zona de vida bosque húmedo premontano bh-PM que se caracteriza por tener una temperatura que va desde 18°C a 31°C, una precipitación anual que va desde 2000 a 4000 mm y de 1000 a 2000 m de altitud.

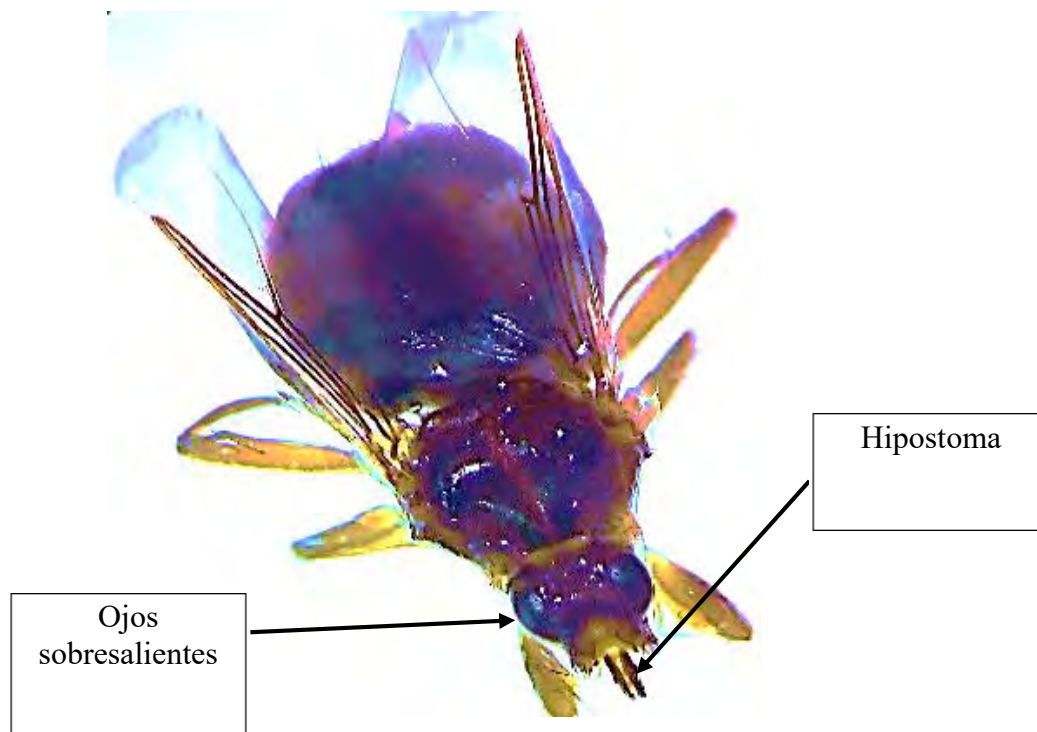
## 3.2 Características morfológicas de ectoparásitos

### 3.2.1 *Pseudolynchia* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Díptero de color café oscuro que fue aislado de las plumas de *C. livia*, principalmente de la zona axilar de las alas. Presenta cuerpo aplanado, ojos sobresalientes y la parte bucal con aparato picador llamado hipostoma adaptadas para la punción y succión, tiene un par de alas transparentes, con venas reducidas, el abdomen es semicircular y las patas tienen ganchos fuertes y curvados, morfología coincidente con las publicadas por Quiroz (1999), Yamauchi *et al.* (2011), Pirali *et al.* (2016) y Oboña *et al.* (2022) datos que se observan en las figs. 25-29 razón por la que se sugiere se trate de *Pseudolynchia canariensis*.

#### Figura 25

*Fotografía de la morfología externa de P. canariensis observadas a estereoscopio 2 X, aislados de ejemplares de C. livia estudiados.*

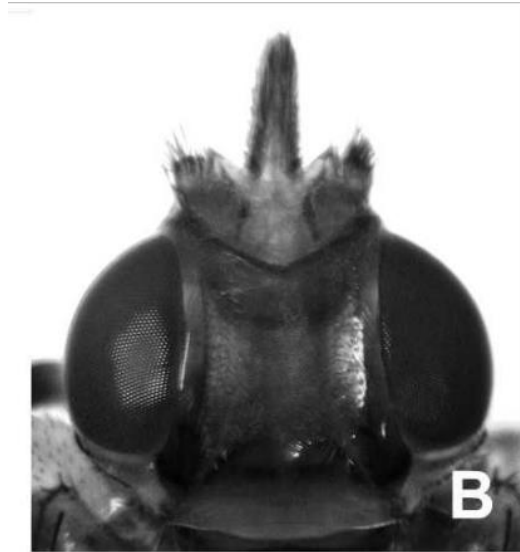


**Figura 26**

*Fotografía de la cabeza P. canariensis, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A-** Cabeza , apéndice bucal, aparato picador hipostoma, observadas a estereoscopio, a 2 X.



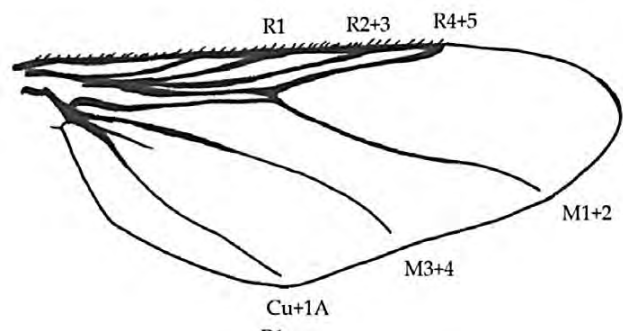
**B-**Fotografía representada por Yamauchi *et al.* (2011)

**Figura 27**

*Fotografía del ala de P. canariensis, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A-** Alas con venas reducidas, característico de la especie, observadas a estereoscopio, a 2 X.



**B-**Esquema representado por Oboña *et al.* (2022)

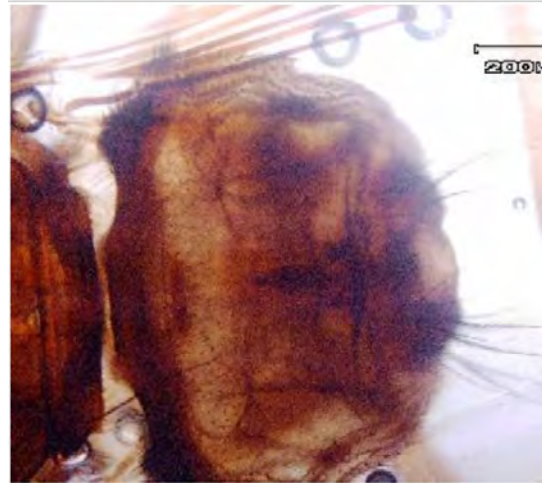


### Figura 28

*Fotografía de la vista ventral del abdomen de P. canariensis, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A-** Vista ventral



**B-** Fotografía representada por Pirali *et al.* (2016)

### Figura 29

*Fotografía de las patas delanteras de P. canariensis, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A-** Patas con ganchos fuertes y curvados, observadas a estereoscopio, a 2 X.

### 3.2.2 *Columbicola* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

De color castaño oscuro, extraído de las alas en plumas remiges, presenta un cuerpo segmentado, alargado y comprimido dorso-ventralmente, cuyos segmentos del abdomen presentan un par de setas en cada lado de cada segmento del abdomen, presenta 3 pares de patas insertadas en el tórax, que tienen como característica fundamental las garras tarsales curvadas, característico de esta especie como indican Saima *et al.* (2012), Price *et al.* (2003), Clayton y Price (1999), que se observan en las figs. 30 y 31. Por lo tanto, se trate de de *Columbicola columbae*.

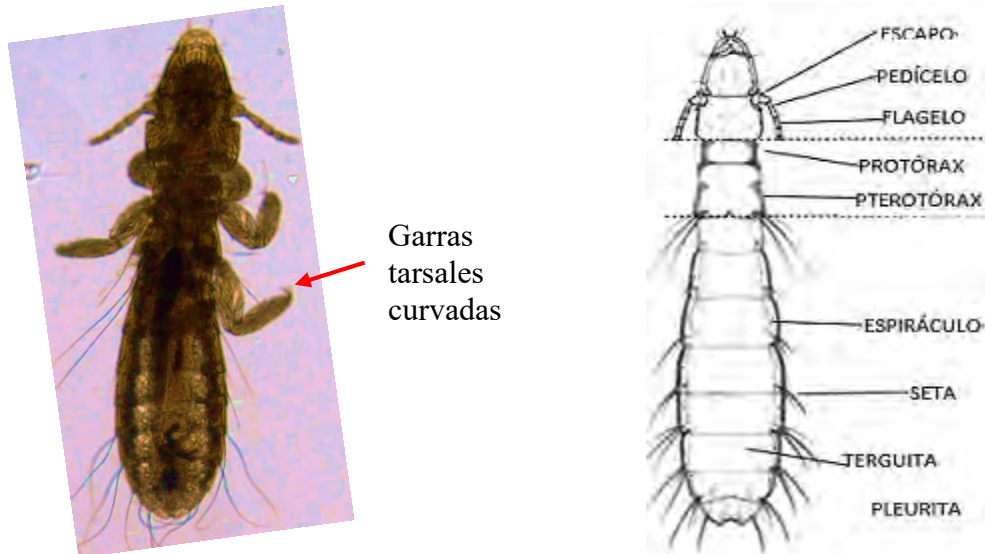
#### Figura 30

Fotografía de *C. columbae* ubicadas en las remiges de las alas de *C. livia* estudiadas.



**Figura 31**

*Fotografía de la morfología externa de C. columbae, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A**-Parte dorsal, observadas a estereoscopio, a 2 X.

**B**-Esquema representado por Saima *et al.* (2012)

### 3.2.3 *Campanulotes* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Fue aislada de las plumas del coxis y del abdomen, posee un cuerpo de color castaño oscuro mas ensanchado y menos largo, con claro dimorfismo sexual, siendo los machos más pequeños que las hembras, los machos con un abultamiento en el ano, coincidente con las publicadas por Copoka (2013). Ambos sexos presentan cabeza voluminosa bien diferenciada del cuerpo del cual en los extremos laterales angulares emergen dos pares largos de setas. Así como de cada lado del tórax y del abdomen brotan setas, tienen tres pares de patas cortas y robustas insertadas en el tórax, con un par de uñas terminales, morfología coincidente con las publicadas por Price *et al.* (2003). Además, la parte dorsal del cuerpo son mucho más duros, debido a la esclerotización, que no presenta la parte ventral, morfología coincidente con las publicadas por Alajmi *et al.* (2021) y Price

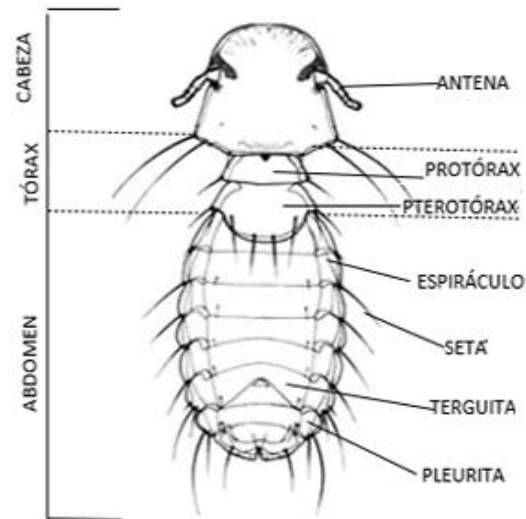
*et al.* (2000), que se observan en la fig. 32 (A y B), por lo tanto, se trate de *Campanulotes bidentatus*.

**Figura 32**

*Fotografías de C. bidentatus, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**A-** Parte dorsal del macho, observadas a estereoscopio, a 2 X.



