



Caracterización de pulgas (orden siphonaptera) y factores que predisponen la proliferación en caninos

Characterization of fleas (order siphonaptera) and factors that predispose to proliferation in canines

Recibido: 07/02/2022

Aceptado: 14/03/2022

Autores: Delvin Alonso Borge Matute.* Médico veterinario, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León Unicam Jinotega, dm.alonsoborge@gmail.com

Joseling Denissa Aráuz Velásquez.* Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León, CUR-Jinotega, Médico veterinario zootecnista, Joseling.arauz17@gmail.com

Milton Francisco Úbeda Olivas. Biólogo con mención en administración de recursos naturales, URKU Estudios Amazónicos, milton.ubeda@gmail.com

Alba Luz Rivas Borge. Médico veterinario, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-León, CUR-Jinotega, albriborg2007@gmail.com

Resumen

Esta investigación consiste en la caracterización y descripción de pulgas del orden Siphonaptera de interés veterinario y los factores que predisponen la proliferación en caninos domésticos. Los riesgos de zoonosis favorecidos por la relación de apego que existe entre mascota y humanos constituyen un riesgo a la salud pública. Al ser un estudio descriptivo de carácter retrospectivo, se muestrearon 83 caninos domésticos en la zona urbana de la ciudad de Jinotega la cual tiene una población de 13,043 caninos (SILAIS 2020). De los individuos se recolectaron 251 ectoparásitos que luego se identificaron en el laboratorio del recinto Universitario de Jinotega Marlon Zelaya Cruz.

Los individuos identificados se tabularon en una matriz de datos para calcular los índices ecológicos y los factores que predisponen la proliferación mediante la correlación de abundancia con variables del hospedador, índices económicos y morfología del pelaje. Se identificaron tres especies: *Ctenocephalides felis* (73%), *Ctenocephalides canis* (26%), y *Pulex irritans* (1%). A la vez se analizaron estadísticamente factores intrínsecos de los individuos y su relación con la presencia de ectoparásitos mediante la correlación de Pearson, determinando que los Siphonapteros no tienen especificidad absoluta y el fenómeno de proliferación podría relacionarse al manejo sanitario de los propietarios.

Palabras Clave: ectoparásitos, hospedador, pulgas, pulicosis, artrópodos.

ABSTRACT

This research consists of the characterization and description of fleas of the order Siphonaptera of veterinary interest and the factors that predispose their proliferation in domestic canines. The risks of zoonoses favored by the attachment relationship that exists between pets and humans constitute a risk to public health. Being a retrospective descriptive study, 83 domestic canines were sampled in the urban area of the city of Jinotega, which has a population of 13,043 canines (SILAIS 2020). From the individuals, 251 ectoparasites were collected that were later identified in the laboratory of the Marlon Zelaya Cruz University campus of Jinotega.

The identified individuals were tabulated in a data matrix to calculate the ecological indices and factors that predispose proliferation by correlating abundance with host variables, economic indices, and fur morphology. Three species were identified: *Ctenocephalides felis* (73%), *Ctenocephalides canis* (26%), and *Pulex irritans* (1%). At the same time, intrinsic factors of the individuals and their relationship with the presence of ectoparasites were statistically analyzed using Pearson's correlation, determining that Siphonapteros do not have absolute specificity and the phenomenon of proliferation could be related to the sanitary management of the owners.

Keywords: ectoparasites, host, fleas, pulicosis, arthropods.



Introducción

Las pulgas son generalmente cosmopolitas relacionadas a la distribución mundial de sus hospedadores, desarrollándose especialmente en las áreas de climas templados y húmedos (Cordero del Campillo et al., 1999). Son artrópodos hematófagos que viven en la superficie de la piel de muchos mamíferos y son considerados potenciales vectores de enfermedades zoonóticas, especialmente en zonas tropicales donde proliferan con éxito; debido a que son animales ectotermos que demuestran una fuerte respuesta metabólica a los factores ambientales (Krasnov, 2009b, c).

