

Distribución geográfica de *Ehrlichia canis* en perros de México.

PALABRAS CLAVE: Ehrlichiosis monocítica canina > *Ehrlichia canis* > garrapata > *Rhipicephalus sanguineus* > trombocitopenia > perros > distribución geográfica.

Roger Iván Rodríguez-Vivas,
Gabriela Janett Flota-Burgos,
Manuel Emilio Bolio-González,
José Alberto Rosado-Aguilar,
Edwin Gutiérrez-Ruíz.

Departamento de Salud Animal y Medicina Preventiva, Cuerpo Académico de Salud Animal.
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán.

*rvivas@correo.uady.mx

Introducción

La ehrlichiosis monocítica canina (EMC), es una enfermedad causada por la bacteria *Ehrlichia canis*, la cual es de tipo Gram negativa intracelular obligada, y pertenece a la familia Anaplasmataceae. Esta bacteria tiene tropismo por las células fagocíticas mononucleares de los perros, aunque también puede infectar otras células del sistema inmune como linfocitos, metamielocitos y promielocitos. Al infectar los monocitos forma endosomas que se multiplican hasta formar una mórula. Se propaga por el sistema linfático, bazo e hígado donde produce hiperplasia (Aziz *et al.*, 2022).

La replicación y división celular de la bacteria conlleva a la bacteriemia hasta desarrollar signos clínicos como fiebre, anemia y trombocitopenia. La infección persistente desarrolla la enfermedad crónica, al afectar la médula ósea y al sistema inmune. Se produce trombocitopenia que provoca hemorragias masivas y la muerte de los perros (Aziz *et al.*, 2022).

La transmisión biológica de *E. canis* en los perros susceptibles se da a través de la picadura de la garrapata café del perro *Rhipicephalus sanguineus* (Pat-Nah *et al.*, 2015; Rodríguez-Vivas *et al.*, 2019). Esta garrapata se encuentra ampliamente distribuida en México y se ha reportado parasitando perros en 24 estados de la república (Rodríguez Vivas *et al.*, 2023).

En México, la presencia de *E. canis* en perros (detección del agente y respuesta serológica) y en la garrapata *R. sanguineus* se ha reportado en la mayoría del territorio nacional, pero su distribución global no ha sido documentada, por tal motivo el objetivo del presente documento es presentar la distribución geográfica de *E. canis* en perros de México tomando como base las referencias científicas publicadas en revistas de alto impacto.



Metodología

Se realizó una búsqueda por computadora de la literatura publicada sobre la EMC en México, utilizando las bases de datos electrónicas de PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>) y Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) con términos de búsqueda que incluyen, entre otros, "Ehrlichia canis", "ehrlichiosis canina", "perro", "PCR", "seroprevalencia", "prevalencia", "*Rhipicephalus sanguineus*" y "México". La búsqueda se realizó en el mes de septiembre de 2024. La revisión incluye estudios publicados sobre EMC en México de enero de 2003 a septiembre de 2024. La mayoría de las publicaciones fueron escritas en inglés, aunque también se incluyeron estudios en español.

En la **Figura 1** se consideraron las seroprevalencias (%) reportadas en el **Cuadro 1** de acuerdo a los rangos 1-20%, 21-40%, 41-60% y $\geq 61\%$. En la **Figura 2** se

consideraron las prevalencias (%) reportadas en el Cuadro 2 de acuerdo a los rangos 1-20%, 21-40% y $\geq 41\%$. En ambas figuras cuando existió más de un reporte de prevalencia en cada estado, se consideró el valor promedio.

