

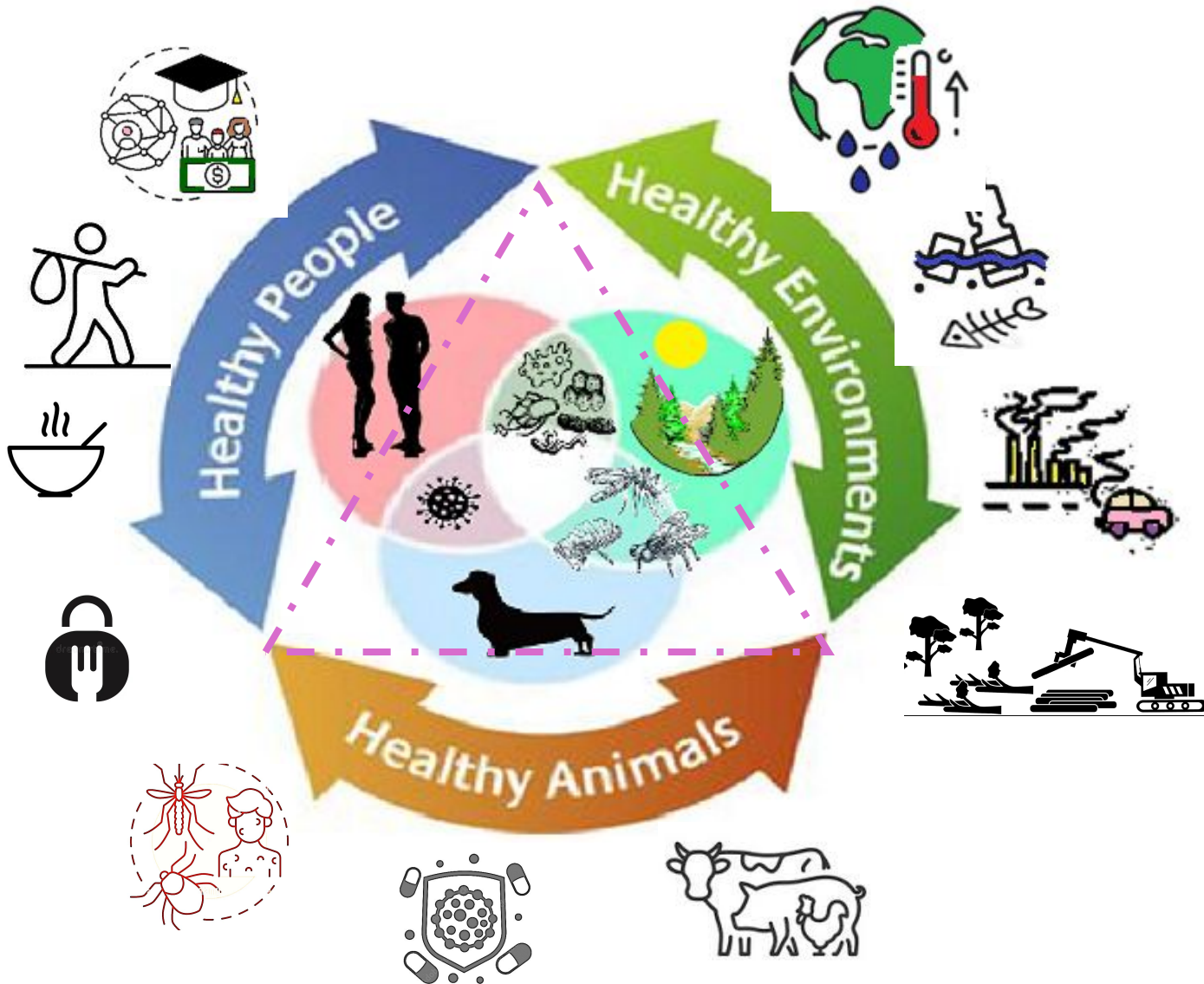


Cartagena, Colombia 3 al 6 OCTUBRE 2024

ONE HEALTH: El Perro y su Papel en la Transmisión de Parásitos de Interés en Salud Pública

Angélica Castellanos VMD, MSc, PhD

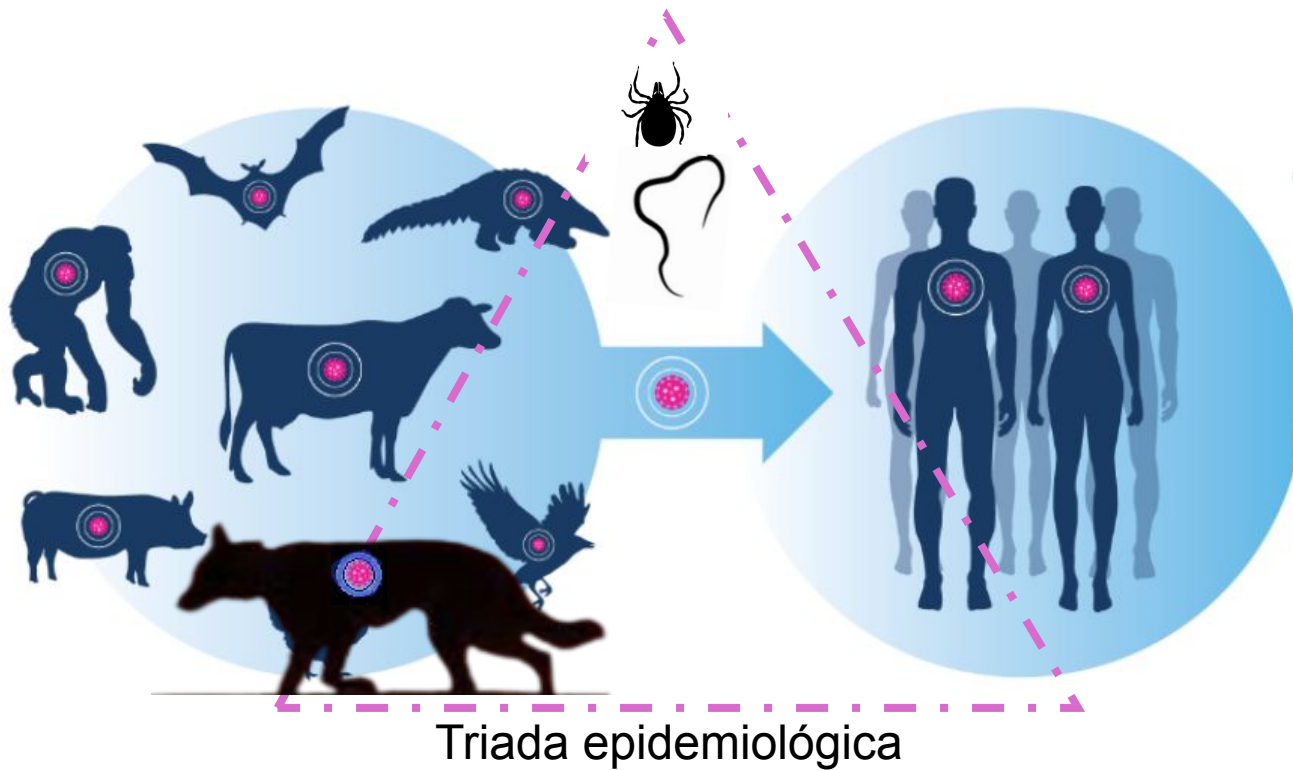
ONE HEALTH: Una sola salud.