El orden Siphonaptera está constituida aproximadamente de 2.400 especies; sin embargo, aproximadamente seis infestan a los animales domésticos (Beacornu et al., 2015). La pulicosis es una enfermedad severa causada por la infestación de pulga del gato (*Ctenocephalides felis*) pulga del perro (*Ctenocephalides canis*), pulgas de aves de corral (*Ceratophyllus gallinae*), (*Echidnophaga gallinacea*) pulga de conejo (*Spilopsyllus cuniculi*) y pulga humana (*Pulex irritans*).

Estos ectoparásitos se han convertido en una problemática de la salud pública mundial, por su capacidad de infectar a cualquier hospedador, su resistencia a insecticidas y por ser transmisores de patologías zoonóticas (Maleki-Ravasan et al., 2017).

La proliferación de pulgas tiene una mayor prevalencia en especies de aptitud de compañía como caninos y felinos, aumentando el riesgo de contagios de enfermedades zoonóticas por el contacto directo, y las condiciones socio-económicas en las que se convive con ellos (Lannino et al., 2017).

La ciudad de Jinotega cuenta con 55, 506 habitantes (INIDES, 2020) y un total de 13, 043 caninos según la PAVC (Proyección Anual de Vacunación Canina) de la zona urbano de la ciudad de Jinotega (SILAIS, 2020), lo cual equivale a un perro por cada 4 personas aproximadamente en los diferentes barrios de la ciudad.

Conocer la diversidad de especies y los factores que predisponen la infestación puede significar un elemento de gestión y control que apoye los criterios técnicos para el tratamiento y control de dicha patología.

Esta investigación constituye una herramienta técnica que fomenta el desarrollo y gestión de investigaciones sobre el conocimiento de factores y elementos que causan problemas y patologías comunes en animales de compañía que podrían significar un riesgo para la salud humana, profundizando mediante el análisis de una muestra significativa y sistemática la proliferación de ectoparásitos con la finalidad de aportar información epidemiológica de la pulicosis en caninos de la ciudad de Jinotega, Nicaragua.

Diseño metodológico

La investigación se realizó en la zona urbano de la ciudad de Jinotega región Centro Norte de Nicaragua, con una Latitud 13° 5' 27.7" N / Longitud, 86° 0.14' 0" W (Ver figura. 1). Se distribuye en 10 sectores y 57 barrios urbanos (Alcaldía Jinotega, 2020). El clima de Jinotega en la temporada seca es parcialmente nublado y la temperatura generalmente varía de 13 °C a 29 °C. Jinotega presenta una precipitación anual de 1 323 mm anuales. Su pico de precipitación está comprendido entre los meses de agosto hasta octubre.

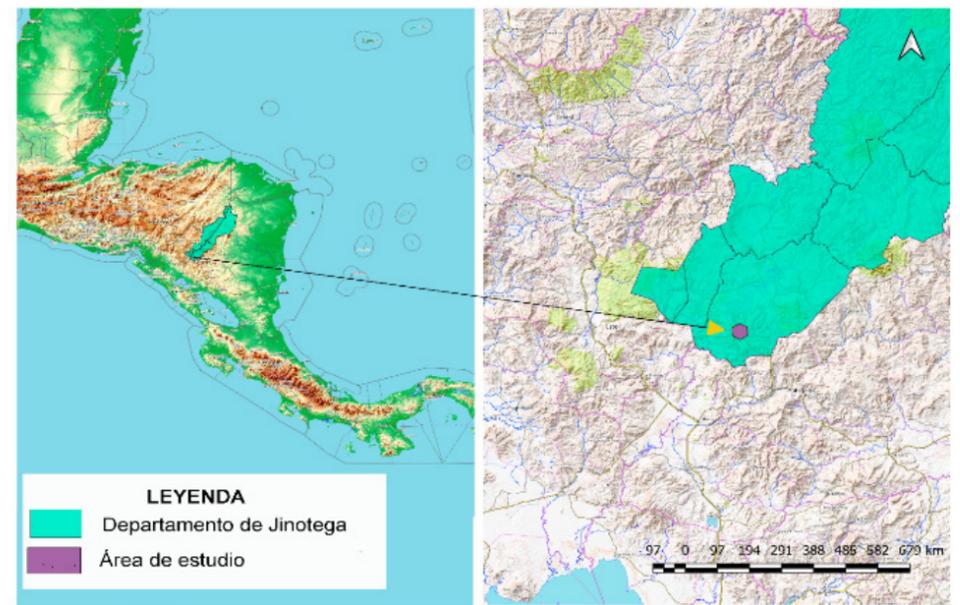


Figura 1: Micro localización del área de estudio. Departamento de Jinotega en la zona central norte de Nicaragua. Fuente: Mapa de Being navegador con elaboración propia.

