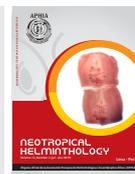




Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

COLUMBA LIVIA GMELIN, 1789 (COLUMBIFORMES: COLUMBIDAE): AGENT OF CHANGE AND THREAT TO AVIAN BIODIVERSITY IN HUÁNUCO DISTRICT, PERU? AN ANALYSIS BASED ON THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE

COLUMBA LIVIA GMELIN, 1789 (COLUMBIFORMES: COLUMBIDAE): ¿UN AGENTE DE CAMBIO Y AMENAZA PARA LA BIODIVERSIDAD NATIVA DEL DISTRITO DE HUÁNUCO, PERÚ? UN ANÁLISIS BASADO EN EL PRINCIPIO DE PRECAUCIÓN

Carlos Pineda Castillo¹

¹ Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco, Perú.
Av. Universitaria 601-607 Pillcomarca, Huánuco, Huánuco. Teléfono: 062591082. Fax: 062512341
Corresponding Author: Email: cpineda@unheval.edu.pe

ABSTRACT

An important part of natural heritage is birds of Peru, as they contribute to ecosystem services, as well as being excellent bioindicators for the health of the environment and ecological / environmental change. Peruvian avian biodiversity has registered 1857 species, but there is still no record of invasive alien species (IAS), which merits a control or eradication program. In many parts of the world, pigeons (*Columba livia* Gmelin, 1789) have been defined and identified as IAS; this is a very important step, because the perspective of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN) requires a thorough evaluation in that regard. No one finds it strange that pigeons have taken over public parks. Pigeons do not compete for spaces for nesting with other birds in their environment. Since they share with native birds the transmission of diseases could affect the population of native birds. This deductive trial, in light of the evaluation of the results of investigations of parasitosis in pigeons in the city of Huánuco, Perú, is postulated as a first diagnosis of the change and threat to biodiversity that this species may represent; thus, adding information we would have more security in considering a control program, as indicated by Aichi's goal 9 of the Strategic Plan for Biodiversity 2011-2020.

Keywords: Biodiversity – invasive alien species – native species – Aichi target 9

RESUMEN

Una parte importante del patrimonio natural del Perú son las aves, pues ellas contribuyen con los servicios ecosistémicos, además de ser excelentes bioindicadores para la salud del medio ambiente y del cambio ecológico/ambiental. La biodiversidad aviar peruana tiene registradas 1857 especies, pero aún no se cuenta oficialmente con un registro de especies exóticas invasoras (EEI), que amerite un programa de control o erradicación. En muchos lugares del mundo, las palomas (*Columba livia* Gmelin, 1789) han sido definidas e identificadas como EEI; este es un paso muy importante, pues la perspectiva de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) exige una evaluación concienzuda en ese sentido. Para nadie es extraño que las palomas se han apoderado de los parques públicos; y si bien es cierto, no compiten por espacios para la nidación con otras aves de su entorno, otro tipo de competencias y la transmisión de enfermedades podrían afectar a la población de aves nativas. Este ensayo deductivo, a la luz de la evaluación de los resultados de investigaciones de parasitosis en palomas en la ciudad de Huánuco, Perú, se postula como un primer diagnóstico del cambio y amenaza para la biodiversidad que representaría dicha especie; así, sumando información tendríamos más seguridad en plantearnos un programa de control, tal como lo señala la meta 9 de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020.

