



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN.**

**FRECUENCIA Y DISTRIBUCION ANATOMICA DE ECTOPARASITOS DEL
ORDEN MALLOPHAGA EN PALOMAS (*Columba livia*) DEL CENTRO DE
ENSEÑANZA AGROPECUARIA DE LA FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

EDWIN ULISES NIEVES GARCIA

ASESORES: M. S. P. JESUS CARLOS MANZANO Y CAÑAS

Dra. C. MARIA TERESA QUINTERO MARTINEZ



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos.

A dios por darme la oportunidad de estar con mi familia y mis seres queridos.

A mis padres, pues este trabajo es suyo, gracias por su apoyo y su paciencia pero sobre todo gracias por su amor, pues todo lo que soy y he llegado a ser es gracias a ustedes los amo.

Mami no encuentro palabras para agradecer tanto sacrificio y esfuerzo, tanto amor y confianza gracias madre, nunca podré pagar todo esto.

Pa' gracias por tu apoyo y amor yo se que siempre has estado ahí para mí muchas gracias papá te amo.

A mi hermano por su apoyo y cariño y a mis hermanos que aunque no sean de sangre siempre me han apoyado gracias a todos por su amistad.

A mi familia García, pues cada uno ha contribuido con algo para llegar a este momento.

Al M. en S. P. J. Carlos Manzano, gracias Doc. Por todas sus enseñanzas, por su apoyo y consejos, pero sobretodo gracias por su amistad y confianza, ha sido un placer trabajar con usted.

A la Dra. en C. Maria teresa Quintero, gracias doctora por toda su ayuda y enseñanzas, para la realización de este trabajo, sin su ayuda no hubiera sido posible, de igual modo muchas gracias por su amistad.

Al equipo de trabajo de la Dra. Quintero, Gris, Tania Vlad, Samuel y Fabián, gracias por todos sus consejos y por su amistad.

Al Dr. en C. Benito López Baños por su ayuda para la realización del análisis estadístico, muchas gracias doctor.

A mis Sinodales, por su tiempo y consejos para la realización de este trabajo.

ÍNDICE.

Resumen.

1. Introducción .

2. Antecedentes

2.1 Generalidades de los piojos.

2.2. El Orden Mallophaga.

2.2.1. Morfología externa de los malófagos.

2.2.2. Morfología interna de los malófagos.

2.3. Suborden Amblycera.

2.4. Suborden Ischnocera.

3. Diagnósis.

3.1 Diagnósis de *Columbicola columbae* Linneo 1758.

3.2. Diagnósis de *Physconelloides zenaidurae* McGregor 1917.

3.3. Diagnósis de *Hohorstiella lata* Piaget 1880.

3.4. Diagnósis de *Bonomiella columbae* Emerson 1957.

4. Objetivos.

5. Material y Métodos.

5.1. Material biológico.

5.2. Material de laboratorio.

5.3 Equipo de laboratorio.

5.4. Soluciones y reactivos.

5.5. Metodología.

5.5.1 Localización.

5.5.2. Obtención del material biológico.

5.5.3 Colección de ectoparásitos.

5.5.4. Procesamiento e identificación de las muestras colectadas.

5.5.5. Análisis estadísticos.

6. Resultados.

6.1. Resultados del análisis estadístico.

7. Discusión.

8. Conclusiones.

9. Bibliografía.

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y TABLAS

Gráfico 1.

Gráfico 2.

Gráfico 3.

Gráfico 4.

Gráfico 5.

Gráfico 6.

Gráfico 7.

Gráfico 8.

Gráfico 9.

Tabla 1.

Tabla 2.

Tabla 3.

Tabla 4.

Foto 1.

Foto 2.

Foto 3.

Foto 4.

RESUMEN.

Para el presente estudio se utilizó como material biológico 50 palomas género y especie *Columba livia* capturadas en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán Campus 4 (FES-C4), particularmente de los módulos y bodegas del Centro de Enseñanza Agropecuaria, al siguiente día de su captura, se sacrificó a las aves inyectando intracranealmente de 0.3 a 0.5ml.de pentobarbital sódico al 6.3%, previo pesaje se realizó el muestreo para la colección de ectoparásitos utilizando pinzas, aguja de disección y algodón empapado en alcohol-éter, colocando los ectoparásitos colectados en viales con alcohol al 70% e identificándolos adecuadamente; posterior a esto, con ayuda de las tijeras de disección se realizaron cortes para poder exponer los órganos e identificar por observación directa el sexo del ave. Las muestras obtenidas fueron llevadas a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, al Departamento de Parasitología para su procesamiento, montaje y determinación de género, especie, sexo y estadio de los ectoparásitos; la identificación y clasificación del Orden, Familia, Género y Especie, se realizó con base a la clave para especies del Orden Mallophaga que infectan a palomas emitida por el U.S. Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service.

Los resultados obtenidos fueron como sigue: se encontraron cuatro géneros y especies de piojos que se identificaron como *Physconelloides zenaidurae*, *Columbicola columbae*, *Hohorstiella lata* y *Bonomiella columbae*, de estos se agrega la diagnosis correspondiente. Al realizar el montaje y conteo de los piojos pudo verse el porcentaje de los estadios por género y especie siendo en *Physconelloides zenaidurae* el 43% machos, 37% hembras (4% hembras con huevo) y 20% ninfas; en el caso de *Columbicola columbae* el 28% machos, 35% hembras (4% hembras con huevo) y 37% fueron ninfas, para *Hohorstiella lata* se encontró un 13% de machos 43% hembras (3% hembras con huevo) y 44% de ninfas, por último *Bonomiella columbae* presento 0% machos, 89% hembras (11% hembras con huevo) y 11% de ninfas. Con respecto a la frecuencia obtenida por género y especie sobre el huésped, se puede mencionar un 98% para *Physconelloides zenaidurae*, 98% para *Columbicola columbae*, 46% *Hohorstiella lata* y 6% de para *Bonomiella columbae*; a su vez los porcentajes del número total de ectoparásitos por género y especie son los siguientes: el 66% correspondieron a *Physconelloides zenaidurae*, 31% a *Columbicola columbae*, 3% de *Hohorstiella lata* y 0.3% a *Bonomiella columbae*. Como segundo paso se convirtió el número total de ectoparásitos por paloma a logaritmo natural (Log.n.) para obtener una muestra más

homogénea y se generó el coeficiente de correlación ($r =$) junto con el sexo y peso del ave en gramos; los resultados fueron como sigue: $r =$ del peso de la paloma entre el sexo de la paloma = 0.3560, $r =$ del Log.n. entre el sexo de la paloma = -0.122 y por último el $r =$ del Log.n. entre el peso de la paloma = -0.4140, este dato indica que existió una correlación negativa entre el peso de las aves y el número total de ectoparásitos, lo cual indica que a mayor peso de las aves, menor fue el número de ectoparásitos, esto se observó en la curva de regresión ajustada entre el peso de la paloma y el Log.n. Seguido a esto se realizaron las X^2 para los Géneros *Physconelloides* y *Columbicola* así como el total de ectoparásitos agrupando los datos por sexo de las palomas y estadios encontrados no encontrando diferencia significativa ($p \geq 0.5$) entre el sexo del ave y la presencia de ectoparásitos. Por último se obtuvieron los porcentajes de distribución por región anatómica para los Géneros *Physconelloides* y *Columbicola* resultando como siguen: *Physconelloides*, cabeza 6%, pecho 17%, cloaca 22%, dorso 55% y alas 4%; *Columbicola*, cabeza 14%, pecho 9%, cloaca 9%, dorso 21% y alas 47%. en el presente estudio se reporta por primera vez la presencia de *Bonomiella columbae* en México.

1. INTRODUCCIÓN.

La domesticación de la paloma data de tiempos remotos, según lo prueban citas de esta ave, la primera se remonta a la quinta dinastía egipcia, cerca de tres mil años a.C. encontrada en los jeroglíficos, el primer colombófilo de la historia fue el faraón Userkaf. Referencias de la Grecia Antigua citan que Homero solo habla de dos pájaros domesticados, la oca y la paloma y en el segundo canto de la Ilíada cita Tisbe y Massa, dos ciudades griegas, que se caracterizan con el nombre de “ricas en pichones”; se escribe de la paloma en el Levítico y en el Génesis; Noé hace salir una paloma tres veces del arca, volviendo la última con una ramita de olivo en su pico. Las civilizaciones posteriores usaron a la paloma como una gran red de comunicación Plinio “el viejo” menciona este medio en su famosa “Historia Natural” así, en toda la Costa Mediterránea, por donde transitaban legiones romanas había torres de palomas mensajeras. En Medio Oriente durante el reinado del sultán Nur Eddi (1146 a 1173 d. C.) se estableció un servicio público de comunicación por medio de palomas, teniendo una completa red de palomares que abarcaban las principales ciudades como El Cairo, Alejandría, Dameta y Gaza, con lo que se establecía comunicación con Jerusalem, Damasco, Balbek y Trípoli. En la Edad Media las palomas fueron animales realmente apreciados y reservados para las mesas de alta alcurnia y en las cruzadas servían como medio de comunicación durante los sitios.^{1,2}

Durante la época moderna han jugado un papel importante en conflictos armados, desde la Guerra Franco-Prusiana hasta la Segunda Guerra Mundial, recibiendo incluso condecoraciones por salvar batallones enteros, en tiempos de paz han sido portadoras de gratas e ingratas noticias; de datos económicos para la bolsa de valores o de claves secretas. Actualmente las palomas mensajeras han caído en desuso y no tienen utilidad práctica cotidiana, pasando a ser su crianza, un mero deporte y en países como Bélgica una entrada considerable de divisas.^{2,3}

Salvo estos casos particulares, hoy en día la paloma doméstica ha dejado de ser el símbolo de la paz y deleite de niños en parques y plazas, para tomar el sobrenombre de ratas aladas considerándose una plaga debido al daño físico, químico y económico que producen.^{4,5}

Con respecto al daño físico que provocan las palomas se menciona el producido a murales, edificios coloniales y monumentos históricos por el paso constante de sus uñas, el daño químico ocasionado a las estructuras es originado por la oxidación de las

heces cuyo contenido alto en Nitrógeno, Fósforo, Potasio y Ácido Úrico ocasionan un deterioro constante a retablos, fachadas y canteras de estos monumentos; la restauración de los daños ocasionados genera cuantiosas pérdidas económicas. Del mismo modo ocurre en las instalaciones pecuarias sumando a las pérdidas económicas por el daño a estructuras, las del consumo de alimento (granos y concentrado) que pueden ser significativas de acuerdo al tamaño de la parvada.^{4,5}

De igual forma y aún más importante estas aves pueden llegar a ser un problema de salud pública debido a que las descamaciones epiteliales y plumas de la pelecha pueden ser vehículo de agentes de enfermedades transmisibles como la criptococosis causada por *Cryptococcus neoformans*, la psitacosis por *Chlamidophyla psittaci* y en heces y nidos se pueden encontrar hongos y bacterias como *Salmonella* spp. De la criptococosis puede decirse que se presenta como una meningoencefalitis subaguda o crónica cuyo modo de transmisión es por la inhalación del agente y puede afectar no sólo al humano sino también a los animales de abasto y silvestres, puede aislarse consistentemente de nidos viejos y excrementos de palomas. En el caso de la ornitosis o psitacosis el curso es agudo y con variables signos clínicos pudiendo presentarse fiebre, mialgia, escalofríos y afección de las vías respiratorias superiores o inferiores, la infección puede ir de benigna a grave dependiendo de la cepa, el diagnóstico y tratamiento oportuno; está relacionada al contacto continuo con aves domésticas enfermas o aparentemente sanas y se adquiere por la inhalación del agente infeccioso procedente de los excrementos desecados de las aves infectadas, cuya diseminación puede ocurrir de forma intermitente y a veces continuamente durante semanas o meses. La salmonelosis se caracteriza por ser una gastroenteritis aguda, con dolores abdominales, diarrea, náuseas y a veces vómito y casi siempre acompañada de fiebre, dependiendo del serotipo puede ser patógena tanto para animales como para el humano y la vía de infección más común es la ingestión de alimentos contaminados por heces de animales o personas infectadas.⁶ En 1998 Kapperud y col. reportaron brotes intermitentes de salmonelosis (*Salmonella typhimurium*) en Noruega, provocados por barras de chocolate contaminadas con heces de paloma.⁷

A su vez las palomas son portadoras de ectoparásitos como piojos que a en ocasiones son vectores mecánicos de microorganismos, siendo este último un papel escaso que no debe menospreciarse.⁸

Por todo esto, el control integrado de las palomas como plaga puede llegar a ser un asunto complejo al presentar diferencia de opiniones en cuanto a la gravedad y el efecto

que puede causar su presencia en una determinada población, más aún, los métodos de control o la posible erradicación de éstas genera un choque entre distintos grupos como productores, agricultores, industriales, ecologistas y sanitaristas cuyos intereses y posturas van de lo económico a la preservación del medio ambiente, recursos naturales y de la salud.⁹

Dentro de los módulos pecuarios y bodegas del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, las palomas han encontrado las condiciones óptimas para su desarrollo, reproducción y anidación con un ambiente apropiado, una fuente constante de alimento, la ausencia de depredadores y a pesar de un programa en el que se han iniciado acciones para su control como captura, sacrificio por medios físicos y destrucción de nidos, su población se ha mantenido y sigue en aumento.

