



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

AREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TITULO DE BIÓLOGO

**Caracterización de la fauna de ectoparásitos en comunidades de aves del
bosque seco en el Suroccidente del Ecuador**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

Autor: Iñiguez Ordoñez Wilson Roberto.

Director: Tomás Gutiérrez Gustavo

Co-Director: Espinosa Iñiguez Carlos Iván

LOJA – ECUADOR

2016

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctor

Carlos Iván Espinosa

DOCENTES DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

Que el presente trabajo de titulación, denominado: “Caracterización de la fauna de ectoparásitos en comunidades de aves del bosque seco en el Suroccidente del Ecuador” realizado por el profesional en formación Wilson Roberto Iñiguez Ordoñez; ha sido orientado y revisado durante su ejecución por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 26 de septiembre de 2016

F.....

Dr. Carlos Iván Espinosa

Cédula: 1103417174

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Wilson Roberto Iñiguez Ordoñez declaro ser el autor del presente trabajo de titulación: Caracterización de la fauna de ectoparásitos en comunidades de aves del bosque seco en el Suroccidente del Ecuador, de la titulación de Biólogo siendo Dr. Gustavo Tomás Gutiérrez director y co-director el Dr. Carlos Iván Espinosa del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.

Autor: Iñiguez Ordoñez Wilson Roberto

Cédula: 1105111320

DEDICATORIA

Los resultados de este proyecto están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna manera, han formado parte de mi vida profesional y mi desarrollo académico, por los cuales encontré la motivación para superar las dificultades que fueron apareciendo en el camino y hoy se ven culminadas con éxito.

A mi familia, principal motor de superación y apoyo con el que cuento en mi vida, todos mis logros para ellos.

A mis maestros quienes nunca desistieron al compartir su conocimiento y siempre mostraron anhelos de ver realizada mi superación profesional.

A mis amigos y todas las personas especiales y cercanas a mí que de una u otra manera aportaron en este proyecto y no permitieron que me rindiera.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer primeramente al Msc. Leonardo Ordóñez por no solo haber sido un mentor sino también por brindarme su amistad sincera y guianza oportuna.

Y a mis directores, Dr. Gustavo Tomás Gutiérrez, Dr. Carlos Iván Espinosa, por haber contribuido tanto en mi formación como investigador y desarrollo profesional y personal, les agradezco también por su amistad.

Agradezco inmensamente a mi familia quienes me brindaron la oportunidad de acceder a una educación universitaria de calidad y por todo el apoyo y cariño que me han brindado a lo largo de este camino.

A la Universidad Técnica Particular de Loja por las facilidades que me brindó para realizar de manera eficiente este proyecto de investigación, el respaldo de haber estudiado en una de las mejores universidades a nivel nacional me ha abierto muchas puertas que sin duda alguna fortalecen mi carrera profesional.

A todas las personas que con su presencia o palabras de aliento supieron levantarme en momentos de adversidad, por supuesto me refiero a mis amigos y aquellas personas cercanas que estuvieron en el momento adecuado. Algunas están aquí conmigo y otras están en mi mente y en mi corazón.

Para todos ellos un inmenso agradecimiento, forman parte de mí y este logro alcanzado hoy.

INDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
INDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I.....	4
1.1. Ectoparásitos.....	5
1.2. Ectoparásitos y Comunidades de aves.....	6
1.3. Bosque seco.....	7
1.4. Objetivos.....	9
1.4.1. General:.....	9
1.4.2. Específicos:.....	9
CAPÍTULO II.....	10
2.1. Área de estudio.....	11
2.2. Muestreo de parásitos.....	11
2.3. Muestreo de aves y parásitos.....	12
2.4. Análisis de datos.....	13
CAPÍTULO III.....	14
3.1. Resultados.....	15
3.2. Discusión.....	18
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	20
BIBLIOGRAFÍA.....	21

RESUMEN EJECUTIVO

En el presente estudio se caracteriza la fauna de ectoparásitos que habitan en la comunidad de aves del cantón Zapotillo, dentro del bosque seco del Sur del Ecuador. Se realizaron capturas de aves utilizando redes de niebla, en los individuos capturados se aplicó una cámara de fumigación con acetato de etilo para lograr cuantificar los ectoparásitos, además de esto se aplicó polvo de piretrina con el mismo fin.

Se determinó la presencia de tres tipos de ectoparásitos: ácaros de cuerpo, malófagos y ácaros de plumas, que fueron los más abundantes. Por otra parte utilizando el análisis de Monte Carlo se determinó las relaciones existentes entre los tipos de ectoparásitos y las especies de aves presentes en la comunidad.

Este trabajo de investigación es una primera aproximación que apunta a un mejor conocimiento de la fauna de ectoparásitos presentes en esta zona, de esta manera abrir paso a futuras investigaciones que aborden a profundidad el estudio de este sistema hospedador-parásito en este ecosistema.

Palabras Claves: ectoparásitos, redes de niebla, piretrina, bosque seco.

ABSTRACT

In the present study the ectoparasitological fauna was characterized. These parasites inhabit the avian community near the town of Zapotillo in the dry forest of southern Ecuador. Bird captures were made through the use of mist nets, and the captured birds were introduced into a fumigation chamber with ethyl acetate to quantify the ectoparasites, as well as the application of pyrethrin powder for the same purpose.

Three types of parasites were determined: body mites, lice and feather mites, of which the latter were the most abundant. Through a Monte Carlo analysis, the existing relations between the types of ectoparasites and the bird species present in the area were determined.

This investigative work is a first approach to strive for improvement on the knowledge of the ectoparasitological fauna present in this area, in order to set the foundations for future investigations that could study the interactions between host and parasite for this ecosystem in more depth.

Key words: ectoparasites., mist net., pyrethrum.

INTRODUCCIÓN

El parasitismo es una de las formas de vida más comunes en el planeta, se da cuando existe una relación hospedero-parásito, donde el segundo organismo vive temporal o permanentemente en el primero, tomando recursos o alimentos para cubrir sus necesidades, afectando negativamente al primer organismo de este modo reduciendo su eficacia biológica (Rodríguez, 2013). El estudio de esta relación nos permite obtener puntos de vista filogenéticos y ecológicos, ya que algunas clases de ectoparásitos son específicos de ciertos niveles taxonómicos de aves (De Vries, Toscano, & Sánchez, 2014), además de que poseen una gran influencia en estos organismos.