Palabras clave: Biodiversidad – especies exóticas invasoras – especies nativas – meta 9 de Aichi

INTRODUCCIÓN

La paloma doméstica (*Columba livia* Gmelin, 1789) (Columbiformes: Columbidae) es una especie nativa de la mayor parte de Europa, Asia occidental y el norte de África, que fue introducida al Perú en el siglo XVI, aparentemente por motivos ornamentales (Cossíos, 2010). Es innegable, que su población ha experimentado un incremento que rebasa la tolerancia, merito a los factores bióticos (Hetmański, 2007; Hetmański & Barkowska, 2007) y abióticos (Galbraith *et al.*, 2015) que han permitido a las palomas convertirse en especies invasivas. No obstante, el término amerita un severo escrutinio para no incurrir en generalizaciones o actuar arbitrariamente en relación a su control; por ello, además de su definición e identificación como especie exótica invasora (EEI), de acuerdo a los criterios de la Convención sobre la Diversidad Biológica (COP 6, 2002), debemos clasificar el impacto ambiental que representan tales especies en el marco de los acuerdos de la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016). Este es un aspecto que no se considera en absoluto, porque la única justificación que prima a la hora de tomar medidas de control, es el argumento del compromiso con la salud pública que, por cierto, es

importante por la variedad de microorganismos y sistemas que son afectados en el hombre (Méndez *et al.*, 2013). Sin embargo, es pertinente acusar el perjuicio que pudiera estar provocando a otras aves del entorno ecológico.

Las aves silvestres, además de soportar las continuas perturbaciones de su espacio por causa del hombre (Crocí *et al.*, 2008; Sol *et al.*, 2014), también tienen que exponerse a algún agente patógeno que pudieran transmitirles las palomas con quienes cohabitan, como son *Trichomonas gallinae* Rivolta, 1878 (Robinson *et al.*, 2010), y *Haemoproteus* sp. Kruse, 1890 (Merino *et al.*, 2000; Ferrell *et al.*, 2007). El ser suscriptores del Convenio sobre la Diversidad Biológica nos compromete a obtener información y conocimiento sobre diversidad biológica, sus amenazas e impactos, para luego aplicar medidas de control o de reducción (Capdevila *et al.*, 2006).

Todo cuenta para conservar nuestra biodiversidad aviar, pues además de contribuir con los servicios ecosistémicos (Whelan *et al.*, 2008), también son excelentes bioindicadores para la salud del medio ambiente y el cambio ecológico/ambiental (Mekonen, 2017). La presente investigación contribuye con un primo-diagnóstico y bases para la prevención y el manejo de las palomas como

EEI, en el marco del cumplimiento de la meta 9 de Aichi del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 (COP 10, 2010). Por ende, el objetivo de la presente investigación fue evaluar a *C. livia* como un agente de cambio y amenaza para la biodiversidad nativa del distrito de Huánuco, Perú en base al diagnóstico parasitológico de *Trichomonas* sp. Donné, 1836, ectoparásitos, hemoparásitos y endoparásitos, y realizar un análisis basado en el principio de precaución.

MATERIALES Y MÉTODOS

El marco legal en el que reposa la presente investigación científica son los siguientes documentos: 1. La Estrategia Nacional de Diversidad Biológica al 2021 y su Plan de Acción 2014-2018, aprobada por Decreto Supremo N° 009-2014-MINAM; 2. La Decisión VI/23 Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies de la COP6; y 3. La Decisión X/2. El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

La transferencia de patógenos y parásitos es uno de los perjuicios generados por las EEI; en este sentido, valoramos el rol de *C. livia* como EEI en la ciudad de Huánuco, con la consiguiente propuesta, si fuera el caso, de medidas de control o de reducción de impactos negativos en el marco de la meta 9 de Aichi para la diversidad biológica (COP 10, 2010). Es así, que se revisó la bibliografía local en base a tesis de investigación, encontrándose dos investigaciones y un resumen de congreso que se realizaron entre los años 2016 y 2018. La ciudad de Huánuco está ubicada a 1912 msnm, goza de un clima subtropical, con una temperatura que oscila entre 18-22 °C, y humedad relativa de 60%. Estas tres investigaciones se trabajaron en cuatro parques públicos (Plaza de armas, Amarilis, Cartagena y Ramón Castilla) con buen estado de conservación, e indicaron que se capturaron las palomas con el uso de redes. Las palomas fueron sometidas a un diagnóstico parasitológico de *Trichomonas* sp., ectoparásitos, hemoparásitos y endoparásitos; solo en este último caso fue necesario realizar la eutanasia de las aves por dislocación cervical de acuerdo a la AVMA (2013), mientras que las demás