“La salud humana y la salud animal son interdependientes.

A su vez, ambas dependen del medio ambiente”

Las zoonosis bajo el concepto de Una Sola Salud



60%

enfermedades
infecciosas en el
humano

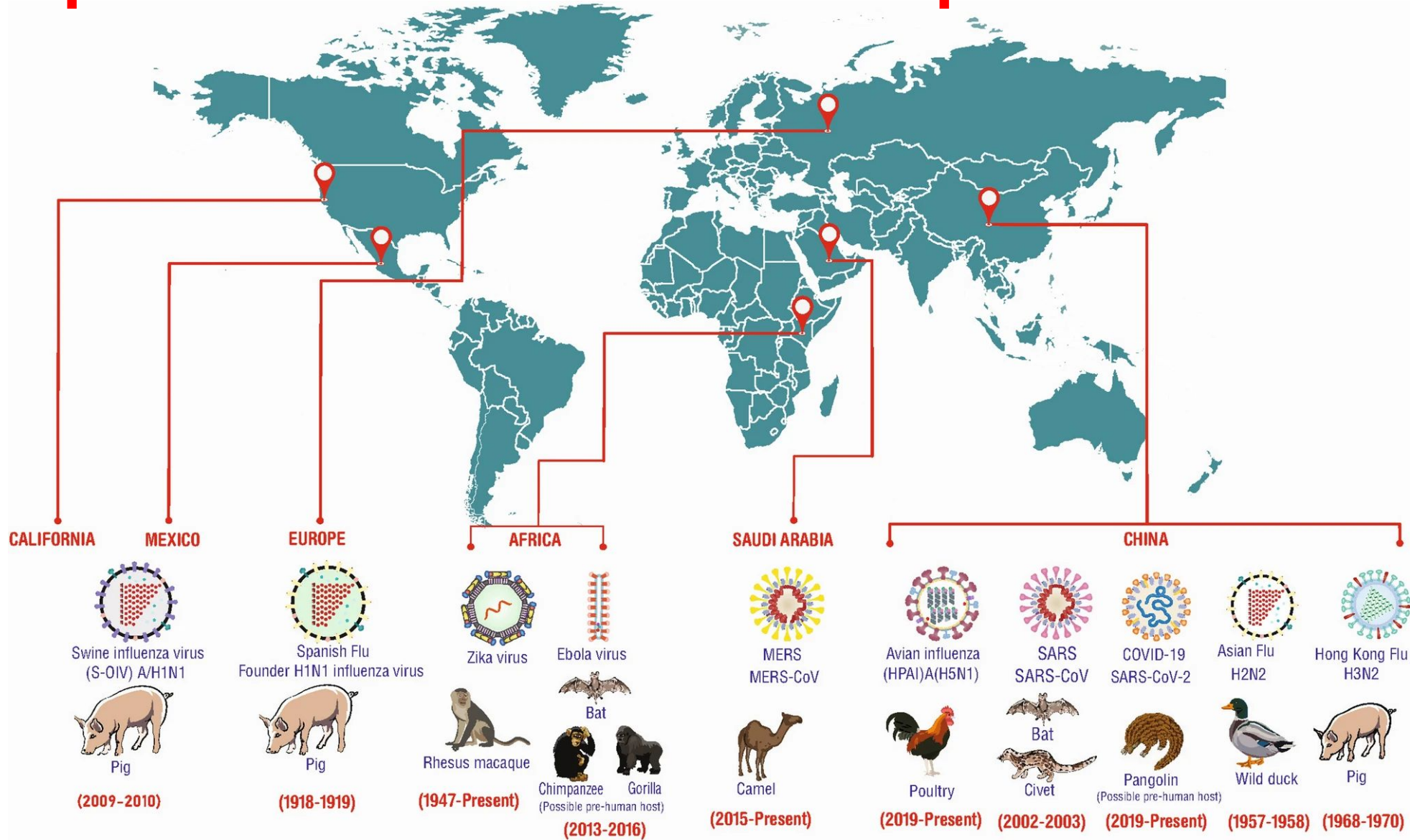
75%

enfermedades
infecciosas
reemergentes

Detener las enfermedades en los animales no sólo protege su bienestar:

Es una de las medidas más eficaces que podemos tomar para proteger nuestra propia salud.

Principales brotes históricos de pandemias zoonóticas



El perro y su vínculo con el humano



<https://ethology.eu/wp-content/uploads/2022/05/WolfAndDog.png>

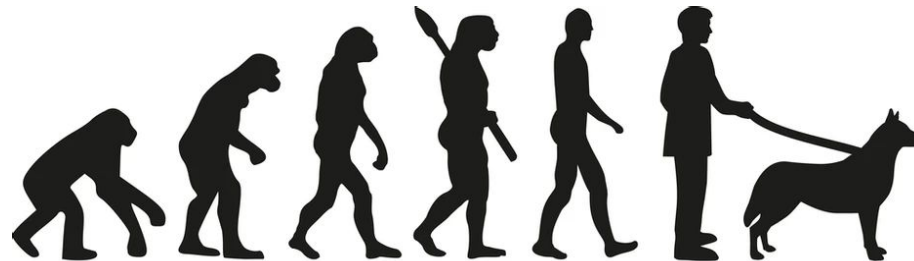


<https://ethology.eu/wp-content/uploads/2022/05/WolfAndDog.png>



Sudeste asiático hace unos ~33 000 años.