Distribución geográfica

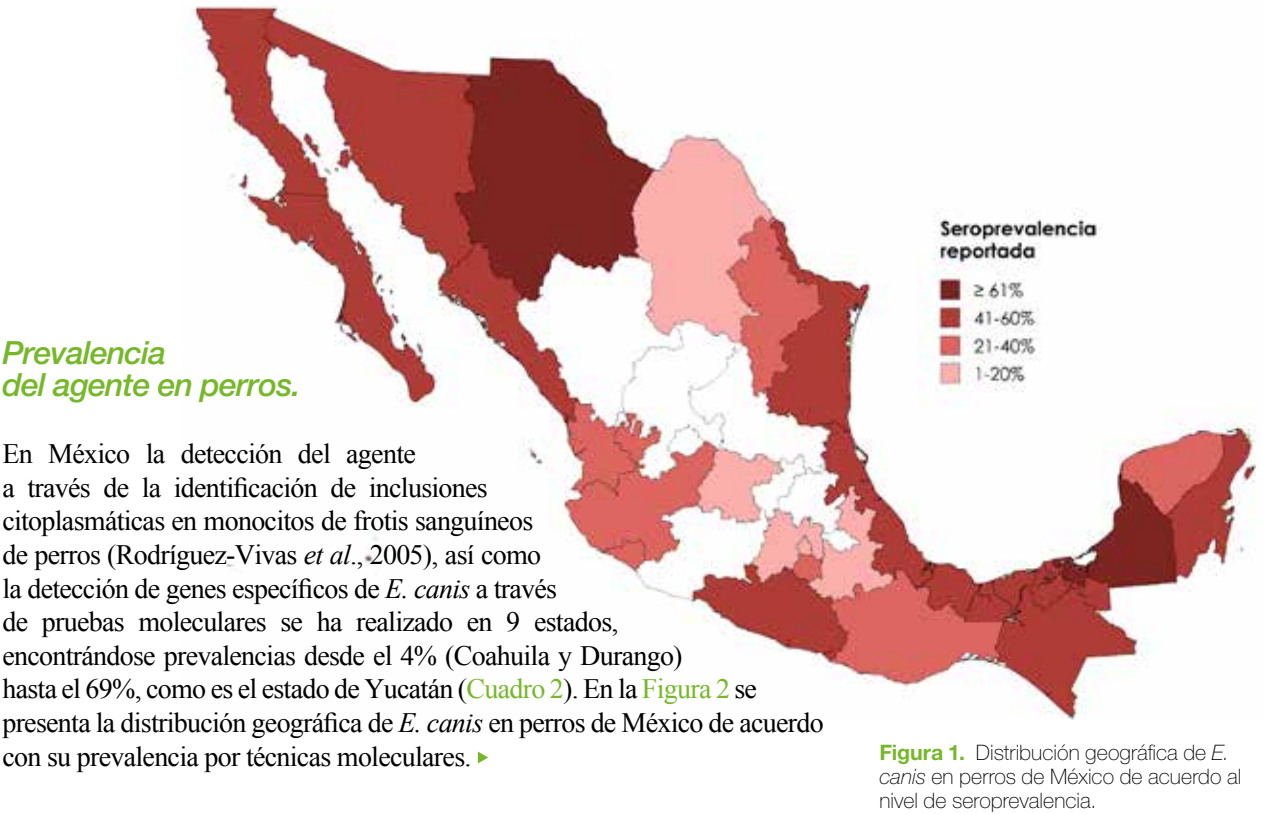
Seroprevalencia. En México, la presencia serológica de *E. canis* se ha documentado en 24 estados a través de las pruebas de ELISA (Snap 3DX®, Snap 4Dx®), inmunofluorescencia indirecta e inmunoperoxidasa indirecta. Se pueden observar seroprevalencias desde 0.9% (estado de México) hasta 100%, como es el caso del estado de Chihuahua (**Cuadro 1**). En la **Figura 1** se presenta la distribución geográfica de *E. canis* en perros de México de acuerdo con el nivel de seroprevalencia (% de reactores positivos). ▶

Cuadro 1. Reportes de seroprevalencia en perros con *E. canis* en 24 estados de México.

Estado	Sero-prevalencia	Técnica	Autor
Baja California	70.2%	ELISA Snap 3DX®	Núñez et al. (2003)
	51.3%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Baja California Sur	49.1%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
	40.2%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Campeche	66.0%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Chiapas	41.7%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
Chihuahua	44.6%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
	100%	ELISA Snap 4Dx®	Lira-Amaya et al. (2023)
Ciudad de México	2.5%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
	3.1%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Coahuila	16.2%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
Colima	34.5%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
	47.3%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Estado de México	30%	ELISA Snap 4Dx®	Reyes-Clímaco et al. (2020)
	3.3%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)
	0.9%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
Guanajuato	3.4%	ELISA Snap 3Dx®	Núñez et al. (2003)

Distribución geográfica de *Ehrlichia canis* en perros de México.