El presente estudio pretende ser parte de una serie de acciones para el control integrado de las palomas, siendo importante no solo conocer la etología y fisiología de las aves sino también los microorganismos y parásitos de los que son portadoras y cuales de estos pueden ser transmitidos a los animales y al humano. Centrándose en la colección e identificación de ectoparásitos del Orden Mallophaga por región anatómica en palomas domésticas (*Columba livia*) capturadas en los distintos módulos pecuarios del CEA de la FES Cuautitlán.

A nivel internacional se cuenta con diversas publicaciones sobre piojos de palomas, al respecto, Emerson (1957) comunicó que en un lugar cercano a Leavenworth Kansas se colectaron 26 palomas domésticas a donde se identificaron seis adultos de *Physconelloides zenaidurae* y nueve especímenes de *Bonomiella columbae* de la cual describió al macho de esta especie, esto se encontró en solo tres palomas;^{10,11} Price y col.(1999) comunicaron que al revisar una colección hallaron ejemplares de *Physconelloides zenaidurae* procedentes de Estados Unidos, México Guyana Inglesa, Panamá, Puerto Rico, hallados sobre *Zenaida macroura*, *Z. auriculata* y solo los procedentes de Indias Occidentales sobre *Columba livia*,¹² en el mismo año, Dranzoa y col.(1999) realizaron un muestreo en 34 pichones de *Columba livia* tomándolos de diferentes zonas de Uganda reportando cuatro especies de malófagos *Columbicola columbae* con una prevalencia del 94.1%, *Chelopistes meleagridis* con 70% de prevalencia *Menacanthus stramineus* con 64.7% de prevalencia y *Menopon gallinae* con una prevalencia de 55.9%¹³; en 2004 González y col. comunicaron la presencia de ectoparásitos colectados de 200 palomas (*Columba livia*) obtenidas en cinco sectores de

la ciudad de Chillán (Chile) donde el 100% de las palomas tuvo *Columbicola columbae* y el 24.5% *Campanulotes bidentatus*.¹⁴ En 2006 Martín publicó una lista de malófagos y sus huéspedes en Madrid, listando a *Bonomiella columbae*, *Campanulotes compar*, *Coloceras aegypticum*, *C. damicorne*, *Colpocephalum turbinatum*, *Columbicola columbae*, *Hohorstiella lata* y *Physconelloides zenaidurae* colocando a *Columba livia* como su principal huésped.¹⁵

En México se han realizado pocos estudios al respecto, en 1993 Sandoval muestreó 200 palomas mensajeras del Distrito Federal encontrando solo *Columbicola columbae* con el 55% de frecuencia en la zona norte y 29% de frecuencia en la zona sur del D.F.¹⁶ Por su parte en San Nicolás de los Garza en Nuevo León, Amparán y col. En 1997, realizaron un muestreo en aves del campus universitario capturando dos palomas (*Columba livia*) en las que reporta la presencia de 9 malófagos identificados como *Menopon gallinae*.¹⁷ Tomando en consideración los antecedentes señalados se propuso realizar el presente trabajo.

2. Antecedentes.

2.1. Generalidades de los piojos. ^{18,19}

Los piojos en su totalidad son parásitos de la superficie del cuerpo de sus huéspedes, algunas especies tienen órganos bucales adaptados para succionar sangre y líquidos de los tejidos de sus huéspedes denominándoseles con frecuencia “chupadores”, se encuentran clasificados en el orden Anoplura siendo todos sus miembros hematófagos obligados de mamíferos. De igual manera otras especies poseen órganos bucales adaptados para masticar estructuras epiteliales de la epidermis de sus huéspedes, se encuentran clasificados dentro del orden Mallophaga.

Los Mallophaga incluyen a especies en su mayoría asociadas a aves, marsupiales y mamíferos, sus órganos bucales están especializados para masticar por lo que comúnmente se les ha llamado piojos masticadores, la mayoría de las especies consumen plumas del huésped, piel, pelaje, y productos de la piel, Waterhouse (1953) estudió la dieta y procesos digestivos de las especies parásitas de las aves y mamíferos y fue Waterson (1926) quien describió que los malófagos ingieren las vainas protectoras de las plumas en crecimiento, la fibra de la pluma, las descamaciones cutáneas, costras y sangre esto último varía dependiendo de la especie, así Wilson (1934) describe, como *Cuclotogaster heterographus*, solo ingiere sangre seca y durante tres días puede vivir solo de esto aunque también se nutra de plumas y sangre fresca, en el caso de *Columbicola columbae* Martín (1934) describe que el parásito puede alimentarse de plumas manchadas con sangre.

2.2. El Orden Mallophaga. ^{19, 20}

Del griego *mallos* = vellón; latín *phagomai* = comer. Insectos ápteros, aplanados dorsoventralmente, con la cabeza hipognata, libre, ancha; antenas cortas setiformes o clavadas, de tres a cinco artejos; con ojos compuestos reducidos sin ocelos; partes bucales masticadoras; mesotórax y metatórax a veces fusionados: patas cortas sin uñas o con una o dos, fuertes y especializadas para asirse de pelos y escamas; con metamorfosis incompleta o hemimetábolos.

2.2.1. Morfología externa de los malófagos. ^{19, 20}

Cabeza: Es larga en sentido horizontal y está situada muy cerca al protórax; las antenas son de dos tipos, clavadas y encerradas en profundas cavidades (*fossae*) o setiformes y extendidas; todos los Mallophaga tienen partes bucales masticadoras, los componentes y mecanismos de masticar difieren de grupo a grupo, constando de grandes mandíbulas dentadas que pueden estar colocadas horizontal o verticalmente en relación con la cabeza; los palpos maxilares en algunos géneros, presentan cuatro artejos y en otros no existen.

Tórax: El meso y metatórax en general se encuentran fusionados, en otros están separados por una línea o sutura. Las patas son muy semejantes entre sí y los tarsos llevan comúnmente un par de uñas, excepto los géneros que infestan mamíferos que sólo presentan una uña.

Abdomen: En el adulto el abdomen consta de 11 tergitos y termina en la genitalia y placas esclerotizadas asociadas, la abertura genital en ambos sexos está situada dentro de una especie de cámara formada por estas últimas.

2.2.2. Morfología interna de los malófagos.^{19, 20}

Aparato digestivo: Es un tubo corto y recto caracterizado por un gran buche, un intestino medio de tamaño grande y un intestino posterior corto y sencillo, en cada par del buche hay un par de grandes ciegos gástricos. Existen glándulas salivales bien desarrolladas.

Aparato excretor. Está formado por cuatro túbulos de Malpighi y seis papilas rectales prominentes.

Aparato respiratorio: Constituido por el sistema traqueal que está dispuesto en dos troncos principales que se abren al exterior por medio de siete pares de estigmas, de los cuales el primer par es protorácico y los restantes abdominales y están colocados generalmente sobre los tergitos tercero a octavo.

Sistema nervioso: Este sistema es muy especializado tanto en lo que respecta al ganglio supraesofágico como al subesofágico, los cuales están muy desarrollados; los ganglios

torácicos, cuyo número es de tres y no presentan conectivas. En el abdomen no existen ganglios y la región esta inervada por los ganglios del metatórax.

Aparato reproductor: En las hembras, la genitalia está acompañada de unas proyecciones tipo dedos o gonopodos que sirven para guiar, manipular y pegar los huevos a los pelos o plumas del huésped. La genitalia del macho es proporcionalmente grande y conspicua, en ocasiones ocupando casi la mitad del largo del abdomen. El pseudopene o *aedeagus* es terminal, extrusable y esclerosado y está apoyado anteriormente por el apodema basal. Lateralmente está bordeado por un par de parámetros quitinosos. De dos a cuatro testículos están conectados al vaso deferente, que se une posteriormente para formar la vesícula seminal. En la hembra, la vagina se abre a un útero grande, el cual está conectado mediante los oviductos a varias ovariolas, estas ovariolas pueden tener huevos en varias etapas de desarrollo. En la parte posterior del abdomen se encuentran situadas dos o más glándulas accesorias, las cuales secretan material para cubrir los huevos, igualmente en esta zona se localiza una espermateca, cuya función es la de almacenar semen. Los huevos son cilíndricos, con puntas redondeadas y una cubierta terminal llamada opérculo, encima de éste hay un parche o grupo de huecos o áreas con cutícula fina llamado micrópilos, a través de los cuales entra aire al embrión; la mayor parte del huevo está esclerotizado con quitina lo que protege al embrión de daño mecánico y desecación, una sutura de cutícula fina cubre los alrededores de la base del opérculo. Al momento de eclosionar, la ninfa, en su primer estadio, emerge del huevo rompiendo esta sutura y empujándose del opérculo. Las ninfas se parecen mucho a los piojos adultos, pero más pequeños y con menos sedas, y no tienen la genitalia desarrollada. Luego de cada muda ninfal, el abdomen es ocupado progresivamente con más sedas y el tamaño del piojo aumenta.

2.3. Suborden Amblycera.¹⁸

Al suborden Amblycera pertenecen la mayoría de los piojos de aves, especies pertenecientes a este suborden generalmente poseen antenas compuestas de cuatro artejos, siendo el tercero pedunculado. Sin embargo, en algunas especies, el tercer artejo está subdividido, por lo que hay cinco artejos aparentes; y en algunas especies es el cuarto artejo, y no el tercero, el que se encuentra subdividido. Las antenas siempre están situadas en una ranura ventral, a ambos lados de la cabeza, que puede recibir y ocultar

toda la antena o ser poco profunda y sólo alojar los primeros dos artejos. Las antenas de algunas especies son largas y se proyectan a los lados de la cabeza, en forma muy parecida a las especies del suborden Ischnocera. Las antenas en otras especies se encuentran situadas en concavidades a los lados de la cabeza, y en otras son nudosas; pero ninguno de estos rasgos puede considerarse característico de las antenas del suborden Amblycera. Los palpos maxilares pueden o no existir, cuando están presentes tienen cuatro artejos y se proyectan a los lados de la cabeza en los especímenes conservados, debido a que las antenas también presentan cuatro artejos y, en algunas especies, se extienden asimismo a los lados de la cabeza, los palpos maxilares pueden tomarse por antenas, este error puede evitarse buscando el tercer artejo pedunculado de la antena. También es posible, cuando las antenas o palpos maxilares de las especies del suborden Amblycera se proyectan a los lados de la cabeza, determinar si el espécimen que se examina pertenece al suborden Ischnocera, que tiene antenas visibles compuestas de tres a cinco artejos, pero que carece de palpos maxilares. Las mandíbulas de las especies del suborden Amblycera muerden horizontalmente. El noveno y décimo tergitos del abdomen se encuentran fusionados, por lo que solamente nueve de los once tergitos abdominales son visibles.

2.4. Suborden Ischnocera.¹⁸

Las especies de este suborden tienen antenas filiformes fácilmente visibles, están compuestas de tres a cinco artejos, a diferencia de las antenas de las especies del suborden Amblycera, no puede confundírseles con los palpos maxilares, porque las especies del suborden Ischnocera carecen de ellos. En las especies de los géneros *Cuclotogaster* y *Columbicola* y en algunas especies de los géneros *Goniodes* y *Goniocotes*, las antenas muestran dimorfismo sexual, el primer artejo de la antena del macho se encuentra alargado o dilatado y en algunas especies el tercer artejo de la antena del macho posee un apéndice. Las mandíbulas de las especies de este suborden muerden verticalmente. El mesotórax y el metatórax generalmente se encuentran fusionados, el primero y segundo, y el noveno y décimo tergitos del abdomen están fusionados y el undécimo tergito puede no ser visible. Este suborden, al igual que el Amblycera, contiene especies parásitas de mamíferos y de aves. A ella pertenecen los piojos localizados generalmente en el ganado, ovejas, equinos, perros y gatos, y también en algunas especies de aves de corral, pavo, paloma y otras aves.

