



Seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en perros del cantón Durán provincia del Guayas, Ecuador
Seroprevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in dogs at Durán Guayas Province, Ecuador

Emily Margarita Alava Anchala¹, ORCID <https://orcid.org/0009-0007-5883-0698>
María José Gavilanez Paredes^{1*}, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-8667-6110>
Georgia Elena Mendoza Castañeda¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5476-9008>

¹Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Guayaquil, Ecuador
*Autor correspondiente: maria.gavilanezp@ug.edu.ec

Recibido: 31 mayo 2024 **Aprobado:** 28 agosto 2024 **Publicado:** 31 agosto 2024

RESUMEN

El presente estudio investigativo tiene como objetivo determinar la seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en 30 perros domésticos, en dos sectores pertenecientes al cantón Durán. El primero estuvo ubicado en la "Urbanización El Edén" y el segundo muestreo en la "Cooperativa 5 de junio". Método: Realizamos brigadas en ambos sectores, realizando encuestas considerando las variables del estudio y evaluando cuál de los perros era válido para realizarle la prueba rápido de Inmunocromatografía. Se obtuvieron muestras de sangre a caninos y se corrió el análisis sanguíneo mediante la prueba de "VLabs 4LX", el test en la detección de *Anaplasma phagocytophilum* tiene una sensibilidad de un 94,59% y una especificidad de un 98,98%. El resultado que se obtuvo del primer sector fue de una prevalencia del 26,67% (4/15) y en el segundo sector de 6,67% (1/15). Como prevalencia total obtuvimos un 16,66% (5/30) de los 30 perros muestreados. Conforme a las otras variables estudiadas como fueron la edad, desparasitación externa y presencia del vector en los caninos, se estableció por medio del programa Software SPSS versión 27 que no existe asociación alguna entre la variable dependiente con las independientes.

Conclusión: Existe una alta prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum*, hemoparásito que afecta gravemente a los perros y que suele ser una enfermedad subdiagnosticada a pesar de ser una enfermedad zoonótica, por lo tanto es importante informar y explicar adecuadamente el uso de los distintos métodos de prevención, y el mantenimiento correcto en el entorno en que habitan las mascotas.

Palabras claves: *Anaplasma phagocytophilum*, análisis sanguíneo, prevalencia, test rápido

ABSTRACT

The objective of this research study is to determine the seroprevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in 30 domestic dogs, in two sectors belonging to the Durán canton. The first was located in the "El Edén Urbanization" and the second sampling in the "June 5 Cooperative". Method: We carried out brigades in both sectors, conducting surveys considering the variables of the study and evaluating which of the dogs was valid to perform the rapid immunochromatography test. Blood samples were obtained from canines and the blood test was run using the "VLabs 4LX" test, the test for the detection of *Anaplasma phagocytophilum* has a sensitivity of 94.59% and a specificity of





98.98%. The result obtained from the first sector was a prevalence of 26.67% (4/15) and in the second sector from 6.67% (1/15). As a total prevalence we obtained 16.66% (5/30) of the 30 dogs sampled. According to the other variables studied, such as age, external deworming and presence of the vector in the canines, it was established by means of the SPSS Software version 27 program that there is no association between the dependent variable and the independent variables. Conclusion: There is a high prevalence of *Anaplasma phagocytophilum*, a hemoparasite that seriously affects dogs and is usually an underdiagnosed disease despite being a zoonotic disease, therefore it is important to adequately inform and explain the use of the different prevention methods, and the correct maintenance in the environment in which pets live.

Keywords: *Anaplasma phagocytophilum*, blood test, prevalence, rapid test

INTRODUCCIÓN

Anaplasma phagocytophilum es transmitido por las garrapatas *Ixodes* las cuales son consideradas patógenos emergentes tanto de humanos, caballos y perros a nivel mundial. En los perros este agente patógeno es el responsable en causar Anaplasmosis granulocítica canina, esta patología tiene signología clínica inespecífica dentro de la cual está incluido el letargo y reducción en su actividad normal, cuadros febriles e inapetencia, signos que se van a presentar frecuentemente en el hospedador. Las infecciones de los patógenos que son transmitidos por vectores pueden generar signos clínicos más graves e inclusive alterar las manifestaciones clínicas de la patología en el huésped susceptible las cuales van a estar asociadas a infecciones únicas, dificultando así su diagnóstico y posterior tratamiento de dicha enfermedad (Kivrane et al., 2021).