	Guerrero	5.0%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		73.1%	ELISA Snap 4Dx®	Lira-Amaya et al. (2023)
	Jalisco	67.2%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		23.1%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
	Morelos	19.4	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		24.1%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
	Nayarit	75.0%	ELISA Snap 4Dx®	Lira-Amaya et al. (2023)
		21.8%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
	Nuevo León	32.7	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		13.8%	ELISA Snap 3Dx®	Salinas-Meléndez et al. (2015)
	Oaxaca	36.7%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		25.8%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
	Puebla	21.0%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		2.5%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
	Quintana Roo	35.2%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		64%	IFI	Martínez-Vega et al. (2016)
	Sinaloa	37.7%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		48.3%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
	Sonora	74.5%	ELISA Snap 4Dx®	Sosa-Gutiérrez et al. (2013)
		17.2%	ELISA Snap 4Dx®	Enríquez-Verdugo et al. (2016)
	Tabasco	52.3%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		61.5%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
	Tamaulipas	32.7%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
		55.3%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
	Veracruz	49.7%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		33.5%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
	Yucatán	37.9%	ELISA Snap 3Dx®	Nuñez et al. (2003)
		39.2%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
	Yucatán	44.1%	ELISA Snap 3Dx®	Rodríguez-Vivas et al. (2005)
		8.7-8.1%	IFI, IPI	Jiménez-Coello et al. (2009)
	Yucatán	47.0%	ELISA Snap 4Dx®	Bedoya et al. (2023)
IFI: Inmunofluorescencia indirecta, IPI: Inmunoperoxidasa indirecta				



Cuadro 2. Reportes de prevalencia en perros con *E. canis* en 9 estados de México de acuerdo con varios autores.

Estado	Sero-prevalencia	Técnica	Autor
Campeche	27%	PCR	Rojero-Vázquez et al. (2017)
Chihuahua	14%	PCR	Lira-Amaya et al. (2023)
Coahuila	53.6%	PCR	Beristain-Ruiz et al. (2022)
	61.3	PCR	Rodríguez-Alarcón et al. (2020)
Durango	4.0%	PCR	Almazán et al. (2016)
	10.5%	PCR	Arenas et al. (2019)
Guanajuato	4.0%	PCR	Almazán et al. (2016)
Guerrero	41.4%	PCR	Lira-Amaya et al. (2023)
Morelos	55%	PCR	Lira-Amaya et al. (2023)
Sonora	28.0%	PCR	Aragón-López et al. (2022)
Tamaulipas	26.8%	PCR	Merino-Charrez et al. (2021)
Yucatán	5%	Frotis sanguíneo	Rodríguez-Vivas et al. (2005)
	36%	PCR	Pat-Nah et al. (2015)
	69.2	PCR	Díaz-Medina et al. (2016)
	29.2	PCR múltiple	Ojeda-Chi et al. (2019)