3. Diagnósis.

3.1. *Columbicola columbae* Linneo 1758.

Diagnósis según Ancona H.²¹

En 1929 Ewing creó el género *Columbicola* como subdivisión taxonómica, nombrando este piojo como *Columbicola columbae* (Linneo 1758). Precisada su posición sistemática hoy se clasifica, Orden *Mallophaga*, Suborden *Ischnocera*, Familia *Philopteridae*, *Columbicola columbae*.

Los huevos miden aproximadamente 201 μ , son blanquecinos recién puestos y ligeramente amarillentos pocas horas después; en cada pluma se encuentra un número variable. El exámen microscópico tres días antes de la postura, demuestra los embriones por transparencia, alojados entre el tercero y quinto tergitos; basta una ligera presión en el abdomen de la hembra para poder colectarlos en diversas fases de desarrollo; cada hembra pone de 3 a 7 huevos en 15 días, según promedios obtenidos a temperatura constante de 36.5° C. Los huevos son cilíndricos saxiformes, con el vértice ligeramente mamelonado y la base discoidal se adhiere a las plumas. Aproximadamente al término de cuatro días se efectúa la eclosión, cuando la temperatura se mantiene cerca de 37° C., pero se puede prolongar hasta 7 días a una temperatura de 30° C. Cuando brota la ninfa, mide aproximadamente un milímetro de longitud, es blanquecina en todo su cuerpo, con excepción del área mandibular que se muestra amarillenta y de la zona que abarca el clípeo, que desde las primeras horas presenta dos bordes ocráceos que difunden su coloración hacia el centro. Los tergitos apenas se notan diseñados en los bordes pleurales. Las sedas de pequeño tamaño se sitúan a uno y otro lado de los tergitos, con excepción del primero y segundo abdominales que carecen de ellas, los dos últimos las presentan de mayor tamaño; en el ángulo posterior del metatórax existe ya el primer par de largas sedas características y en la cabeza se encuentran las sedas del clípeo y el primer par de genales. Seis días después el insecto muda notándose entonces la aparición de las dos espinas clipeales. En la base de las patas y en los costados del tórax hay varios pliegues amarillentos señalándose ligeramente en el abdomen la demarcación de los tergitos; en este segundo estadio se forman también los dos pares de sedas metatorácicas y las uñas se muestran quitinizadas en su totalidad. Transcurridos otros 6 o 7 días el tercer estadio sólo se singulariza por el aumento de tamaño del insecto, la formación de la placa esternal, el oscurecimiento progresivo del borde que limita el meso del metatórax y en general la mayor intensidad de la quitinización. Seis o siete

días después, el piojo efectúa la última muda y adquiere definitivamente sus caracteres del estado adulto. Los ejemplares adultos machos, de *Columbicola columbae* (Linneo 1758), miden de 1.8 mm. a 2 mm. y las hembras de 2.1 mm. a 2.4 mm.

Cabeza: La cabeza es muy estrecha y alargada; sobre la cara dorsal se nota, aproximadamente en la parte media del tercio anterior, una cisura, arciforme cuya concavidad mira hacia atrás y que cerca de sus extremos presenta dos pequeñísimas sedas equidistantes de otras dos de igual tamaño, que se sitúan en la cercanía de las mandíbulas. Los bordes laterales son gruesos en torno a las antenas y se estrechan poco a poco hacia delante hasta circunscribir una zona clara, que en ejemplares transparentados es de forma ovoide. Los ojos son prominentes, están situados detrás de las antenas y se prolongan hacia dentro formando una copa óptica; las antenas se implantan en dos pronunciadas excavaciones laterales; las trabéculas están disimuladas en torno al artejo basal de la antena. Observada la cabeza por la cara central, se nota hacia delante la placa media del clípeo, dividida por la sutura metópica; en el área apical, sobre la banda media del clípeo, hay dos procesos fusiformes terminados en punta que se congregan hacia adentro con otros dos en forma de espinas y hacia afuera con un par de largas sedas; en los límites laterales de la sutura transversal anterior hay dos pares de sedas, las primeras son más pequeñas y en la proyección de la cisura arciforme se notan también otras dos diminutas sedas orientadas hacia delante. La zona de separación de la frente y del temple, se marca perfectamente aún en los ejemplares no transparentados, puesto que la quitinización adquiere su grado máximo en las mandíbulas; éstas durante el reposo se presentan cruzadas, la izquierda sobre la derecha, llevando cada una de ellas un surco longitudinal y un borde libre con seis u ocho dientes acanalados; hacia delante existen dos apófisis yugules en forma de arcos quitinosos, que dan fuerte inserción a los músculos masticadores. En la zona basal de las mandíbulas, en ejemplares aclarados previamente se puede notar la extraordinaria complejidad de las piezas quitinosas, las cuales se observan como una masa de trabéculas de desigual espesor, que surcan la región en diversos sentidos sin que pueda señalarse una estructura definitiva.

Antenas: Las antenas están formadas por 5 artejos simples que se encuentran provistos de muy escasas sedas de pequeño tamaño. En la hembra el artejo basal es extraordinariamente ancho; el segundo es el más largo y los tres restantes son

sensiblemente iguales. En el macho el artejo basal es muy robusto y mide el doble de la longitud del segundo; el tercero, hacia el costado interno, lleva un proceso digital en ángulo recto; los dos restantes son de igual tamaño. En los dos sexos el quinto artejo finaliza en un par de sedas sensitivas grandes y otro par de pequeñas.

Tórax: El tórax se muestra formado por tres tergitos: el protórax hacia delante y el meso y metatórax hacia atrás, fusionados en el mesotórax. El primero de ellos demuestra dos márgenes quitinosos laterales bien visibles por la cara dorsal; en los ángulos posteriores hay un par de pequeñas sedas. Examinado por la cara ventral, se notan las dos superficies de implantación del primer par de patas, que son ovaladas y están ligeramente abiertas hacia delante; el borde quitinoso se encuentra reforzado en los cuatro ángulos. El mesotórax es alargado en forma de paralelogramo; visto por la cara dorsal presenta los ángulos anteriores fuertemente quitinizados y en los posteriores hay un par de sedas pequeñas, acompañadas hacia adentro por dos pares de sedas características, que se prolongan hasta el cuarto tergito abdominal. En su unión con el primer tergito abdominal, se nota una varilla axoidea plana que se fija a la propia cara dorsal por el extremo delantero. La cara ventral muestra en los ángulos anteriores y posteriores las cuatro superficies de implantación del segundo y tercer pares de protórax, y una larga placa esternal en forma de triángulo isósceles de vértice truncado, que partiendo del protórax llega casi al límite del mesotórax, sobre ellas se implantan cuatro sedas pequeñas y en los propios ángulos dos sedas también pequeñas.

Patatas: Las patas se encuentran formadas por tres artejos. El primer par presenta su coxa empotrada casi en su totalidad en el protórax, fémur ancho y corto, provisto de dos sedas pequeñas, tibia sencilla y fuerte, terminada en dos procesos unciformes, tarso terminado en uña sencilla y gruesa, provista de una tuberosidad en su base. El segundo par tiene coxa medianamente desarrollada, fémur largo y delgado, tibia terminada hacia dentro en dos procesos unciformes, tarso formando uña larga y delgada provista de tuberosidad basal. El tercer par tiene coxa muy larga, y ostensible, fémur que mide el doble de la anterior, tibia larga y estrecha hacia el extremo distal, tarso provisto de uña sencilla y delgada o de uña doble y corta, en torno a la cual se encuentran dos o más procesos unciformes. Con alguna frecuencia los tarsos alteran su disposición típica en torno a los tipos mencionados. En la base del primer par de patas hay una articulación enartrodial provista de una apófisis quitinosa que desliza en una cavidad receptora; en el

segundo par hay una articulación por encaje recíproco, con perfecta adaptación de dos superficies que se corresponden, en el tercer par hay una articulación del tipo de las artrosis, con dos superficies lisas muy poco desarrolladas. La conformación particular de las articulaciones del primero y segundo pares y con especialidad del primero, indica que son esas patas las que habitualmente emplea el animal para fijarse a las barbillas de las plumas.

Abdomen: El abdomen está formado por nueve tergitos, arreglados de acuerdo con el tipo fundamental en los siete primeros. Los tres proximales son más o menos isodiamétricos mientras que los restantes disminuyen sensiblemente su longitud y aumentan su anchura. La organización típica de cada tergito es la siguiente: la cubierta quitinosa superficial, ligeramente engrosada en los costados y en la unión de un tergito con el siguiente, presenta además dos pleuritas internas que contactan las de un tergito con las del siguiente; en la región media de la cara dorsal hay dos pares de sedas, en igual sitio, sobre la cara ventral, existe un solo par; en los ángulos posteriores hay dos pares, las que se sitúan hacia delante son de mayor tamaño. En torno a este tipo fundamental hay ligeras variantes en cada tergito: el primero presenta además dos bandas quitinosas oblicuas en la parte interna de los ángulos anteriores, que se aprecian por transparencia; en la cara ventral hay una placa triangular superficial (placa abdominal), que contacta con la placa esternal, las sedas laterales se reducen a un par y son de muy pequeño tamaño; el sexto tergito presenta además dos pequeñas sedas que se sitúan sobre la cara dorsal hacia afuera y otras dos largas que ocupan idéntico lugar en la cara ventral; en la parte media se aprecia por transparencia la fulcra. El octavo y el noveno tergito forman los dos tergitos relacionados con los órganos sexuales.

Terminalia: El octavo tergito de la hembra se encuentra representado por dos salientes laterales desprovistas de pleuritas, que superficialmente llevan un par de sedas largas. El noveno tergito se diferencia simultáneamente con el anterior y presenta dos lóbulos laterales, provistos cada uno de ellos de dos pares de sedas; en la parte media se encuentra la ranura genital y en los dos extremos una seda pequeña. La parte posterior del noveno tergito se prolonga en dos salientes atenuadas que semejan mamelones; el ano se sitúa en la parte media y en los vértices hay tres pares de sedas pequeñas, en la zona basal de estas prolongaciones hay otros dos pares de sedas. Examinando el mismo

tergito por la cara dorsal, se notan las dos lobulaciones y en su límite posterior ocho pares de sedas muy pequeñas en el centro y bastante largas en los ángulos laterales.

En el macho, el octavo tergito queda representado por dos salientes laterales apenas señaladas, en las que se aprecian por transparencia dos pleuritas rudimentarias, que en el extremo posterior llevan un par de sedas desiguales. El noveno tergito es redondeado y termina en siete pares de sedas; el más próximo al orificio genital y el par que le sigue hacia afuera, son los más grandes. La placa basal presenta dos endómeros que, en el octavo tergito, se unen formando un pseudopene. A uno y otro lado existen dos largas placas quitinosas (parámetros). En los labios del orificio genital hay tres pares de sedas pequeñísimas. Por la cara dorsal y en el sitio correspondiente a los dos pinceles caudales anteriormente descritos, hay un par de sedas grandes y dos pares de pequeñas sedas. La cara dorsal presenta sólo dos pares de sedas.

3.2. *Physconelloides zenaidurae* McGregor 1917.

Diagnosis según Tendeiro.²²

Especie pequeña en comparación a otras del mismo género, teniendo, los machos medidas, 0,97-1,05 mm. de largo por 0,54-0,56 mm. de ancho; y las hembras, 1,60-1,75 mm. por 0,71-0,87 mm.

Macho.

Cabeza: alargada con dos ángulos temporales. Borde clipeal parabólico. Banda marginal relativamente larga. Región pre-antenal relativamente comprimida. Procesos pre-antenuales curvos y poco gruesos, un poco curvados hacia fuera y terminados en una punta redonda. Procesos ventrales paramedianos relativamente cortos, dirigidos hacia atrás y hacia adentro, con una malla hialina puntiforme en la base. Sutura dorsal mediana extendida hacia la banda marginal, próxima al borde occipital, con expansiones laterales curvas y largas, no seccionadas en la base y envolviendo de un lado a otro la seda pos-nodal. Nudo pre-antenal largamente separado de la banda temporal por la sutura pos-antenal. Banda dorsal pos-antenal ausente. Témporas anteriores cóncavas. Ángulos temporales redondos, relativamente gruesos y salientes. Témporas medias sinuosas. Ángulos faciales largamente obtusos, redondos.

Tórax: mucho más estrecho que la cabeza. Protórax trapezoide, de bordes laterales poco divergentes, ángulos posteriores externos redondos y con 1 seda postero-lateral.