Los hemoparásitos como *Anaplasma phagocytophilum* son un problema poblacional, debido a que afecta tanto la salud de los animales como la salud de las personas, causando así un problema comunitario, ya que ambos suelen ser afectados. Por lo que también se lo podría estar considerando dentro del concepto de Una Sola Salud, debido a su zoonosis. Especialmente los casos relacionados con animales domésticos por la estrecha relación que estos tienen con sus propietarios (Ibáñez & Saltos, 2023).

El objetivo general fue determinar la prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en perros del cantón Durán Provincia del Guayas, Ecuador. Lo que permitirá identificar o determinar la presencia o ausencia de anticuerpos en perros infectados con Anaplasmosis y sus posibles factores asociados con la transmisión. Por ende, así podemos establecer una vista epidemiológica de esta enfermedad hemoparasitaria tan poco conocida en perros de dos sectores del cantón Durán, Provincia del Guayas, Ecuador.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

El presente estudio se llevó a cabo en la región Costa, en dos sectores del cantón Durán, Provincia del Guayas, Ecuador. El primer sector donde se realizó el primer muestreo fue en la "Urb. El Edén", y el segundo lugar del muestreo fue en la "Coop. 5 de junio".

El cantón Durán presenta un clima tropical-seco, con una humedad que oscila alrededor de un 79%, por lo cual su temperatura varía dependiendo de la temporada, es decir, en temporada de invierno esta alrededor de unos 20 °C a 28 °C. Sin embargo, en temporadas de verano, este suele subir sus temperaturas hasta un 34 °C. Está conformada por una altitud de 6 metros y una latitud de -2.16667 (DB City, 2021).





Tipo de Investigación

El tipo de investigación fue del tipo cuantitativo, con un diseño de investigación descriptiva, transversal, no experimental.

Población y muestra

La muestra estuvo conformada de 30 perros pertenecientes al cantón Durán, en dos sectores que fueron escogidos y a los cuales se les realizó la prueba de “Bioguard VLabs 4LX”. En la variable dependiente se estudió la presencia y ausencia de *Anaplasma phagocytophilum* en perros, seguido de variables independientes el cual fueron esenciales para la encuesta tomada a los tutores de cada perro, estas consistieron en la edad, entorno, permanencia, presencia del vector y desparasitación externa.

Métodos de laboratorio empleados en la investigación

Como método de diagnóstico usamos un kit de test rápido conocido como “VLabs 4LX” perteneciente a la corporación “Bioguard”. El cual según Bioguard (2022) explica: “Es un ensayo inmunocromatográfico de flujo lateral tipo sándwich, desarrollado y fabricado por Bioguard Corporation, para la detección rápida y cualitativa de anticuerpos contra Leishmania (LSH) / *Ehrlichia canis* (*E. canis*) / *Anaplasma* (ANA)/Antígeno de CHW (*Dirofilaria immitis*) en sangre de perro”.

La detección de *Anaplasma phagocytophilum* tiene una sensibilidad de un 94,59% y una especificidad de un 98,98%, misma va a detectar anticuerpos IgG de la enfermedad en animales que ya tuvieron la patología. La forma de interpretar los resultados consiste en dos bandas “C” y “T” las cuales se podrán visualizar en el test en la parte superior. Para obtener un positivo, ambas bandas deben de pintarse, ya sea que una esté más clara que otra o ambas con un color intenso, ambos resultados son válidos. Para un resultado negativo, solo la banda “C” se pintará. Como un resultado no valido, no se

pintará para nada la banda “C”, sin importar que la banda “T” aparezca pintada, su resultado seguirá siendo no valido y se procederá a descartarlo.

Análisis estadístico

El Análisis estadístico no probabilístico, dirigido a conveniencia en perros. Se diseñó un cuestionario estructurado, cuya información se registró en una base de datos de Excel, estos datos muestreados fueron analizados a través de estadística descriptiva e inferencial con el programa Software SPSS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se tomaron 30 muestras de perros domésticos para establecer la prevalencia de huevos de *A. phagocytophilum* mediante el kit de test rápido conocido como “VLabs 4LX”.

Tabla 1. Seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en 30 perros de dos sectores del cantón Durán.