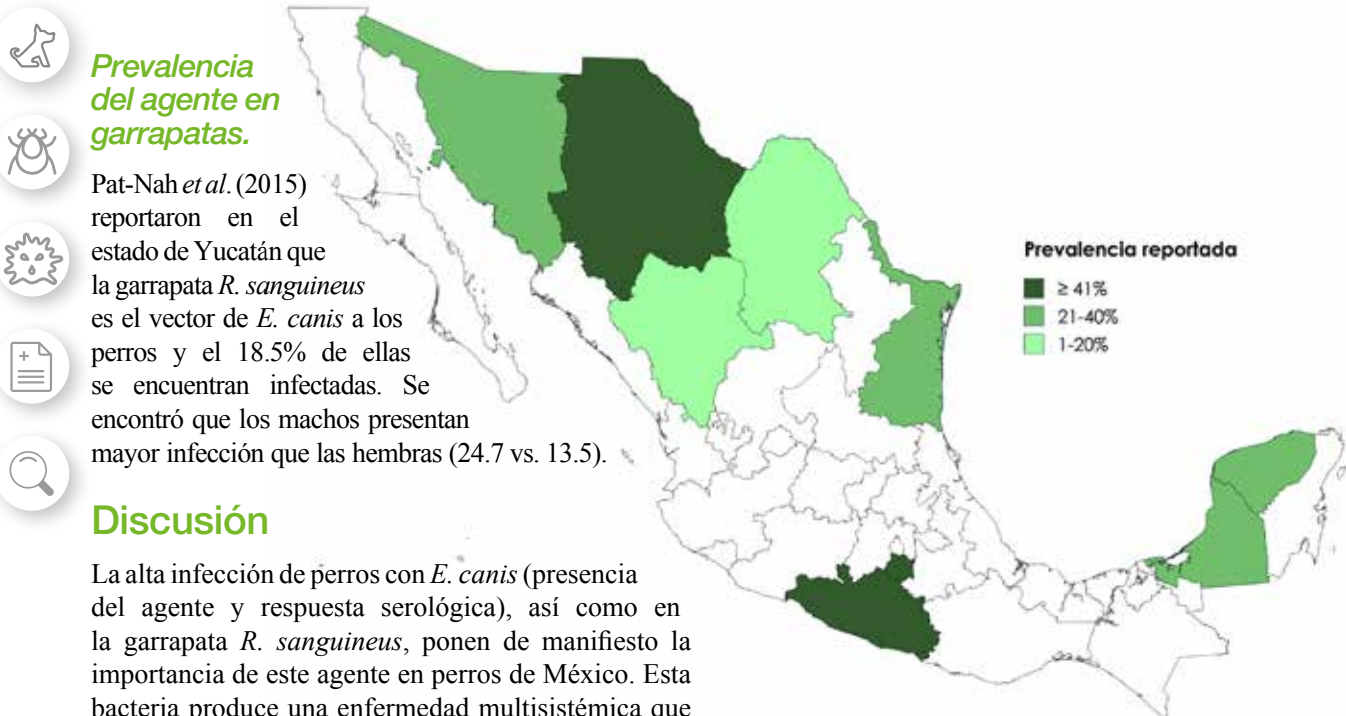


Figura 2. Distribución geográfica de la prevalencia de *E. canis* en perros de México detectada por medio de biología molecular.

Prevalencia del agente en garrapatas.

Pat-Nah *et al.* (2015) reportaron en el estado de Yucatán que la garrapata *R. sanguineus* es el vector de *E. canis* a los perros y el 18.5% de ellas se encuentran infectadas. Se encontró que los machos presentan mayor infección que las hembras (24.7 vs. 13.5).

Discusión

La alta infección de perros con *E. canis* (presencia del agente y respuesta serológica), así como en la garrapata *R. sanguineus*, ponen de manifiesto la importancia de este agente en perros de México. Esta bacteria produce una enfermedad multisistémica que se presenta de forma aguda, subclínica o crónica (Aziz *et al.*, 2022).

La distribución del agente en el país está relacionada con la gran adaptación y presencia de la garrapata vector *R. sanguineus* (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2023) que es capaz de transmitir el agente a los perros cuando se alimenta de sangre. Las mayores seroprevalencias se presentan en perros de las regiones del norte, sureste y en la costa del golfo de México y del pacífico (Cuadro 1 y Figura 1). Estas regiones deberían establecer mayores medidas de control contra las garrapatas *R. sanguineus* mediante el uso responsable de acaricidas y otras alternativas de control en los perros y el ambiente, con la intención de reducir el riesgo de transmisión y la presentación de casos clínicos que pongan en riesgo la salud de los perros y de los tutores (Rodríguez Vivas y Rosado Aguilar, 2023).

La detección de *E. canis* en perros mediante pruebas moleculares en México, ha sido poco estudiada, reportándose estos hallazgos principalmente en el norte y sureste de México (Cuadro 2 y Figura 2). Para un diagnóstico más preciso de este agente en los perros es necesario implementar en otras regiones del país técnicas moleculares de detección del agente (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2015), que permitan apoyar al diagnóstico clínico y serológico para establecer mejores esquemas de tratamiento y monitoreo de esta enfermedad.