Mesotórax curvo, con una seda muy fina + 1 macroqueta (seda de gran tamaño)+ 1 seda alargada lateral, 1 macroqueta + 1 seda meta-lateral y 1 seda meta-central.

Abdomen: piriforme, bastante más largo que la cabeza, con una anchura máxima a nivel de los tergitos III y IV. Placas pleurales poco anchas, con prolongamientos antero-internos poco gruesos. Una de las principales características del género es la terminalia en los machos con una placa genital y placa posterior.

Hembra

Cabeza: como en el macho. Sutura dorsal mediana más alargada que el macho, con las expansiones laterales estrechas, alargadas y estranguladas en la base y con un borde posterior oval.

Tórax: como en el macho.

Abdomen: piriforme, mucho más alargado que en el macho, relativamente estrecho, más largo que a cabeza. Placas pleurales largas, con prolongaciones antero-internas terminadas en capitaciones bien macadas, dirigidas hacia atrás en los tergitos III-VI, y con un espiráculo antero-externo en los tergitos III-VII, muy corto como el III y bastante grande en el VI y en VII; placa pleural VII bífida.

3.3. *Hohorstiella lata* Piaget 1880.

Diagnosis según Cicchino.²³

El género *Hohorstiella* fue creado por Eichler en 1940, dentro de este se encuentra *Hohorstiella lata* (Piaget 1880) de distribución mundial, el género comprende especies restringidas a hospedadores de las Columbiformes. La descripción general de *Hohorstiella* es la siguiente:

Cabeza con escotadura pre-ocular angosta, y con procesos espiniformes ventrales ("espinas orales"). Las antenas son características, presentando el artejo II una protuberancia externa, que puede ser redondeada o más o menos aguzada, ofreciendo buenos caracteres para la separación de las especies. Los esternitos IV-V o bien III-VI presentan "pinceles" o "mechones" de fuertes sedas, más o menos dispersas en algunas especies y muy apretadas en otras. Una estructura importante son los tergitos de ambos sexos, los que pueden presentar su borde postero-interno entero o prolongado posteriormente en un proceso ventral espiniforme.

3.4. *Bonomiella columbae* Emerson 1957.

Diagnosis según Cicchino.²⁴

Este género había sido erigido por Conci en 1942 sobre palomas y pichones así pues Emerson describió a *Bonomiella columbae* como sigue:

Cabeza: poco más ancha que larga, con áreas temporales poco expandidas, redondeadas. Artejo antenal corto, sin trazos de división en dos, con sensoria pequeña y ubicada terminalmente.

Tórax: pronoto con dos sedas pequeñas por lado, llevando en su margen posterior 6 sedas largas. Meso y metatórax reconocibles, pero la línea de separación de ambos es poco evidente, y cada uno de ellos portando 6 sedas largas en su margen posterior. Placa proesternal poco desarrollada y no acuminada posteriormente, con dos sedas centrales; mesoesternón con más de dos sedas centrales.

Patas: trocánteres provistos de 3 sedas; fémur con 3-5 sedas ubicadas ventralmente, que nunca forman un cepillo o pincel definido; uñas provistas de un ancho proceso banal, muy característico.

Abdomen: ovoide, con sedas tergaes largas centrales, y 1-3 sedas pequeñas a cada lado; esternito con un típico pincel o cepillo compuesto de 7-10 sedas cortas; sedas esternales centrales medianas a largas y 2-4 sedas diminutas ubicadas por delante de ellas; corona anal uniforme, sin procesos laterales setíferos.

Hembra: cabeza apenas más ancha que larga y cuyas sedas en los tergitos II -VIII muestran típicamente seis sedas centrales largas flanqueadas por una a tres sedas pequeñas a cada lado. Esternito II con 2-4 sedas pequeñas que nunca forman un pincel o cepillo definido; esternito III con 7 sedas centrales largas y 7-9 sedas cortas espiniiformes a cada lado formando un pincel o cepillo bien definido; esternitos IV - VI con 8-9 sedas largas centrales y 2-4 sedas diminutas.

4. OBJETIVOS.

1.- Determinar la presencia de parásitos del orden Mallophaga en palomas (*Columba livia*) capturadas en los módulos pecuarios del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FES-C).

2.- Determinar la Familia, Género, Especie, sexo y estadios de los parásitos obtenidos.

3.- Realizar los análisis estadísticos necesarios para determinar la frecuencia y su posible correlación por sexo y peso del hospedero.

5. MATERIAL Y MÉTODOS.

5.1 Material biológico:

50 Palomas género y especie *Columba livia*.

Ectoparásitos colectados.

5.2. Material de laboratorio:

Bitácora.

Balanza.

Pinzas.

Viales.

Etiquetas.

Guantes y cubre bocas.

Algodón.

Jeringas.

Tijeras de disección.

Aguja de disección.

Agujas entomológicas.

Pipetas Pasteur.

Propipetas.

Cajas de Petri.

Porta y cubre objetos.

5.3. Equipo de laboratorio:

Platina térmica.

Microscopio estereoscópico.

Microscopio óptico.

5.4. Soluciones y reactivos:

Alcohol etílico al 70%.

Éter comercial.

Pentobarbital sodico al 6.3%

Solución aclarante lactofenol.

Alcohol etílico al 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% y 96%.

Xilol fenicado creosotado.

Resina sintética.

Sellador comercial (praimer).

5.5. Metodología.

5.5.1. Localización.

Los módulos pecuarios del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán se encuentran dentro del municipio de Cuautitlán Izcalli, localizado en la parte noroeste de la cuenca del Estado de México. Su cabecera municipal se ubica en las coordenadas 19° 40' 50'' de la latitud norte y a los 99° 12' 25'' de la longitud oeste.²⁵

5.5.2. Obtención del material biológico.

Se capturaron 50 palomas género y especie *Columba livia* en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán campus 4 (FES-C4), particularmente de los módulos y bodegas del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), se utilizaron distintas metodologías para su captura, medios físicos como trampas con distintos cebos, resultando con mayor éxito la toma directa de los animales en nidos y lugares de reposo durante el atardecer, debido a que los intentos por evitar su captura y de alzar el vuelo son prácticamente nulos.

5.5.3. Colección de ectoparásitos.

Al siguiente día de su captura, se sacrificó a las aves inyectando intracranealmente de 0.3 a 0.5ml. de pentobarbital sodico al 6.3%. Previo pesaje se realizó el muestreo para la colección de ectoparásitos utilizando pinzas, aguja de disección y algodón empapado en alcohol-éter basado en regiones anatómicas como sigue: cabeza, dorso, pecho, cloaca y alas, colocando y etiquetando los ectoparásitos colectados de cada zona en viales con alcohol al 70% e identificados con el número de la paloma, la región anatómica y la fecha de colecta. Por último con ayuda de las tijeras de disección se realizaron cortes siguiendo el contorno de la pechuga con la finalidad de poder exponer los órganos e identificar por observación directa el sexo del ave. Las muestras obtenidas fueron llevadas a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNAM, a la Sección de Artropodología del Departamento de Parasitología para su procesamiento, montaje y determinación de género, especie, sexo y estadio.²⁶

5.5.4. Procesamiento e identificación de las muestras colectadas.

Para su procesamiento los malófagos fueron sometidos a clarificación en Baño María utilizando los viales en que se encontraban y cambiando el medio de conservación por lactofenol con ayuda de pipetas pasteur y propipetas, se colocaron en cajas de Petri de vidrio con agua sobre una platina térmica. Como paso siguiente se sometieron a un proceso de deshidratación con alcohol a diferentes diluciones, comenzando en un 30% y cambiando de dilución cada 30 minutos; cada dilución iba en un aumento de 10% hasta llegar al 96% del alcohol etílico, posterior a esto se incluyeron por 30 minutos más, en una solución de xilol fenicado creosotado para después montarse entre porta y cubreobjetos con ayuda de microscopio estereoscópico, agujas entomológicas y resina sintética, cada laminilla fue identificada con el número de la paloma, región anatómica en la que se colectó, día, mes y año, lugar de procedencia de la paloma y persona que realizó la colecta. Paso siguiente se colocaron en una platina térmica a temperatura mínima para su secado. Hecho lo anterior las laminillas se sellaron empleando un sellador comercial (praimer) quedando listas para su observación bajo el microscopio óptico.²⁶

La identificación y clasificación del Orden, Familia, Género, Especie sexo y estadio, se realizó con base a la clave para especies del Orden Mallophaga que infectan a palomas.²⁷

Todos los datos obtenidos fueron recopilados dentro de una bitácora para su posterior análisis estadístico.

5.5.5. Análisis estadísticos.

Utilizando los datos obtenidos del procesamiento e identificación de las muestras, se obtuvieron las frecuencias y el porcentaje del total de ectoparásitos colectados sobre palomas *Columba livia* por Género y Especie; de igual modo se obtuvieron las proporciones de cada Género, Especie, sexo y estadio encontrado. Como segundo paso se convirtió a logaritmo natural el número total de ectoparásitos colectados por paloma, con el fin de homogenizar los datos para realizar el coeficiente de correlación contemplando las variables: peso de la paloma en g., sexo de la paloma (♂ y ♀) número de ectoparásitos totales por paloma y logaritmo natural del número total de ectoparásitos por paloma, obteniendo a su vez la curva de regresión ajustada para el coeficiente de regresión entre el peso de la paloma y el logaritmo natural del total de ectoparásitos

colectados por paloma. En tercera instancia se realizaron las X^2 para los Géneros *Physconelloides* y *Columbicola* y para el total de los ectoparásitos agrupando los datos por sexo de las palomas. Por último se obtuvieron los porcentajes de distribución por región anatómica para los Géneros *Physconelloides* y *Columbicola*.

6. RESULTADOS.

Basados en la clave para especies del Orden Mallophaga que infectan a palomas²¹ se encontraron cuatro géneros y especies de piojos que fueron como sigue:

Physconelloides zenaidurae.

Columbicola columbae.

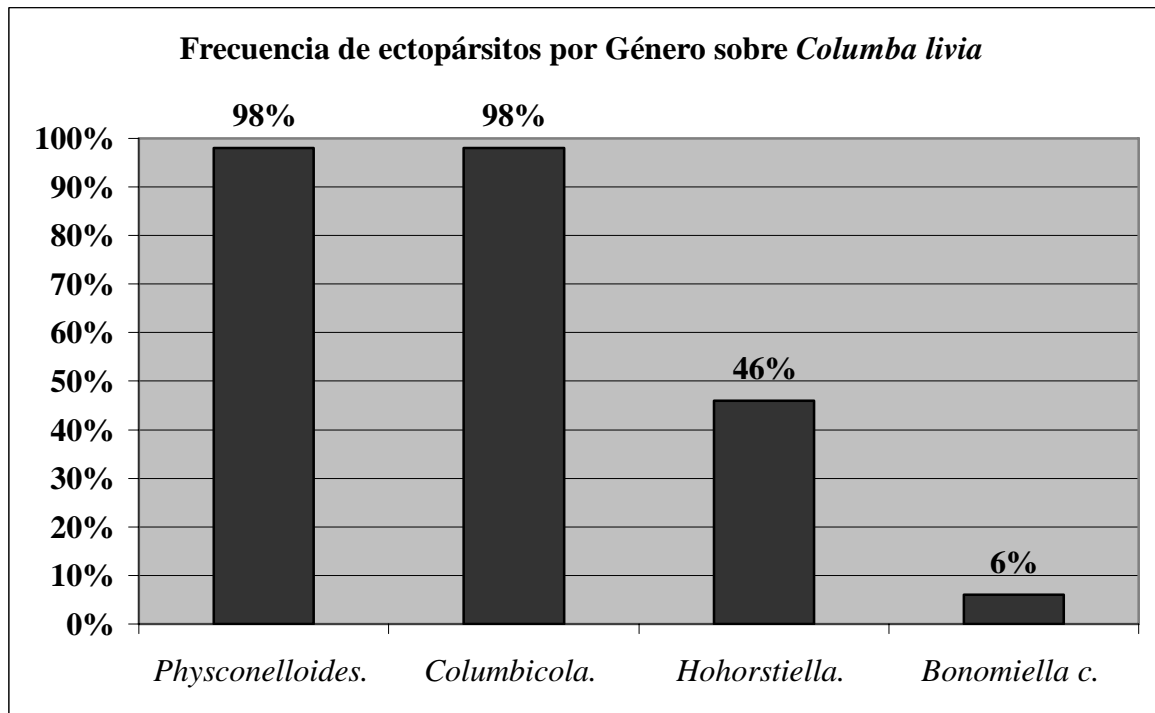
Hohorstiella lata.

Bonomiella columbae.