Primer animal domesticado ~14 000 años. Ayudo al estilo de vida de los humanos pasara de recolector-cazador (nómada) a agricultor y ganadero con asentamientos (sedentario).



shutterstock.com - 370165421

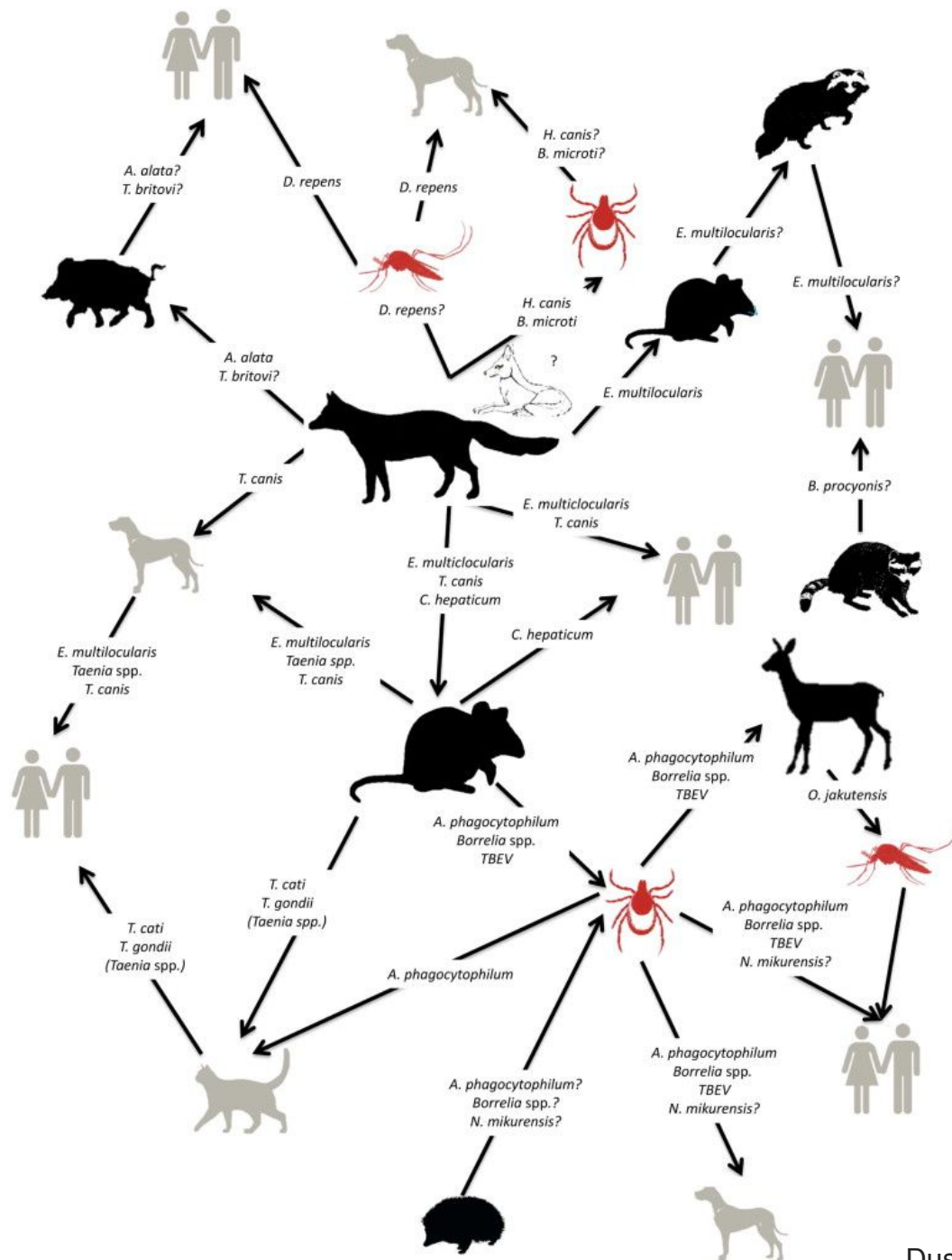
Close companions: Early evidence for dogs in northeast Jordan and the potential impact of new hunting methods