En este estudio se caracterizó la fauna de ectoparásitos de las comunidades de aves que se encuentran en el bosque seco del suroccidente del Ecuador, específicamente en la localidad de Zapotillo. Utilizamos redes de neblina para la captura de aves, las cuales fueron expuestas a una cámara de fumigación con acetato de etilo siguiendo la metodología de (Clayton & Drown, 2001 Visnak & Dumbacher, 1997), adicionalmente, se aplicó polvo de piretrina directamente en el cuerpo de las aves durante 5 minutos, realizando masajes para la obtención de ectoparásitos (adaptación de la metodología Dust-ruffling Clayton & Drown, 2001).

En los resultados obtenidos de este estudio se encontró que de las 574 aves muestreadas se obtuvo un total de 5 861 ectoparásitos de los cuales 54 fueron ácaros de cuerpo, 775 fueron malófagos y 5 032 fueron ácaros de plumas, además mediante el análisis de monte carlo, se determinó las preferencias de parasitismo entre los tipos de ectoparásitos y las especies de aves presentes en el bosque seco.

En el capítulo I se detallan conceptos básicos teóricos que permitirán entender los objetivos establecidos en esta investigación. El capítulo II contempla la metodología utilizada para realizar el levantamiento de datos y los análisis empleados para alcanzar cada objetivo planteado. Finalmente, en el capítulo III se presentan los resultados obtenidos, reflejando la incidencia de ectoparásitos presentes en el bosque seco del suroccidente del Ecuador y la determinación de relaciones entre ectoparásitos con la identidad taxonómica de las aves. Así mismo en este capítulo se plantean las conclusiones y recomendaciones obtenidas de este trabajo de titulación.

CAPITULO I
MARCO TEÓRICO

1.1. Ectoparásitos.

El parasitismo es una forma de vida muy común en la naturaleza, se estima que más de la mitad de los seres vivos son formas parásitas (Rodríguez, 2013). Los parásitos son definidos como aquel organismo que vive, temporal o permanentemente, en o sobre otro organismo del que toma alimento u otros recursos para cubrir sus necesidades, suponiendo unos costes a su hospedador, de manera que afecta negativamente a la eficacia biológica de éste (Rodríguez, 2013), ya que causa daño directo con sus hábitos de fijación y alimenticio en distintas zonas del cuerpo (Parra-Henao, Alarcon Pineda, López Valencia, Ramírez Monroy, & Jaramillo Crespo, 2011).

El daño causado por los efectos del parasitismo determina el interés de su estudio y conocimiento de estos organismos, ya que el grado y la intensidad de sus infestaciones pueden influir directamente en la salud de los hospedadores, incluso en caso de infestaciones masivas en la muerte de los mismos (Martín Mateo, 2006).

El parasitismo es una de las principales causas de mortalidad en animales que viven en libertad, lo que representa una fuerza de selección natural, con importantes consecuencias para la evolución de la estrategia vital de los hospedadores (Rodríguez, 2013). Los principales ectoparásitos que afectan a las aves comprenden una gran diversidad de especies, entre ellos insectos pertenecientes a los órdenes Phthiraptera, Siphonaptera, Díptera y muchas especies de ácaros parasitiformes (Parra-Henao et al., 2011), en las aves, los ectoparásitos permanecen en la piel, plumas y vías respiratorias y también abundan en los nidos.

En algunos casos generan problemas a los hospederos, como irritaciones de la piel, formación de tumores alrededor de las plumas, anemia y disminución de la resistencia a enfermedades (Rojas-Robles, 2004) y se conoce también que en aves de corral los ectoparásitos pueden afectar negativamente la producción de huevos de entre el 2% al 60%, incluso causar baja fertilidad en los machos (Martínez de Chirinos et al., 2001).

Los ectoparásitos son más comúnmente encontrados en la región peri oftálmica por ser de difícil acceso para el ave a la hora de tratar de retirarlos con su pico (Nogueira, Rangel de Freitas, Pinheiro da Silva, & Moreno de Souza, 2005). Algunas especies de artrópodos son capaces de generar enfermedades en humanos, animales silvestres y domésticos, actuando como vectores biológicos y mecánicos de ciertos patógenos (Parra-Henao et al., 2011). A las aves silvestres las pueden afectar muchos ectoparásitos como pulgas (Siphonaptera), piojos (Phthiraptera), garrapatas (Argasidae e Ixodidae), ácaros (Mesostigmata, Astigmata y Prostigmata) (Arévalo, Saavedra, Soler-Tovar, Benavides, & Roncancio, 2014). Sabemos en general que los parásitos le pueden causar al huésped morbilidad que se manifiesta como debilidad o enfermedad, reducir la fecundidad (disminuir éxito reproductivo) y mortalidad

(Villatoro-Paz, 2008).

Los ectoparásitos poseen ciclos de vida permanentes o temporales, la diferencia entre estos dos tipos de parásitos es que los primeros desarrollan todo su ciclo de vida en el huésped, desde el nacimiento hasta la muerte como los piojos de las gallinas, mientras que los temporales aprovechan momentos específicos, por ejemplo el descanso de las aves para alimentarse sobre ellas y abandonarlas luego (Jose & Cañizo, 1951).

La actividad del hospedador puede afectar a la dispersión del parásito, por tanto es ecológicamente interesante conocer como unos organismos constituyen el hábitat de otros, además de conocer las diferencias en sus respuestas al ataque de parásitos (Rodríguez, 2013). Sin embargo, los parásitos también son dependientes del ambiente en el que se desarrollan, no solo del hospedero que los contiene, ya que un cambio en el ambiente puede generar, indirectamente, un cambio en la cantidad de parásitos y la diversidad de los mismos, presentes en el sitio (Nogueira et al., 2005).

Un caso claro de cómo la incidencia de parásitos también se ve afectada por factores abióticos es el caso de las moscas del género *Philornis* que en su etapa de larva afecta a los pichones de aves. La ocurrencia de estos parásitos depende de factores climáticos, siendo más abundantes cuando existen períodos de precipitaciones y temperaturas elevadas, además su abundancia se ve afectada por la densidad de nidos, por cuanto la fragmentación de hábitat los afecta indirectamente. Debido a esto conocemos que al menos dos factores abióticos reflejan su influencia en la abundancia de organismos parásitos: el cambio climático y la deforestación (Manzoli, Antoniazzi, & Beldomenico, 2011).