**B-**Esquema representado por Price *et al.* (2003)

### 3.2.4 *Laminosioptes* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Es un ácaro que fue aislado del tejido subcutáneo de la piel de *C. livia* estudiados, mostró un cuerpo alargada y aguzado hacia el extremo anterior donde se ubican el primer y segundo par de patas y los apodemas coxales, mientras que el extremo posterior es ampliamente redondeado donde se ubica el tercer par de patas articuladas, que son los mas largos y en la parte inferior la abertura anal tenue, morfología coincidente con las publicadas por Tavakkoli *et al.* (2018), datos que se observan en la fig. 33 (A-F), razón por la que se sugiere se trate de *Laminosioptes cysticola* que es específica del hospedero *Gallus gallus*, siendo primer reporte para Perú, en *C. livia*.

### Figura 33

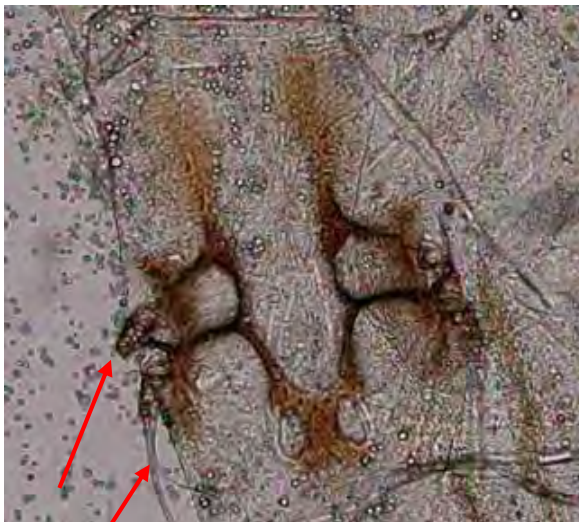
Fotografías de *L. cysticola*, aislados en ejemplares de *C. livia* estudiados y de bibliografía.



**A-** Región anterior, primer y segundo par de patas y los apodemas coxales observadas a 4X.



**B-** Fotografía representado por Tavakkoli *et al.* (2018)



**C-** Tercer par de patas, observadas a 4X.



**D-** Fotografía representado por Tavakkoli *et al.* (2018)



**E-**Vista amplia del extremo posterior, observadas a 4X.



**F-** Fotografía representado por Tavakkoli *et al.* (2018)

### **3.3 Características morfológicas de endoparásitos del tracto digestivo.**

#### **3.3.1 *Trichomonas* halladas en ejemplares de *C. livia* por hisopado oral-faríngeo**

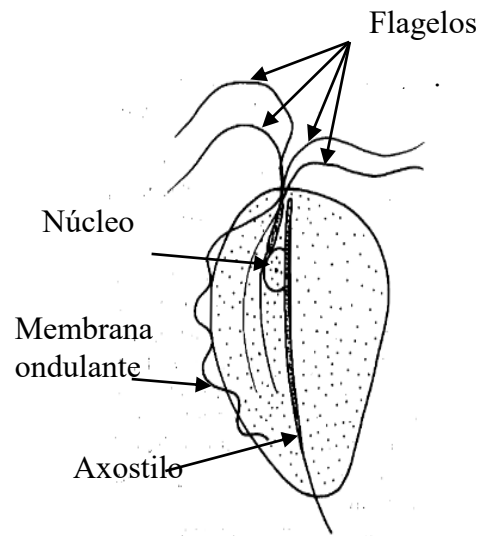
Al efectuar el hisopado orofaríngeo de cada uno de los hospederos de estudio *C. livia*, se determinó a este protozoario que se encuentra exclusivamente en la cavidad oral-faríngeo y posee un cuerpo piriforme que presenta 4 flagelos anteriores que se originan de la blefaroblasto. Poseen un axostilo que se proyecta fuera del cuerpo, la membrana ondulante termina antes del extremo posterior del cuerpo, morfología coincidente con las publicadas de Quiroz (1999) y Acosta *et al.* (2000), datos que se ven en la Fig. 34 (A y B), por lo tanto, se trate de *Trichomonas gallinae*.

**Figura 34**

*Fotografía de T. gallinae, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



**B-** *Trichomonas gallinae* en las que se puede apreciar los flagelos observadas a microscopio, a 100X.



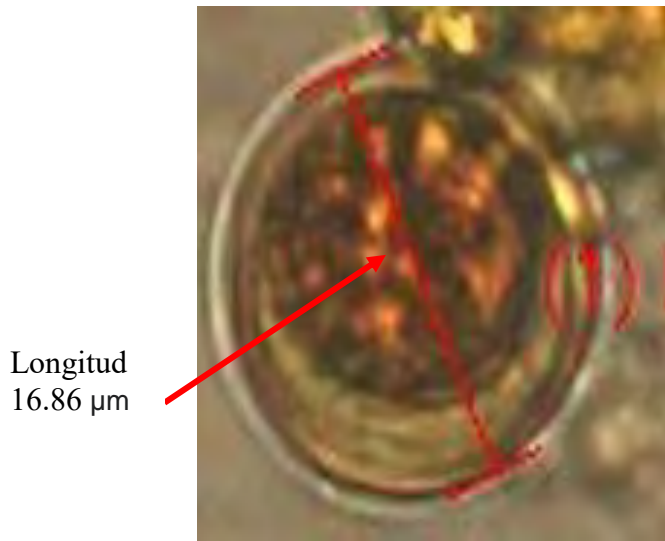
**B-**Esquema representado por Gil L. y Quispe R en base a Quiroz (1999).

### 3.3.2 *Eimeria* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Fue aislado del intestino delgado e intestino grueso de *C. livia*, se determinó a *Eimeria labbeana* que es un protozooario, cuya forma es redondeada de aproximadamente entre 17 a 19  $\mu\text{m}$  de diámetro, además carecían de micropilo, no mostraban cuerpo residual del ooquiste, morfología coincidente con las publicadas de Gadelhaq & Abdelaty (2019) y Cordero *et al.* (1999), datos que se observan en la Fig. 35 (A-D), no habiéndose hallado a *Eimeria columbae*.

**Figura 35**

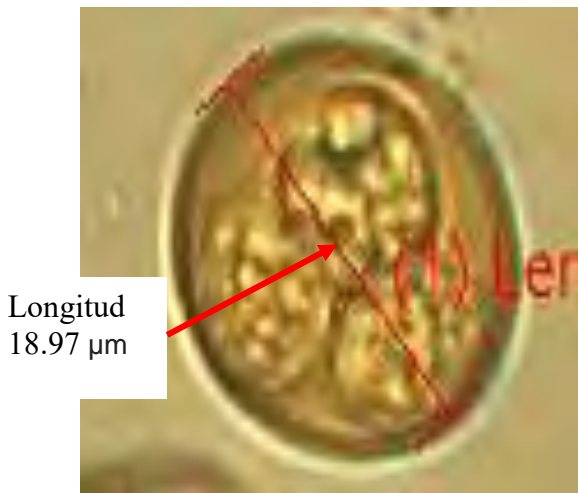
*Fotografías de E. labbeana, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



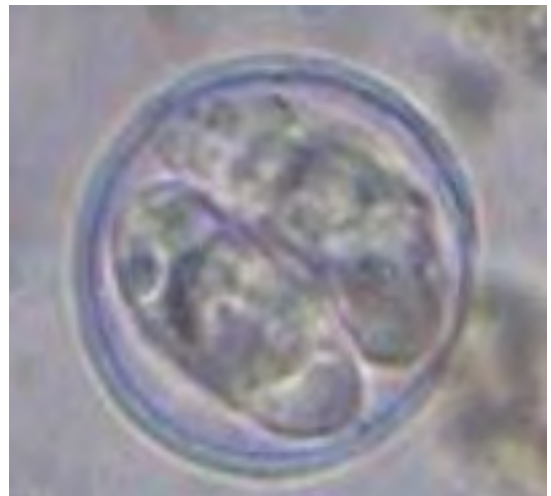
**A-** Ooquiste no esporulado, observadas a microscopio, a 40X.



**B-** Fotografía representado por Gadelhaq y Abdelaty (2019).



**C-** Ooquiste esporulado, observadas a microscopio, a 40X.



**D-** Fotografía representado por Gadelhaq y Abdelaty (2019).



### 3.3.3 *Capillaria* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Revisando el contenido del intestino delgado de *C. livia*, se aisló formas adultas de *Capillarias*, correspondiendo todas ellas a *Capillaria obsignata*, se observó un dimorfismo sexual muy evidente, en el cual las hembras presentaban una mayor longitud en comparación con los machos. Además, este presenta la zona genital con una espícula de gran longitud, es segmentada envuelta con finas estriaciones transversas y en la hembra la zona vulvar es ligeramente abultada, la cual no presenta el apéndice vulvar, en el útero se logró observar los huevos que poseen una forma elíptica y con dos tapones de mucosa sobresalientes, morfología coincidente con las publicadas de Yevstafyeva *et al.* (2017) y D'ávila *et al.* (2017), datos que se observan en la fig. 36 (A-J).

**Figura 36**

*Fotografías de C. obsignata, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía.*



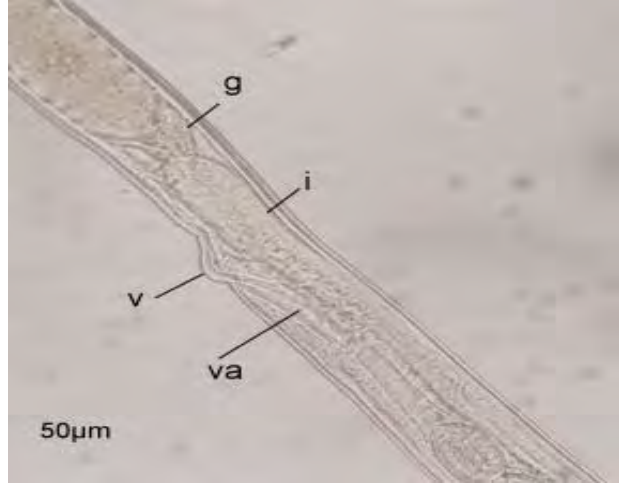
**A-** Extremo anterior observadas a microscopio a 40X.



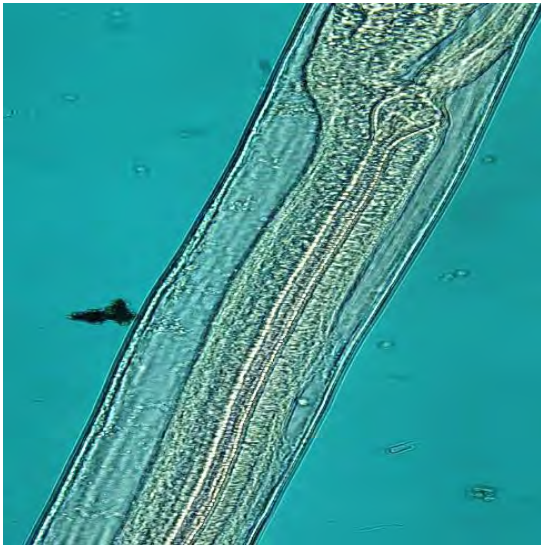
**B-** Fotografía representado por Yevstafyeva *et al.* (2017).



C- Área vulvar observadas a microscopio a 40X.



D-Fotografía representado por D'ávila *et al.* (2017)



E- Extremo proximal de la espícula del macho, observadas a microscopio a 40X.