La población estudiada fue de 13,043 caninos de diferentes edades, sexos, razas y tamaño, considerados en la PAVC del Casco Urbano de la Ciudad de Jinotega (SILAIS, 2020). Se determinó la muestra constituida por (n= 73) perros de diferentes grupos etarios que equivalen al 0.56% de la población canina (N≈13,043) localizadas en 57 barrios del casco urbano de la ciudad de Jinotega. Se consideró una población finita con una heterogeneidad del 5% para el tamaño, con un nivel de confianza de 95% (Garza y Coronel, 1970). Se determinó la muestra canina en cada barrio con la proporción de la

población ($\sum n * 0.56 \%$) que al sumarlos generan un total de 83 caninos muestreados. Para la toma de muestra de ectoparásitos se aplicó un pulguicida en aerosol con un principio activo de Permetrina, Piriproxifeno, Butóxido de piperonilo, Imidacloprid distribuido por OVER; en dosis de 3-6ml/kg de peso vivo en la superficie dorsal y lumbar según Rinaldi et al., (2007), la cual constituye la zona de mayor concentración de ectoparásitos. Las pulgas una vez recolectadas, se conservaron en etanol al 70% en viales o tubos de Eppendorf de 0.2 ml de capacidad para luego ser trasladados al laboratorio.

La fase de laboratorio se llevó a cabo en el laboratorio de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de León- CUR Jinotega. Se realizó la descripción de las características diagnósticas taxonómicas en el laboratorio con ayuda de las claves dicotómicas descritas por Soulsby (1982), Smit (1957), Medvedev (1994) y Franc (1994).

La información para la identificación de factores predisponentes se compiló a través de un cuestionario estructurado y hoja de observación en la que se anotaban los datos proporcionados por el propietario de cada canino.

Se elaboró una matriz de datos con los valores de riqueza específica (S), abundancia (N) y procedencia. Se analizaron con el índice de dominancia de Simpson (D) y de diversidad de Shannon- Wiener (Moreno, 2001) en el software R- Statistics® (Oksanen et al., 2019). Se analizaron las relaciones a través de índice de correlación de Pierson de gráficos realizados con la paquetería ggplot2 versión 3.3.6 en el software R- Statistics®.

Resultados y discusión

Tabla 1. Número total y porcentajes de individuos de la muestra

Especie	Número de individuos	Porcentaje
<i>Ctenocephalides felis</i>	183	73
<i>Ctenocephalides canis</i>	64	26
<i>Pulex irritans</i>	4	1
Total	251	100

Se observaron al microscopio 251 Siphonapteros extraídos de 83 caninos de los cuales se identificaron 183 *C. felis*; 64 *C. canis* y 4 *P. irritans*, lo cual coincide con otros estudios realizados por Durden (2005) y Rinaldi (2007) donde se determinó que las especies más frecuentes son *C. felis* y *C. canis*, no obstante, la representatividad de una especie puede estar determinada por las regiones o países.