El perro: vínculo humano-animal



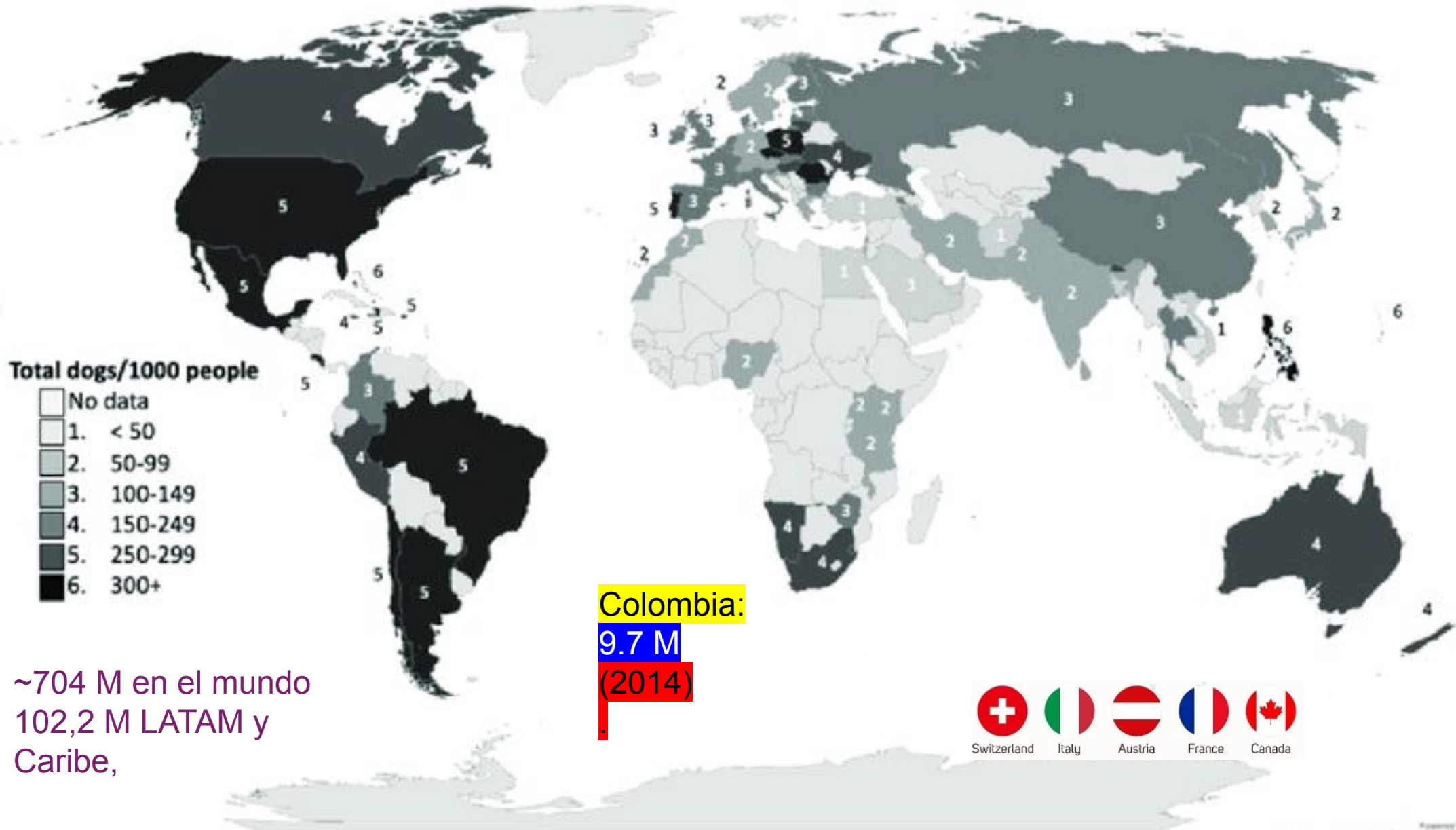
Familias multiespecie

El perro y su conducta social



La interacción del perro con otros animales es más alta en estratos sociales humanos con niveles educativos y económicos y desfavorables. (Ontrato, D. 2014, ICAM 2023)

Distribución mundial de la población de perros



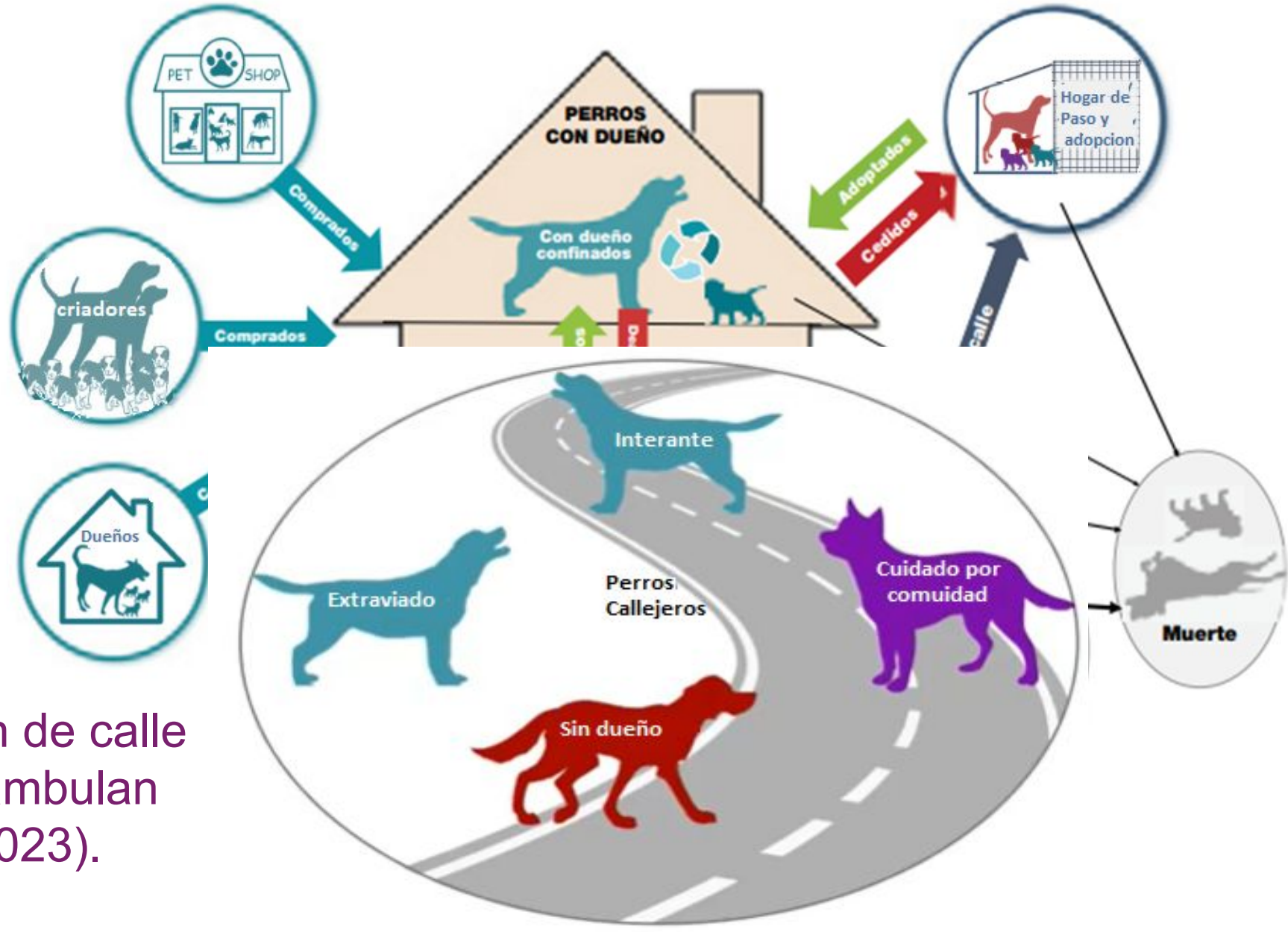
~704 M en el mundo
102,2 M LATAM y Caribe,

Colombia:
9.7 M
(2014)