La transmisión de los ectoparásitos, se puede dar mediante varias formas; la más común es por medio del contacto directo de un ave a otra (mecanismo de transmisión primaria de los piojos), también cuando las aves comparten hábitats con aves de otras especies, en el apareamiento (cópula) entre las aves; cuando los padres están incubando los huevos (Arévalo et al., 2014).

1.2. Ectoparásitos y Comunidades de aves.

La influencia de los ectoparásitos en el ecosistema ha sido infravalorada durante mucho tiempo, pero últimamente se ha comprobado su efecto sobre los hospederos alterando su comportamiento, éxito reproductivo e incluso regulando poblaciones. Los parásitos definitivamente son un aspecto a considerar en cuánto a la conservación de especies y globalmente de biodiversidad (Valera Hernández, 2012).

Las aves silvestres muchas veces establecen relaciones equilibradas hospedero-parásito, por tanto su salud no se ve afectada en gran medida (Soto Piñeiro, Cruz López, Acosta Guevara, Gálvez Aguilera, & Correa, 2007). Pero en ocasiones se dan condiciones que

rompen este equilibrio afectando la salud del ave e incluso llevándola a la muerte como consecuencia de un incremento desmedido de parásitos. Este efecto puede ser más severo e irreversible en pichones (Soto Piñeiro et al., 2007).

La relación ectoparásito-hospedante muestra puntos de vista filogenéticos y patológicos. Parásitos comunes en distintos hospederos confiere estrechas relaciones de parentesco a los mismos, aunque no sea un regla universal (Martin & Baragaño, 1994).

Las especies de parásitos que ocupan distintos hospederos de forma exitosa deben adaptarse a las diferencias fisiológicas, morfológicas y/o inmunológicas de los mismos. Esto supone un costo energético que se ve reflejado en la reducción de la eficacia reproductiva del parásito (Hinojosa-Sáez, González-Acuña, & George-Nascimento, 2009).

La especificidad que un parásito exhibe por sus diferentes hospedadores se ha relacionado en la mayoría de los casos solo con su rango de hospedadores, es decir, con el número de especies hospederas de un parásito en un determinado estado de desarrollo. Sin embargo, los parásitos que poseen igual rango de hospedadores, no necesariamente son igualmente específicos, ya que la distancia taxonómica de los hospedadores puede ser radicalmente distinta (Hinojosa-Sáez et al., 2009). Uno de los grupos faunísticos de ectoparásitos son los Mallophaga (malófagos) que debido a su especificidad parasitaria les convierte en referencia para estudios de biodiversidad, siendo un modelo interesante para estudios de co-especiación (Martín Mateo, 2006).

1.3. Bosque seco.

Los bosques secos son definidos como las formaciones vegetales donde la precipitación anual es menor a 1.600 mm con una temporada seca de al menos cinco a seis meses, en que la precipitación totaliza menos de 100 mm (Aguirre M, Kvist, & Sánchez T, 2006a) , se diferencian dos periodos: uno seco entre mayo a noviembre y otro lluvioso de diciembre a abril (Mendoza & Kvist, 2006). Los bosques tropicales estacionalmente secos en general están ubicados en zonas relativamente pobladas, muchas veces en suelos aptos para cultivos y por tal razón han sido muy intervenidos y destruidos mucho más que los bosques húmedos (Aguirre M et al., 2006a). Estos bosques se caracterizan por poseer una larga estación seca (6 a 8 meses), en donde la disponibilidad de agua es limitada, razón por la cual existen altos niveles de competencia entre los organismos que ahí habitan (Salazar, 2013).

El bosque seco es un ecosistema en donde la mayoría de especies arbóreas pierden el follaje y unas pocas especies permanecen con follaje, en la temporada seca son escasos los arbustos y hierbas (Mendoza & Kvist, 2006).

Además posee ciertas características edafológicas particulares como suelos llanos y

pedregosos, subsuelos rocosos, altas concentraciones salinas y estratos arcillosos impermeables que no le permiten la retención de humedad, por tanto en época de lluvias el agua se escurre y no se acumula en el suelo haciéndolo vulnerable a deslaves e inundaciones (Aguilar, Cisneros, Cueva, Martínez, & Tinoco, 2008) también es conocido que los bosques secos poseen procesos ecológicos estacionales y una productividad primaria menor a la de los bosques húmedos, debido a que solo se da en época lluviosa (Aguirre M et al., 2006a).

Los bosques secos se encuentran a lo largo del continente, existen áreas extensas en Centroamérica y México y, en América del Sur en Bolivia, Paraguay y Brasil. Se encuentran áreas representativas menos extensas hacia el Caribe en Venezuela y Colombia, y hacia el Océano Pacífico en Ecuador y el norte del Perú, y en áreas pequeñas y aisladas en los valles interandinos de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Mendoza & Kvist, 2006).

En Perú, la región Tumbesina se extiende al sur, a lo largo de la franja costera, incluye los departamentos de Tumbes y Piura y llega hasta el departamento de Lima, en donde se une a los Andes del Pacífico peruano-chileno (Díaz & Baus, 2001). Existen 57 especies de aves endémicas reportadas para la región Tumbesina en Ecuador (Navarrete, 2010).

El suroccidente del Ecuador forma parte de una región biogeográfica única, la cual presenta especies endémicas de flora y fauna (Díaz & Baus, 2001). En el Ecuador la región Tumbesina comprende principalmente las provincias de Loja, El Oro y Azuay, pero se extiende incluso hasta Esmeraldas, donde las especies endémicas tumbesinas coexisten con especies endémicas del área del Chocó.

Como se menciona anteriormente los bosques secos del suroccidente de nuestro país forman parte de la región tumbesina, que aproximadamente abarca 135.000 km², compartidos entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte del Ecuador hasta el departamento de La Libertad en el NW de Perú (en áreas entre 0- 2.000 m y a veces hasta 3.000 m, que incluyen bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos) (Aguirre M et al., 2006a). En Ecuador se pueden encontrar ecosistemas de bosque seco en las provincias de Imbabura, Pichincha, Manabí, Guayas, El Oro, Loja y Galápagos (Aguilar et al., 2008).

La situación en Ecuador presenta que sus bosques secos son poco conocidos, muy amenazados y mantienen una importancia económica para grandes segmentos de la población rural, suministrando productos maderables y no maderables para subsistencia y a veces para la venta (Aguirre M et al., 2006a).