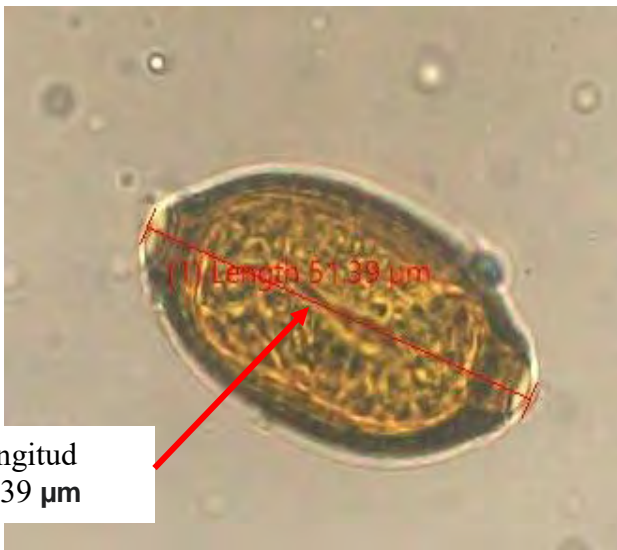
F-Fotografía representado por (Yevstafyeva *et al.*, 2017)



**G-** Extremo posterior del macho, observadas a microscopio a 40X.



**H-** Fotografía representado por (Yevstafyeva *et al.*, 2017)



Longitud  
21.39 µm

**I-** Huevo, observadas a microscopio a 40X



**J-**Fotografía representado por (Yevstafyeva *et al.*, 2017)

### 3.3.4 *Brachylaima* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

En el intestino grueso de *C. livia*, se determinó *Brachylaima* que es un trematodo, cuyo cuerpo es alargado, con cutícula lisa y extremidades redondeadas. La ventosa oral es subterminal, faringe musculosa y esófago ausente, los ciegos intestinales se ubican en paralelo a los márgenes laterales del cuerpo y se extienden hasta la extremidad posterior. El acetábulo se encuentra en el tercio anterior del cuerpo. Las gónadas se ubican en el tercio posterior del cuerpo, presentan testículo anterior y testículo posterior, el ovario es ovoide, intertesticular, el útero es intercecal y el poro excretor es terminal, morfología coincidente con las publicadas de Naupay (2014), datos que se ven en la Fig. 37 (A-H). Por lo tanto, se trate de *Brachylaima mazzantii*.

**Figura 37**

*Fotografías de B. mazzantii, aislados en ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía*



**A-** Cuerpo de *B. mazzantii* observadas a microscopio 4X



**B-** Fotografía representado por Naupay (2014)



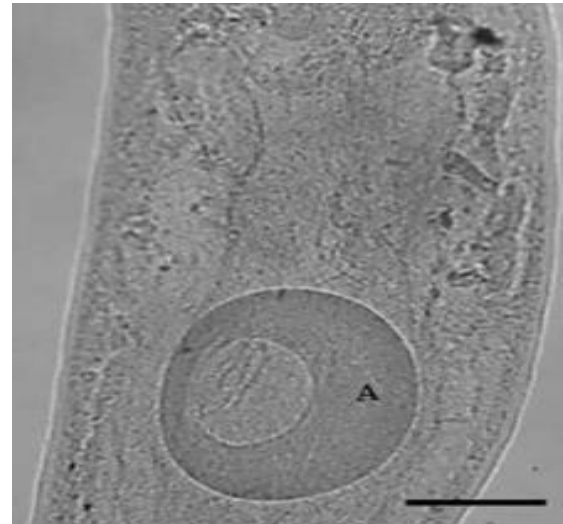
**C-** Aparato succionador oral y faringe observadas a microscopio a 4X



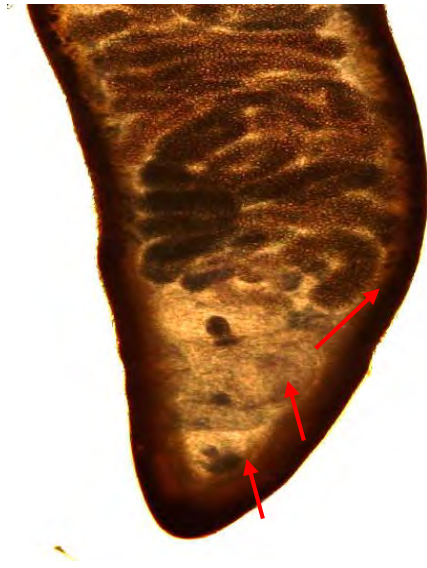
**D-** Fotografia representado por Naupay (2014)



**E-** Acetábulo observada a microscopio a 4X



**F-** Fotografia representado por Naupay (2014)



**G-** Poro genital, ovario; testículos; y el ciego observadas a 4X



**H-** Fotografía representado por Naupay (2014)

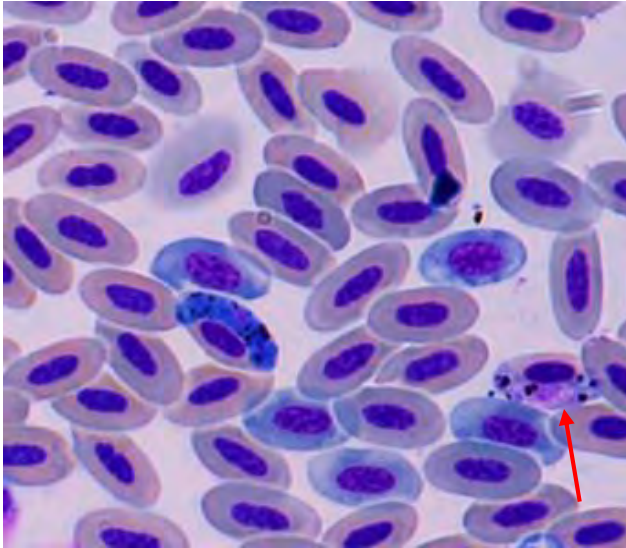
### 3.4 Características morfológicas de endoparásitos hemáticos.

#### 3.4.1 *Haemoproteus* halladas en ejemplares de *C. livia* capturados

Se aislo *Haemoproteus* en frotices sanguíneos, donde se observó los gametos en forma de salchicha, bien diferenciable, con los extremos ligeramente curvado alrededor del núcleo de las células rojas, el colorante Giemsa colorea el citoplasma de los microgametos de color azul pálido y el núcleo rosa pálido, en cambio en los macrogametos el citoplasma se colorea de color azul oscuro y el núcleo de color rosa oscuro, morfología coincidente con las publicadas por Martínez (2009), Quiroz (1994) y Montoro (2015), datos que se ven en la Fig. 37 (A-D). Por lo que se trate de la especie *Haemoproteus columbae*.

**Figura 38**

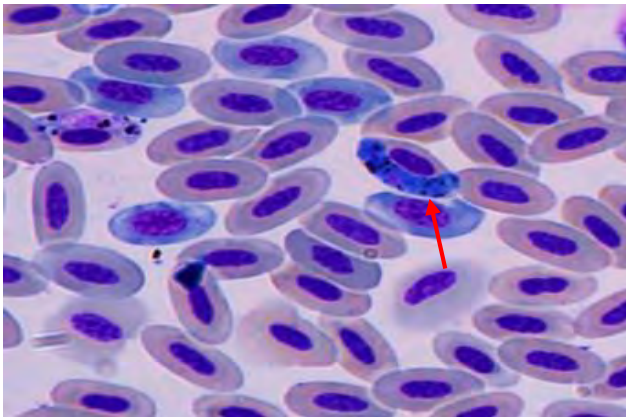
*Fotografías de H. columbae con tinción Giemsa, aislados de ejemplares de C. livia estudiados y de bibliografía*



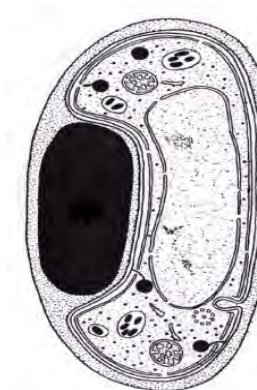
**A-** Microgametocito, observadas a microscopio a 100X.



**B-** Esquema representado por Martinez (2008)



**C-** Macrogametocito, observadas a microscopio a 100X.



**D-** Esquema representado por Martinez (2008)

### **3.5 Prevalencia e intensidad media de ectoparásitos hallados en ejemplares de *C. livia* del centro poblado de Quebrada.**

En la tabla 2 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 28 fueron infestados por el ectoparásito *P. canariensis* con 56 % de prevalencia, similar al reportado por Quiroga y Copia (2016) que determinó 54% en *C. livia* de la ciudad de Lambayeque-Perú a una altitud de 20m; Pérez *et al.* (2015) reporto una prevalencia de 52% en 40 zonas urbanas del municipio de Envigado, Colombia cuya altitud es de 1726 m; muy semejante al de Sansano *et al.* (2012) que reporto una prevalencia 52.6% en un total de 369 *C. livia* de la provincia de Valencia-España cuya altitud está a 21 m, con resultados que difieren a los reportado por Tavera (2013) en San Bernabe-Moquehua-Argentina, con 13.50% cuya altitud es de 1410 m y el de Naupay *et al.* (2015) con 10.30 % en San Martin de Porres, Lima-Perú cuya altitud es 111 metros, que trabajaron con *C. livia* domésticas comercializadas en un mercado. De lo mencionado anteriormente, corresponde a 28 ejemplares de *C. livia* los infestados por un total de 72 *P. canariensis*, correspondiendo entonces a la intensidad media de 2.57 resultado semejante al resultado de Naupay *et al.* (2015) en 29 ejemplares de la ciudad de Lima-Perú, cuya intensidad media está entre 1 a 3 ( $2 \pm 1$ ), en una población de 11% de prevalencia, sin embargo, no se da a conocer la procedencia real de los hospederos estudiados. Por los datos reportados pareciera que no influye la altitud, la temperatura, la humedad y precipitación en la prevalencia de *P. canariensis*.



**Tabla 2**

*Resultados de la prevalencia e intensidad media de P. canariensis en 50 ejemplares de C. livia estudiados del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de C.livia examinadas</b>	<b>N° de C. livia parasitados</b>	<b>N° total de P. canariensis</b>	<b>Prevalencia de P. canariensis %</b>	<b>Intensidad media de P. canariensis</b>
50	28	72	56	2.57

En la tabla 3 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 49 fueron infestados por el ectoparásito *C. columbae* con 98% de prevalencia, similar a los reportados por González *et al.* (2004), Castro *et al.* (2017) y Dranzoa *et al.* (1999), dichas investigaciones obtuvieron prevalencias de 100%, 96.7% y 94.1%, respectivamente.

De lo mencionado anteriormente, corresponde a 49 ejemplares de *C. livia* los infestados por un total de 2221 *C. columbae*, correspondiendo entonces a la intensidad media de 45.33, siendo este valor sumamente alto en comparación con lo reportado por Naupay *et al.* (2015) que solo obtuvieron una intensidad media de 11, por lo que se deduce que dicha diferencia se debe a que los ejemplares de *C. livia* obtenidos por Naupay *et al.* (2015), quizá fueron higienizados antes de su venta.

Las poblaciones de *C. columbae* son muy variables, su desarrollo va depender de las condiciones ambientales, edad, sexo del hospedador, las poblaciones de *C. columbae* aumenta generalmente en épocas calidas y verano del año (Gonzales, 2013) de acuerdo al sistema de clasificación de Holdrige el centro poblado de Quebrada se encuentra en una zona de vida bosque húmedo premontano bh-PM que se caracteriza por tener una temperatura que va desde 18°C a 31°C,

precipitación anual que va desde 2000 a 4000 mm y de 1000 a 2000 m de altitud condiciones que son favorables para el desarrollo de *C. columbae*.

**Tabla 3**

*Resultados de la prevalencia e intensidad media de C. columbae contenida en 50 ejemplares de C. livia estudiados del centro poblado de Quebrada.*

<b>Nº total de <i>C.livia</i> examinadas</b>	<b>Nº de <i>C. livia</i> parasitados</b>	<b>Nº total de <i>C. columbae</i></b>	<b>Prevalencia de <i>C. columbae</i> %</b>	<b>Intensidad media de <i>C.columbae</i></b>
50	49	2221	98	45.33

En la tabla 4 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 42 fueron infestados por el ectoparásito *Campanulotes bidentatus* con 84 % de prevalencia, similar a lo reportado por De La Cruz. (2017), quien obtuvo una prevalencia de 84.4% de un total de 96 ejemplares en Ayacucho. También hubo estudios que obtuvieron prevalencias mucho menores en comparación con el presente estudio, como son Sansano *et al.* (2012) 33.3% de un total de 369 *C. livia* y Gonzáles *et al.* (2004) 22.5% de prevalencia en 200 ejemplares de *C. livia*.