Conclusiones

La EMC es una enfermedad sistémica de amplia distribución en perros de México. Su distribución se debe a la amplia presencia de la garrapata vector *R. sanguineus* en casi todo el territorio nacional. Para reforzar el diagnóstico de esta bacteria en los perros y apoyar los esquemas de control, es necesario implementar técnicas moleculares de detección principalmente en las regiones de alta incidencia del agente y del vector en el país ■

Referencias

Almazán, C., González-Álvarez, V.H., Fernández de Mera, I.G., Cabezas-Cruz, A., Rodríguez Martínez, R., de la Fuente, J. 2016. Molecular identification and characterization of *Anaplasma platys* and *Ehrlichia canis* in dogs in Mexico. *Ticks Tick Borne Dis.* 7(2): 276–283.

Aragón-López, C., Luna-Nevárez, P., Ortiz-Encinas, V., Leyva-Corona, J., Cantú-Soto, E., Reyna-Granados, J. 2021. Detección molecular de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma platys* y *Rickettsia rickettsii* en caninos domésticos del municipio de Cajeme, Sonora, México. *Abanico Veterinario.* 11: e129.

Arenas, P., Gil-Alarcón, G., Sánchez-Montes, S., Soto-Trujillo, M.P., Fernández-Figueroa, E., Rangel-Escareño, C. 2019. Molecular detection of *Bartonella*, *Ehrlichia* and *Mycoplasma* in feral dogs of El Pedregal de San Angel ecological reserve in Mexico city. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 28(4): 728–734.

Aziz, M.U., Hussain, S., Song, B., Ghauri, H.N., Zeb, J., Sparagano, O.A. 2022. Ehrlichiosis in dogs: A comprehensive review about the pathogen and its vectors with emphasis on south and east Asian countries. *Vet. Sci.*10(1):21.

Bedoya, F., Beugnet, F., Tobias, E., Garcia-Mendizabal, E., Hay-Parker, S., Montes, N., *et al.* 2023. Geographical analysis of seroprevalence of *Ehrlichia* spp., *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* and *Dirofilaria immitis*, in clinics and dog shelters in different Mexican states. *CRPVBD.* 3: 100112.

Beristain-Ruiz, D.M., Garza-Hernández, J.A., Figueroa-Millán, J.V., Lira-Amaya, J.J., Quezada-Casasola, A., Ordoñez-López, S., *et al.* 2022. Possible association between selected tick-borne pathogen prevalence and *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato infestation in dogs from Juarez city (Chihuahua), Northwest Mexico-US border. *Pathogens.* 11(5): 552.

Díaz-Medina, O.C., Bolio-González, M.E., Rodríguez-Vivas, R.I., Gutiérrez-Ruiz, E.J., Pérez-Osorio, C. 2016. Molecular survey of *Ehrlichia canis* in dogs from Mexico: Prevalence of infection and possible associated factors. *ERA.* 3(8):251-257.

Enríquez-Verdugo, I., López-Gallegos, B.E., Barraza Tizoc, C., Castro del Campo, N., Solís-Carrasco, D., Gaxiola-Camacho, S.M., *et al.* 2016. *Ehrlichia canis* in canines from Culiacan, Sinaloa, Mexico. *J. Anim. Sci.* 94(S5): 202.

Jiménez-Coello, M., Pérez-Osorio, C., Vado-Solís, I., Rodríguez-Buenfil, J.C., Ortega-Pacheco, A. 2009. Serological survey of *Ehrlichia canis* in stray dogs from Yucatan, Mexico, using two different diagnostic tests. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 9(2): 209-211.

Lira-Amaya, J.J., Beristain-Ruiz, D.M., Racanco-Delgado, J., Garza-Hernández, J.A., Vital-García, C., Santamaria-Espinosa, M., *et al.* 2023. Molecular detection and characterization of *Ehrlichia canis* isolates from three geographic regions in Mexico: A retrospective study. *Life (Basel).* 13(8): 1629.

Martínez-Vega, P.P., Bolio-Gonzalez, M.E., Rodríguez-Vivas, R.I., Gutiérrez-Blanco, E., Pérez-Osorio, C., Villegas-Perez, S.L., *et al.* 2016. Associated factors to seroprevalence of *Ehrlichia* spp. in dogs of Quintana Roo, Mexico. *J. Trop. Med.* 2016: 4109467.