6.1. Resultados del análisis estadístico.

Una vez identificados los ectoparásitos se obtuvieron las siguientes frecuencias en porcentajes por Género y Especie de los malófagos colectados sobre *Columba livia*, siendo del 98% para *Physconelloides zenaidurae* y *Columbicola columbae* y del 46% para *Hohorstiella lata* y 6% para *Bonomiella columbae* como se muestra en el gráfico 1.

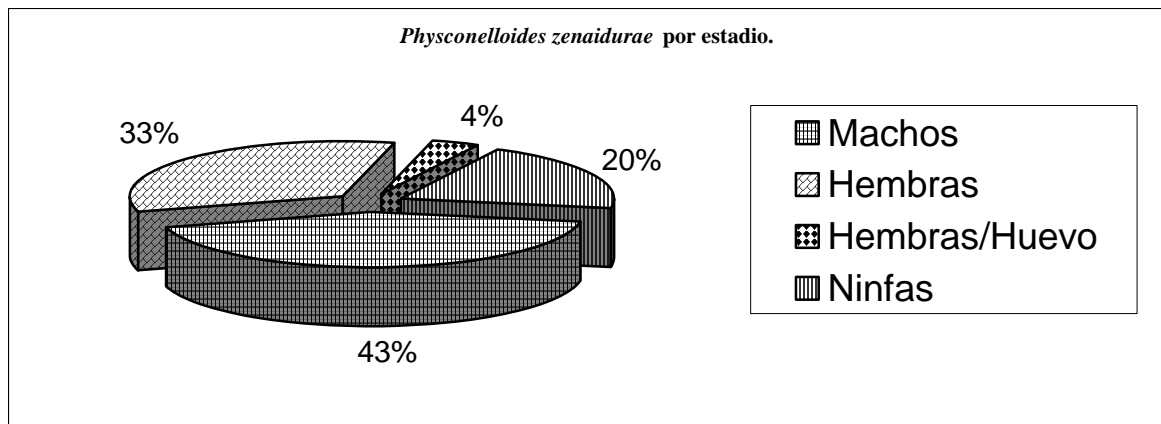
Gráfico 1. Frecuencia de ectoparásitos por Género y Especie, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

Como segunda instancia se obtuvieron las proporciones de cada Género, Especie, sexo y estadio; encontrado para *Physconelloides zenaidurae* un 43% de Machos, 37% Hembras (Hembras con huevo 4%) y 20% de Ninfas, representados en el gráfico2.

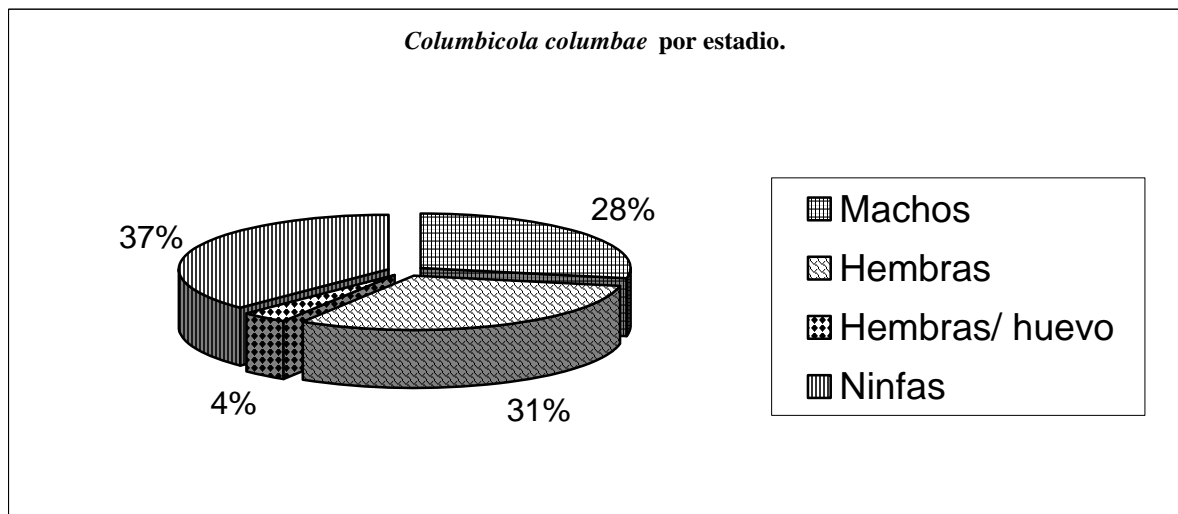
Gráfico 2. Proporciones de *Physconelloides zenaidurae* por estadio, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

Para *Columbicola columbae*: 28% Machos, 41% Hembras (Hembras con huevo 4%) y 37% Ninfas, representados en el gráfico 3.

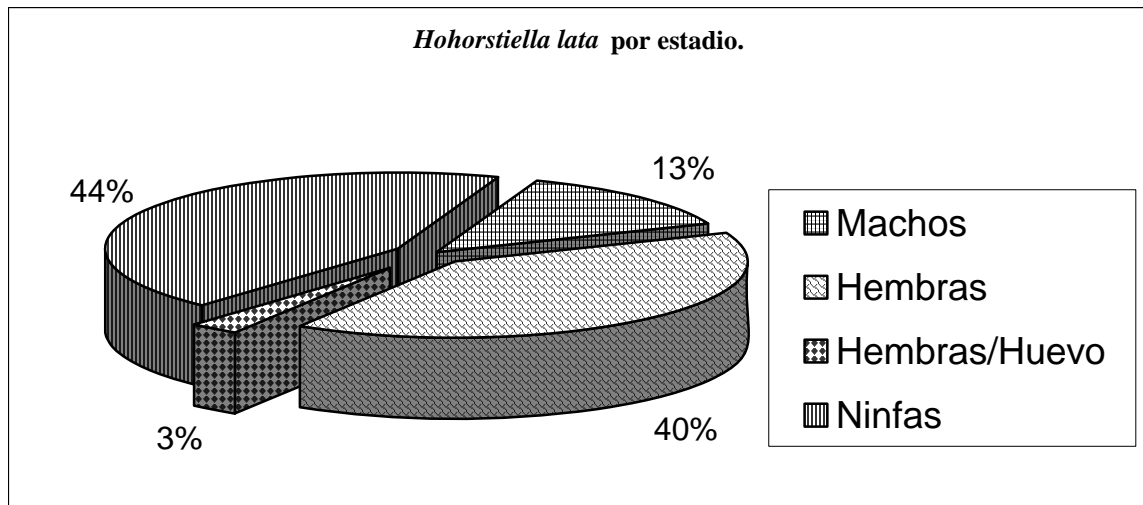
Gráfico 3. Proporciones de *Columbicola columbae* por estadio, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

Para *Hohorstiella lata*: 13% Machos, 43% Hembras (Hembras con huevo 3%) y 44% Ninfas, representados en el gráfico 4.

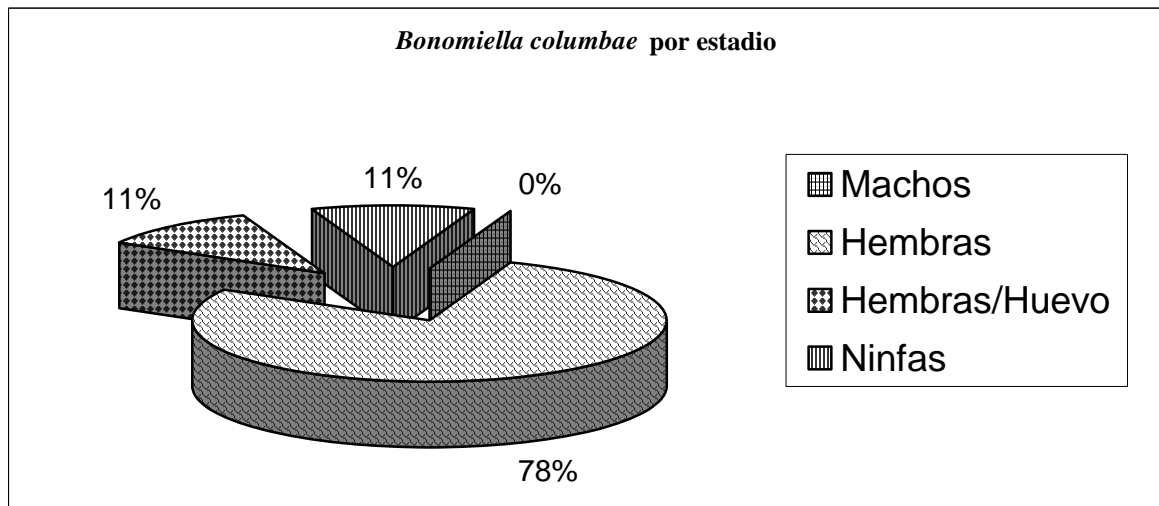
Gráfico 4. Proporciones de *Hohorstiella lata* por estadio, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

Las proporciones para *Bonomiella columbae* fueron: 0% Machos, 89% Hembras (Hembras con huevo 11%) y 11% Ninfas, representados en el gráfico 5.

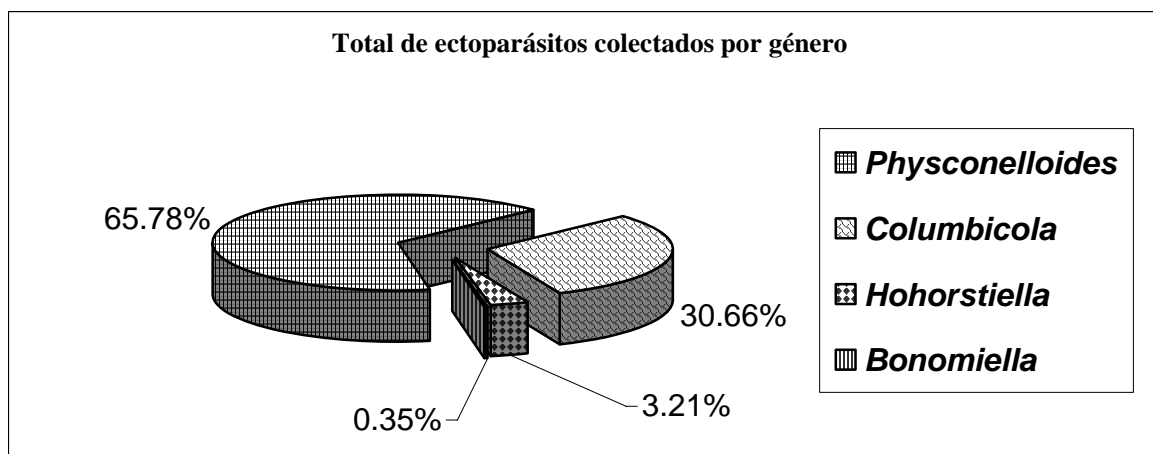
Gráfico 5. Proporciones de *Bonomiella columbae* por estadio, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

A su vez los porcentajes del número total de ectoparásitos por género y especie son los siguientes: el 66% correspondieron a *Physconelloides zenaidurae*, 31% a *Columbicola columbae*, 3% de *Hohorstiella lata* y 0.3% a *Bonomiella columbae* representado en el gráfico 6.

Gráfico 6. Proporciones del total de ectoparásitos por Género, colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008.

Coefficiente de correlación

Para la obtención del coeficiente de correlación ($r =$) se agruparon en una primera instancia los datos obtenidos por: peso y sexo (♂ y ♀) de las palomas y el número de ectoparásitos totales colectados en las mismas. Para trabajar este último dato se convirtieron a logaritmo natural (Log. n.) el número total de ectoparásitos colectados por paloma. Se realizó el coeficiente de correlación obteniendo los datos mostrados en la tabla 1.