fueron liberadas inmediatamente después de recolectar los parásitos. La identificación morfológica de los fitiráteros y ácaros fue realizada con ayuda de las claves del Joy & Ranavaya II (2019) y de Knee & Proctor (2006), respectivamente. Los helmintos parásitos fueron identificados en base a la re-descripción morfológica que hicieran Pinto *et al.* (1991) para el caso de *Ascaridia columbae* (Gmelin, 1790), y Butboonchoo *et al.* (2016) para el caso de *Raillietina* Fuhrman, 1920.

Aspectos éticos

El autor señala que se cumplió con toda la normatividad ética nacional e internacional.

RESULTADOS

La riqueza específica y la prevalencia de la parasitofauna presente en *C. livia* de la ciudad de Huánuco, Perú está expresada en la Tabla 1. Los piojos del Orden Phthiraptera se distribuyeron en dos subórdenes (Ischnocera y Amblycera), y sus correspondientes familias Philopteridae (*Columbicola columbae* Linnaeus, 1758 y *Goniodes* sp. Stephens, 1829) y Menoponidae (*Menopon* sp. Nitzsch, 1818 y *Menacanthus* sp. Neumann, 1912), respectivamente. Dentro de los helmintos destaca *A. columbae* y, entre los protozoos, *Haemoproteus* spp. Kruse, 1890. Muy a pesar de la patogenia que representan todos estos parásitos, *C. livia* no experimentó ningún signo aparente de enfermedad.

DISCUSIÓN

El Convenio sobre Diversidad Biológica, a propuesta del Grupo de Expertos en Especies Invasoras (ISSG) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), define especie exótica invasora a aquella biota exótica, cuya introducción y/o difusión amenazan a la diversidad biológica. Salvo por “amenazan”, la definición calza perfectamente para *C. livia*. Por el momento nos quedamos con la definición de Richardson *et al.* (2000), quienes mencionan que una EEI es aquella naturalizada que se reproduce

Tabla 1. Prevalencia de parásitos de *Columba livia* en cuatro parques de la ciudad de Huánuco, Perú.

Parasitofauna	Prevalencia (%) *
Piojos:	
<i>Columbicola columbae</i> Linnaeus, 1758	90,0 (135/150)
<i>Goniodes</i> sp. Stephens, 1829	48,67 (73/150)
<i>Menopon</i> sp. Nitzsch, 1818	0,67 (1/150)
<i>Menacanthus</i> sp. Neumann, 1912	1,33 (2/150)
Ácaros:	
<i>Ornithonyssus</i> sp. Sambon, 1928	1,33 (2/150)
Moscas:	
<i>Pseudolynchia canariensis</i> Macquart, 1840	25,33 (38/150)
Gusanos redondos:	
<i>Ascaridia columbae</i> Gmelin, 1970	52,5 (21/40)
Gusanos planos	
<i>Raillietina echinobothrida</i> Megnin, 1881	32,5 (13/40)
Protozoos:	
<i>Haemoproteus</i> sp. Kruse, 1890	96,67 (145/150)
<i>Trichomonas</i> sp. Donné, 1836	52,7 (79/150)

* Total de cuatro parques públicos: Plaza de armas, Amarilis, Cartagena y Ramón Castilla (Moreno, 2016; Adrianzen, 2017; Montalvo *et al.*, 2018).

en áreas distantes del lugar de introducción. Alrededor de este asunto, el compendio de especies invasoras del Centro de Agricultura y Biociencias Internacional (CABI) ha registrado a *C. livia* como especie invasora que amenaza los medios de vida y el medio ambiente en todo el mundo. Muchas de las especies urbanas más comunes en todo el mundo son invasoras, y *C. livia* figura entre ellas, no por nada se encuentran en más del 90% (51/54) de ciudades alrededor del mundo (Aronson *et al.*, 2014). No obstante, una definición contundente debiera superar la mera apreciación personal; así que mientras las investigaciones al respecto se vayan generando, vale el principio de precaución (ONU, 1992).