Merino-Charrez, O., Badillo-Moreno, V., Loredó-Osti, J., Barrios-García, H., Carvajal-de-la-Fuente, V. 2021. Detección molecular de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* y alteraciones hematológicas de perros infectados. *Abanico Veterinario.* 11: 1-16.

Núñez Nuñez, L. 2003. Estudio de la seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en México. *AMMVEPE.* 14(3). 83-85.

Ojeda-Chi, M.M., Rodríguez-Vivas, R.I., Esteve-Gasent, M.D., Pérez de León, A.A., Modarelli, J.J., Villegas-Perez, S.L. 2019. *Ehrlichia canis* in dogs of Mexico: Prevalence, incidence, co-infection and factors associated. *Comp. Immunol. Microbiol. Infect. Dis.* 67: 101351.

Pat-Nah, H., Rodríguez-Vivas, R.I., Bolio-Gonzalez, M.E., Villegas-Perez, S.L., Reyes-Novelo, E. 2015. Molecular diagnosis of *Ehrlichia canis* in dogs and ticks *Rhipicephalus sanguineus* (Acari: Ixodidae) in Yucatan, Mexico. *J. Med. Entomol.* 52(1): 101–104.

Reyes-Clímaco, L., Romero-Núñez, C. Heredia-Cardenas, R. 2020. Evaluation of vector-borne diseases in dogs in a sub-cold climate area of Mexico. *Act. Biol. Col.* 25(2): 219–224.

Rodríguez-Vivas, R.I., Rosado-Aguilar, J.A. 2023. Parasitología clínica en pequeñas especies. Servet Editorial Grupo Asis. Zaragoza, España.

Rodríguez-Vivas, R.I., Tinoco Gracia, L., Mosqueda Gualito, J.J. 2019. Epidemiología de las enfermedades transmitidas por vectores en el continente americano. En: Guillot, J., Chabanne, L. (Eds), *Guía de enfermedades transmitidas por vectores en perros y gatos.* Servet. Zaragoza, España. pp. 248-269.

Rodríguez-Alarcón CA, Beristain-Ruiz DM, Olivares-Muñoz A, Quezada-Casasola A, Pérez-Casio F, Álvarez-Martínez JA, *et al.* 2020. Demonstrating the presence of *Ehrlichia canis* DNA from different tissues of dogs with suspected subclinical ehrlichiosis. *Parasites Vectors* 13(1): 1–7.

Rodríguez-Vivas R.I., Bolio-Gonzalez, M.E., Ojeda-Chi, M.M. 2015. Diagnóstico de ehrlichiosis monocítica canina, una revisión actualizada. *Ciencia y Agricultura.* 12(1): 85-98.

Rodríguez-Vivas, R.I., Alborno, R.E.F., Bolio, G.M.E. 2005. *Ehrlichia canis* in dogs in Yucatan, Mexico: Seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. *Vet. Parasitol.* 127(1): 75–79.

Rodríguez-Vivas, R.I., Flota-Burgos, G., Bolio-González, M., Rosado-Aguilar, J.A., Gutiérrez-Ruiz, E., Torres-Castro, M., *et al.* 2023. La garrapata café del perro, *Rhipicephalus sanguineus*: biología y control. *Vang. Vet.* 20(116): 10-16.

Rojero-Vázquez, E., Gordillo-Pérez, G., Weber, M. 2017. Infection of *Anaplasma phagocytophilum* and *Ehrlichia* spp. in opossums and dogs in Campeche, Mexico: the role of tick infestation. *Front. Ecol. Evol.* 5: 1-9.

Salinas-Meléndez, J.A., Cantú-Martínez, M.A., Wong-González, A., Hernández-Escareño, J.J., Ávalos-Ramírez, R., Zárate-Ramos, J.J., *et al.* 2015. Seroprevalence of *Ehrlichia canis* in dogs from Monterrey, Mexico. *Afr. J. Microbiol. Res.* 9(35): 1974–1977.

Sosa-Gutierrez, C.G., Quintero-Martinez, M.T., Gaxiola-Camacho, S.M., Cota-Guajardo, S., Esteve-Gassent, M.D., Gordillo-Pérez, M.G. 2013. Frequency and clinical epidemiology of canine monocytic ehrlichiosis in dogs infested with ticks from Sinaloa, Mexico. *J. Vet. Med.* 2013: 797019.