Tabla 1. Coeficiente de correlación para los datos obtenidos de *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán

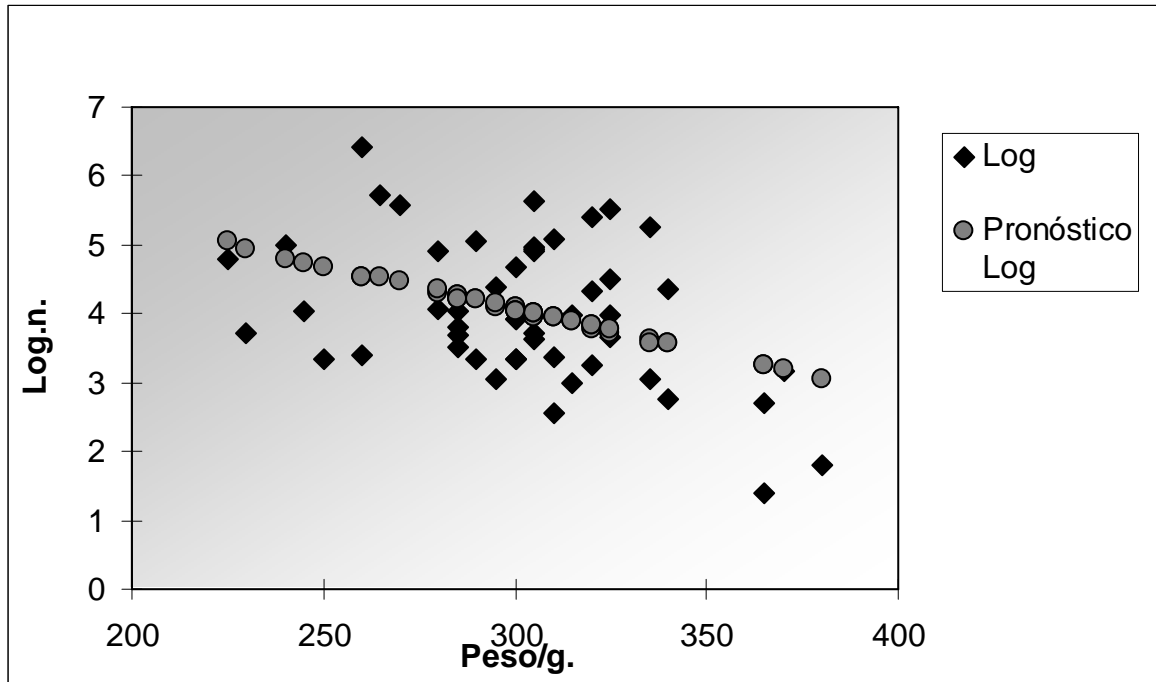
| | Peso g. por paloma | Sexo de la paloma | No. de ectoparásitos totales por paloma | Log. n. de ectoparásitos totales por paloma |
|---|--------------------|-------------------|---|---|
| Peso en g. por paloma | 1 | | | |
| Sexo de la paloma | 0.3560473 | 1 | | |
| No. De ectoparásitos totales por paloma | -0.2694566 | -0.122 | 1 | |
| Log. n. de ectoparásitos totales por paloma | -0.4140984 | -0.1231 | 0.833497779 | 1 |

Fuente: Nieves García Edwin U. 2008

Una vez obtenidos estos datos se realizó una curva de regresión ajustada para el resultado de $r =$ entre el Log.n. y el peso en g. por paloma; dato de mayor valor, ya que, los valores de, Log.n. de ectoparásitos totales por paloma, provienen de la variable No. de ectoparásitos totales por paloma lo que nos proporciona un dato elevado al realizar la correlación entre ambas variables.

Se obtuvo un resultado negativo para el $r =$ entre el Log.n. y el peso en g. por paloma, indicando valores inversamente proporcionales, esto se muestra en el gráfico 7, en el cual aparece la curva de regresión ajustada marcada como pronóstico de Log. y el Log. con el peso en g. por paloma.

Gráfico 7. Curva de Regresión ajustada entre el Log.n. del total de ectoparásitos colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán y su peso en gramos.



Fuente: Nieves García Edwin U.

Se realizaron pruebas de X^2 agrupando los datos por sexo de las palomas y número total de ectoparásitos colectados para los géneros *Physconelloides*, *Columbicola* y el total de los ectoparásitos agrupados por su estadio. Para este fin se asignó un valor de 0.1 en los casos donde no se encontraron ectoparásitos, obteniendo las tablas 2, 3 y 4 con su resultado.

Tabla 2. Prueba de X^2 para *Physconelloides zenaidurae*.

| | Macho | Hembra | Hembra con huevo | Ninfa | |
|--------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| Hembra | 44.3326307 | 31.6855919 | 4.41966411 | 19.5621133 | 100 |
| Macho | 41.4454277 | 34.9741888 | 2.83308751 | 20.747296 | 100 |
| | 85.7780584 | 66.6597807 | 7.25275162 | 40.3094092 | 200 |
| | | | | $X^2=$ | 0.88690695 |

Fuente: Nieves García Edwin U. 2008

Tabla 3. Prueba de X^2 para *Columbicola columbae*.

| | Macho | Hembra | Hembra con huevo | Ninfa | |
|--------|-----------|------------|------------------|------------|------------|
| Hembra | 30.560243 | 32.9227135 | 2.58184273 | 33.9352008 | 100 |
| Macho | 27.739066 | 28.6434396 | 5.05559674 | 38.5618977 | 100 |
| Total. | 58.299309 | 61.5661531 | 7.63743947 | 72.4970985 | 200 |
| | | | | $X^2=$ | 0.67525461 |

Fuente: Nieves García Edwin U. 2008

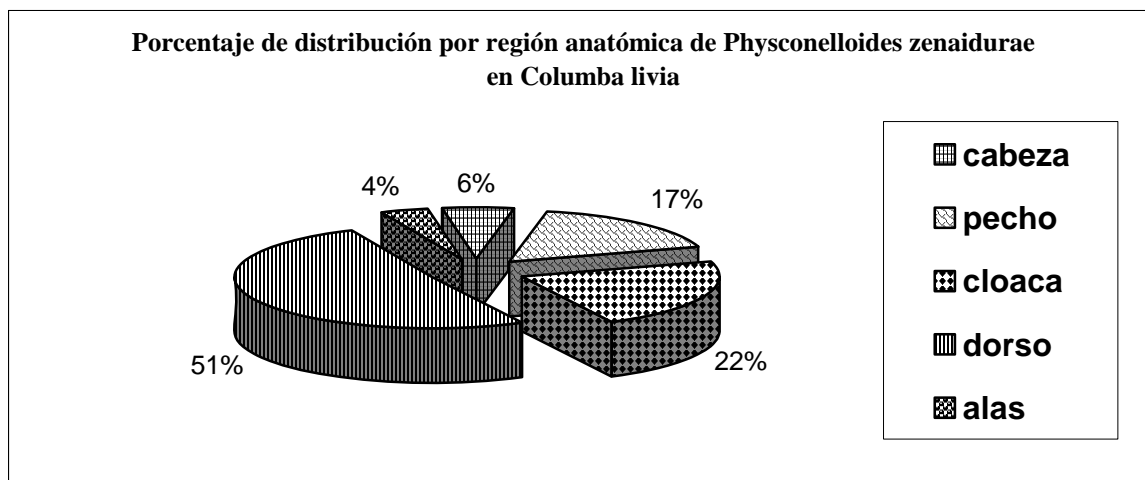
Tabla 4. Prueba de X^2 para el total de los ectoparásitos.

| | Macho | Hembra | Hembra con huevo | Ninfa | |
|--------|------------|------------|------------------|------------|------------|
| Hembra | 40.0104752 | 32.1969336 | 3.84725264 | 23.9453385 | 100 |
| Macho | 39.230429 | 31.3377025 | 5.21088818 | 24.2209803 | 100 |
| | 79.2409042 | 63.5346362 | 9.05814083 | 48.1663188 | 200 |
| | | | | $X^2=$ | 0.97325938 |

Fuente: Nieves García Edwin U. 2008

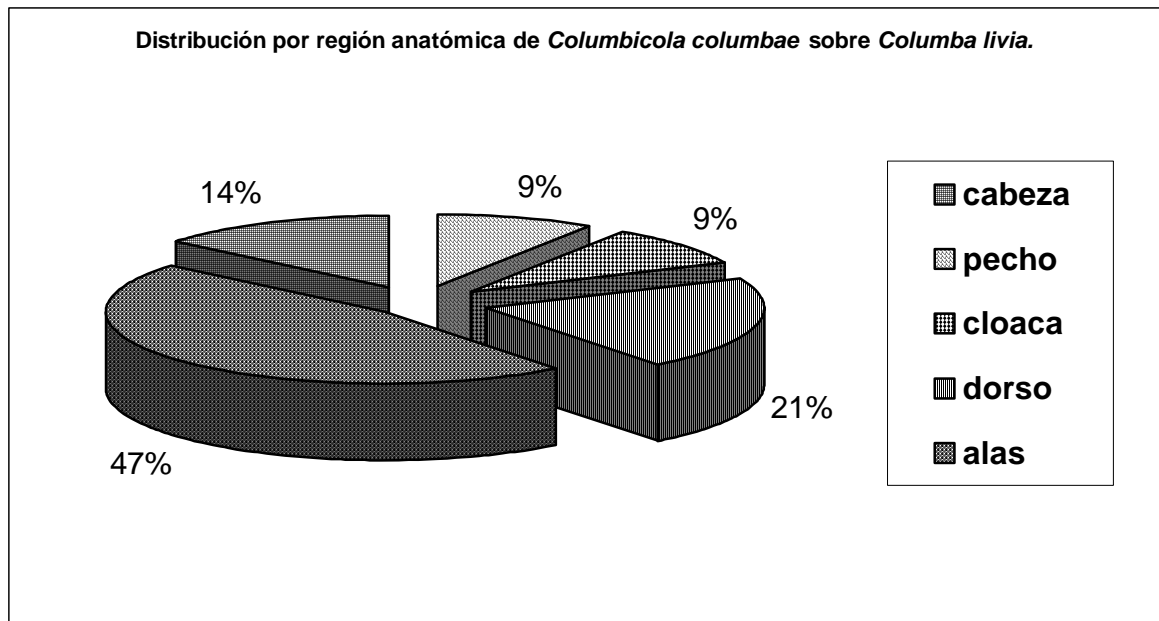
Basados en los resultados arrojados se obtuvieron los porcentajes por región anatómica de *Physconelloides zenaidurae* y *Columba livia*, representados en los gráficos 8 y 9.

Gráfico 8. Porcentaje de distribución por región anatómica de *Physconelloides zenaidurae* sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U. 2008

Gráfico 9. Porcentaje de distribución por región anatómica de *Columbicola columbae* sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.



Fuente: Nieves García Edwin U.

Por último y en base a la clave para especies del Orden Mallophaga que infectan a palomas.²¹ y a las diagnósis mencionadas se agregan las fotos 1, 2, 3 y 4 con los Malófagos colectados sobre *Columba livia* procedentes del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES-Cuautitlán.

Foto 1. *Physconelloides zenaidurae* (macho izq. hembra der.)

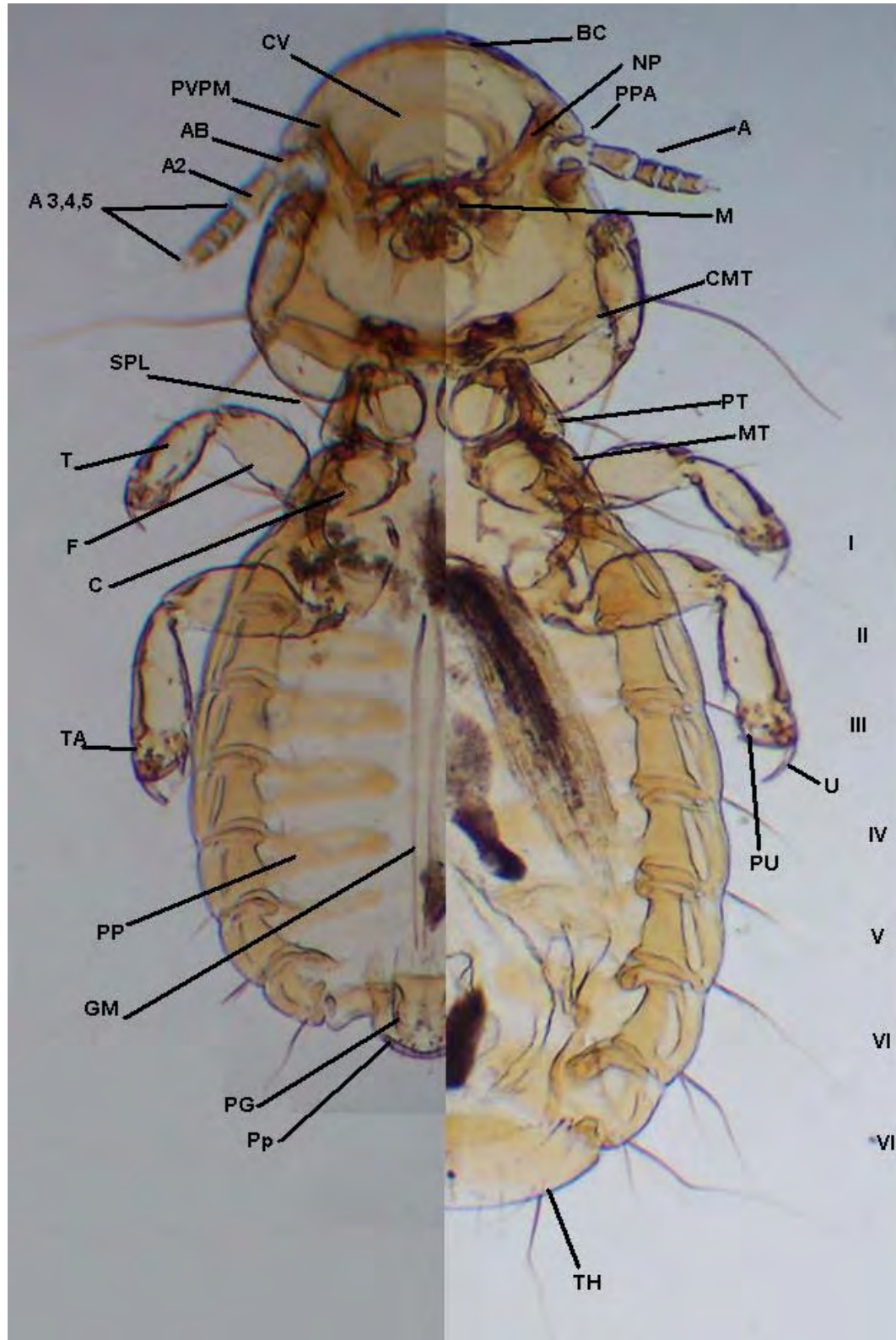


Foto: Nieves García Edwin U. 2008.