De lo mencionado anteriormente, corresponde a 42 ejemplares de *C. livia* los infestados por un total de 1065 *C. bidentatus*, correspondiendo entonces a la intensidad media de 25.36, cantidad considerada alta. Cabe resaltar que no se encontraron investigaciones referentes a *C. bidentatus* relacionadas con la variable intensidad media.

Las poblaciones de *C. bidentatus* son muy variables, su desarrollo va depender de las condiciones ambientales, edad, sexo del hospedador, las poblaciones de *C. columbae* aumenta generalmente en épocas calidas y verano del año (Gonzales, 2013) de acuerdo al sistema de clasificación de Holdrige el centro poblado de Quebrada se encuantra en una zona de vida bosque húmedo

premontano bh-PM que se caracteriza por tener una temperatura que va desde 18°C a 31°C, precipitación anual que va desde 2000 a 4000 mm y de 1000 a 2000 m de altitud condiciones que son favorables para el desarrollo de *C. bidentatus*.

**Tabla 4**

*Resultados de la prevalencia e intensidad media de C. bidentatus contenida en 50 ejemplares de C. livia estudiados del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de <i>C. livia</i> examinadas</b>	<b>N° de <i>C. livia</i> parasitados</b>	<b>N° total de <i>C. bidentatus</i></b>	<b>Prevalencia de <i>C. bidentatus</i> %</b>	<b>Intensidad media de <i>C. bidentatus</i></b>
50	42	1065	84	25.36

En la tabla 5 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 35 fueron infectados por el ectoparásito *L. cysticola* con 70 % de prevalencia, cabe resaltar que este ácaro es típico de *Gallus gallus*, como indican Tavakkoli *et al.* (2018), Da Silva Martins *et al.* (2010) y Taracena (2018), se podría deducir que se produjo infección cruzada, siendo este el primer reporte para Perú, conociéndose poco de su ciclo de vida, actualmente no existe información completa sobre su ciclo de vida de esta especie, lo poco que se sabe es que el parásito libera los huevos en el tejido subcutáneo, los ácaros adultos y recién nacidos se alimentan de tejidos blandos y finalmente mueren, los parásitos muertos se encontrarían enquistados en colágeno y estos quistes pueden contribuir a la calcificación (Tavakkoli *et al.*, 2018), siendo de difícil control, habiendo sido descrito en pollos, pavos, faisanes, gansos, loros y en palomas, (Toro, 1999). No habiéndose hallado la intensidad media por la abundante cantidad de dicho parásito.

**Tabla 5**

*Resultados de la prevalencia de L. cysticola en 50 ejemplares de C. livia estudiados del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de C. livia examinadas</b>	<b>N° de C. livia parasitados</b>	<b>Prevalencia de L. cysticola %</b>
50	35	70

**3.6 Prevalencia e intensidad media de endoparásito entéricos hallados en ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.**

En la tabla 6 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 41 fueron infectados por el endoparásito *T. gallinae* con 82% de prevalencia resultado mayor, al 67.16 % encontrada en Cuba por Acosta *et al.* (2009); 50% en la ciudad de Lambayeque por Quiroga & Copia (2016) y 40% en zonas urbanas de la ciudad de Envigado, Colombia por Pérez *et al.* (2015), esto se debe a los factores ambientales que presenta el centro poblado de Quebrada como la temperatura, precipitación y humedad que favorecen el desarrollo de este endoparásito y el contagio entre *C. livia*. No habiéndose hallado la intensidad media por la abundante cantidad de dicho parásito.

**Tabla 6**

*Resultados de la prevalencia de T. gallinae contenida en 50 ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de C. livia examinadas</b>	<b>N° de C. livia parasitados</b>	<b>Prevalencia de T. gallinae %</b>
50	41	82

En la tabla 7 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 37 fueron infectados por el endoparásito *E. labbeana* con 74 % de prevalencia, menor al de Tietz *et al.* (2007) Santa Catarina-Brasil en la que obtuvieron una prevalencia del 100% de *Eimeria spp*, correspondiente a zona de clima cálido con una temperatura de 26°C y una humedad del 84% dichas valores son similares al centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco que posee una temperatura media anual de 23.7 y una humedad de 76.22%; resultando en condiciones óptimas. En Turquía Sari *et al.* (2008) reportaron *E. labbeana* 58.1% y Quiroga y Copia, (2016) en Lambayeque-Perú reportaron *E. columbarum* (40.67%) y *E. labbeana* (16%), siendo este uno de los pocos estudios realizados en Perú. En cambio, en Chillan-Chile solo obtuvieron una prevalencia de *E. labbeana* del 11.5% evaluadas por Gonzáles *et al.* (2004), ya que esta zona posee una temperatura media de 13.8 °C y una humedad de solo 67%. En Nigeria Balarabe *et al.* (2017) al evaluar *C. livia* en la estación húmeda obtuvo 8.96% mayor a la de estación seca 5,98%. No habiéndose hallado la intensidad media por la abundante cantidad de dicho parásito.

**Tabla 7**

*Resultados de la prevalencia de E. labbeana contenida en 50 ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de <i>C. livia</i> examinadas</b>	<b>N° de <i>C. livia</i> parasitados</b>	<b>Prevalencia de <i>E. labbeana</i> %</b>
50	37	74

En la tabla 8 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 43 fueron infectados por el endoparásito *C. obsignata* con 86% de prevalencia, prevalencia muy alta debido probablemente a que este nematodo tiene ciclo biológico directo como indica Quiroz (1999),

Pazmiño (2007), correspondiendo a una especie monoxénica y eurixénica porque se presenta en otros hospederos como patos, pavos, gallinas, poniendo en riesgo a aves de la población pecuaria del entorno, pudiendo causarles adelgazamiento por las diarreas generadas, anorexia, disminución en consumo del agua y por ende la muerte, como indica Soulsby (1987).

El 86% de prevalencia de *C. obsignata* dada en esta población de *C. livia* estudiadas, resultó mucho mayor a los reportados por Sansano *et al.* (2012) que obtuvieron solo 27.4% de prevalencia de *C. obsignata* en 369 ejemplares de *C. livia* en Valencia-España. No habiendo también ellos hallado otras especies de *Capillaria* al igual que el presente estudio.

Los estimados ambientales como lluvia, abundante humedad y por ende las condiciones óptimas, con 1183 m de altitud para Quebrada, corroboran la prevalencia de *Capillaria*; como indica Borchert (1964), que señala que la prevalencia de Capillarias es mayor en ambientes cálidos y húmedos con mucha vegetación y suelos con materia orgánica. En comparación con las regiones de elevada altitud, donde evaluaron en periodos de seca en Chillan (Chile) que tiene clima templado, mediterráneo, con temperatura media de 20.1 °C y una precipitación anual de 1058mm, donde hallaron en *C. livia* a *C. caudinflata* 6%, *C. columbae* 5%, *Capillaria sp.* (No identificada) con 3%, en investigación realizada por Gonzáles *et al.* (2004).

De lo mencionado anteriormente, corresponde a 43 ejemplares de *C. livia* los infectados por un total de 1806 *C. obsignata*, correspondiendo entonces a la intensidad media de 42, Senlik *et al.* (2005) obtuvo una intensidad media total de 38 en 100 ejemplares de *C. livia* evaluados, este valor es el más alto y corresponde a la estación de otoño donde predomina las lluvias, al igual que el centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco cuyas precipitaciones duran 8 meses, del mes de octubre al mes de mayo, y el mes con más lluvia es Febrero, meses en los que se realizaron la captura de los ejemplares de *C. livia*.

**Tabla 8**

*Resultados de la prevalencia e intensidad media de C. obsignata contenida en 50 ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de C. livia examinadas</b>	<b>N° de C. livia parasitados</b>	<b>N° total de C. obsignata</b>	<b>Prevalencia de C. obsignata %</b>	<b>Intensidad media de C. obsignata</b>
50	43	1806	86	42

En la tabla 9 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 2 fueron infectados por el endoparásito *B. mazzantii* con el 4 % de prevalencia, resultado menor al 6 % encontrada en la provincia de Valencia, España por Sansano *et al.* (2012). En Perú Naupay (2014) evaluó 55 *C. livia*, de las cuales solo una estaba infectada por 53 *Brachylaima mazzantii*, no habiendo hallado la prevalencia. De lo mencionado anteriormente, corresponde a 02 ejemplares de *C. livia* los infectados por un total de 02 *Brachylaima spp* correspondiendo entonces a la intensidad media de 1.

**Tabla 9**

*Resultados de la prevalencia e intensidad media de B. mazzantii contenida en 50 ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de C. livia examinadas</b>	<b>N° de C. livia parasitados</b>	<b>N° total de B. mazzantii</b>	<b>Prevalencia de B. mazzantii %</b>	<b>Intensidad media de B. mazzantii</b>
50	2	2	4	1

### 3.7 Prevalencia del endoparásito hemático hallado en ejemplares de *C. livia* del centro poblado de Quebrada.

En la tabla 10 se observa 50 ejemplares de *C. livia* capturados de las cuales, 42 fueron infectados por *H. columbae* con 84 % de prevalencia, resultado menor al 96.7 % encontrada en la ciudad de Huánuco por Moreno (2017); 92.4 % en el centro poblado Pampas San Alejo (provincia de Barranca) y distrito de San Juan de Miraflores (zoologico), Lima por Carlos *et al.* (2017) y mayor al 76.5 % en la ciudad de Kampala, Uganda por Dranzoa *et al.* (1999); 73% en la ciudad de Envigado-Colombia por Pérez *et al* (2015); 66.70%, en la ciudad de Ayacucho por De La Cruz (2017); 66.31% en la ciudad de Al-Dewniya por Abed *et al.* (2014) y 37% en la ciudad de Morogoro por Natala *et al.* (2009). No habiéndose hallado la intensidad media por la abundante cantidad de dicho parásito.

**Tabla 10**

*Resultados de la prevalencia de H. columbae contenida en 50 ejemplares de C. livia del centro poblado de Quebrada.*

<b>N° total de <i>C. livia</i> examinadas</b>	<b>N° de <i>C. livia</i> parasitados</b>	<b>Prevalencia de <i>H. columbae</i> %</b>
50	42	84



## CONCLUSIONES

1. En cuanto al entorno próximo de Quebrada, el periodo de muestreo se realizó de agosto a octubre del 2019 y enero a febrero del 2020. El periodo de agosto a octubre mostró una temperatura máxima de 31.09°C, 68.50 % de humedad y precipitación pluvial baja de 33.1 milímetros y durante los meses de enero a febrero una temperatura máxima fue de 28.9 °C y 80.05 % de humedad, mientras la precipitación pluvial ascendió a 241.7 milímetros, lo que de acuerdo al sistema de clasificación de Holdridge la ubica en la zona de vida bosque húmedo premontano bh-PM.
2. Se determinó cuatro 4 especies de ectoparásitos entre ellos: *P. canariensis* ubicados principalmente en la zona axilar de las alas, *C. columbae*, ubicada en las rémiges primarias, principalmente, *C. bidentatus* se ubicó en la zona de inserción de plumas de la cola y; en tejido subcutáneo principalmente de la pierna se halló *L. cysticola* (primer reporte para Perú).
3. Se determinó 4 especies de endoparásitos de tracto digestivo, entre ellos: *T. gallinae* aisladas de la mucosa orofaríngea, *E. labbeana* se halló tanto en intestino delgado como grueso; *C. obsignata* y *B. mazzantii* fueron aisladas del intestino delgado
4. Se determinó entre los endoparásitos hemáticos a *H. columbae*, único hemoparásito hallado en estadio de gametocitos intraeritrocíticos.
5. La prevalencia parasitaria estimada fue mayor al 50%, correspondiendo el puntal 98% a *C. columbae* con intensidad media de 45.33, 84% *C. bidentatus* con intensidad media de 25.36, 56% *P. canariensis* con intensidad media de 2.57. Dentro de los endoparásitos, con 84% el protozoario *H. columbae*, 82% a *T. gallinae*, 74% a *E. labbeana*, entre los helmintos con 86% a *C. obsignata*, con intensidad media de 42 y entre los trematodos con 2% a *B.*

*mazzantii*, con la menor intensidad media de 1, se encontró un ácaro quístico *L. cysticola* con 70% de prevalencia. No habiéndose hallado ningún cestodo.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar un estudio correlacional con las aves de corral del centro poblado de Quebrada, Yanatile-Calca-Cusco para dilucidar concomitancias parasitarias.
2. Efectuar estudios de intermediarios invertebrados para verificar nexos de infección para trematodos y capilaria en el entorno.
3. Ejecutar un control de *C. livia*, para evitar su propagación invasiva, ya que estos son transmisores de patógenos no solo para animales afines, como las galliformes, sino también para el hombre.
4. Evitar la proliferación de excretas de *C. livia*, en pisos, paredes, muros, monumentos, parques, casas, plazas etc., para así evitar riesgos como cryptococosis.
5. Por todo lo anterior brindar educación sanitaria preventiva a los pobladores.