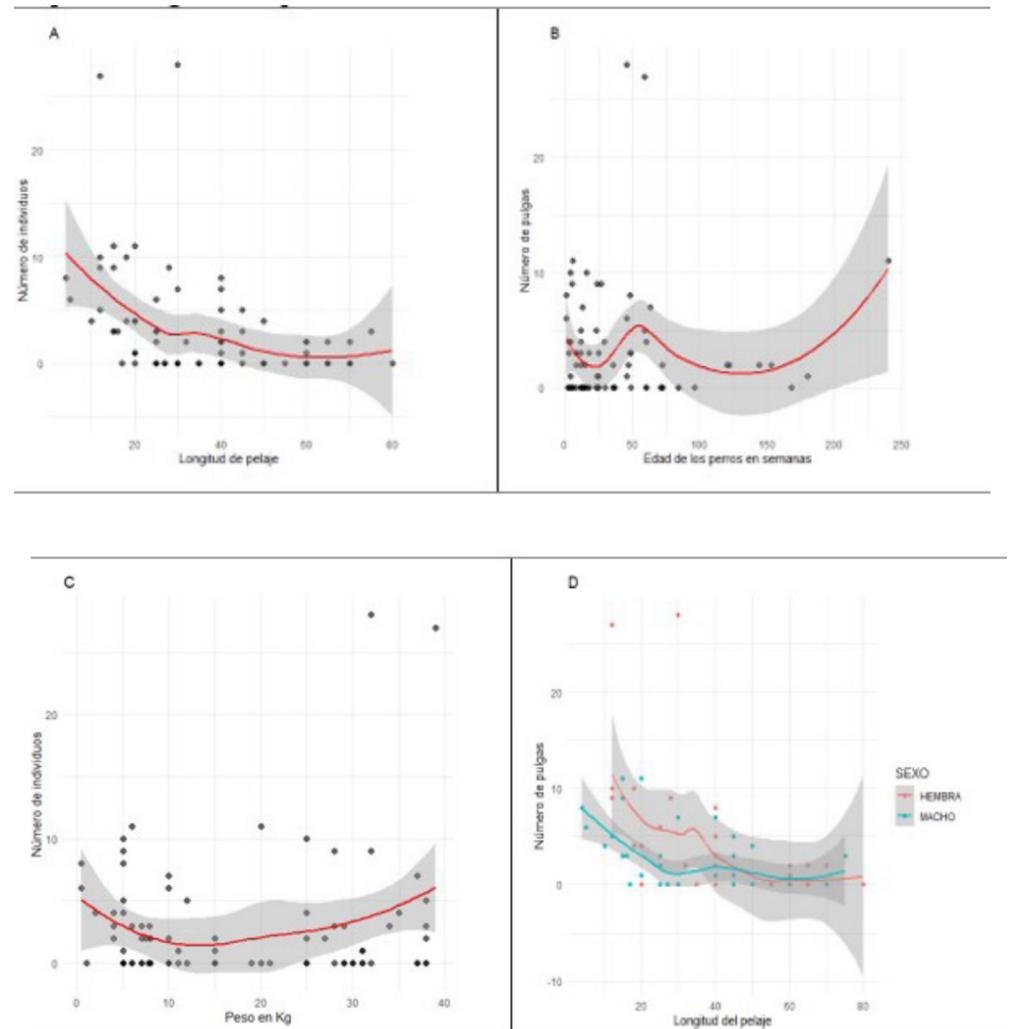


Figura 2. Dispersión de datos relacionados a factores intrínsecos de los individuos en estudio.

NOTA: A)- Longitud de pelaje con relación al número de pulgas; B)- Edad de los caninos en semana con relación al número de pulgas; C)- Peso en Kg con relación al número de pulgas; D)- Longitud de pelaje con relación al número de pulgas con relación al sexo.

Harman et al., (2015) ha sugerido que la aparición de *C. felis* en huéspedes domésticos puede estar incrementando en relación con *C. canis*, y que esta última especie podría estar experimentando una disminución sustancial en algunas áreas de ocurrencia. Las razones de este fenómeno no están bien dilucidadas, pero puede relacionarse a la baja tolerancia a las condiciones ambientales (Dryden, 1993).

La longitud del pelaje de los 83 caninos muestreados oscila entre los 80 ± 6 mm de longitud.

La influencia del pelaje en la proliferación de pulgas, basado en los resultados es considerada poco significativa ($P = -0.40$). Se puede observar (Figura 2A y 2D) que existe una relación negativa entre ambas variables, lo que denota que, a mayor longitud de pelaje, es menor el número de pulgas en los perros, por tanto, esto ayuda a entender que la proliferación de pulgas no tienen relación con la longitud del pelaje, sin embargo, el valor obtenido denota que podría existir una relación más marcada si se analiza esta condición con mayor atención empleando un diseño experimental específico para esta condición.

Se encontraron pulgas en todo el rango de edad 39.45 ± 44.8 (Figura 2B), sin embargo, en el gráfico de dispersión se puede apreciar una mayor densidad de puntos en las primeras semanas de edad como lo plantea Marrugal et al. (2013) quien sugiere que la edad en perros está asociada con una mayor distribución de pulgas en cachorros.