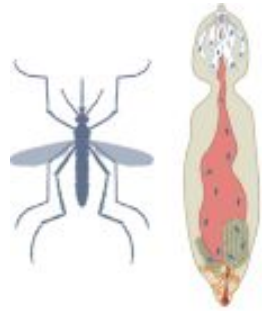
-  USA
274
-  Brazil
251
-  Romania
213
-  Hungría
211
-  Polonia
203
-  Australia
201
-  Portugal
201
-  Canadá
156
-  Arabia
2
-  Iran
1
-  Maldivas
1

Dinámica de las poblaciones de perros



200 M condición de calle
LATAM 75% deambulan
(WHO, ICAM, 2023).

Zoonosis transmitidas por vectores



Mosquito

Diseases	No. of people infected per year
Malaria	247 million
Dengue fever	100-400 million
Japanese encephalitis	68,000
Dirofilarias millón *	58



Triatomine bug

Disease	No. of people infected per year
Chagas disease	6-7 million



Sandfly

Disease	No. of people infected per year
Leishmaniasis	700,000-1 million



Tsetse fly

Disease	No. of people infected per year
African trypanosomiasis	663



Tick

Diseases	No. of people infected per year
Lyme disease	300,000 (United States) 85,000 (Europe)
Tick-borne encephalitis	≥5,000-12,000 (Eurasia)
Borrelia	128,888
Babesiosis	18,294
Erilichosis	2000

ETVs, > 700.000 muertes humanas al año (OMS, 2023).

OMSA: 58/212 zoonosis Canine Vector-Borne Diseases-CVBD (Sánchez A. et al. 2022).

15% atribuidos a parasitos intestinales. (FAO,2019)

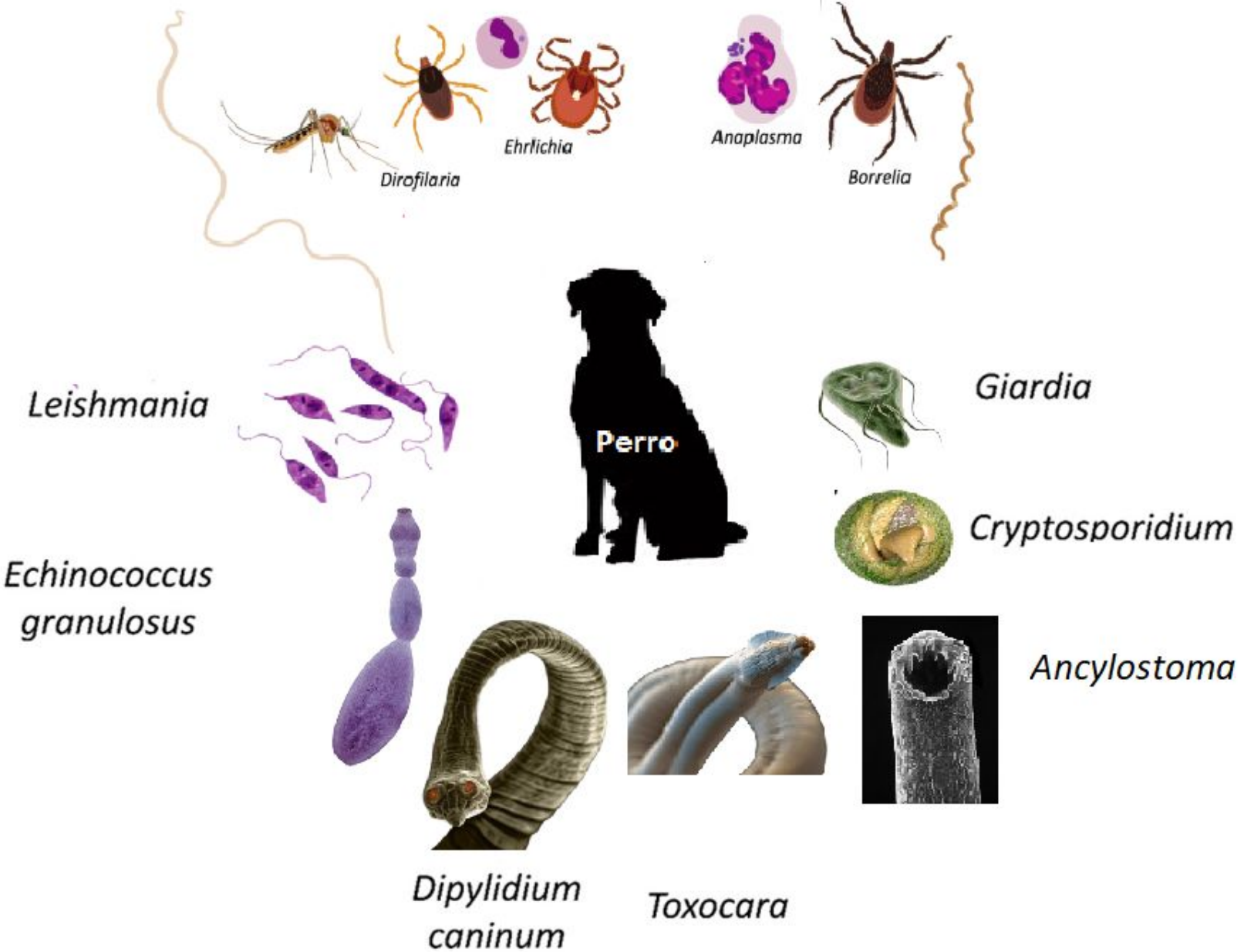
Latinoamérica prevalencias de hemoparasitosis en perros. 51,3%)

Nora B, et al., (2017)