## BIBLIOGRAFIA

- Abed, A., Abbas, H., & Ghanim, A. (2014). *Investigation study of some parasites infected domestic pigeon (Columba livia domestica) in Al-Dewaniya city*. Pharmacy and Biological Sciences, 13-20.
- Acosta Guevara, I., Soto Piñeiro, C., & Cruz López, E. (2009). *Incidencia subclínica de Trichomonas en palomas*. Rev electrónica de Veterinaria., 1695-7504.
- Adrianzen Torres, C. A. (2017). *Helminths parásitos en palomas (Columba livia) de la ciudad de Huanuco, Perú, 2017*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.
- Alajmi, R., Metwally D., El-Khadragy M., Yehia, H., El-Ashram, S., Almusawi, Z., .Abdel, R. (2021). *Identificación molecular de Campanulotes bidentatus Scopoli, 1763 (Phthiraptera, Philopteridae) que infecta a la paloma doméstica Columba livia de Arabia Saudita*. Revista Saudita de Ciencias Biológicas, 2613-2617.
- Albaladejo , A., Acosta, L., & Alonso , F. (1996). *Hallazgo del cestodo Raillietina (R.) tetragona (Molin, 1858) como parásito de la paloma doméstica ( Columba livia) en España*. An Vet, 51-56.
- Allen Sibley D. (2000). *Paloma Domestica Columba livia*. Lives of North American Birds.
- Arango, C. (2017). *Wiki Aves Colombia*. Obtenido de Paloma Domestica-Columba livia: [https://www.icesi.edu.co/wiki\\_aves\\_colombia/tiki-index.php?page=Paloma+Domestica+-+Columba+livia](https://www.icesi.edu.co/wiki_aves_colombia/tiki-index.php?page=Paloma+Domestica+-+Columba+livia)
- Arévalo Cortes , J., Usbekc, V., Calderon, J., & Guillermo, C. (2016). *Comparacion de los ectoparásitos presentes en Columba livia y Zenaida auriculata*. Revista de la Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, 96-104.
- Balarabe, M., Malang, S., Rowland, A., & Auwalu, A. (2017). *Coccidiosis of domestic pigeons (Columba livia domestica Gmelin, 1789) in Kano State, Nigeria*. Annals of Parasitology 199-203.
- Bandyopadhyay P., Bhakta, J., & Shukla, R. (2006). *A new Trichomonas species (Protozoa: Apicomplexa: Sporozoa) from the Blue Rock Pigeon Columba livia (Aves: Columbidae)*. Diario de Zoos Print , 2386-2387.
- Begum, A., & Sehrin, S. (2012). *Gastrointestinal helminths in pigeon Columba livia (GMELIN, 1789)*. Journal of the Asiatic Society of Bangladesh, Science, 93-98.
- Belmonte, J. (2016). *Doc Player*. Recuperado el 14 de Abril de 2020, de Doc Player: <https://docplayer.es/4373322-Piojos-phthiraptera.html>
- Berben Henríquez, A. (2016). *Fauna parasitaria intestinal (Platihelminthes: Cestoda) de la paloma comun Columba livia en la universidad del magdalena y sus alrededores, Santa Marta, Colombia*. Santa Marta.

- Bernal, L., Rivas, M., Rodriguez, C., Vasquez, K., & Velez, M. (2011). *Nivel de impacto de la sobrepoblación de palomas (Columba livia domestica) en los habitantes del perímetro del Parque Principal del Municipio de Envigado en el año 2011*. Envigado.
- Bernal Jiménez, K. (2015). *Determinación de la presencia de parásitos gastrointestinales 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 presentado como requisito parcial para optar el Título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UCE, Quito.
- Blasco Zumeta, J., & Michael Heinze, G. (2015). 215 *Columba livia (Columbiformes, olumbidae)*. *MONTIZA*, 1-5.
- Butboonchoo, P., Chalobol, W., Rojanapaibu, A., & Chay J.-Y. (2016). *Morphology and Molecular Phylogeny of Raillietina spp.* *Korean J Parasitol*, 777-786.
- Camposano, P. (2018). *Prevalencia de parásitos gastrointestinales en aves criollas*. Cuenca, Ecuador.
- Carlos Erazo, N., Arellano Lima, F., Puray Chavez, N., Barraza Hernández, A., & Alcázar García, P. (2017). *Hemoparásitos Presentes en Poblaciones Ferales de la Paloma de Castilla (Columba livia) en el Departamento de Lima, Perú*. *Rev Inv Vet Perú*, 650-657.
- Castro, J., Naupay A., Orozco, K., Rodríguez, S., Díaz, Y., Navarro, J., & Purca, N. (2017). *Ectoparásitos de Columba livia Linnaeus, 1758 (aves: columbiformes) del distrito de Carmen de la Legua, Callao, Peru*. *Rev. The Biologist*, 425-435.
- Cazorla Perfetti, D., & Morales Moreno, P. (2019). *Parásitos intestinales en poblaciones ferales de palomas domésticas (Columba livia domestica) en Coro, estado Falcón, Venezuela*. *Rev Inv Vet Perú*, 836-847.
- Chávez, M. (2009). *Coccidiosis aviar*. Mexico.
- Clayton, D., & Price, R. (1999). *Taxonomy of New World Columbicola (Phthiraptera: hiloteridae from the Columbiformes (aves), with Descriptions of five new species*. *Annals of the Entomological Society of America*, 675-685.
- Clayton, D., Bush, S., & Johnson, K. (2004). *Ecology of Congruence: Past Meets Present*. Society of Systematic Biologists, 165-173.
- Collantes, E., Fort, M., Ortega, L., & Schares, G. (2017). *Trichomonas*. Springer International Publishing, 313-388.
- Colville, T., & Bassert, J. (2016). *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians*. En T. Colville, & J. Bassert, *Clinical Anatomy and Physiology for Veterinary Technicians* (págs. 523-526). Canada: Elsevier.
- Copoka, H. (2013). *Fauna de piojos de la familia Phthiraptera de la subfamilia Ischnocera y Amblycera de la paloma azul (Columba livia)*, Ucrania. *Vestnik zoologii*, 211-217.

- Cordero del Campiño, M., Rojo Vazquez, F., Martínez Fernández, A., Sánchez Acedo, M., & Hernández Rodríguez, S. (1999). *Parasitología veterinaria*. En M. Cordero del Campiño, F. Rojo Vazquez, A. Martínez Fernández, M. Sánchez Acedo, & S. Hernández Rodríguez, *Parasitología veterinaria* (págs. 768-769). Madrid: Edigrafos.
- Cram, E. (1936). *Species of Capillaria parasitic in the upper digestive tract of birds*. Zoological Division, Bureau of Animal Industry 1-25.
- D'ávila, S., de Almeida Bessa, E., & de Azevedo Rodrigues, M. (2017). *Estudo morfológico e aspectos taxonômicos de BarusCapillaria*. Revista Brasileira de Zootecias, 35-44.
- Damian, M. (marzo de 2009). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2744/I\\_-\\_Introducci%C3%B3n\\_general.pdf?sequence=5](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/2744/I_-_Introducci%C3%B3n_general.pdf?sequence=5)
- Da Silva Martins, N. R., de Resende, J. S., Romero Marques, M. V., & Barrios, P. R. (2010). *Laminosioptes cysticola* em galinhas de fundo de quintal em Minas Gerais, Brasil. *Cienc. Rural*.
- De La Cruz Huamán, S. D. (2017). *Ectoparásitos y hemoparásitos en Columba livia "paloma doméstica" de la plaza de armas de la ciudad de Ayacucho 2017*. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Ayacucho.
- Del Cacho, E. (2014). *Coccidiosis: La enfermedad, consecuencias y tratamiento*. Dialnet, 13-17. recuperado el 18 de Junio de 2020, de [https://www.wpsa-ca.es/aeca\\_imgs\\_docs/emilio\\_del\\_cacho.pdf](https://www.wpsa-ca.es/aeca_imgs_docs/emilio_del_cacho.pdf)
- Dranzoa, C., Ocaido, M., & Katete, P. (1999). *The ecto-, gastro-intestinal and haemo-parasites of live pigeons (Columba livia) in Kampala, Uganda*. *Avian Patholog*, 119-124.
- EcuRed, C. (2019). *Pseudolynchia canariensis*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/index.php?title=Pseudolynchia\\_canariensis&oldid=3357032](https://www.ecured.cu/index.php?title=Pseudolynchia_canariensis&oldid=3357032)
- EcuRed. (2020). *Ectoparásitos en las palomas*. Obtenido de [https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Ectoparásitos\\_en\\_las\\_palomas&id=3336983](https://www.ecured.cu/index.php?title=Especial:Citar&page=Ectoparásitos_en_las_palomas&id=3336983)
- Fedatto Bernardon, F., Dutra Vieira, T., & Müller, G. (2017). *First record of Brachylaima (Trematoda: Brachylaimidae) in Salvator merianae (Squamata: Teiidae)*. *Mexicana de Biodiversidad*, 765-768.
- Fernández, M. (2020). *Comportamiento de los seres vivos*. Obtenido de [Comportamiento de las palomas: https://comportamientode.com/animales/comportamiento-de-las-palomas/](https://comportamientode.com/animales/comportamiento-de-las-palomas/)
- Gadelhaq, S., & Abdelaty A. (2019). *The occurrence and distribution pattern of Trichomonas species among domestic pigeons in Minia, Egypt*. *Journal of Veterinary Medical*, 164-173.
- Gállego, J. (2006). *Manual de parasitología: Morfología y biología de los parásitos de interés sanitario*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

- García , L. (2016). *Prevalencia-Definición*. Obtenido de <https://salud.ccm.net/faq/8177-prevalencia-definicion>
- García, I., Muñoz, B., Aguirre, A., & Polo, I. (2008). Coccidios intestinales y tisulares. *Reduca*, 38-48.
- Grande , E., & Abascal Fernandez , E. (2005). *Técnicas de selección de muestras: el muestreo*. ESIC Bussiness y marketing school.
- Ghosh, S., Nandi, A., & Chatterjee, S. (2019). *Morphology and Seasonal variation of fowl tape worm, Raillietina tetragona (Molin, 1858) in Purba Bardhaman West Bengal, India. BBRC*, 720-726.
- Gil Cano, F. (2008). *Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos*. Murcia. Obtenido de <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
- Gironés Barbero, E. (2016). *Tricomoniasis. Relevancia Clínico-Patológica En Aves Silvestres Del centro De Recuperación De La Alfranca*. España.
- Godoy M. F. (2014). *El sistema digestivo en diferentes tipos de aves*. Obtenido de <https://bionotas.files.wordpress.com/2014/09/sist-dig-diferentes-especies-aves.pdf>
- Gökhan , A. (2009). *Van 'da İlk Kayıt Haemoproteus Hastalık Vektörü Pseudolynchia canariensis (Macquart, 1839) (Diptera: Hippoboscidae) "Güvercin Sineği"*. *YYÜ TAR BİL DERG*, 49-55.
- Gomez De Silva, H., Oliveras De Ita, A., & Medellín Legorreta, R. A. (2005). *Columba livia Gmelin, 1789. D.R CONABIO*, 2-3.
- González, D., Castillo, G., López, J., & Moreno, L. (2004). *Parásitos gastrointestinales y externos de la paloma doméstica (Columba livia) en la ciudad de Chillán, Chile. Agro Ciencia*, 20(2), 107-112.
- Gutiérrez Waltero , J. (2020). *Manejo Integrado de Endoparásitos y Ectoparásitos en el Hato de la Hacienda Planadas Municipio de Ibagué-Tolima*. Colombia
- Holdridge, L. R. 1967. «*Life Zone Ecology*». *Tropical Science Center. San José, Costa Rica*. (Traducción del inglés por Humberto Jiménez Saa: «*Ecología Basada en Zonas de Vida*», 1a. ed. San José, Costa Rica: IICA, 1982).
- Iberfauna. (2008). *Pseudolynchia canariensis (Macquart in Webb & Berthelot, 1839)*. Obtenido de *Pseudolynchia canariensis (Macquart in Webb & Berthelot, 1839)*: <http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank=T&idtax=51156>
- Iberfauna. (2013). *Iberfauna*. Obtenido de <http://iberfauna.mncn.csic.es/showficha.aspx?rank=T&idtax=104973>
- INS. (2003). *Manual de procedimientos de laboratorio para el diagnostico de malaria*. Lima.