<i>A. phagocytophilum</i>	Frecuencia		Porcentaje	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Total	5	25	16,66%	83,34%

En relación con la tabla 1, se evidencia que 5 perros fueron positivos, lo que representa el 16,66% de prevalencia de los 30 perros muestreados en los dos sectores del cantón Durán, lo que difieren del trabajo de Según el estudio realizado por Cullquicondor y Figueroa (2021) en el sector de Mapasingue y Santa Cecilia de la ciudad de Guayaquil tomando 60 perros muestreados utilizando la prueba de inmunocromatografía para la detección de anticuerpos contra *A. phagocytophilum* donde no se obtuvo positivos.



Tabla 2. Seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* por sector de 15 perros de Urb. El Edén y 15 Perros de Coop. 5 de junio.

Sector	Frecuencia		Porcentaje	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
El Edén	4	11	26,67%	73,33%
5 de junio	1	14	6,67%	93,33%

En relación con la tabla 2 se expone que de la población canina muestreada en la “Urb. El Edén” 4/15 perros fueron positivos lo que representa el 26,67% de prevalencia en ese sector. Sin embargo, en la “Coop. 5 de junio” 1/15 salió positivo correspondiente al 6,67% de prevalencia en el segundo sector. Lo que nos muestra un mayor porcentaje de *A. phagocytophilum* en Urb. El Edén que en la Coop. 5 de junio, lo que podría deberse a que el Sector el Edén se encuentra en una zona más agreste que podría favorecer la presencia del vector que en la Coop 5 de junio la cual es una parroquia urbana de Durán.

Tabla 3. Caracterización de la seroprevalencia de *A. phagocytophilum* de los 30 perros muestreados frente al grupo etario.

Grupo etario	Frecuencia		Porcentaje	
	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Cachorros	1	3	25,0%	75,0%
Jóvenes	3	17	15,0%	85,0%
Adultos	1	5	20,0%	80,0%

Nota: *($p > 0.05$)

En relación con la tabla 3 y figura 3 dentro del grupo etario de los cachorros, 1 salió positivo lo que representa 25% de prevalencia de los 4 cachorros muestreados. En el grupo de jóvenes, 3 salieron positivos lo que representa 15% de prevalencia de los 20 perros muestreados dentro de este grupo. Finalizando, con el último grupo de los adultos, 1 salió positivo lo que representa 20% de prevalencia de 6 perros positivos a *A.*

phagocytophilum. Al realizar la prueba de chi cuadrado no se encontró asociación entre la variable de grupo etario con la prevalencia de la enfermedad.

En Nicaragua Gadea y Moreno (2021) realizaron un estudio en perros sobre la anaplasmosis con relación a la edad de dichos canes muestreados donde nos da a conocer que de los perros muestreados independientemente la variable edad la presencia de *A. phagocytophilum* no tiene diferencia significativa respecto a su prevalencia dando así un 33% de incidencia en cachorros, 34% en adultos y finalmente un 33% en perros geriátricos dándonos así como resultado una población de 18 canes positivos a esta patología.

Tabla 4. Relación de la seroprevalencia de *A. phagocytophilum* en 30 perros muestreados según el tipo de desparasitación externa.

Tipo de desparasitación	Frecuencia		Porcentaje		
	Total	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Pastilla	46,7%	1	13	7,1%	92,9%
Inyectable	16,7%	2	3	40,0%	60,0%
Pasta	13,3%	1	3	25,0%	75,0%
Suspensión	10,0%	0	3	0,0%	100,0%
Pipeta	6,7%	0	2	0,0%	100,0%
Collar	3,3%	1	0	100,0%	0,0%
Ninguno	3,3%	0	1	0,0%	100,0%

Nota: *($p > 0.05$)

En relación con la tabla 4, de los 30 perros muestreados según el tipo de desparasitación externa implementado, con la desparasitación con pastillas 1/14 salió positivo lo que representa el 7,1% de la prevalencia; En el caso del inyectable, 2/5 positivos lo que representa el 40% de la prevalencia; En pasta 1/4 salió positivo lo que representa el 25% de la prevalencia; En lo que respecta a pipeta y la categoría “ninguna”, no se obtuvieron positivos, y en el uso del collar salió 1 positivo lo que

representa el 100% siendo el único perro dentro de este método de control de ectoparásitos. En el resultado del chi cuadrado que no se encontró asociación entre ambas variables.