No hay mayor discusión respecto a la importancia de la biodiversidad aviar; aun esta se resume a 800 m², es valiosa el área verde con que cuentan nuestras plazas. Muchas especies de aves nativas todavía se refugian en los escasos árboles de nuestra ciudad, y si bien no están amenazadas, según los organismos no gubernamentales internacionales, cabe la posibilidad de que no

tengan la suficiente logística como para saber la realidad de 1857 aves que forman parte del patrimonio natural del Perú; lo mismo sucedería con la versión nacional, que coincide en categorizaciones por lo dicho en el exterior.

Columba livia se ha ganado el calificativo de EEI. Irracionalmente hemos capitulado con ellas y nos comportamos servilmente cuando nos revelamos a su control físico-químico o a la prohibición alimentarlas. Cuando se entrevistó a 61 personas en la ciudad de Alejuela en Costa Rica, 65,6% fueron permisibles completamente, no hallando perjuicio alguno en las palomas, incluso aseveraron que son una fuente de ingresos económicos (Ramírez *et al.*, 2008). El 76% del personal académico y administrativo de una Universidad de Sudáfrica, aseguraron que las palomas son un deleite para la vista y una transportación a espacios más sublimes (Harris *et al.*, 2016). La idea es encontrar un punto medio, de tal forma que en un momento dado el control se ejerza espontáneamente de manera natural; así lo demostraron Hetmański & Barkowska (2007), y Fortes *et al.* (2017), cuando la

alta densidad de la colonia y la escasez de alimento, respectivamente, se convirtieron en reguladores naturales de su población, pero la realidad es mucho más compleja desde un punto de vista ecosistémico.

Sumado al efecto negativo de la interacción interespecífica sobre el hábitat de muchas especies nativas no sinantrópicas (Shochat *et al.*, 2010), debemos añadir la competencia provocada a la que incurrimos al alimentarlas, pues está demostrado científicamente que quienes tienen más beneficios con esta práctica son las especies introducidas, como *C. livia*, que compiten con especies granívoras y omnívoras nativas, conduciendo sistemáticamente a su desaparición (Galbraith *et al.*, 2015). También resulta preocupante que los especímenes de *C. livia* estén infectados con muchos parásitos, a los cuales le son refractarios, pero probablemente no lo sea así para las aves nativas o el ser humano. Llama poderosamente la atención la prevalencia de parásitos que se muestra en la Tabla 1, principalmente el 96,67 % de *Haemoproteus* sp., cuya especificidad de hospederos se limitaría a los de la familia Columbidae (Svensson-Coelho *et al.*, 2013; Okanga *et al.*, 2014). Al respecto, Martin-Albarracin *et al.* (2015) aplicaron un sistema descriptivo de puntuación en el que la familia Columbidae obtuvo un impacto global de 2, en una escala de puntuación de 0-5, concerniente a la competencia y transmisión de enfermedades en la fauna silvestre; por lo que se presume que *Columbina cruziana* Prevost, 1842 y *Zenaida meloda* Tschudi, 1843, pudieran verse afectadas por la presencia de dicho parásito en la ciudad de Huánuco, Perú.

La presunción también nos obliga a pensar que la presencia de otros hemosporidios, que no pudieron ser identificados en la ciudad de Huánuco, como *Plasmodium relictum* Grassi & Feletti, 1891 pudieran hospedarse en *C. livia* y ser fuente de infección para aves paseriformes, pues extraordinariamente se ha registrado su presencia en esta especie (Scaglione *et al.*, 2015; Mya *et al.*, 2017). Se ha demostrado que el 40% (26/65) de prevalencia de *P. relictum* en seis especies de aves nativas de Huánuco (Marzal *et al.*, 2014), y ajustes ecológicos se vienen dando en nuestro planeta con el establecimiento de nuevas interacciones (Agosta *et al.*, 2010).