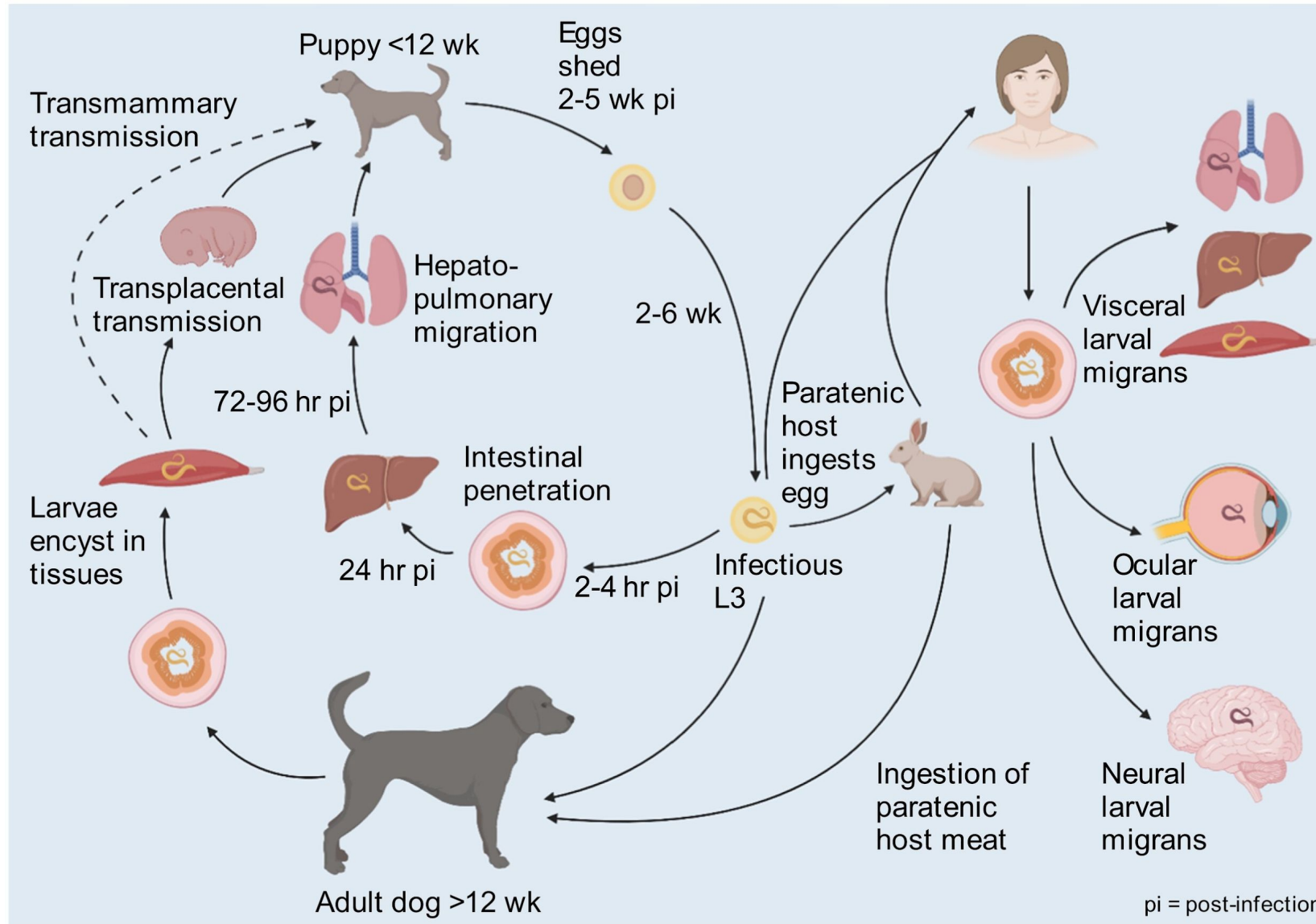
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.719334>



Parásitos del perro de Interés en Salud Pública



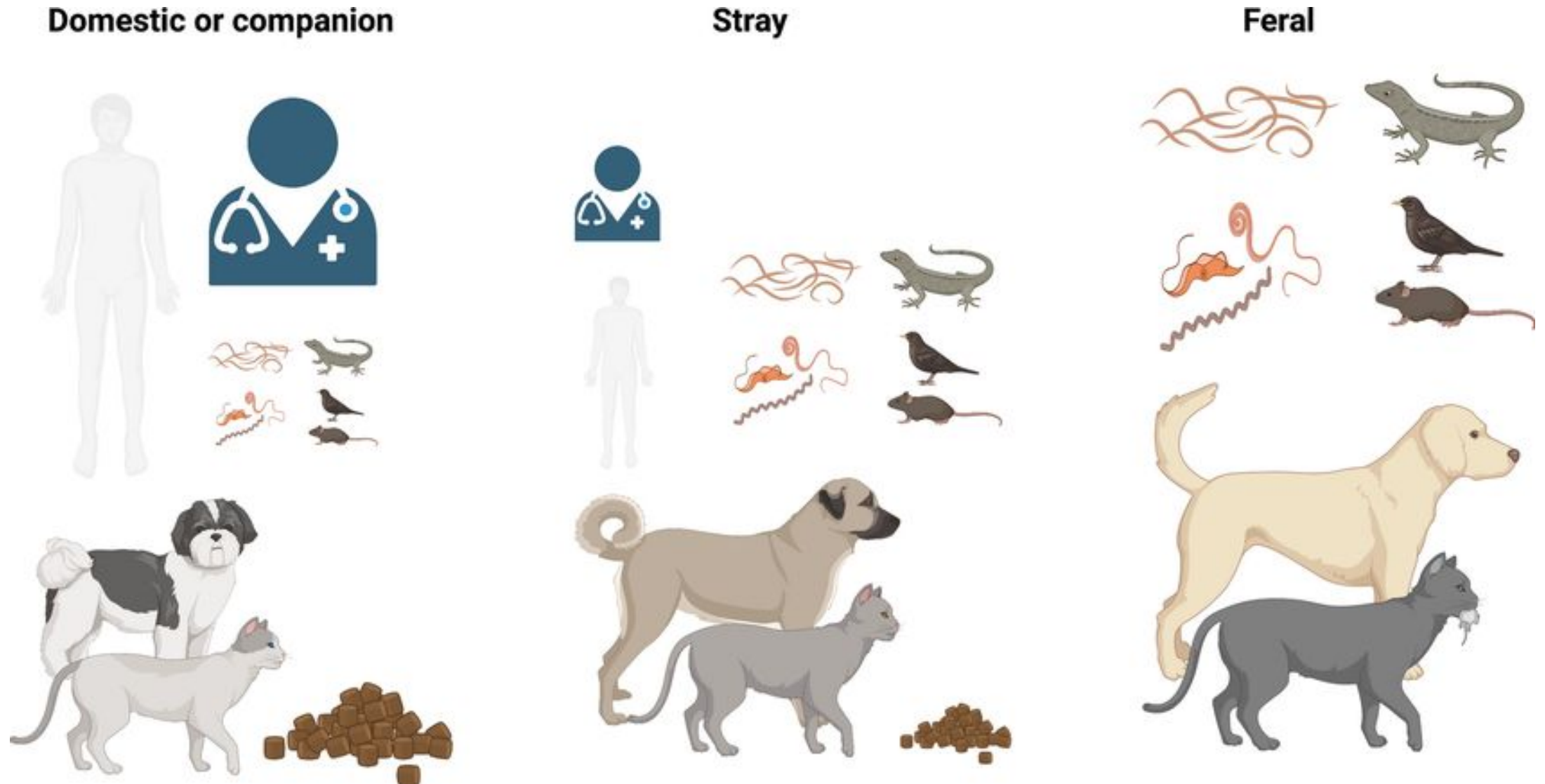
Papel de las mascotas en la transmisión de zoonosis