En un principio cerca del 35% (28 000 km²) del Ecuador occidental estaba cubierto por extensiones de bosque seco y se estima que el 50% habría desaparecido (Mendoza & Kvist, 2006). Los bosques secos en la provincia de Loja se encuentra en mejor estado, florística y

estructuralmente, en comparación con otras zonas de bosque seco presente en el país como El Oro, Guayas, Manabí e incluso mejor que el bosque seco situado en Perú (Mendoza & Kvist, 2006). La provincia de Loja es sin duda una de las más importantes en cuanto a la superficie remanente de bosques secos en el país (Aguirre M, Cueva, Merino, Quizhpe, & Valverde, 2001). Los municipios de Macará y Zapotillo ubicados en la frontera con el Perú abarcan extensiones importantes de los bosques secos (Aguirre M, Kvist, & Sánchez T, 2006b). Lamentablemente, la destrucción de sus bosques es cada vez mayor y el futuro de la alta riqueza de especies que en ellos se encuentra es incierto (Aguirre M et al., 2001).

Según BirdLife International el bosque seco de Ecuador tiene la particularidad de poseer más de 50 especies de aves endémicas en un rango restringido (< de 50 000 km²) número que solo alcanzan cuatro de las 221 Áreas de Endemismo de Aves en todo el mundo (Aguilar et al., 2008).

1.4. Objetivos

1.4.1. General:

- a. Determinar cuál es la incidencia de ectoparásitos en comunidades de aves del bosque seco Ecuatoriano.

1.4.2. Específicos:

- b. Determinar la abundancia de distintos tipos de ectoparásitos en aves del bosque seco.
- c. Buscar asociaciones entre tipos de ectoparásitos y especies o familias de aves.

CAPÍTULO II
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio.

La presente investigación se llevó a cabo en la región suroccidental del Ecuador, específicamente en el cantón Zapotillo, provincia de Loja. El cantón Zapotillo tiene una extensión de 1.265 km, con una variación altitudinal entre los 130 m.s.n.m. hasta 1.100 m.s.n.m. La temperatura media en las partes bajas del cantón es 25°C, y 21°C en las partes altas; la precipitación media anual oscila de 400-700 mm/año (Aguirre M et al., 2006b).

Los cantones que poseen bosques secos del suroccidente del Ecuador se encuentra el 60% de la población rural de la provincia de Loja (Mendoza & Kvist, 2006), lo cual genera conflicto al efectuar iniciativas de conservación y manejo en este tipo de ecosistema, ya que según (Mendoza & Kvist, 2006) las principales actividades económicas de la población residente son la sobreexplotación maderera, la agricultura y ganadería, mayormente el ganado caprino sin ningún tecnicismo en el manejo del ganado.

2.2. Muestreo de parásitos.

Se realizaron muestreos de 9 días en los meses de febrero, abril y agosto. Los puntos de muestreo fueron distribuidos aleatoriamente a lo largo del bosque seco deciduo del cantón Zapotillo (figura 1).

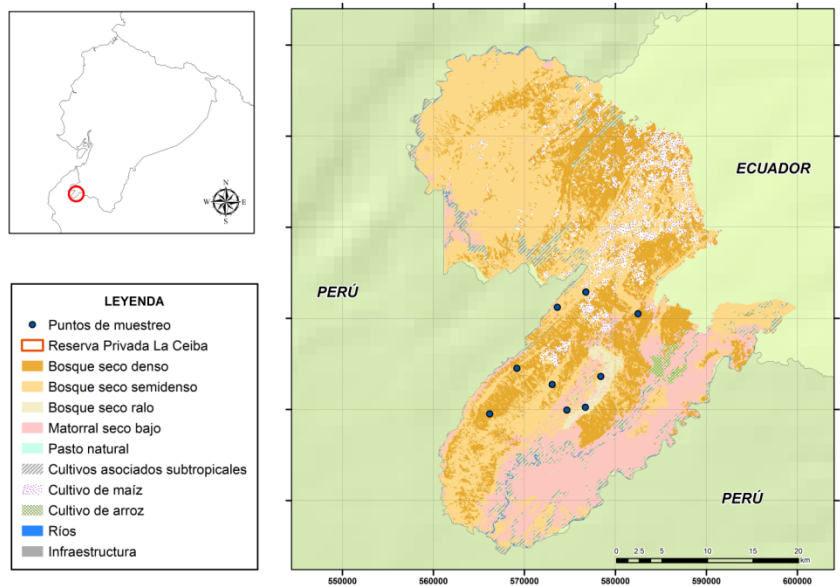


Figura 1. Puntos de muestreo distribuidos aleatoriamente en los tres tipos de formaciones vegetales.

Fuente. Autor, 2016.

2.3. Muestreo de aves y parásitos.

En cada punto de muestreo tres redes de neblina de 12x3 metros fueron colocadas estando operativas desde el amanecer y hasta el mediodía, mientras duró el período de máxima actividad de las aves. Para cada ave capturada se registró la especie, sexo y edad cuando fue posible, utilizando bibliografía ornitológica de referencia (Ridgely y Greenfield 2001). Se procedió a realizar su marcaje con anilla individual de aluminio, se tomaron fotografías y medidas biométricas de las aves como; longitud del tarso, longitud del ala, peso corporal.

La abundancia de ácaros de pluma se determinó extendiendo el ala derecha del ave, a contraluz, y cuantificando los ácaros presentes en las plumas primarias, secundarias y terciarias (Jovani, Serrano, Frías, & Blanco, 2006). Cabe destacar que no existe consenso sobre si la relación de los ácaros de pluma con las aves es de tipo parasítico, comensal o incluso mutualista (Doña et al., 2015).

Adicionalmente, se utilizó la metodología llamada Dust-rufflin (Clayton & Walther, 1997), que consiste en aplicar polvo de piretrina, un talco insecticida ampliamente utilizado por su alto rango de seguridad, en el ave iniciando por la corona y cloaca, siguiendo por el manto, los flancos y el vientre, teniendo cuidado de no cubrir los ojos o las narinas con el producto. Eso se lo realiza durante cinco minutos sobre una bandeja de fondo blanco, realizando también varias repeticiones de este proceso al mismo individuo.

El polvo de piretrina cuyo componente principal el Alfa Cipermetrina, posee un rango de seguridad bastante alto y su toxicidad no es peligrosa para las aves o animales con los que se pueda tener contacto, debido a que solo en estado de disolución podría representar un problema para un grupo de organismos específico que son los peces, se descartó la posibilidad de que en campo sea un peligro potencial para los organismos que allí se desarrollan. Se lo seleccionó por ser altamente específico mostrando ser ideal para la recolección de ectoparásitos sin dañar al hospedero.