Otro parásito que merece nuestra atención es *Trichomonas* sp. que, como consta en la Tabla 1 se presenta en un 52,7% para la ciudad de Huánuco. Estudios de genotipificación han demostrado que *C. livia* es reservorio de muchos linajes de *Trichomonas* (Quillfeldt *et al.*, 2018; Albeshr & Alrefaei, 2019), los que son compartidos de manera interespecífica, como consecuencia de la oportunidad de infección que existe con otras aves durante el aprovisionamiento antropogénico de alimentos (Lawson *et al.*, 2018). Esta hipótesis la sostienen quienes investigaron los brotes de tricomoniasis en paseriformes del Reino Unido (Lawson *et al.*, 2012) y Francia (Chavatte *et al.*, 2019), por lo que la sensación de alarma, para alguien que tiene un poco de sensibilidad ecológica, conduce a pensar que debiera considerarse a *C. livia* más que un problema de ornato.

Con respecto a los piojos, debiera comprobarse en el terreno de las relaciones hospedero-parásito, pues muchos de ellos están experimentando cambios de hospedero multifactorial, que finalmente desembocan en el mantenimiento de la diversificación parasitaria, como es el caso de la familia Gonioididae (Johnson *et al.*, 2011b), y de algunos linajes del género *Menacanthus* Neumann, 1912 (Martinú *et al.*, 2015). Se ha demostrado que no hubo correlación entre el tamaño de las plumas del cuerpo, ni el tamaño de las aves (columbiformes), respecto a piojos del cuerpo (varias especies de la subfamilia Physconelloidinae) (Johnson *et al.*, 2005). También se ha demostrado que el acicalamiento en columbiformes permite el desalojo de piojos del cuerpo (varios géneros de la familia Gonioididae) en mayor proporción que los piojos del ala (Género *Columbicola* Ewing, 1929), los que al caer al suelo facilitarían la dispersión del parásito entre múltiples especies hospederas (Johnson *et al.*, 2011a). *C. cruziana* y *Z. meloda* se contarían entre las especies hospederas, que en la ciudad de Huánuco, se verían afectadas con tales parásitos según dicha hipótesis, pues comparten el forrajeo con *C. livia*.

Mayor sensibilidad y competencias nos hacen falta en un tema tan álgido como es clasificar el impacto ambiental de las EEI. Solo con lo que concierne a *C. livia*, es preciso determinar su impacto sobre otras especies de la familia Columbidae, pues es de