Se recolectaron 148 pulgas en 35 caninos hembras y 103 pulgas en 48 caninos machos. Se identificaron dos especies de pulgas en hembras *C. canis* y *C. felis*, ($H = 0.48$ - $D = 0.30$) mientras que, en machos, además de las especies ya descritas, se identificó a *P. irritans*, encontrando mayor diversidad de pulgas en ($S=3$) que en hembras ($H=0.75$ - $D=0.46$).

El sexo de los perros, se ha asociado con la distribución de las pulgas, y se ha registrado un mayor parasitismo por pulgas en perros machos (Marrugal et al. 2013; Gracia et al., 2008). Sin embargo, no hay una asociación aparente para los factores dependientes del hospedador en este estudio en el cual se cuantificó mayor número de pulgas en hembras (figura 3) a pesar que el 57% de los individuos fueron machos. El grupo etario con mayor proliferación de pulgas fueron los adultos hembras, y las hembras grandes que a diferencia de los perros medianos y pequeñas la cantidad de pulgas fue mayor en machos.

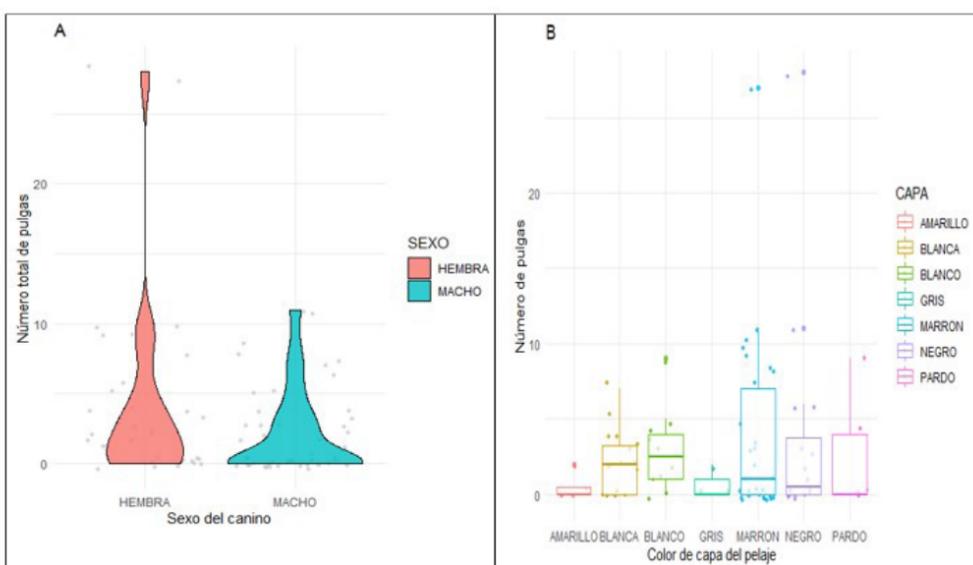


Figura 3. Relación de cantidad de pulgas con relación al sexo y el color de capa

NOTA: A)-Numero de pulgas por sexo y valores atípicos; B)- Numero de pulgas según el color de capa de pelaje.

La raza que presenta mayor diversidad de pulgas corresponde a la denominación "Mestiza" ($H = 0.70$) seguida de la raza Pequinés ($H = 0.59$), presentado la mayor dominancia y diversidad de pulgas. No existen estudios realizados con anterioridad que comprueben o refuten este resultado, por tanto, no hay evidencias reportadas por la cual los perros Mestizos, sin embargo, la raza mestiza fue la que presentó mayor proporción en la población canina (46 %) estudiada.

Los caninos afectados por la presencia de pulgas fueron los de tonalidad marrón, seguido de los de color blanco y negro. Los datos representan con mayor número de pulga aquellos colores de capa que presentaron mayor número de observaciones en la población estudiada (Figura 3). Los factores dependientes del hospedador, se han asociado con la distribución de las pulgas, y se ha registrado similitud a un estudio realizado por Marrugal et al. (2013).