- Inzunza, J. (2006). Obtenido de [http://nimbus.com.uy/weather/Cursos/Curso\\_2006/Textos%20](http://nimbus.com.uy/weather/Cursos/Curso_2006/Textos%20)
- ITIS. (2020). Obtenido de Sistema Integrado de Información Taxonómica [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=177071#nul](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=177071#nul).
- Jeko. (2019). *El mundo de los pajaros*. Obtenido de <https://mundopajaros.com/blog/tricomoniasis/>
- Kummer, A. (2011). *Animal Diversity Web*. Recuperado el 31 de Marzo de 2020, de *Columbicola columbae*: [https://animaldiversity.org/accounts/Columbicola\\_columbae/#B5EA9975-798A-489E-ACF6-F3B4117B1E0E](https://animaldiversity.org/accounts/Columbicola_columbae/#B5EA9975-798A-489E-ACF6-F3B4117B1E0E)
- Leshon, L. (2019). *Wiki.nus*. Obtenido de <https://wiki.nus.edu.sg/display/TAX/Pseudolynchia+canariensis++Pigeon+Fly#Footnote11>
- López Sánchez, S. (2008). *Guía práctica para el control de piojos*. Manuales de salud ambiental, 15-17.
- MALP (2011). *mis amigas las palomas*. Obtenido de <http://www.misamigaslaspalomas.com/2011/06/1-anatomia-y-algunas-caracteristicas.html>.
- Mamani Malaga, A. (2016). *Mejoramiento y ampliacion del servicio de agua potable y alcantarillado en el poblado de Quebada distrito Yanatile Calca-Cusco*.
- Martinez de la Puente, J. (2008). *Interrelaciones entre hospedadores, vectores y parásitos sanguíneos en poblaciones de aves silvestres*. Madrid.
- Meara. (2010). *Trichomoniasis (Trichomonas gallinae) - Pigeon Canker*. Pet informed. Obtenido de <http://www.pet-informed-veterinary-advice-online.com/Trichomonas.html>
- Mehlhorn, H. (2001). *Piojos*. New York: Springer.
- Mena Martínez, K. E. (2018). *Determinación de Hemoparásitos en aves silvestres de las familias, Trochilidae, Tyrannidae, Furnariidae, Columbidae, en las provincias de Zamora Chinchipe y Pastaza*. Quito.
- MINSA. (2015). *Manual para la vigilancia, prevención y control sanitario de agentes zoonóticos y zoonosis relacionados a la paloma doméstica*. Perú.
- Montoro, S. (2015). *Detección de hemoparásitos en sangre de aves*. Jaen.
- Morales Morales, V. (2018). *Trichomonas en rapaces. Trabajo fin de grado en veterinaria*. Universidad Zaragoza, Zaragoza, España.
- Moreno Cabrera, C. L. (2017). *Identificación de hemoparásitos y ectoparásitos en palomas (Columba livia) que habitan en parques de la ciudad de Huánuco - 2016*". Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco.



- Moreno Orozco, M. (2004). *Hemoparásitos en aves deo orden de las passeriformes , en clima frio, bajo condiciones de cautiverio* . Bogota.
- Musa, S., Dil, S., & Khanum, H. (2011). *Occurence of ecto- and endo parasites in pigeon (Columba livia Linn.)*. *Rajshahi University Zoological Society* 73-75.
- Myers, P., Espinosa, R., Parr, C., Jones, T., & Hamm, G. (15 de Noviembre de 2020). *The Animal Diversity Web*. Obtenido de The Animal Diversity Web: [https://animaldiversity.org/accounts/Campanulotes\\_bidentatus\\_compar/classification/](https://animaldiversity.org/accounts/Campanulotes_bidentatus_compar/classification/)
- Natala, A., Asemadahun, N., Okubanjo, O., & Ulayi, B. (2009). A survey of parasites of domesticated pigeon (*Columba livia* domestic) in Zaria, Nigeria. *International Journal of Soft Computing*, 148-150
- Naupay A., Castro, J., Caro, J., Sevilla, L., Hermosilla, J., Larraín, K.,Panana, O. (2015). *Ectoparásitos en Palomas Columba livia Comercializadas en un Mercado del Distrito de San Martín de Porres, Lima, Perú*. *Rev Inv Vet Perú*, 260-261.
- Naupay Igrada, A., Pinedo Reyes, K., & Robles Noriega, K. (2014). *Primer registro de Brachylaima mazzantii travassos, 1927 en palomas domesticas (Columba livia) en Peru*. *Neotrop. Helminthol.*
- Navarra. (2017). Obtenido de <http://meteo.navarra.es/definiciones/elementosFactores.cfm>
- Naz, S., Sychra, O., & Rizvi, S. (2012). *New records and a new species of chewing lice*. *Zoo Keys*, 79–93.
- Oboña, J., Kanasova, K., Fulín, M., & Greš, S. (29 de julio de 2022). *Updated taxonomic keys for European Hippoboscidae (Diptera), and expansion in Central Europe of the bird louse fly Ornithomya comosa (Austen, 1930) with the first record from Slovakia*. *ZooKeys*, págs. 81-100.
- Ortiz Huaman, Z., & Ttito Ayte, R. (2018). *Correlacion de talla y peso con Ectoparásitos, endoparásitos de Gallus gallus (Linnaeus) de expendio en la feria de inquilpata Anta-Cusco*. grado academico de biólogo. Cusco.
- OPS. (2021). *Ectoparasitosis* . Obtenido de Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/temas/ectoparasitosis>
- Parasítophilic. (2013). *Tricomoniasis aviar: una enfermedad que afecta a las aves*. Obtenido de Parasítophilia: <http://parasitophilia.blogspot.com/2013/04/avian-trichomoniasis-disease-that-is.html>
- Pazmiño Fernandez, A. A. (2007). *Eestudio de la fauna parasitaria intestinal en palomas (Columba livia Gmelin, 1789) de la ciudad de Valdivia*. Univesidad Austral de Chile, Valdivia.
- Pérez, J., Monsalve, D., & Márquez, C. (2015). *Presencia de parásitos y enterobacterias en palomas ferales (Columba livia) en áreas urbanas en Envigado, Colombia*. *Rev. Fac. Nac. Salud Pública*, 371-372.

- Pirali Kheirabadi, K., Dehghani Samani, A., Ahmadi Baberi, N., & Najafzadeh, V. (2016). *A First Report of Infestation by Pseudolynchia canariensis in a Herd of Pigeons in Shahrekord (Southwest of Iran)*. 424–428.
- Price, R., Clayton, D., & Adams, R. (2000). *Pigeon Lice Down Under: Taxonomy Of Australian Campanulotes (Phthiraptera: Philopteridae), With A Description Of C. Durdeni N. Sp. J. Parasitol*, 948–950.
- Price, R., Hellenthal, R., Palma, R., Johnson, K., & Clayton, D. (2003). *The chewing lice world checklist and biological overview*. State of Illinois: The Illinois Natural History Survey.
- Quiroga Cardenas, D. & Copia Guerrero, M., (2016). *Prevalencia de ectoparásitos y endoparásitos en palomas (Columba livia) de plazas y parques en la ciudad de Lambayeque*. Tesis para optar título profesional de médico veterinario. Lambayeque-Peru.
- Quiroz, H. (2005). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México D. F.: Limusa.
- Quiroz Romero, H. (1999). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México: Limusa.
- Rahola, N., Goodman, S., & Robert, V. (2011). *El Hippoboscidae (Insecta: Diptera) de Madagascar, con nuevos registros del "Parc National de Midongy Befotaka*. NCBI, 127-140.
- Reeves, W., & Lloyd, J. (2019). En *Medical and Veterinary Entomology* (págs. 422-438).
- Ritchie, B., Harrison, G., & Harrison, L. (1994). *Avian medicine: principles and application*. Florida: Wingers Publishing.
- Saima, N., Oldrich, S., & Syed, A. (2012). *New records and a new species of chewing lice (Phthiraptera, Amblycera, Ischnocera) found on Columbidae (Columbiformes) in Pakistan*. ZooKeys, 79-93.
- Sánchez Jiménez, S. C. (2019). *Ingeniería de sistemas I.T.T.* Obtenido de <https://sites.google.com/site/ingenieriadesistemasitt/home>
- Sansano, J., Martínez, M., Cardells, J., & Garijo, M. (2012). *Estudio parasitológico de las palomas urbanas en la ciudad de Valencia*. España-Valencia.
- Santiago Otero, M. J. (2016). *Climogramas*.
- Sari, B., Karatepe, B., Karatepe, M., & Kara, M. (2008). *Parasites of domestic (Columba livia domestica) and wild (Columba livia livia) pigeons in niğde, Turkey*. Veterinary Institute in Pulawy 551-554.
- Scribano, A. O. (2007). *El proceso de investigación social cualitativo*. Argentina: Prometeo Libros

- Se-Min, K., Sang-Eun, L., Neunghee, K., Hera, K., & Youngseob, K. (2015). *Parasites of feral pigeon (Columba livia) by fecal examination from some areas in Seoul, Korea. Korean Journal of Veterinary Service*, 77-81.
- SENAMHI. (2022). Obtenido de <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=cusco&p=estaciones>
- Senlik, B., Gulegen, E., & Akyol, V. (2005). *Effect of age, sex and season on the prevalence and intensity of helminth infections in domestic pigeons (Columba livia) from bursa province, turkey. Acta Veterinaria Hungarica*, 449-456.
- Soto Piñeiro, C. J., & AcostaGuevara, I. (2008). *Prevencion Y Enfermedades De La Paloma Domestica. Veterinaria.org*, 9-10.
- Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales*. Mexico D. F.: Nueva Editorial Interamericana y México.
- Tanika, M. (18 de Noviembre de 2020). *Biology discussion*. Obtenido de Biology discussion: <https://www.biologydiscussion.com/zoology/birds/pigeon-muscular-digestive-respiratory-and-other-systems-in-pigeon/41283>
- Taracena Rivera, M. (2018). *Determinacion de la presencia de Laminosioptes sp. en necropsias de galinas de traspatio (Gallus gallus domesticus) realizadas en larrsa -USAC, Guatemala durante el período de febrero-junio, 2018. A conferírsele el título profesional de Médica Veterinaria En el grado de Licenciado. Guatemala.*
- Tavakkoli, H., Khedri, J., & Khoshsima Shahraki, M. (2018). Ocurrancia de ácaros *Laminosioptes cysticola* en pollos de engorde y soluciones propuestas para prevenir la infestación. *PubReader*, 42 (3): 455–457.
- Tavera Torres, V. (2013). *Evaluación del Parasitismo en Palomas (Columba livia) en la Zona Urbana de Moquegua. Moquegua.*
- Taylor, M. (2020). *The pocket book of bird anatomy*. Gran Bretaña: UniPress Books Limited.
- Teixeira de Freitas, J., & LIns de Almeida, J. (1934). *Novo nematodeo parasita Gallus domesticus., no Brazil: Capillaria bursata n Sp*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, LIV-LV.
- Tietz, S., Marinho, R., Jardim, C., & Baldo, M. (2007). *Parasites of pigeons (Columba livia) in urban areas of lages, Southern Brazil. Parasitol Latinoam*, 183-187.
- Toro, H. (1999). *Palomas: Historia, presencia en Chile y riesgos asociados. TecnoVet.*
- Toro, H., Saucedo, C., Borie, C., & Gough, R. (2010). *Health status of free-living pigeons in the city of Santiago. Avian Pathology* 619-623.
- Trigueros Venegas, A. F. (2015). *Hemoparásitosis de las aves domésticas en el trópico peruano*. Pucallpa: Ivita.
- Vaca Adam, L. (2003). *Producción avícola*. San José: Universidad Estatal a Distancia.