BC, borde clipeal; CV, carian ventral; PVPM, proceso ventral paramediano; NP, nodo pre-antenal; PPA, proceso pre-antenal; A, antena; AB, aritejo basal; A2, aritejo 2; A 3,4,5, aritejos respectivos; M, mandíbula; CMT, carina marginal temporal; SPL, seda posterolateral; PT, protórax; MT, mesotórax; C, coxa; F, fémur; T, tibia; TA, tarso; U, uña; PU, proceso unciforme; I, II, III, IV, V, VI, VII, terguitos abdominales correspondientes; PP, placa pleural; GM, genitalia macho; PG, placa genital; Pp, placa posterior; TH, terminalia hembra.

Foto2. *Columbicola columbae* (hembra izq. macho der.)

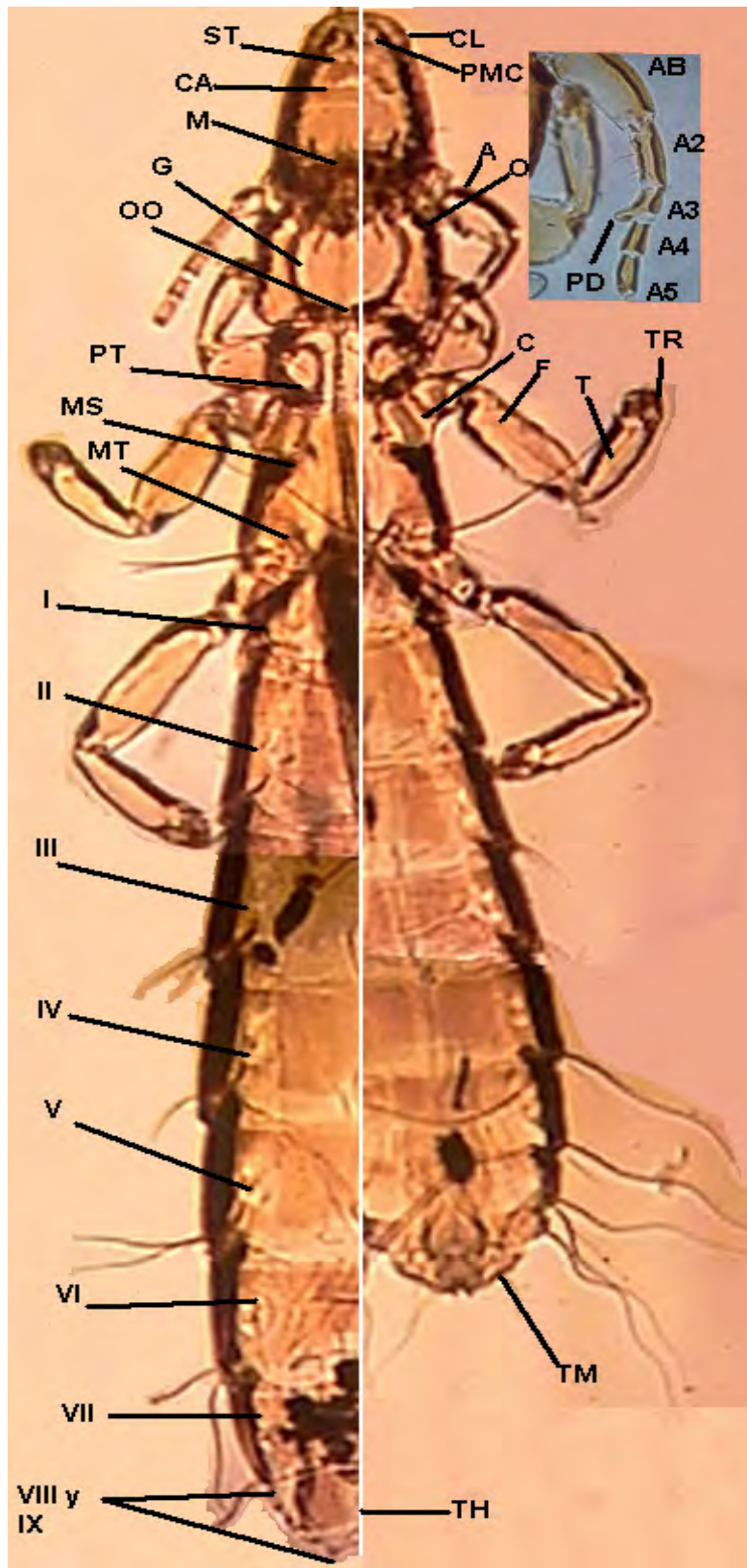


Foto: Nieves García Edwin U. 2008

CL, clípeo; CA, cisura arciforme; M, mandíbulas; A, antena; AB, artejo basal; A2, artejo 2; A3, artejo 3; A4, artejo 4; A5, artejo 5; PD, proceso digital; PMC, placa media del clípeo; STA, sutura transversal anterior; G, gula; OO, orificio occipital; C, coxa; F, fémur; T, tibia; TR, tarso; PT, protórax; MS, mesotórax; MT, metatórax; I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII y IX, tergitos correspondientes; TM, terminalia macho; TH, terminalia hembra

Foto 3. *Hohorstiella lata* (hembra izq. macho der.)

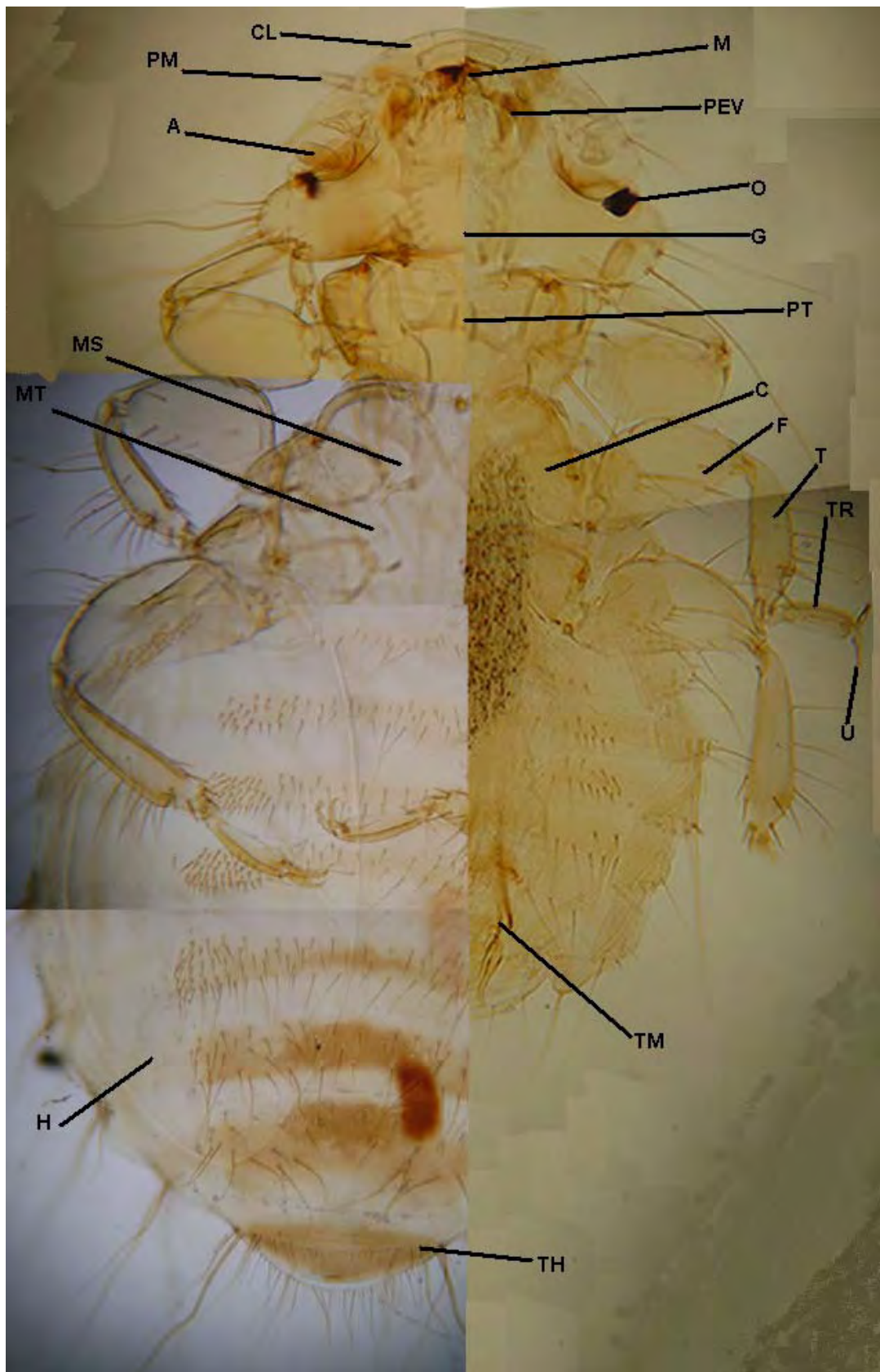


Foto: Nieves García Edwin U. 2008.

CL, clípeo; PM, palpos maxilares; M, mandíbulas; PEV, procesos espiciformes ventrales; A, antena; O, ojo; G, gula; P, protórax; MS, mesotórax; MT, metatórax; C, coxa; F, fémur; T, tibia; TR, tarso; U, uña; H, Huevo; TM, terminalia macho; TH, terminalia hembra

Foto 4. *Bonomiella columbae*, hembra.