El polvo de piretrina se introdujo debajo de las plumas durante tres minutos realizando masajes al ave sobre una bandeja de fondo blanco donde se depositaron los ectoparásitos en cada aplicación, se recolectó los ectoparásitos con un pincel de punta fina, y se los colocó en viales eppendorf de tapa rosca con alcohol al 70%, debidamente etiquetados para su posterior análisis en el laboratorio.

La bandeja se limpió con un atomizador de alcohol y toallas de papel desechables luego de cada recolección, para evitar la toma errónea de datos. Todas las aves fueron devueltas a su medio natural tras la toma de muestras.

En el laboratorio se utilizó una lupa estereoscópica para observar las muestras, utilizando como base una caja Petri, luego de su identificación en los grupos malófagos, ácaros de plumas y ácaros de cuerpo, los cuales fueron más representativos.

Una vez identificados los grupos de ectoparásitos anteriormente mencionados y cuantificados debidamente se los colocó nuevamente en los viales eppendorf realizando un cambio del alcohol contenido en cada vial por uno nuevo igualmente al 70%.

2.4. Análisis de datos.

Para conocer la abundancia de ectoparásitos en las comunidades de aves del bosque seco se tomó los valores totales obtenidos por la investigación y se los represento en porcentajes de acuerdo a la composición estructurada por los tres tipos de ectoparásitos artrópodos encontrados.

Para evaluar si la diferencia entre la ocurrencia de dos parásitos es al azar o no, se utilizó el análisis de Monte Carlo. Los datos observados son contrastados con modelos nulos de distribución al azar de los individuos de parásitos en las aves. Si existe diferencias significativas implica que los parásitos tienen preferencia por alguna de las dos especies.

CAPÍTULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

La abundancia de ectoparásitos presentes en comunidades de aves en el bosque seco del Suroccidente del Ecuador, está principalmente estructurada por tres tipos: ácaros de cuerpo, malófagos y ácaros de plumas. Cabe mencionar que se observó también otros tipos de ectoparásitos que no pudieron ser identificados, aunque su número no fue representativo. De las 574 aves muestreadas se obtuvo un total de 5 861 ectoparásitos de los cuales 54 fueron ácaros de cuerpo, 775 fueron malófagos y 5 032 fueron ácaros de plumas (figura 2).

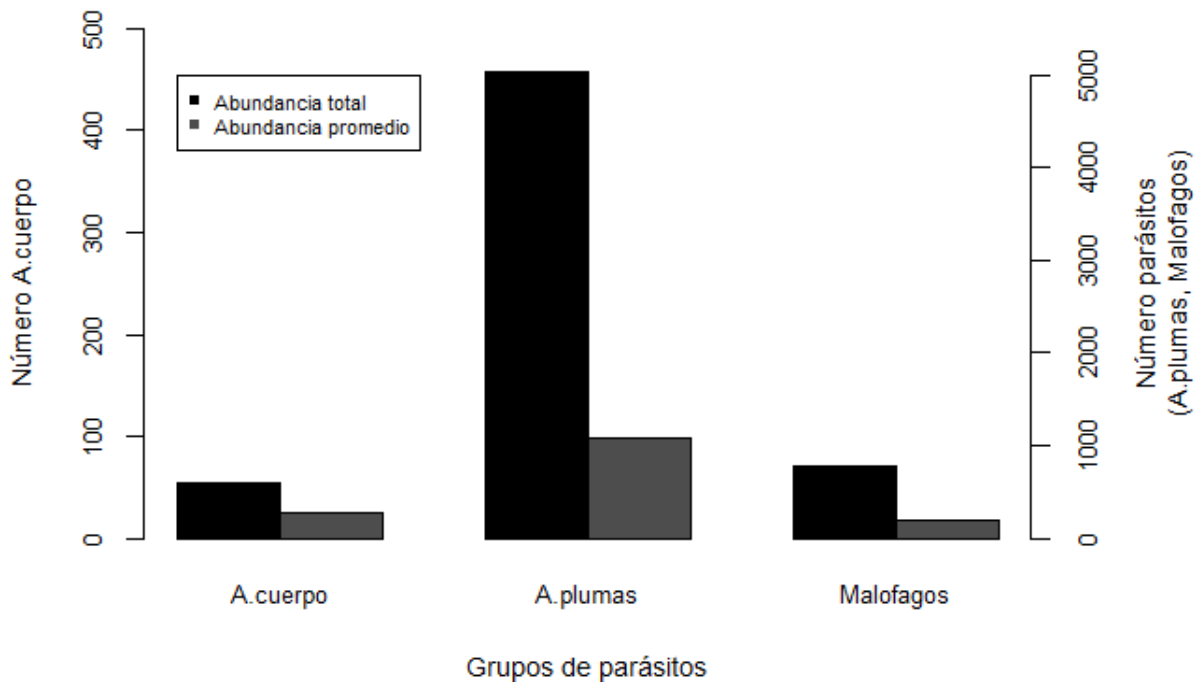


Figura 2. Abundancia total de individuos de ectoparásitos y la abundancia de ectoparásitos, corregido por la abundancia de aves (abundancia promedio).

Fuente. Autor, 2016.

Los ácaros de plumas son el grupo que mayor representación mostraron, 86% del total de ectoparásitos. Mientras los ácaros de cuerpo representan el 1% del total de parásitos y los malófagos el 13%.