- Valderrama C, G. (2005). *Mapa del departamento de Cusco*. Obtenido de [http://www.perutoptours.com/english/index07cu\\_cusco\\_mapa.html](http://www.perutoptours.com/english/index07cu_cusco_mapa.html)
- Valladares de la Cruz, J. (2012). *Los Avicultores y su entorno*. Obtenido de [http://www.produccionanimal.com.ar/produccion\\_aves/enfermedades\\_aves/30-Necropsias\\_en\\_Aves.pdf](http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_aves/enfermedades_aves/30-Necropsias_en_Aves.pdf)
- Visit, M. (2008). *Municipios pertenecientes a la Reserva de biósfera del Manu*. Obtenido de <http://www.visitmanu.com/pages/municipios.html>
- Wall, R., & Shearer, D. (2001). *Veterinary Ectoparasites: Biology Patology and Control*. USA: Blackwell science.
- Wongrak, K. (2014). *Epidemiological studies on gastro-intestinal nematode*. *Departament of animal sciences*, 6-14.
- Yamauchi, T., Tsuda, Y., Sato, Y., & Murata, K. (2011). *Pigeon Louse Fly, Pseudolynchia canariensis (Diptera: Hippoboscidae), Collected By Dry-Ice Trap*. *Rev. Journal of the American Mosquito Control Association*, 441-443.
- Yevstafyeva, V., Stybel, V., Sharavara, T., Melnychuk, V., & Yasnolob, I. (2017). *Species-specific morphological characteristics of adult and embryonic Capillaria obsignata roundworms (Nematoda, Capillariidae)*. *Biosystems Diversity* 354-360.
- Zúñiga, E., León, D., & Falcón, N. (2017). *Plagas Urbanas: Las palomas y su impacto sobre el ambiente y la salud pública*. *Rev. de Cien. Vet.*, 4-5.

# ANEXOS

## ANEXO 1

### Figura 39

*Fotografías de los ejemplares en el área de estudio*



## ANEXO 2

**Tabla 11**

*Temperaturas, humedad y precipitación del 2017 hasta el 2019 según SENAMHI*

	2017				2018				2019			
	T° Max	T° Min	Humedad	Precipitación	T° Max	T° Min	Humedad	Precipitación	T° Max	T° Min	Humedad	Precipitación
<b>ENERO</b>	29.18	18.53	77.23	167.4	28.08	18.3	82.15	179.8	28.92	18.51	82.85	260.1
<b>FEBRERO</b>	28.78	18.75	76.43	161.4	29.29	19.08	81.19	129.9	28.63	18.84	80.49	231.5
<b>MARZO</b>	28.47	18.46	79.29	206.9	28.9	18.41	82.91	208.7	29.85	18.9	80.5	139.6
<b>ABRIL</b>	28.59	18.66	88.94	114.2	28.7	18.14	80.45	120.1	29.3	18.57	80.1	98.4
<b>MAYO</b>	28.45	17.88	79.94	93.4	29.06	17.41	79.2	91.4	29.52	17.21	80.71	53.9
<b>JUNIO</b>	28.81	16.23	78.97	0.9	20.02	15.59	77.32	58.2	29.89	15.74	76.53	24.4
<b>JULIO</b>	29.21	15.26	72.44	17.5	28.76	14.83	74.01	59.6	29.41	15.96	73.28	58.3
<b>AGOSTO</b>	31.08	17.03	68.7	61.6	28.86	15.93	75.98	78.2	31.1	15.13	65.67	17.8
<b>SETIEMBRE</b>	29.63	17.35	72.8	46.9	32.39	16.71	67.6	6.8	31.19	17.55	66.85	28.6
<b>OCTUBRE</b>	32.14	18.55	69.05	47.6	29.17	18.55	79.14	264.3	31	18.63	73.67	144.8
<b>NOVIEMBRE</b>	30.01	19.09	75.79	156.8	30.01	19.09	75.7	173.9	30.81	18.99	75.41	160.3
<b>DICIEMBRE</b>	29.36	19.18	78.21	132.5	29.36	19.18	78.21	126.5	29.15	19.05	80.57	215.1

## ANEXO 2

**Tabla 12**

*Temperaturas, humedad y precipitación del 2020 hasta el 2021 según SENAMHI*

	2020				2021			
	T° Max	T° Min	Humedad	Precipitación	T° Max	T° Min	Humedad	Precipitación
<b>ENERO</b>	29.23	19.15	80.75	336.30	27.82	18.59	80.74	241.60
<b>FEBRERO</b>	29.38	19.14	82.78	364.90	28.67	18.74	79.39	320.70
<b>MARZO</b>	28.75	18.61	79.15	56.60	28.75	18.61	79.15	181.80
<b>ABRIL</b>					29.33	18.49	78.95	153.60
<b>MAYO</b>					29.58	17.09	75.96	36.60
<b>JUNIO</b>	28.97	17.58	78.99	31.20	29.76	17.11	76.03	70.10
<b>JULIO</b>	30.45	16.92	70.96	0.90	29.60	15.31	71.70	25.30
<b>AGOSTO</b>	31.69	15.79	65.86	8.60	31.17	16.66	68.77	22.30
<b>SETIEMBRE</b>	31.03	17.31	66.49	52.10	31.19	16.84	68.76	30.90
<b>OCTUBRE</b>	31.98	17.79	71.29	64.20	32.56	18.13	66.88	82.20
<b>NOVIEMBRE</b>	32.56	18.76	69.31	52.70	29.38	18.88	75.59	209.80
<b>DICIEMBRE</b>	29.07	19.37	78.73	266.10	29.32	19.25	77.82	272.20



### ANEXO 3:

*Clave taxonómica para la identificación de las especies de piojos masticadores*

1. Palpos maxilares presentes; meso y metatórax separados.....**Amblycera, 2**  
 palpos maxilares ausentes; meso y metatórax fusionados, formando pteronotum.....**Ischnocera, 7**
2. Proceso postpalpal presente.....**Hoborstiella, 3**
3. Proceso postpalpal ausente..... **5**
4. Cabeza mucho más ancha que larga; margen anterior de la cabeza ampliamente convexa; abdo hombres cortos y ovalados; tres esternitos abdominales (st III - V) con setas grueso ..... **H. modesta ( Ansari )**  
 Cabeza más ancha que larga; margen anterior de la cabeza relativamente más convexa; abdomen grande y oblongo: dos esternitos abdominales con cepillos setales.....4
5. Proceso postpalpal corto; segmento antenal II pequeño y redondeado; placa prosternal pequeña ; esternito abdominal IV-V con finos cepillos setales; margen vulvar ancho con setas delgadas cortas a largas..... **H. lata (Piaget)**  
 Proceso postpalpal largo; segmento antenal II grande y globular ; esternito abdominal III-IV con cepillos setales densos; margen vulvar angosto con micro setas delgadas a setas finas y cortas.....**H. streptopeliae Eichler**
6. Cabeza sin carenas ocular y occipital: fémur III y esternitos abdominales sin ctenidios..... **Bonomiella columbae Emerson**  
 Cabeza con carinae ocular y occipital; fémur III y esternitos abdominales con finos ctenidios..... **Colpocéfalo 6**
7. Fémur III y esternito abdominal III con dos ctenidios finos en cada uno: esclerito genital masculino grande, con puntas latero - posteriores cortas y finas: pene corto: placa subgenital femenina con seta medio corto y fuerte..... **C. afrozae sp.**  
 Fémur III y esternito III con tres ctenidios en cada uno: esclerito genital masculino con puntas latero-posteriores largas y ligeramente curvadas; pene largo: placa subgenital femenina con mechones laterales de setas.....  
 ..... **C. turbinatum Denny**
8. Cabeza circunfasciada ; sienes grandes o anchas, anguladas.....**8**  
 Cabeza no circunfasciada; sienes cortas y redondeadas.....**10**
9. Antenas dimórficas: escapo muy agrandado en el macho.....  
 ..... **Coloceras piageti (Johnston y Harrison)**  
 Antenas monomórficas.....**Campanulotes ,9**
10. Hembra de tamaño mayor, no menos de 1,58 mm de largo: setas medianas ventrales en los esternitos VI y VII ausente..... **C. bidentatus ( Scopoli )**  
 Hembra de tamaño más pequeño , no más de 1,34 mm de largo : setas medianas ventrales en los esternitos VI y VII presente ..... **C. compar (Burmeister)**
11. cabeza mediana en forma de cuchilla , sobre la placa dorsal anterior : placa dorsal anterior dividida medialmente : angosta de ancho preantenal .....

..... **Columbicola**, 11 Setas de la cabeza mediana no en forma de cuchilla , sobre la placa dorsal anterior : placa dorsal anterior completa ; ancho preantenal amplio .....

..... **Turturicola salimalii Arcilla y Meinertzhagen**

12. Longitud de la cabeza superior a 0,55 mm; setas de la cabeza mediana posterior en forma de espiga, más cortas que las setas de la cabeza mediana anterior; genitales masculinos con placa mesosomal triangular, con surcos dirigidos hacia la mediana; placa subgenital femenina sin fila lateral de setas, surco con hendiduras laterales claras..... **C. theresae Ansari**

Longitud de la cabeza inferior a 0,55 mm; setas medianas posteriores de la cabeza parecidas a pelos o puntas , iguales o más largas que las setas medianas anteriores de la cabeza ; genitales masculinos con placa mesosomal dividida dialmente, con surco anterior, con poros dentro o fuera del borde pigmentado; placa subgenital femenina con fila lateral de setas, arboleda .....**12**

13. Setas posteriores de la cabeza mediana en forma de cabello y largas. genitales masculinos con parámetros relativamente largos, rectos y posteriormente más angostos, placa mesosomal con surco anterior poco profundo y angosto, dos pares de poros presentes en los márgenes mediolaterales de la placa mesosomal; placa subgenital femenina angosta con surco posterior liso ..... **C. tschulyschman Eichler**

Setas posteriores de la cabeza mediana en forma de espiga, más o menos igual de largas que las setas anteriores de la cabeza mediana; genitales masculinos con parámetros cortos y achaparrados, curvados de adentro hacia afuera, placa mesosomal con surco anterior grande o profundo, par anterior de poros mesosomales presentes en los márgenes laterales dentro de los bordes pigmentados oscuros; placa subgenital femenina relativamente más ancha con surco posterior ondulado , larga y ancha , con 4-8 pares de setac medianos a largos .....**C. columbae ( L. )**

#### ANEXO 4:

##### *Claves de especies de géneros europeos de Hippoboscidae*

El género *Pseudolynchia* Bequaert, 1926

1. Margen escutelar posterior en vista dorsal recto o casi recto; en el área terantenal de la frente tan ancha o rara vez ligeramente más estrecha que su distancia a la vista; prescutum con 20–30 setas finas pálidas largas y antes de las cuales con 2 o 3 series de los más cortos; tarso medio con grupo de clavijas modificadas espinas debajo del segmento 1 en la base.....***Pseudolynchia canariensis* (Macquart en Webb & Berthelot, 1839).**
2. Margen escutelar posterior en vista dorsal claramente curvado; área interantenal de frons siempre mucho más estrecho que su distancia al ojo; prescutum con 12-18 setas largas, bastante robustas y generalmente negras y delante de las cuales, con 1 o 2 serie de los más cortos; tarso medio con solo setas puntiagudas debajo del segmento 1 en base .....***Pseudolynchia garzettae* (Rondani, 1879)**