Conclusiones

Los caracteres utilizados permitieron identificar los índices ecológicos, la diversidad y las características de Siphonaptera en caninos del área urbana, debido a la naturaleza del muestreo que fue completamente sistemático, no hubo homogeneidad entre las cualidades o unidades muestrales. Sin embargo, hay factores que evidencian una ligera tendencia y que requieren especial atención para próximas investigaciones.

Se determinó que la especie más prolífica es *Ctenocephalides felis* con una proporción de 73% de la muestra; seguida por *Ctenocephalides canis* con 26 %. La pulga *Pulex irritans* solo representó el 1 % de la muestra con 4 individuos encontrados.

La influencia del pelaje en la proliferación de pulgas es poco significativa ($P = -0.40$) e inversamente proporcional; lo cual denota que, a mayor longitud de pelaje, es menor el número de pulgas, sin embargo, se recomienda analizar esta condición empleando un diseño experimental específico. Además, no existe relación entre el rango de edad en semanas y el número de pulgas presentes ($P=0.04$), sin embargo, existe una ligera tendencia de abundancia en los caninos de menor edad muestreados.

Se cuantificó mayor número de pulgas en caninos hembras a pesar que el 57% de los individuos muestreados fueron machos. El grupo etario con mayor proliferación de pulgas fueron los adultos hembras, y las hembras de talla grande, que a diferencia de los perros medianos y pequeñas la cantidad de pulgas fue mayor en machos.

La raza que presenta mayor diversidad de pulgas corresponde a la denominación "Mestiza" ($H = 0.70$) seguida de la raza Pequinés ($H = 0.59$). La denominación mestiza y de color marrón se considera como la raza más infectada por pulgas y de mayor proporción en la población canina del área urbana de la ciudad de Jinotega.