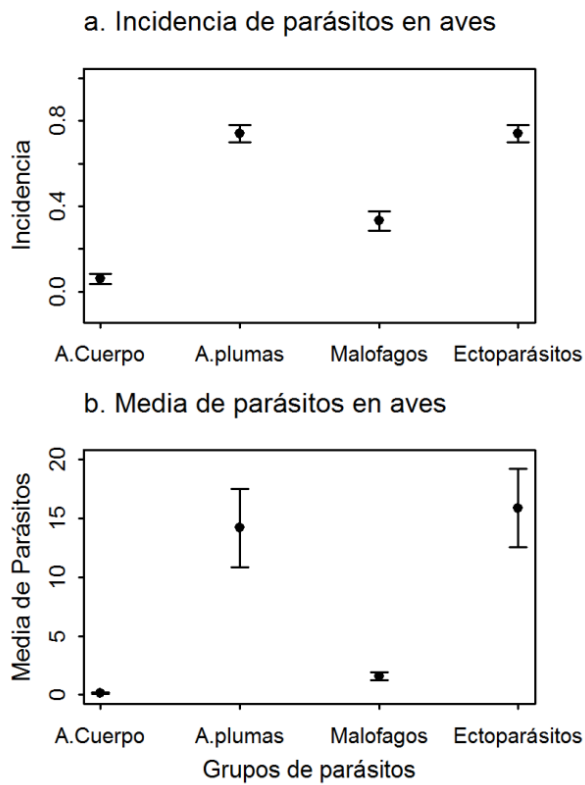


Figura 3. Incidencia de ectoparásitos (proporción de aves parasitadas por cada tipo de ectoparásito) y la media de parásitos por ave (cantidad de parásitos por ave).

Fuente. Autor, 2016.

La incidencia de parasitismo, es decir la probabilidad de encontrar un ave con ectoparásitos, mostro ser alrededor de 0.1 para ácaros de cuerpo, 0.8 para ácaros de plumas y 0.3 para malófagos (fig. 3, literal a).

Por otra parte la media de infestación por cada ave fue de 0.1 para ácaros de cuerpo, 14 para ácaros de plumas y 2 para malófagos (fig. 3, literal b).

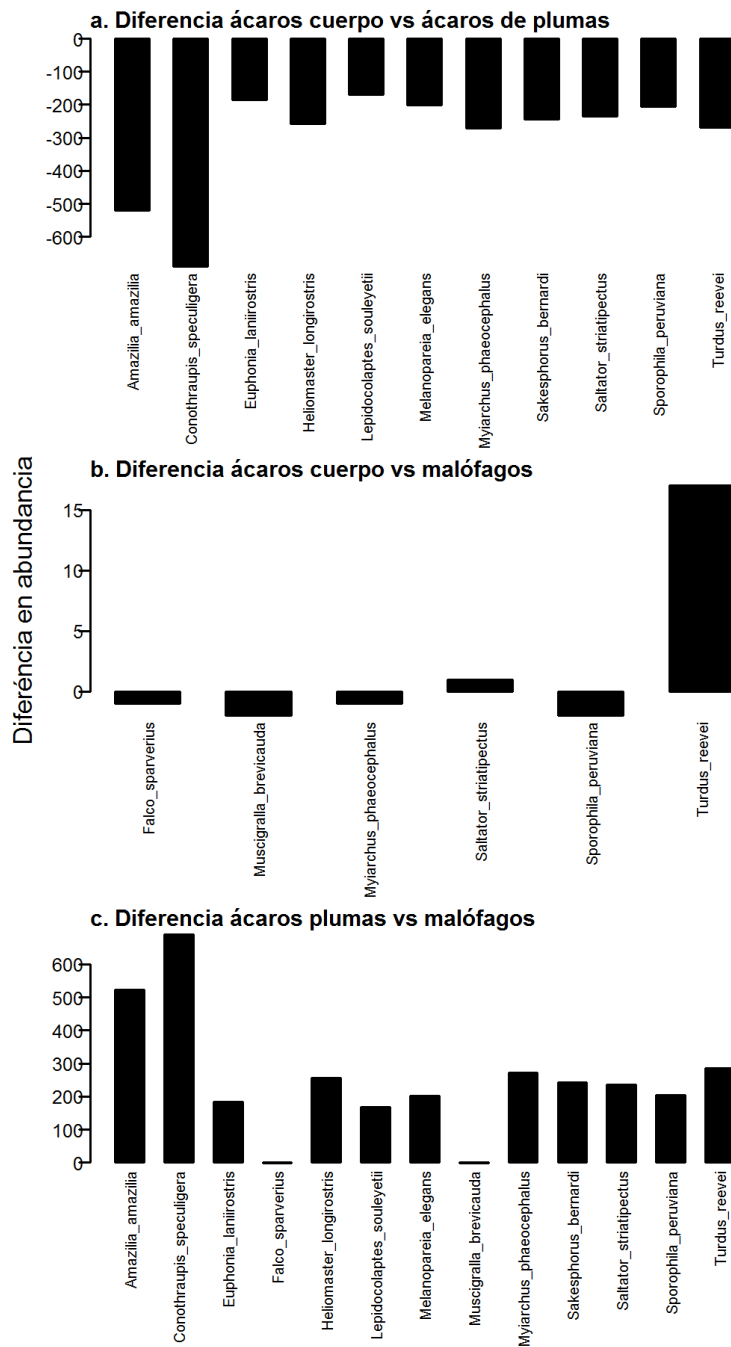


Figura 4. Diferencia entre abundancia de dos clases de ectoparásitos en función a la preferencia hacia los niveles taxonómicos de aves que mostraron ser más significativos.

Fuente. Autor, 2016.

Se obtuvo como resultado que al comparar entre la ocurrencia de ácaros de cuerpo y ácaros de plumas, los ácaros de plumas mostraron preferencia a parasitar a las especies: *Amazilia amazilia*, *Conothraupis speculigera*, *Euphonia lanirostris*, *Helimaster longirostris*, *Lepidocolaptes souleyetii*, *Melanopareia elegans*, *Myiarchus phaeocephalus*, *Sakesphorus bernardi*, *Saltator striatipectus*, *Sporophila peruviana* y *Turdus reevei* (fig.4, literal a).

Por otra parte al comparar entre la ocurrencia de ácaros de cuerpo y malófagos, los ácaros de cuerpo mostraron preferencia hacia las especies: *Falco sparverius*, *Muscigralla brevicauda*, *Myiarchus phaeocephalus*, *Saltator striatipectus*, *Sporophila peruviana* y *Turdus reevei* (fig.3, literal b).

Finalmente al comparar entre la ocurrencia de ácaros de plumas y malófagos, se observó que los malófagos prefieren parasitar las especies: *Amazilia amazilia*, *Conothraupis speculigera*, *Euphonia laniirostris*, *Falco sparverius*, *Heliomaster longirostris*, *Lepidocolaptes souleyetii*, *Melanopareia elegans*, *Myiarchus phaeocephalus*, *Sakesphorus bernardi*, *Saltator striatipectus*, *Sporophila peruviana* y *Turdus reevei* (fig. 3, literal c).