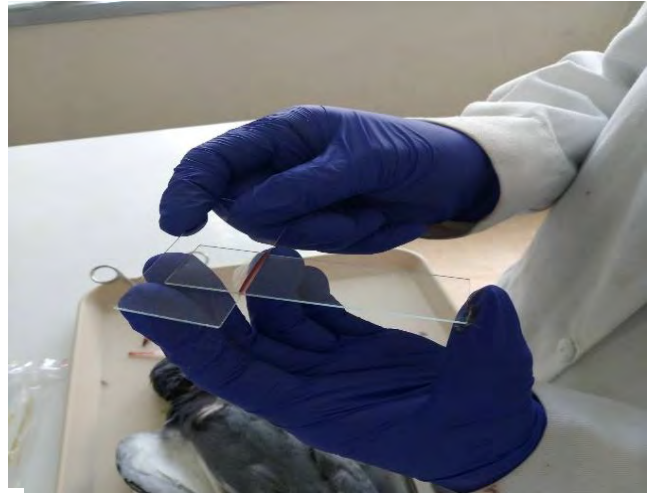
**ANEXO 5:**

**Figura 40**

*Fotografías del procesamiento de la muestra*



Preparación del ejemplar para la extracción sanguínea del corazón en los ejemplares de *C. livia*



Realización de los frotis sanguíneos



Coloración Giemsa de los frotis sanguíneos



Frotis sanguíneos coloreados



Hisopado oral-faríngeo de *C. livia*



Ejemplares sacrificados sumergidos en agua jabonosa



Ectoparásitos en el plumaje de *C. livia*



Obtención de ectoparásitos del plumaje



Abertura de la caja torácica de *C. livia*



Separación de las partes del tracto digestivo



Copas de sedimentación  
(Métodos de Travassos)



Sedimento tamizado en fondo negro

**ANEXO 6:**

**Figura 41**

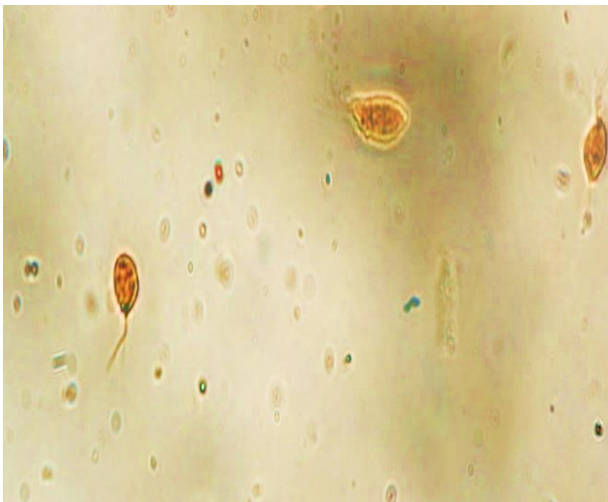
*Fotografías de los parásitos hallados*



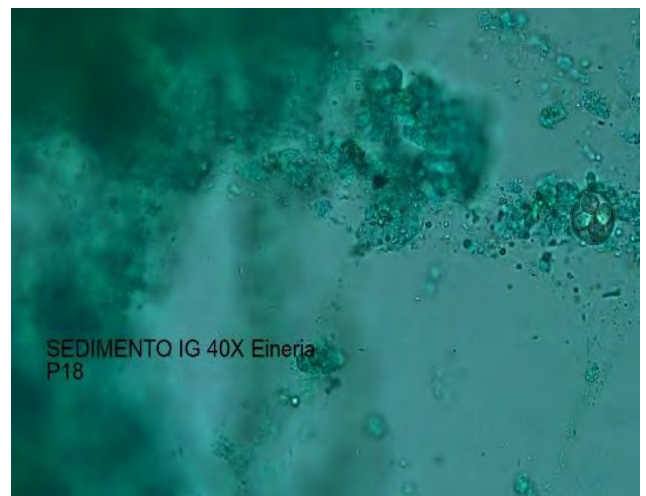
*Laminosioptes cysticola* vistas en placa Petri en fondo negro



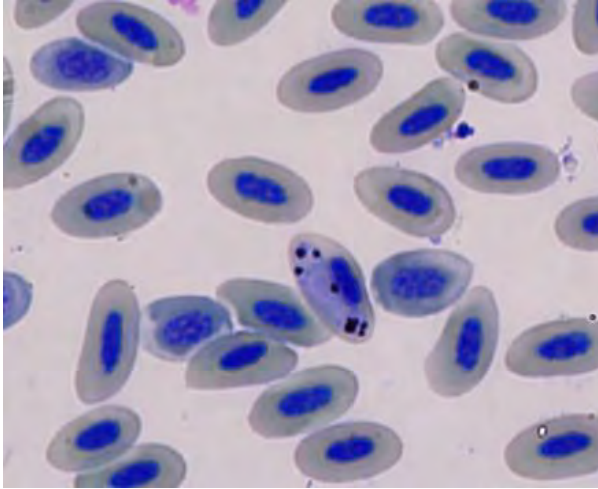
Ectoparásitos vistos al estereoscopio



*Trichomonas gallinae* observados a 100x



*Eimeria labbeana* observados a 40x



*Haemoproteus columbae* observados a 100x



Extremo anterior de *C. obsignata* observados a 40x

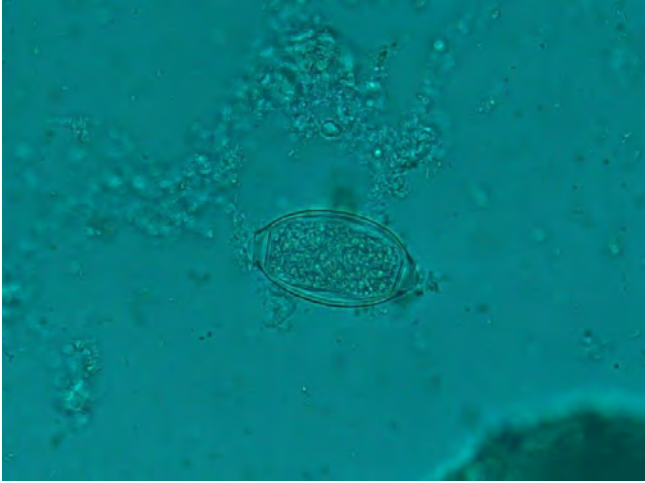


Zona genital de la hembra de *C. obsignata*

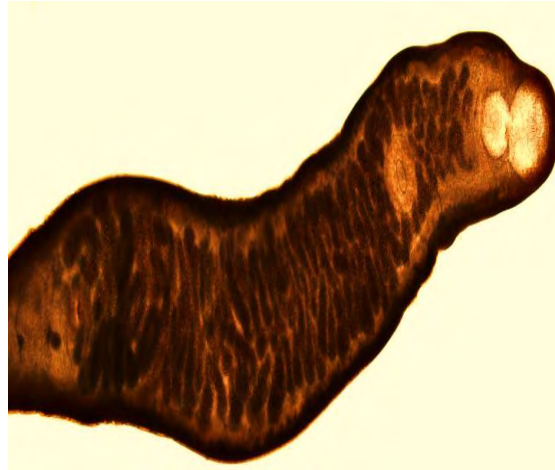


Extremo posterior del macho de *C. obsignata* observados a 40x





Huevo de *C. obsignata* observados a 40x



*B. mazzantii* observado a 40x



*C. columbae* observado a 2x



*P. canariensis* observado a 2x

ANEXO 7:

Tabla 13

*Casuística de C. livia*

Código de <i>C. livia</i>	FECHA DE SACRIFICIO	SEXO	<i>P. canariensis</i>	<i>C. columbae</i>	<i>C. bidentatus</i>	<i>L. cysticola</i>	<i>H. columbae</i>	<i>T. gallinae</i>	<i>E. labbeana</i>	<i>C. obsignata</i>	<i>B. mazzantii</i>
1	20/08/2019	M	4	27	0	N	N	N	P	0	0
2	21/08/2019	M	1	61	11	P	P	P	N	4	0
3	21/08/2019	M	6	81	11	P	P	P	P	28	0
4	26/08/2019	M	0	36	17	N	P	N	N	34	0
5	26/08/2029	M	2	30	13	P	P	P	P	53	0
6	27/08/2019	H	0	23	12	P	P	P	N	14	0
7	27/08/2029	M	0	25	14	N	P	P	P	10	0
8	23/09/2019	H	1	36	30	P	P	P	P	23	0
9	23/09/2019	M	0	18	0	P	P	P	N	6	0
10	25/09/2019	H	1	34	37	P	N	P	N	31	0
11	26/09/2019	M	0	50	137	P	P	P	N	33	0
12	26/09/2019	M	0	18	58	P	P	P	P	178	0
13	14/10/2019	H	0	13	20	N	P	P	N	8	0
14	14/10/2019	M	0	34	55	P	P	N	N	153	0
15	16/10/2019	H	0	4	6	P	P	P	P	74	0
16	16/10/2019	M	0	37	14	P	P	N	P	51	0
17	17/10/2019	M	1	30	25	P	P	P	P	34	0
18	17/10/2019	H	1	22	42	P	P	P	P	4	0
19	21/10/2019	H	0	95	03	N	P	N	P	8	0
20	21/10/2019	M	2	101	18	N	P	P	N	0	0
21	22/10/2019	H	0	23	0	P	P	P	N	56	1
22	22/10/2019	M	0	158	11	P	P	P	P	0	0
23	23/10/2019	H	2	175	47	P	P	P	P	14	0
24	23/10/2019	H	3	41	12	N	P	P	P	6	0
25	24/10/2019	M	2	29	23	P	P	P	P	43	0
26	24/10/2019	H	3	19	8	P	P	N	P	76	0
27	25/10/2019	M	1	52	2	N	P	P	P	105	0

Código de <i>C. livia</i>	FECHA DE SACRIFICIO	SEXO	<i>P. canariensis</i>	<i>C. columbae</i>	<i>C. bidentatus</i>	<i>L. cysticola</i>	<i>H. columbae</i>	<i>T. gallinae</i>	<i>E. labbeana</i>	<i>C. obsignata</i>	<i>B. mazzantii</i>
28	25/10/2019	M	10	25	12	N	P	P	P	46	0
29	28/10/2019	M	0	46	0	N	P	P	P	14	0
30	28/10/2019	M	4	24	14	P	P	P	P	28	0
31	14/01/2020	M	0	12	0	N	N	N	P	12	0
32	14/01/2020	M	0	29	36	P	P	P	P	106	0
33	15/01/2020	H	1	21	17	N	N	P	P	0	0
34	15/01/2020	H	0	12	20	P	N	N	N	12	0
35	16/01/2020	M	2	27	24	P	P	P	P	12	0
36	16/01/2020	H	1	19	33	P	P	P	P	68	0
37	4/02/2020	M	3	60	20	P	P	P	P	88	0
38	4/02/2020	M	0	41	38	P	P	P	P	11	0
39	5/02/2020	M	5	62	14	P	P	P	P	52	0
40	5/02/2020	H	2	49	23	N	P	P	P	4	0
41	6/02/2020	H	4	58	33	N	P	P	P	101	0
42	6/02/2020	M	0	25	14	P	P	N	N	14	0
43	7/02/2020	M	2	65	22	P	P	P	P	46	0
44	19/02/2020	M	0	98	9	P	N	P	P	29	0
45	19/02/2020	H	0	105	27	P	N	P	P	83	1
46	20/02/2020	H	1	91	61	P	P	P	P	18	0
47	21/02/2020	M	1	0	0	P	P	P	P	0	0
48	21/02/2020	M	3	26	0	N	P	P	P	0	0
49	24/02/2020	M	0	9	0	P	N	P	P	0	0
50	24/02/2020	H	3	45	22	P	P	P	P	16	0

M: macho  
H: hembra  
P: positivo  
N: negativo