En el estudio realizado por Zambrano (2019) en Calceta, en una zona urbana del norte de Manabí tomando perros muestreados por sexo de estos canes en relación a la utilización de fármacos antiparasitarios en las mascotas se obtuvo que, dentro de los 85 canes machos, 55 no utilizan ninguna clase de medicamento, 10 le aplican ivermectina, 5 detergentes, 4 Asuntol, Bolfo y Cipermetrina. De 65 hembras, en 28 no utilizan ninguna clase de medicamento, 12 ivermectina, 8 detergentes, 3 de Asuntol, Bolfo y 5 Cipermetrina. Se obtuvieron casos positivos a la anaplasmosis canina con una prevalencia de 11,76% en machos y 18,46% en hembras respectivamente en relación con la ivermectina administrada como un antiparasitario.

Tabla 5. Relación de la seroprevalencia de *A. phagocytophilum* en 30 perros muestreados según la presencia de la garrapata.

Presencia garrapatas	Frecuencia		Porcentaje		
	Total	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Si	73,3 %	5	17	22,7%	77,3%
No	26,7 %	0	8	0,00%	100%

Nota: * ($p > 0,05$)

En relación con la tabla 5 expone que de los 73,3% de perros muestreados y cuyos dueños afirmaron la presencia del vector, resultaron positivos 5 perros representado así un 22,72%. Sin embargo, aquellos perros cuyos dueños mencionaron la inexistencia del vector (26,7%), no se obtuvo resultado positivo alguno a *A. phagocytophilum*. Cuando se realizó la prueba de chi cuadrado se determinó que no hay asociación con la prevalencia de la enfermedad. Según Julca (2020) en su estudio realizado en Perú en muestras de 169 perros provenientes de zonas rurales de Tumbes se obtuvo la presencia de garrapatas en 134 perros positivos a la

enfermedad mismos representan el 79,3% de prevalencia, y en 35 perros se obtuvo una prevalencia de 20,7% mismos estaban libres de estos parásitos. A diferencia de un estudio realizado en el centro veterinario de UNIPAZ, Colombia, tomando 75 perros sometidos al muestreo en relación con la variable presencia o no del vector en la mascota se obtuvo que del total de dichos perros 34 tuvieron la presencia de garrapatas dentro de los cuales 7 salieron positivos para anaplasmosis representando un 20,6% de prevalencia, mientras de los 41 restantes que no tenían el vector salieron positivos 11 con una prevalencia de 26,8% (Flores et al., 2020).

CONCLUSIONES

En el presente estudio realizado a 30 perros del cantón de Durán Provincia del Guayas, se obtuvo una prevalencia del 16,66 a *Anaplasma phagocytophilum* correspondiente al 16,66%.

Se encontró una mayor prevalencia en el Sector el Edén (26,67%) frente a la Coop. 5 de junio (6,67%) lo que podría deberse a la diferencia de las dos zonas, la primera es un caserío rodeado de maleza y en parte suburbana lo que facilitaría la presencia del vector mientras que la segunda se encuentra en la parte urbana de Durán.

Los perros que salieron positivos fueron aquellos en los cuales sus propietarios habían observado alguna vez la presencia del vector, los cuales representaban un 73,3% de esta variable.

Por medio de la encuesta se notó la poca o nula información que tenían los propietarios acerca del uso correcto de cada método de prevención contra el vector, la enfermedad y la transmisión de enfermedades hemoparasitarias muchas de ellas de naturaleza zoonótica.