consideración el 96,67% de *Haemoproteus* sp. en la ciudad de Huánuco. El ejercicio de nuestra responsabilidad frente a la conservación de nuestra biodiversidad es ínfimo en el marco del enfoque ecosistémico que plantea el Convenio de Diversidad Biológica de la Naciones Unidas. Dada su envergadura, es preciso que respondamos interdisciplinariamente, trazándonos líneas de investigación que aclaren el impacto de las EEI. Una EEI es un asunto socio-ambiental complejo que, independientemente cual sea la perspectiva que se asuma, debe ser tolerado en sociedades abiertas, incluidas las comunidades científicas. No debería socavarse el valor de la percepción, pues todo suma cuando se trata de determinar el impacto de tales especies.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrianzen, C. 2017. *Helminthiasis encontrados en palomas (Columba livia) de la provincia Huánuco, Huánuco, Perú*. Tesis de pregrado. Perú, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Huánuco.
- Agosta, S, Janz, N & Brooks, D. 2010. *How specialist can be generalist: resolving the "parasite paradox" and implications for emerging infectious disease*. *Zoologia*, vol. 27, pp. 151-162.
- Albeshr, MF & Alrefaei, AF. 2019. *Prevalence and genotyping of Trichomonas gallinae in Riyadh, Saudi Arabia*. BioRxiv, consultado el 9 de Julio de 2019, <<https://www.biorxiv.org/content/biorxiv/early/2019/06/18/675033.full.pdf>>
- Aronson, M, La Sorte, F, Nilon, C, Katti, M, Goddard, M, Lepczyk, C, Warren, P, Williams, N, Cilliers, S, Clarkson, B, Dobbs, C, Dolan, R, Hedblom, M, Klotz, S, Kooijmans, J, Kühn, I, MacGregor-Fors, I, McDonnell, M, Mörtberg, U, Pysěk, P, Siebert, S, Sushinsky, J, Werner, P & Winter, M. 2014. *A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers*. *Proceedings of the Royal Society B*, vol. 281, pp. 1-8.
- AVMA (American Veterinary Medical Association). 2013. *Guidelines for the Euthanasia of Animals*. Illinois, USA. Ed. AVMA. 102 pp.
- Butboonchoo, P, Wongsawad, C, Rojanapaibul, A & Chai, J.Y. 2016. *Morphology and Molecular Phylogeny of Raillietina spp. (Cestoda: Cyclophyllidae: Davaineidae) from Domestic Chickens in Thailand*. *The Korean Journal of Parasitology*, vol. 54, pp.777-786.
- Capdevila, L, Iglesias, A, Orueta, J. & Zilleti, B. 2006. *Especies Exóticas Invasoras: Diagnóstico y bases para la prevención y el manejo*. Sociedad Anónima de Fotocomposición. Madrid. 287pp.
- Chavatte, JM, Giraud, P, Esperet, D, Place, G, Cavalier, F & Landau, I. 2019. *An outbreak of trichomonosis in European greenfinches Chloris chloris and European goldfinches Carduelis carduelis wintering in Northern France*. *Parasite*, vol. 26, pp. 1-12.
- COP6. 2002. *Decisión VI/23 Especies exóticas que amenazan a los ecosistemas, los hábitats o las especies*. Sixth Meeting of the Conference of the Parties (COP-6), Países Bajos, consultado el 15 de Julio de 2018, <<https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=7197>>
- COP 10. 2010. *Decisión X/2 El Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 y las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica*. Décima reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, Japón, consultado el 15 de julio de 2018, <<https://www.cbd.int/decision/cop/default.shtml?id=12268>>
- Cossíos, D.E. 2010. *Vertebrados naturalizados en el Perú: historia y estado del conocimiento*. *Revista peruana de Biología*, vol. 17, pp. 179-189.
- Croci, S, Butet, A & Clergeau, P. 2008. *Does urbanization filter birds on the basis of their biological traits?* *The Condor*, vol.110, pp.223-240.
- Ferrell, S, Snowden, T, Marlar, A, Garner, M & Lung, N. 2007. *Fatal hemoprotozoal infections in multiple avian species in a zoological park*. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, vol.38, pp.309-316.
- Fortes, I, Machado, A & Vasconcelos, M. 2017. *Do pigeons (Columba livia) use information about the absence of food appropriately?* *A*