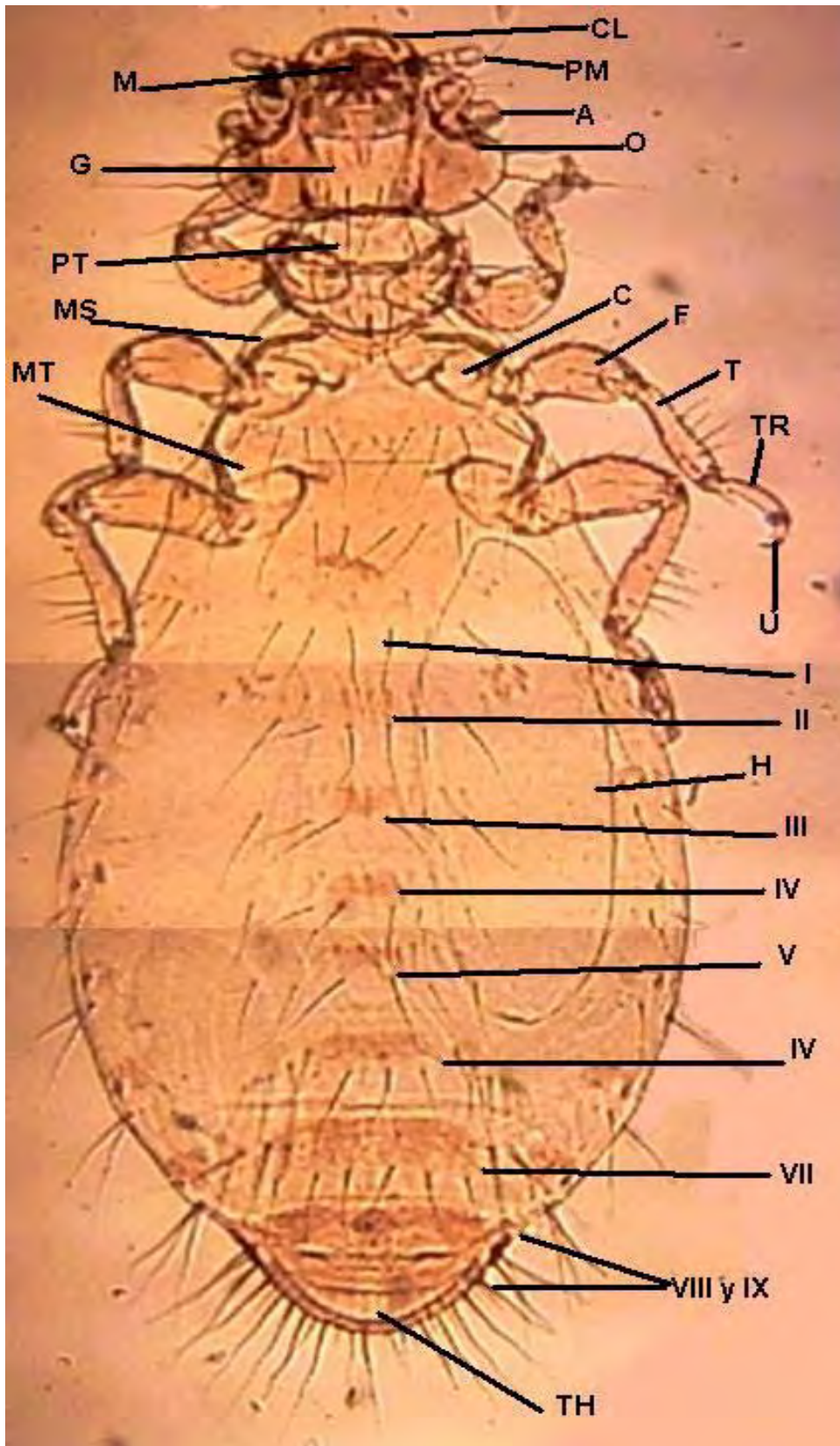


Foto: Nieves García Edwin U. 2008.

CL, cípeo; PM, palpos maxilares; A, antena; M, mandíbula; O, ojo; G, gula; PT, protórax; MS, mesotórax MT, metatórax; C, coxa; F, fémur; T, tibia; TR, tarso; U, uña; H, huevo; I, II, III, IV, V, VI, VII, VII Y IX, tergitos correspondientes; TH, terminalia hembra.

7. DISCUSIÓN.

De acuerdo con los resultados obtenidos se encontraron cuatro géneros y especies de piojos sobre *Columba livia* procedentes de los módulos pecuarios de la FES-Cuautitlán, siendo estos:

Physconelloides zenaidurae.

Columbicola columbae.

Hohorstiella lata.

Bonomiella columbae.

Los porcentajes obtenidos se compararon con los mencionados en la literatura observando que coinciden con lo publicado con Emerson, el cual describe a *Physconelloides zenaidurae* y señala que en *Bonomiella columbae* no se conocía el macho hasta 1957 donde lo describe, esto coincide con el hecho de no haberse visto machos de *Bonomiella columbae*, lo que ocurrió en este trabajo.

Price en 1999 publica que *Physconelloides zenaidurae* existe en algunas colecciones en museos, de estas menciona la procedencia de cada espécimen refiriendo el país en que se colectó siendo: E.U.A, México, Guyana Inglesa, Panamá y Puerto Rico y solo refiere a las Indias Occidentales, ejemplares encontrados sobre *Columba livia*; la frecuencia obtenida en el presente estudio para este parásito fue de 98%, dato único al no haber estudios anteriores sobre su frecuencia.

Dranzoa y col. comunicaron en 1999 la presencia de *Columbicola columbae* con una frecuencia de 94.1%, mientras que González en 2004 comunica que en Chile en la ciudad de Chillán se encontró *Columbicola columbae* con una frecuencia del 100% estos datos coincide con el hallado en el presente trabajo ya que en relación a *Columbicola columbae* se encontró una frecuencia del 98%.

Estos resultados se pueden comparar con los obtenidos por Sandoval en 1993, que solo comunicó la presencia de *Columbicola columbae* teniendo una frecuencia de 55% en la zona norte del D.F y 25% de frecuencia en la zona sur del D.F. lo que no coincide con los datos del presente trabajo ya que las palomas muestreadas procedían de distintos palomares y es probable que debido al manejo dado por los colombófilos (selección de ejemplares, manejo y bioseguridad en sus instalaciones y medicina preventiva) estos datos no concuerden con el presente estudio de aves silvestres.

Con respecto a los datos obtenidos sobre el porcentaje por sexo del hospedador solo se puede hacer la comparación de *Columbicola columbae* con lo reportado por Sandoval

en 1993 donde menciona una frecuencia de 40% sobre Palomas machos y 60% sobre hembras.

Con respecto a los porcentajes obtenidos por género y especie del total de las muestras colectadas, son totalmente nuevas ya que no hay un trabajo publicado con estos y se puede decir que el 65.78% corresponden a *Physconelloides zenaidurae*, 30.66% a *Columbicola columbae*, 3.21% de *Hohorstiella lata* y 0.35% a *Bonomiella columbae*, Emerson quien lo considera como un piojo de muy baja frecuencia, en cuanto a su frecuencia *Bonomiella columbae* presento un 6% mientras que la frecuencia de *Hohorstiella lata* fue de 48%.

Los resultados obtenidos en las X^2 demuestran que no existe diferencia significativa ($p \geq 0.5$) entre el sexo de la paloma y la presencia de los diferentes estadios para los géneros *Columbicola* y *Physconelloides*, así como el número total de ectoparásitos por estadio sobre las palomas *Columba livia* del presente estudio, esto es, la presencia de los ectoparásitos no se ve influenciada por el sexo de la paloma.

No existen publicaciones sobre el porcentaje de distribución anatómica, existiendo diferencias en el tamaño y tipo de pluma por región anatómica mencionada en este estudio, por lo que solo se pueden mencionar las frecuencias para *Physconelloides zenaidurae*, siendo en el presente estudio del 6% en cabeza, 17% en pecho, 22% en cloaca, 51% en dorso y 4% en alas y para *Columbicola columbae* 14% en cabeza, 9% en pecho, 9% en cloaca, 21% en dorso y 47% en alas, este último dato concordando con lo encontrado por Sandoval.

8. CONCLUSIONES.

En el presente trabajo se reporta por primera vez en México la presencia de *Bonomiella columbae* sobre *Columba livia*, así como su frecuencia.

No se habían realizado estudios sobre la frecuencia de *Hohorstiella lata* y *Physconelloides zenaidurae* sobre *Columba livia*, pero se conocía su presencia por el estudio de piojos en preparaciones de museos.

Se encontró una correlación negativa entre el peso de las aves y el número total de ectoparásitos, lo cual significa que a mayor peso del ave menor número de ectoparásitos.

Sugerencia: en un próximo trabajo además de corroborar si el número de piojos afecta el peso del ave, realizar estudios para aislar microorganismos que pueden ser transmitidos de los piojos a estas.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- Rodas J. El palomar moderno. Cría lucrativa de palomas y pichones. 5ª ed. Barcelona: Sintet S.A, 1981.
- 2.- Friedich NK. Crianza de palomas. México: Grupo Editorial Iberoamérica S.A. de C.V, 2001.
- 3.- Alcocer FM. Colombofilia técnica. México: Anaya Editores S.A, 1984.
- 4.- Rodríguez AJ. Efecto de la población de palomas (*Columba livia*) en monumentos artísticos de la ciudad de México y medidas para su control (tesis de licenciatura). México D.F. FMVZ, UNAM, 1988.
- 5.- Manzano y CJ. Cátedra “Las palomas especie *Columba livia* como plagas en el centro de Enseñanza Agropecuaria de la FES- Cuautitlán” clave: IN 238 México Cuautitlán Izcalli: 2007.
- 6.- Benenson S, editor. El control de las enfermedades transmisibles en el humano. Informe oficial de la Asociación Americana de Salud Pública. XIII ed. Washington D.C.: Organización Panamericana de la Salud, 1981.
- 7.- Kapperud G, Stewing H, Lassen J. Epidemiology of *Salmonella typhimurium* O:4-12 infection in Norway. American Journal of Epidemiology.:1998; 147: 774-782.
- 8.- Martín M. Malofagidosis y Pulicosis. en: Cordero del CM y col.. Parasitología Veterinaria. Madrid Esp.: MacGraw-Hill Interamericana de España, 1999: 833- 838.
- 9.- Bhosch TA, Tirado de la TM. Problemas y control y control de plagas de vertebrados. National Academy of Sciences. Traducción al Español. México: Limusa, 1978.
- 10.- Emerson KC. A new species of Mallophaga from a dove. Journal of the Kansas Entomological Society 1957; 30: 36-38.
- 11.- Emerson KC. A new species of Mallophaga from the pigeon. The Florida Entomologist 1957; vol 40, 2: 63, 64.
- 12.- Price DR. et. al. Taxonomic Review of *Physconelloides* (Phthiraptera: Philopteridae) from the Columbiformes (Aves), Including Descriptions of the Three New Species. Journal of Medical Entomology 1999; 2: 195-206.
- 13.- Dranzoa et. al. The ecto-, gastro-intestinal and hemoparasites of live pigeons (*Columba livia*) in Kampala, Uganda. Avian Pathology 1999; 28: 119-124.
- 14.- González D. et. al. Parásitos Gastrointestinales y Externos de la Paloma Doméstica (*Columba livia*) en la Ciudad de Chillán, Chile. Agro-Ciencia 2004; 2: 107-112.

- 15.- Martín MM. Diversidad y Distribución de las Especies de Mallophaga (*Insecta*) en Aves y Mamíferos de la Ciudad de Madrid. Graellsia 2006; 62(número extraordinario): 21-32.
- 16.- Sandoval GL. Frecuencia de *Columbicola columbae* en palomas mensajeras del Distrito Federal (tesis de licenciatura). México D.F. FMVZ, UNAM, 1993.
- 17.- Amparán SR. Contribución al conocimiento del parasitismo en dos especies de aves silvestres de Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. BIOTAM, Investigación Científica y Tecnológica [serie en línea] 1997 Abr-Jun [consultada el 2008 Jul. 9]; 9 (1): [1 pantalla]. Disponible en: URL: <http://ecologia.uat.mx/paginaiea/biotam/v9n1/art5.html>
- 18.- Lapage G. Parasitología Veterinaria. México: Compañía Editorial Continental S.A., 1979.
- 19.- Durden AL. Lice (*Phthiraptera*). en: Mullen G. Medical and Veterinary Entomology. San Diego, Cal.:Elsevier, 2002: 45-63.
- 20.- Vázquez GL. Zoología del Phylum Arthropoda. 6ª ed. México: Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V., 1987.
- 21.- Ancona HL. Contribución al conocimiento de los piojos de los animales en México. Anales del Instituto de Biología 1934; 4: 341- 151.
- 22.- Tendeiro J. Estudos Sobre os Goniodídeos (*Mallophaga, Ischonecera*) dos Columbiformes Género *Physconelloides* Swing 1927. Lisboa 1980: 128-133.
- 23.- Cicchino CA. Contribución al Conocimiento de los Malófagos Argentinos II. *Hohortiaella picuin*. Sp Parásita de *Columbia picui* Picus (Temminick) (*Mallophaga-menoponidae*). Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. 1978; 37: 67-71.
- 24.- Cicchino CA. Contribución al Conocimiento de los Malófagos Argentinos. XVII. Presencia del Género *Bonomiella* Conci, 1942 en la República Argentina (*Mallophaga, Menoponidae*). Spheniscus, 1987; 5: 23-27.
- 25.- H. Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli. [Consulta en línea 20 Julio de 2008] [1pantalla]. Disponible en: http://www.cizcalli.gob.mx/int_v3/nuestro_municipio/historia/cap_03.php
- 26.- Quintero M.T. Técnicas de colección, conservación y aclaración de artrópodos. En: Manual de Procedimientos de Laboratorio, Curso teórico práctico de técnicas de colección, conservación y tinción para diagnóstico de parásitos en animales domésticos. FMVZ. UNAM, 2005: 40-47.

27. - Scott HG, Stojanovich CJ. U.S. Mallophaga: pictoral key to species infesting pigeons. Department of Health, Education and Welfare. Public Health Service. Communicable Disease Center, Training Branch, Atlanta Georgia: 1963; 92.