Conflicto de intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses





Contribución de los autores: Emily Alava, María José Gavilanes en el desarrollo del trabajo de titulación, Georgia Mendoza en la creación y redacción del artículo científico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez Medrano, G. E. (2019). Hallazgos hematológicos y detección de anticuerpos contra *Anaplasma* spp. en perros con antecedentes de garrapatas del distrito de Chiclayo (Lambayeque - Perú). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i4.19040>
- Álvarez Risco; Aldo. (2020). Clasificación de las investigaciones. Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas, Carrera de Negocios Internacionales. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3321884>
- Arguedas Herrera; Jéssica Eugenia. (2021). Hemoparásitos en equinos de la Unidad Nacional de la Policía Montada del Ministerio de Seguridad Pública de Costa Rica. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1310>
- Atif, F. A., Mehnaz, S., Qamar, M. F., Roheen, T., Sajid, M. S., Ehtisham-ul-Haque, S., Kashif, M., & Ben Said, M. (2021). Epidemiology, Diagnosis, and Control of Canine Infectious Cyclic Thrombocytopenia and Granulocytic Anaplasmosis: Emerging Diseases of Veterinary and Public Health Significance. *Veterinary Sciences*, 8(12), 312. <https://doi.org/10.3390/vetsci8120312>
- Ben, I., & Lozynskyi, I. (2019). Prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes ricinus* and *Dermacentor reticulatus* and Coinfection with *Borrelia burgdorferi* and Tick-Borne Encephalitis Virus in Western Ukraine. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 19(11), 793–801. <https://doi.org/10.1089/vbz.2019.2450>
- Bioguard. (2022). VLabs 4LX. <https://www.bioguardlabs.com/wp-content/uploads/2022/02/M1R031-S02-4LX.pdf>
- Cardona Arias, J., Marín, J. Z., & Urán, J. M. (2019). Systematization of the prevalence of *Anaplasma* spp. in canines and meta-analysis of *A. platys* and *A. phagocytophilum*. *Revista MVZ Cordoba*, 24(2), 7239–7247. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1310>
- Cubas, R. (2021). Determinación de la Prevalencia de *Anaplasma* sp., en Caninos Mediante la Prueba Rápida de ELISA (Snap 4dx plus test) en Cinco Distritos de la Provincia de San Martín (Tarapoto, La Banda de Shilcayo, Morales, Juan Guerra y Cacatachi) [Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto Facultad de Ciencias Agrarias Escuela Profesional de Medicina Veterinaria]. <file:///C:/Users/HP/Downloads/cubas.pdf>
- Cullquicondor, J., & Figueroa, J. (2021). Seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* y *Ehrlichia canis* en perros de los sectores de Mapasingue y Santa Cecilia de la ciudad de Guayaquil. repositorio.ug.edu.ec
- Dahmani, M., Davoust, B., Sambou, M., Bassene, H., Scandola, P., Ameer, T., Raoult, D., Fenollar, F., & Mediannikov, O. (2019). Molecular investigation and phylogeny of species of the Anaplasmataceae infecting animals and ticks in Senegal. *Parasites and Vectors*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3742-y>
- DB City. (2021, August 25). <https://es.db-city.com/Ecuador--Guayas--Dur%C3%A1n>
- Dewage, B. G., Little, S., Payton, M., Beall, M., Braff, J., Szlosek, D., Buch, J., & Knupp, A. (2019). Trends in canine seroprevalence to *Borrelia burgdorferi*





- and *Anaplasma* spp. In the eastern USA, 2010-2017. *Parasites and Vectors*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3735-x>
- Flores, A., Pinilla, J., & Rosas, A. (2020). Estudio de los factores de riesgo asociados a Erlichiosis y Anaplasmosis en caninos de Barrancabermeja Stander. *Fondo Editorial Biogénesis*, 152-167, 152167. <file:///C:/Users/HP/Downloads/duvan,+Enfermedades+Rickettsiales+en+Latinoam%C3%A9rica-152-167.pdf>
- Fourie, J. J., Evans, A., Labuschagne, M., Crafford, D., Madder, M., Pollmeier, M., & Schunack, B. (2019). Transmission of *Anaplasma phagocytophilum* (Foggie, 1949) by *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758) ticks feeding on dogs and artificial membranes. *Parasites and Vectors*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3396-9>
- Gadea, A., & Moreno, M. (2021). *Ehrlichiosis granulocítica canina* y Anaplasmosis diagnosticados en el Laboratorio clínico División Veterinaria, Diciembre 2019 - Diciembre 2020. <file:///C:/Users/HP/Downloads/Gadeas%20%20moreno.pdf>
- Gallo Ardila, M. F. (2023). Anaplasmosis canina: clasificación, presentación clínica y nuevas tendencias diagnósticas y terapéuticas de la enfermedad. Universidad Cooperativa de Colombia. <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/52147>
- Guevara Alban; Gladys Patricia, Verdesoto Arguello; Alexis Eduardo, & Castro Molina; Nelly Esther. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Recimundo*, 1, 163–173.
- Guzmán, N., Yarrarapu, S. N., & Beidas, S. O. B. (2022). *Anaplasma Phagocytophilum*. National Library of Medicine. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30020713/>
- Huaire Inacio; Edson Jorge. (2019). Método de investigación. <https://www.aacademica.org/edson.jorge.huaire.inacio/35>
- Ibáñez, L., & Saltos, D. (2023). Prevalencia de hemoparásitos en perros que acuden a un consultorio Veterinario de la ciudad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/67770>
- Jimenez, I. A., Vega Mariño, P. A., Stapleton, G. S., Prieto, J. B., & Bowman, D. D. (2020). Canine vector-borne disease in domestic dogs on Isla Santa Cruz, Galápagos. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 19, 100373. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100373>
- Jiménez, W. (2018). Actualización epidemiológica de hemoparásitos Y sus efectos clínicos en animales de compañía Universidad Cooperativa De Colombia Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia Bucaramanga-Santander 2018.
- Julca, L. (2020). Prevalencia de enfermedades transmitidas por vectores en perros domésticos de zonas rurales del departamento de Tumbes [Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/15527/Julca_sl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Kivrane, A., Namina, A., Seleznova, M., Akopjana, S., Capligina, V., & Ranka, R. (2021). Development of a real-time PCR method for rapid diagnosis of canine babesiosis and anaplasmosis. *Parasites and Vectors*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04756-9>
- Langenwalder, D. B., Schmidt, S., Silaghi, C., Skuballa, J., Pantchev, N., Matei, I. A.,