Los tres tipos de ectoparásitos más abundantes, mostraron preferencia para parasitar las especies: *Myiarchus phaeocephalus*, *Saltator striatipectus*, *Sporophila peruviana* y *Turdus reevei*. Por otra parte las especies: *Amazilia amazilia*, *Conothraupis speculigera*, *Euphonia laniirostris*, *Heliomaster longirostris*, *Lepidocolaptes souleyetii*, *Melanopareia elegans* mostraron ser parasitadas preferentemente por ácaros de plumas y malófagos. En cuanto a ácaros de cuerpo y malófagos, mostraron preferencia por parasitar a la especie *Falco sparverius*.

Al comparar entre los ácaros de cuerpo y ácaros de plumas no se mostró especies de aves parasitadas que coincidan.

3.2. Discusión

Los resultados indican que la abundancia de ácaros de plumas es la más alta 86%, seguida por la abundancia de malófagos 13% y finalmente 1% de ácaros de cuerpo, lo cual es comparable con lo obtenido de otros estudios realizados en otros ambientes, por ejemplo en Brasil que la prevalencia de ácaros de plumas variaban entre 50 y 100% (Rojas-Robles, 2004). Por el contrario si contrastamos con estudios específicos de una sola especie de ave como en Perú que se realizaron estudios de ectoparásitos en Palomas *Columbia livia* dentro del sector urbano, nuestros resultados muestran una abundancia mayor de ácaros de plumas y no de malófagos, caso contrario a los resultados presentados por este estudio (Naupay I. et al., 2015),

Una prevalencia alta de ácaros de plumas puede deberse al hecho de que son los ectoparásitos más encontrados en aves que habitan lugares con perturbaciones antrópicas altas, alcanzando porcentajes de prevalencia superiores al 75% (Nogueira et al., 2005), siendo el caso de la zona donde se efectuó este estudio. Una situación similar también ocurre en San Cristóbal, Galápagos, donde se realizó muestreos con redes de niebla, en zonas de alta intervención, en sectores áridos, y se encontró una carga parasitaria alta en los pinzones de Darwin (Com. Per.).

Por otra parte también existe la posibilidad de que los altos valores de prevalencia de ácaros de plumas registrados en las especies de aves, podrían estar relacionados con el hecho de que estos ectoparásitos cumplen todo su ciclo de vida sobre un mismo hospedero (Rojas-Robles, 2004). El alto número de ácaros de plumas está claramente asociado al incremento de cuerpo provisto por el hospedador, mostrando relaciones mutualistas y posiblemente comensalistas en lugar de parasíticas (Blanco, Tella, & Potti, 2016), los ácaros de plumas a pesar de mantener un número alto en su población, no dañan las plumas, y aparentemente tampoco dañan la salud del hospedero, ni son vectores de enfermedades, por lo cual las aves no han desarrollado mecanismos de defensa, sino más bien una tolerancia hacia ellos (Rojas-Robles, 2004).

El caso contrario se presenta con malófagos ya que se conoce también que el ave muestra mecanismos de defensa contra estos parásitos, como acicalamiento, baños de polvo e incluso colocar hormigas entre su plumaje para la remoción de estos parásitos, lo cual podría explicar también los bajos valores de abundancia (Rojas-Robles, 2004).

De igual forma puede explicarse debido a que por la naturaleza de su ciclo biológico, son parásitos altamente específicos; estos no requieren abandonar el huésped nunca para poder llevar a cabo su ciclo biológico y se transmiten prácticamente de forma vertical (de padres a crías, principalmente en el nido) (Villatoro-Paz, 2008).

En cuanto a los ácaros de cuerpo sería necesario aumentar el número de muestras por especie para tener resultados y conclusiones más robustas en cuanto a este aspecto.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este estudio realizado para determinar cuál es la incidencia de ectoparásitos en comunidades de aves del bosque seco ecuatoriano, encontramos que se encuentra estructurada mayormente por dos tipos de ectoparásitos: malófagos y ácaros de plumas, destacando que estos últimos poseen una abundancia mucho mayor en comparación a los primeros, lo cual es normal en ambientes intervenidos y que también se explica por la relación hospedador-parásito, como el tamaño corporal del ave o el efecto que tenga el parásito en la salud del hospedador.

Por el contrario la abundancia de malófagos que encontramos fue menor en comparación a la de ácaros de plumas, lo cual se explica por la forma de transmisión de este ectoparásitos entre hospedadores y por su ciclo biológico que es altamente específico, en cuanto a los ácaros de cuerpo debido al modesto tamaño de muestra obtenido nos limita a realizar una conclusión más sólida, por lo cual sería interesante realizar este estudio con una tamaño de muestra mucho mayor.

Por último mencionar que existen muy pocos estudios en lo que respecta al parasitismo en comunidades de aves del bosque seco, por lo que sería provechoso realizar futuros estudios sobre ectoparásitos en estas zonas, y en el Ecuador en general, para llegar a una mejor comprensión de la relación hospedador-parásito y la dinámica de comunidades de aves con esos organismos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, Z., Cisneros, X., Cueva, E., Martínez, D., & Tinoco, B. (2008). *Guía de Vida Silvestre del Área de Conservación y Desarrollo-La Ceiba*. (Z. Aguilar, Ed.). Quito, Ecuador: Naturaleza y Cultura Internacional.
- Aguirre M, Z., Cueva, E., Merino, B., Quizhpe, W., & Valverde, A. (2001). EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA VEGETACIÓN EN LOS BOSQUES SECOS DE LA CEIBA Y CORDILLERA ARAÑITAS, PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR. In M. A. Vázquez, M. Larrea, L. Suárez, & P. Ojeda (Eds.), *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas* (pp. 16–35). Quito: EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco.
- Aguirre M, Z., Kvist, L. P., & Sánchez T, O. (2006a). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, (8), 162–187.
- Aguirre M, Z., Kvist, L. P., & Sánchez T, O. (2006b). Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. *Botánica Económica de Los Andes Centrales*, 188–204.
- Arévalo, S., Saavedra, A., Soler-Tovar, D., Benavides, E., & Roncancio, N. (2014). IDENTIFICACIÓN DE ECTOPARÁSITOS DEL ORDEN PHTHIRAPTERA EN AVES SILVESTRES DE LA ESPECIE *Nycticorax nycticorax* (PELECANIFORMES: ARDEIDAE) DE MANAURE, GUAJIRA, COLOMBIA. Universidad de La Salle.
- Blanco, G., Tella, J. L., & Potti, J. (2016). Feather Mites on Group-Living Red-Billed Choughs : A Non-Parasitic Interaction ? *Wiley, Nordic Societ Oikos*, 28(3), 197–206.
- Clayton, D. H., & Drown, D. M. (2001). (INSECTA : PHTHIRAPTERA), 87(6), 1291–1300.
- Clayton, D. H., & Walther, B. A. (1997). Collection and quantification of arthropod parasites of birds, 1–21.
- De Vries, T., Toscano, G., & Sánchez, P. (2014). Las Aves y sus parásitos. *Nuestra Ciencia*, 16, 7–10.
- Díaz, M., & Baus, E. (2001). EVALUACIÓN ECOLÓGICA RÁPIDA DE LA HERPETOFAUNA EN LOS BOSQUES SECOS DE LA CEIBA Y CORDILLERA ARAÑITAS, PROVINCIA DE LOJA, ECUADOR. In P. V. M. . L. M. S. L. Ojeda (Ed.), *Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja: un reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas* (pp. 38–46). Quito: EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque Seco.