Trends in Parasitology

<https://doi.org/10.3390/v13061149>

Papel de las mascotas en la transmisión de zoonosis



Categorías de poblaciones de perros y gatos según su contacto con humanos, y exposición a parásitos

Principales canine vector-borne diseases

Infectious Agent	Arthropod Vectors	Zoonotic Potential
<i>Leishmania infantum</i>	<i>Phlebotomus</i> sandflies (old world)	Dog is major reservoir of infection
(<i>Leishmania chagasi</i>)	<i>Lutzomyia</i> sandflies (new world)	
<i>Babesia vogeli</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Not with canine pathogens
<i>Babesia canis</i>	<i>Dermacentor</i> spp.	
<i>Babesia rossi</i>	<i>Haemaphysalis leachi</i>	
Other large <i>Babesia</i>		
<i>Babesia gibsoni</i>	<i>Haemaphysalis</i> spp. <i>Rhipicephalus sanguineus</i> ?	
<i>Babesia conradae</i>	Unknown	
<i>Babesia microti</i> -like (also known as <i>Theileria annae</i>)	<i>Ixodes hexagonus</i> (suspected)	
<i>Hepatozoon canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	Unlikely due to mode of transmission (ingestion of vector)
<i>Hepatozoon americanum</i>	<i>Amblyomma maculatum</i>	
<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>	<i>E. ewingii</i> and <i>E. chaffeensis</i> are human pathogens, but role of the dog as a reservoir is unproven; human infections with <i>E. canis</i> are reported
<i>Ehrlichia ewingii</i>	<i>Amblyomma americanum</i>	
<i>Ehrlichia chaffeensis</i>	<i>Amblyomma americanum</i>	