- Mihalca, A. D., Gilli, U., Zajkowska, J., Ganter, M., Hoffman, T., Salaneck, E., Petrovec, M., & Von Loewenich, F. D. (2020). The absence of the drhm gene is not a marker for human-pathogenicity in European *Anaplasma phagocytophilum* strains. *Parasites and Vectors*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04116-z>
- Masgo C., D., Hoyos S., L., Li E., O., Gómez P., L., Ramires V., L., Álvarez M., G., Cervantes S., M., & Vásquez Y., Á. (2019). Detección hematológica de *Anaplasma phagocytophilum* en caballos de la provincia de Chiclayo, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(4), 1670–1677. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17166>
- Miranda, R., Najarro, R., & Navarrete, I. (2018). Universidad del Salvador. Facultad de Ciencias Agronómicas. Departamento de Medicina Veterinaria. <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/16493/1/13101664.pdf>
- Reyes, L., Romero, C., & Heredia, R. (2020). Evaluation of vector-borne diseases in dogs in a sub-cold climate area of México. *Acta Biologica Colombiana*, 25(2), 219–224. <https://doi.org/10.15446/abc.v25n2.77737>
- Serna, D. (2023). Complicaciones clínicas por anaplasmosis en un canino doméstico. Un reporte de caso [Unilasallista Corporación Universitaria Facultad de Ciencias Agropecuarias Programa de Medicina Veterinaria]. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3487/1/1037657622.pdf>
- Sigüenza, D. (2018). Universidad Católica De Santiago De Guayaquil Facultad De Educación Técnica Para El Desarrollo Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/11453>
- Sosa, C., Cervantes, M., Laguna, R., López, L., Ojeda, D., & Oyervides, M. (2021). Serological and Molecular Evidence of Patients Infected with *Anaplasma phagocytophilum* in Mexico. *Diseases*, 9(2), 37. <https://doi.org/10.3390/diseases9020037>
- Ulloa, D. (2018). Incidencia de anaplasmosis en caninos. Universidad Politécnica Salesiana, 20–39. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/15092>
- Wilkinz, K. (2019). Detección de alteraciones hematológicas en perros diagnosticados con *Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* en etapa subclínica [Universidad De Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33596/1/Trabajo%20de%20Titulacion%20pdf.pdf>
- Zambrano Gómez, M. M. (2019). Factores de riesgo que inciden en la prevalencia puntual de Anaplasmosis en perros en una zona urbana del Norte de Manabí. ESPAMMFL. <http://repositorio.esпам.edu.ec/handle/42000/1150>
- Zintl, A., Zaid, T., McKiernan, F., Naranjo-Lucena, A., Gray, J., Brosnan, S., Browne, J., O'Connor, J., Mee, J., Good, B., Gillingham, E. L., Vaux, A. G. C., & Medlock, J. (2020). Update on the presence of *Ixodes ricinus* at the western limit of its range and the prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Ticks and Tick-Borne Diseases*, 11(6). <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2020.101518>