- further look into suboptimal choice. *Journal of Comparative Psychology*, vol.131, pp.277-289.
- Galbraith, J, Beggs, J, Jones, D & Stanley, M. 2015. *Supplementary feeding restructures urban bird communities*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol.12, pp. 2648-2657.
- Harris, E, de Crom, E & Wilson, A. 2016. *Pigeons and people: mortal enemies or lifelong companions? A case study on staff perceptions of the pigeons on the University of South Africa, Muckleneuk campus*. *Journal of Public Affairs*, vol.16, pp.331-340.
- Hetmański, T. 2007. *Dispersion asymmetry within a feral pigeon Columba livia population*. *Acta Ornithologica*, vol.42, pp.23-31.
- Hetmański, T & Barkowska, M. 2007. *Density and age of breeding pairs influence feral pigeon, Columba livia reproduction*. *Folia Zoologica*, vol.56, pp.71–83.
- IUCN. 2016. WCC-2016-Res-018-SP. *Hacia una clasificación normalizada de la UICN del impacto de las especies exóticas invasoras*. World Conservation Congress, Hawaii, consultado el 16 de julio de 2018, <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/resrecfiles/WCC_2016_RES_018_ES.pdf>
- Johnson, K, Bush, S & Clayton, D. 2005. *Correlated evolution of host and parasite body size: tests of Harrison's rule using birds and lice*. *Evolution*, vol. 59, pp. 1744–1753.
- Johnson, K, Weckstein, J, Bush, S & Clayton, D. 2011a. *The evolution of host specificity in dove body lice*. *Parasitology*, vol. 138, pp. 1730–1736.
- Johnson, K, Weckstein, J, Meyer, M & Clayton, D. 2011b. *There and back again: switching between host orders by avian body lice (Ischnocera: Gonioididae)*. *Biological Journal of the Linnean Society*, vol.102, pp. 614–625.
- Joy, JE & Ranavaya II, MI. 2019. *Lice: A to Z Amblycera to Zeropunctata*. Leído en: <http://science.marshall.edu/joy/Ebooks/Lice%20E-book%20v5.pdf> el 15 de junio del 2019.
- Knee, W & Proctor, H. 2006. *Keys to the Families and Genera of Blood and Tissue Feeding Mites Associated with Albertan Birds*. *Canadian Journal of Arthropod Identification*, vol. 2, pp. 1-18.
- Lawson, B, Robinson, R, Colvile, K, Peck, K, Chantrey, J, Pennycott, T, Simpson, V, Toms, M & Cunningham, A. 2012. *The emergence and spread of finch trichomonosis in the British Isles*. *Philosophical Transaction of the Royal Society B*, vol. 367, pp. 2852–2863.
- Lawson, B, Robinson RA, Toms, MP, Risely, K, MacDonald, S & Cunningham, AA. 2018. *Health hazards to wild birds and risk factors associated with anthropogenic food provisioning*. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, vol. 373, pp. 1-11.
- Martin-Albarracín, V, Amico, G, Simberloff, D & Nuñez, M. 2015. *Impact of non-native birds on native ecosystems: A global analysis*. *PLOS ONE*, vol. 10, pp. 1-14
- Martinú, J, Sychra, O, Literák, I, Čapek, M, Gustafsson, D & Štefka, J. 2015. *Host generalists and specialists emerging side by side: an analysis of evolutionary patterns in the cosmopolitan chewing louse genus Menacanthus*. *International Journal for Parasitology*, vol. 45, pp. 63-73.
- Marzal, A, García-Longoria, L, Cárdenas, J & Sehgal, R. 2014. *Invasive avian malaria as an emerging parasitic disease in native birds of Peru*. *Biological Invasions*, vol.17, pp. 39-45.
- Mekonen, S. 2017. *Birds as biodiversity and environmental indicator*. *Advances in Life Science and Technology*, vol.61, pp.16-22.
- Méndez, V, Villamil, L, Buitrago, D & Soler-Tovar, D. 2013. *La paloma (Columba livia) en la transmisión de enfermedades de importancia en salud pública*. *Revista Ciencia Animal*, vol.6, pp.177-194.
- Merino, S, Moreno, J, Sanz, J & Arriero, E. 2000. *Are avian blood parasites pathogenic in the wild? A medical experiment in blue tits (Parus caeruleus)*. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, vol. 267, pp.2507–2510.
- Montalvo, E, Huamani, M, Nuñez, M, Mines, W, Huamán, A, Huata, S & Pineda, C. 2018. *Prevalencia de Trichomonas sp. en palomas (Columba livia) de la ciudad de Huánuco*. Sandoval, G (ed), XXVII Reunión Científica ICBAR, 8 al 10 de agosto de