Referencias bibliográficas

- Arrieta, M., Soto, R., Gonzáles, R., Nombera, J., Holguín, C., & Monje, J. (2001). Características de la población de roedores y pulgas en áreas de diferente riesgo para peste de tres provincias del departamento de Piura-Perú. Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública.*, 18(3-4). http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1726-46342001000200007
- Beaucournu, J.-C., & Gomez-Lopez, M. S. (2015). Orden Siphonaptera. *Ibero Diversidad Entomológica*, 61A (2) ,1 -11.http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_61A.pdf
- Cordero del Campillo, M., Rojo Vázquez, F. A., Martínez Fernández, A. R., Sánchez Acedo, M. C., Hernández Rodríguez, S., Navarrete López-Cózar, I., Díez Baños, P., Quiroz Romero, H., & Carvalho Varela, M. (1999). *Parasitología Veterinaria* (1.an Ed.). McGraw-Hill Education. <https://doi.org/10.1017/s0031182000022575>
- Dryden, M. W., Broce, A. B., & Moore, W. E. (1993). Severe flea infestation in dairy calves. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 203(10), 1448–1452. <https://europepmc.org/article/med/8276708>
- Durden, L. A., Judy, T. N., Martin, J. E., & Spedding, L. S. (2005). Pulgas que parasitan a perros domésticos en Georgia, EE.UU.: composición de especies y abundancia estacional. *Veterinary Parasitology*, 130(1-2), 157-162. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2005.03.016>
- Estares P., L., Chávez V., A., & Casas A., E. (2000). Ectoparásitos en caninos de los distritos de la Zona Climática Norte de Lima Metropolitana. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 11(1), 21. <https://doi.org/10.15381/rivep.v11i1.6806>
- Franc, M. (1994). Pulgas y métodos de control. *Rev. Sci. tech. Off. Int. Epiz.* 13(4), 1019-1037. <https://www.oie.int/doc/ged/D8934.PDF>
- Franc, M., Choquart, P., & Cadiergues, M. C. (1998). Species of fleas found on dogs in France. *Rev. Med. Vet.*, 149(2), 135–140. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=FR1998001891>
- Garza H., T., & Coronel, J. (1970). Un método para la determinación del tamaño de muestra en encuestas sobre poblaciones finitas. *Demografía Y Economía*, 4(1), 121-128. Retrieved October 27, 2020, from <http://www.jstor.org/stable/40601870>
- Gracia, M. J., Calvete, C., Estrada, R., Castillo, J. A., Peribáñez, M. A., & Lucientes, J. (2008). Pulgas que parasitan perros domésticos en España. *Veterinary Parasitology*, 151(2-4), 312-319. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.10.006>
- INIDE - Anuario Estadístico. (2020). Instituto Nacional de Información de Desarrollo - INIDE. https://www.inide.gob.ni/docs/Anuarios/Anuario20/Anuario_Estadistico_2020.pdf
- Krasnov, B. R. (2009a). Composition of the order. *Functional and Evolutionary Ecology of Fleas*, 3-8. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511542688.002>
- Krasnov, B. R. (2009b). Life cycles. *Functional and Evolutionary Ecology of Fleas*, 45-67. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511542688.006>
- Krasnov, B. R. (2009c). Ecología de la Hematofagía. *Functional and Evolutionary Ecology of Fleas*, 154–181. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511542688.011>
- KHOKHLOVA, I. S. (1997). Relaciones huésped-hábitat como determinante importante de la distribución espacial de los conjuntos de pulgas (Siphonaptera) en roedores en el desierto de Negev. *Parasitology*, 114(2), 159–173. <https://doi.org/10.1017/s0031182096008347>
- Lannino, F., Sulli, N., Maitino, A., Pascucci, I., Pampiglione, G., & Salucci, S. (2017). Pulgas de perros y gatos: especies, biología y enfermedades transmitidas por pulgas. *Veterinaria Italiana*, 53(4), 277-288. <https://doi.org/10.12834/VetIt.109.303.3>
- Maleki-Ravasan, N., Solhjoui-Fard, S., Beaucournu, J.-C., Laudisoit, A., & Mostafavi, E. (2017). Las pulgas (Siphonaptera) en Irán: diversidad, rango de hospedadores e importancia médica. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 11(1), e0005260. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0005260>
- Marrugal, A., Callejón, R., de Rojas, M. et al. Morphological, biometrical, and molecular characterization of *Ctenocephalides felis* and *Ctenocephalides canis* isolated from dogs from different geographical regions. *Parasitol Res* 112, 2289–2298 (2013). <https://doi.org/10.1007/s00436-013-3391-6>
- Medvedev, S. G. (1994). Base morfológica de la clasificación del orden Siphonaptera. *Entomological Review*, 73, 22–43 (in Russian).
- Medvedev, S., Lobanov, A. & Lyangouzov, I. (2005) World database of fleas (Parhost). Available online at <http://www.zin.ru/Animalia/Siphonaptera>. Google Scholar
- Moreno, E. C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. (Manuales y Tesis) – Sociedad entomológica Aragonesa, vol. 1. https://www.researchgate.net/publication/304346666_Metodos_para_medir_la_biodiversidad
- Oksanen, J., Blanchet, G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., Minchin, P., O'Hara, B., Simpson, G., Solymos, P., Stevens, H., Szoecs, E., & Wagner, H. (2019, 1 septiembre). Package 'vegan'. *Community Ecology Package*. <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>
- Pozo, E., Troncos, C., G., Palacios, F., A., Arévalo, G., F., Carrión, T., G., & Laguna-Torres, V., A. (2005). Distribución y Hospederos de Pulgas (Siphonáptera) Piura. *Revista Perú de Medicina Experimental y Salud Pública.*, 22(4), 316-320. <https://www.redalyc.org/pdf/363/36322410.pdf>
- Rinaldi, L., Spera, G., Musella, V., Carbone, S., Veneziano, V., Iori, A., & Cringoli, G. (2007). Una encuesta de pulgas en perros en el sur de Italia. *Veterinary Parasitology*, 148(3-4), 375-378. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.06.036>
- SILAIS (2020). Programación de Jornada de Vacunación Antirrábica Canina 2020. Ministerio de Salud, SILAIS Jinotega.
- Smit, F. G. A. M. (1982). Siphonaptera. Synopsis and classification of living organisms, 2 (Parker, S.P.), 557-563. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=FCL.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=000326>.
- Soulsby, E. J. L & Mönnig, H. O. (Hermann Otto), 1897-1978. *Helminthología y entomología veterinaria* (1982). Helminths, arthropods and protozoa of domesticated animals (7th Ed). Baillière Tindall, London.