- Doña, J., Diaz-Real, J., Mironov, S., Bazaga, P., Serrano, D., & Jovani, R. (2015). DNA barcoding and minibarcoding as a powerful tool for feather mite studies. *Molecular Ecology Resources*, 1216–1225. <http://doi.org/10.1111/1755-0998.12384>
- Hinojosa-Sáez, A., González-Acuña, D., & George-Nascimento, M. (2009). Parásitos metazoos de *Anas georgica* Gmelin, 1789 (Aves: Anseriformes) en Chile central: especificidad, prevalencia y variaciones entre localidades. *Revista Chilena de Historia Natural*, 1789(July 2004), 337–345. <http://doi.org/10.4067/S0716-078X2009000300002>
- Jose, P., & Cañizo, D. E. L. (1951). Los Piojos De Las Gallinas. *Hojas Divulgadoras*, 24-51, 8. Retrieved from http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1951_24.pdf
- Jovani, R., Serrano, D., Frías, Ó., & Blanco, G. (2006). Shift in feather mite distribution during the molt of passerines: the case of barn swallows (*Hirundo rustica*). *Canadian Journal of Zoology*, 84(5), 729–735. <http://doi.org/10.1139/z06-042>
- Manzoli, D. E., Antoniazzi, L. R., & Beldomenico, P. M. (2011). Cambio ambiental global, parásitos y la salud de sus hospedadores: las moscas parásitas del género *Philornis* en pichones de aves. *Hornero*, 26(1), 45–53.
- Martín Mateo, M. P. (2006). Diversidad y distribución de las especies de Mallophaga (Insecta) en Aves y Mamíferos de la Comunidad de Madrid. *Graellsia*, 62, 21–32. <http://doi.org/10.3989/graellsia.2006.v62.iExtra.108>
- Martin, N. A., & Baragaño, M. P. (1994). Contribución al conocimiento de los insectos ectoparásitos de aves acuáticas, 551–559.
- Martínez de Chirinos, N. I., Chirinos, Á. R., Hinestroza, Y., Inicarte, M. F., Manco, M., & Meléndez, A. (2001). PREVALENCIA DE ECTOPARÁSITOS EN GALLINAS DE CORRLA (*Gallus-gallus domesticus*) DEL MUNICIPIO SAN FRANCISCO, ESTADO ZULIA, VENEZUELA. *Revista Científica FCV-LUZ*, pp. 348–354.
- Mendoza, Z. A., & Kvist, L. P. (2006). Composición florística y Estado de Conservación de los Bosques Secos del Sur-Occidente del Ecuador, 1–35.
- Naupay I., A., Castro H., J., Caro C., J., Sevilla D., L., Hermosilla J., J., Larraín L., K., ... Panana R., O. (2015). Ectoparásitos en Palomas *Columba livia* Comercializadas en un Mercado del Distrito de San Martín de Porres, Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 26(2), 259. <http://doi.org/10.15381/rivep.v26i2.11094>
- Navarrete, L. (2010). 1.1.4 Distribución de las aves en las Regiones geográficas ecuatorianas. Retrieved December 30, 2015, from

<http://www.birdsinecuador.com/es/capitulo-1/item/105-114-distribuci%C3%B3n-de-las-aves-en-las-regiones-geogr%C3%A1ficas-ecuatorianas>

- Nogueira, D. M., Rangel de Freitas, A., Pinheiro da Silva, C., & Moreno de Souza, L. (2005). Estudio De La Avifauna Y Sus Ectoparásitos En Un Fragmento De Bosque Atlántico En La Ciudad Del Rio De Janeiro, Brasil. *Boletín SAO*, 15(2), 26–36.
- Parra-Henao, G., Alarcon Pineda, E., López Valencia, G., Ramírez Monroy, D. M., & Jaramillo Crespo, G. E. (2011). Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 22, 642–647.
- Rodríguez, A. (2013). Efectos del parasitismo en aves tropicales : aspectos ecológicos y evolutivos .
- Rojas-Robles, R. (2004). INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE ECTOPARÁSITOS Y AVES SILVESTRES DE FRAGMENTOS DE BOSQUE Y CERRADO en Minas Gerais, Brasil. *Actual Biol*, 26(81), 111–124.
- Salazar, A. (2013). *Estructura y composición florística del bosque seco de la Reserva Ecológica Militar Arenillas (REMA)*. Universidad Técnica Particular de Loja. Retrieved from http://dspace.utpl.edu.ec/bitstream/123456789/2205/3/UTPL_Salazar_Poma_Rodman_Andres_333X281.pdf
- Soto Piñeiro, C. J., Cruz López, E., Acosta Guevara, I., Gálvez Aguilera, X., & Correa, M. (2007). Repercusión de la presencia de ectoparásitos hematófagos en el cuadro hematológicos de pichones de cotorra silvestre. *Revista Electrónica de Veterinaria*, VIII, N° 1, 1–9.
- Valera Hernández, F. (2012). Estima de ectoparásitos en aves. *Revista de Anillamiento*, (January), 12.
- Villatoro-Paz, F. J. (2008). *Impacto del hábitat sobre la comunidad de aves y sus ectoparásitos en un agropaisaje de Costa Rica: un enfoque ecológico y multivariado*. Universidad Nacional.
- Visnak, M., & Dumbacher, J. P. (1997). Comparison of four fumigants for removing avian lice, 70(1), 42–48.