- 2018, Perú.
- Moreno, C. 2017. *Identificación de hemoparásitos y ectoparásitos en palomas (Columba livia) que habitan en parques de la ciudad de Huánuco 2016*. Tesis de pregrado. Perú, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco.
- Mya, M, Oo, N, Oo, C & Maung, K. 2017. *Prevalence of Plasmodium relictum in residential birds from Hpa-an Township Kayin State, Myanmar*. Journal of Biological Engineering Research and Review, vol. 4, pp. 23-30.
- Okanga, S, Cumming, G, Hockey, P, Nupen, L & Peters, J. 2014. *Host specificity and co-speciation in avian haemosporidia in the Western Cape, South Africa*. PLOS ONE, vol. 9, pp. 1-11.
- ONU. 1992. *The Rio Declaration on Environment and Development*, consultado el 16 de septiembre de 2018, <http://www.unesco.org/education/pdf/RIO_E.PDF>
- Pinto, R, Vicente, J, Noronha, D. & de Fabio, S. 1991. *New records for the nematodes Ascaridia columbae (Gmelin) Travassos, Acuarina mayori Lent, Freitas & Proenca and Aprocetella stoddardi Cram in brazilian birds, with redescription of the species*. Revista Brasileira de Zoologia, vol. 8, pp. 1-6.
- Plenge, M. 2018. *Lista de las aves del Perú*. Unión de Ornitólogos del Perú, consultado el 16 de julio de 2018, <<https://sites.google.com/site/boletinunop/checklist>>
- Quillfeldt, P, Schumm, YR, Marek, C, Mader, V, Fischer, D & Marx, M. 2018. *Prevalence and genotyping of Trichomonas infections in wild birds in central Germany*. PLoS ONE, vol. 13, pp. 1-12.
- Ramírez, O, Amador, M, Camacho, L, Carranza, I, Chaves, E, Moya, A, Vega, M, Verdesia J & Quiros, W. 2008. *Conocimiento popular de la Paloma de Castilla (Columba livia) en el Parque Central de Alajuela*. Zeledonia, vol.12, pp.14-19.
- Richardson, D, Pysek, P, Rejmánek, M, Barbour, M, Panetta, F & West, C. 2000. *Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions*. Diversity and Distributions, vol.6, pp. 93–107.
- Robinson, R, Lawson, B, Toms, M, Peck, K, Kirkwood, J, Chantrey, J, Clatworthy, I, Evans, A, Hughes, L, Hutchinson, O, John, S, Pennycott, T, Perkins, M, Rowley, P, Simpson, V, Tyler, K & Cunningham, A. 2010. *Emerging infectious disease leads to rapid population declines of common british birds*. PLoS ONE, vol. 5, pp. 1-12.
- Scaglione, F, Pregel, P, Cannizzo, F, Pérez-Rodríguez, A, Ferroglio, E & Bollo, E. 2015. *Prevalence of new and known species of haemoparasites in feral pigeons in northwest Italy*. Malaria Journal, vol.14, pp.1-5.
- Shochat, E, Lerman, S, Anderies, J, Warren, P, Faeth, S & Nilon, C. 2010. *Invasion, competition, and biodiversity loss in urban Ecosystems*. BioScience, vol. 60, pp.199-208.
- Sol, D, González-Lagos, C, Moreira, D, Maspons, J & Lapiedra, O. 2014. *Urbanisation tolerance and the loss of avian diversity*. Ecology Letters, vol. 17, pp.942-950.
- Svensson-Coelho, M, Blake, J, Loiselle, B, Penrose, A, Parker, P & Ricklefs, R. 2013. *Diversity, prevalence, and host specificity of Avian Plasmodium and Haemoproteus in a western amazon assemblage*. In: American Ornithological Society (eds.) Ornithological Monographs No. 78. Chicago, Illinois.
- Whelan, C, Wenny, D & Marquis, R. 2008. *Ecosystem services provided by birds*. Annals of the New York Academy of Sciences, vol.1134, pp.25–60.

Received July 26, 2019.
Accepted November 1, 2019.