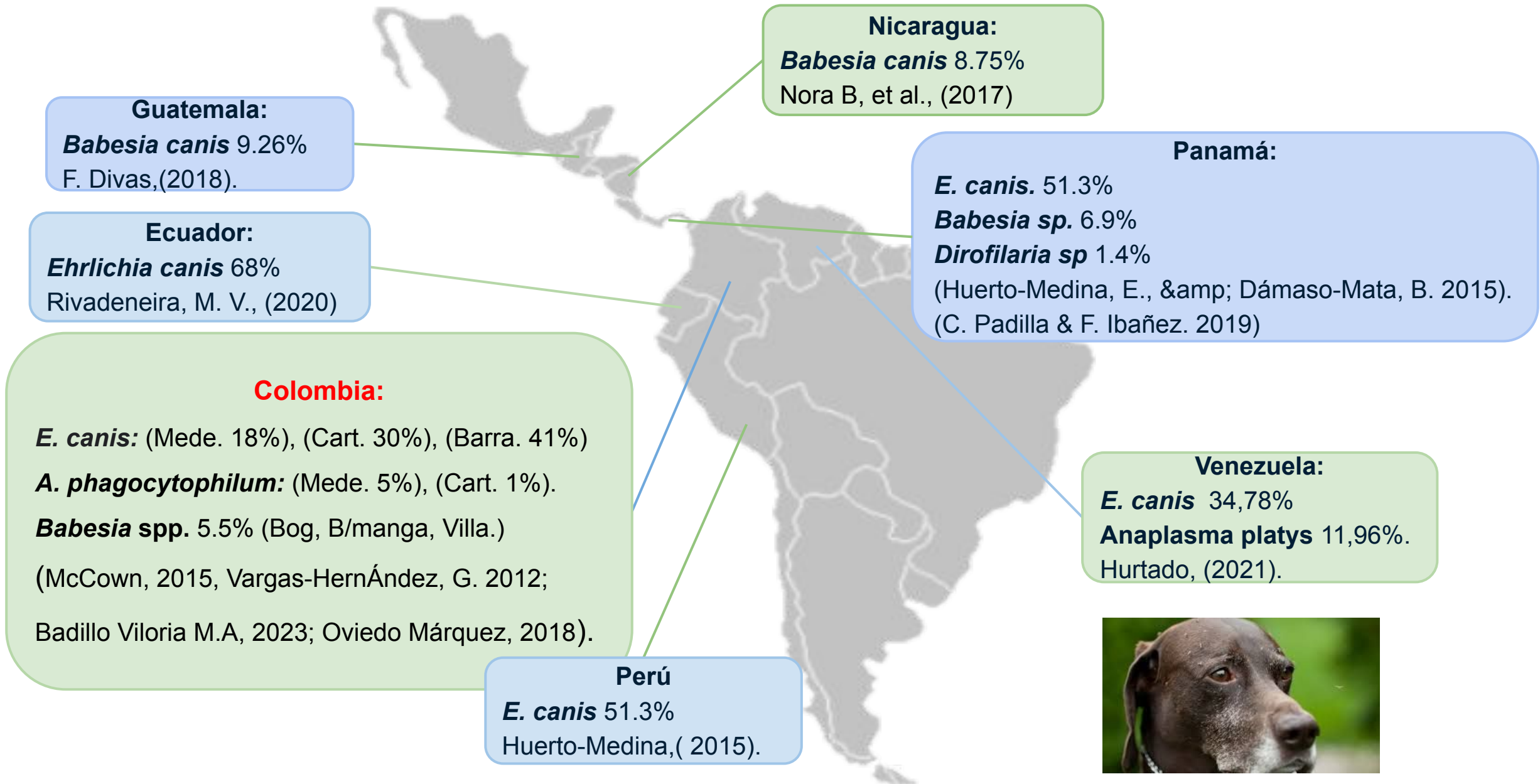


Major canine vector-borne diseases

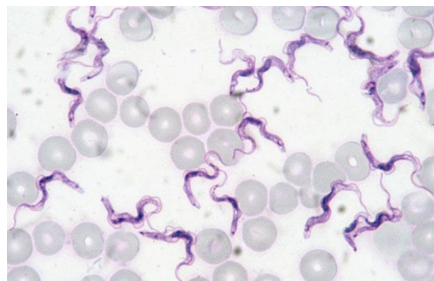
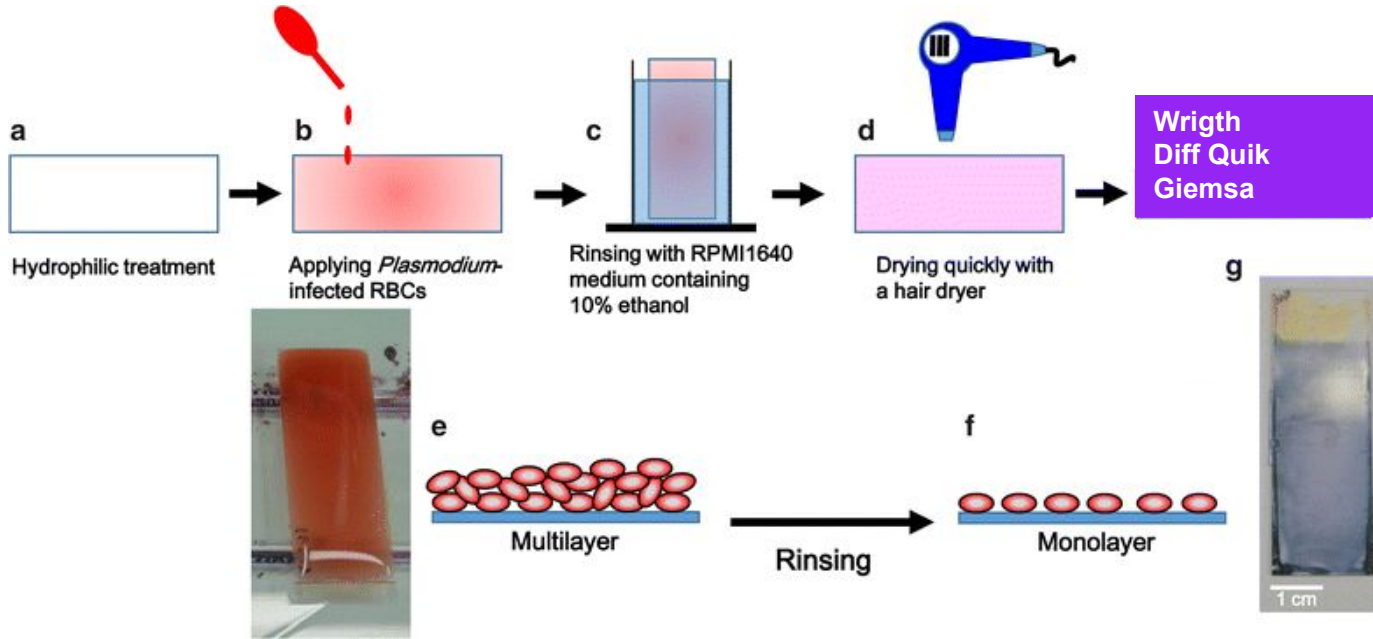
Infectious Agent	Arthropod Vectors	Zoonotic Potential
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	<i>Ixodes ricinus</i>	Important human pathogen
<i>Anaplasma platys</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (suspected)	None recognized unequivocally
<i>Rickettsia rickettsii</i> (Americas)	<i>Dermacentor andersoni</i>	Important human pathogen; people may become infected whilst removing engorged ticks from dogs; dogs maintain infested tick population in the domestic environment
<i>Rickettsia conorii</i> (Europe, Asia, Africa)	<i>Dermacentor variabilis</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	
<i>Borrelia</i> (multiple species but primarily <i>B. burgdorferi sensu stricto</i> , <i>B. garinii</i> and <i>B. afzelii</i>)	<i>Ixodes</i> ticks (multiple species)	Dog is an 'accidental host' but may carry ticks into the domestic environment
<i>Bartonella vinsonii</i> subspecies <i>berkhoffii</i> <i>Bartonella henselae</i> <i>Bartonella clarridgeiae</i> <i>Bartonella rochalimae</i> <i>Bartonella quintana</i> <i>Bartonella washoensis</i>	Ticks proposed (fleas for cats)	Unknown if dogs are competent reservoirs; <i>B. vinsonii</i> subsp. <i>berkhoffii</i> (predominant canine isolate) is a rare cause of human infections
<i>Dirofilaria immitis</i>	Mosquitoes	Rare human infections; incidental host
<i>Mycoplasma haemocanis</i> Candidatus <i>Mycoplasma haematoparvum</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> (proposed)	No evidence for human infection



Frecuencia de hemoparásitos en caninos LATAM



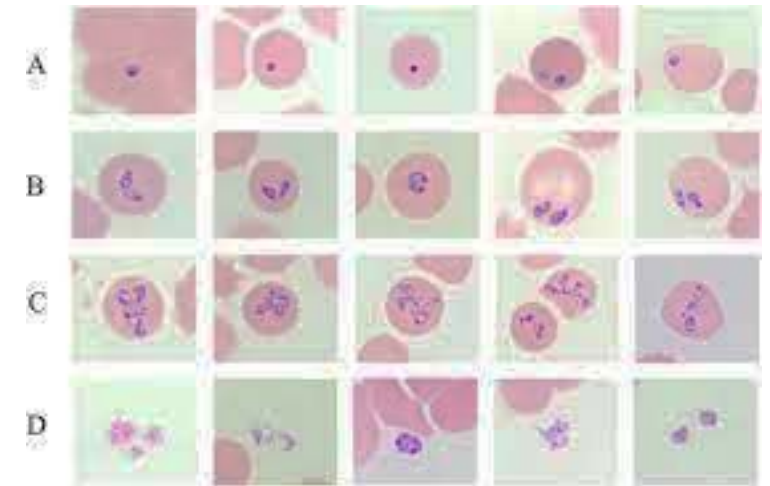
Evaluación parasitológica



Trypanosoma evansi



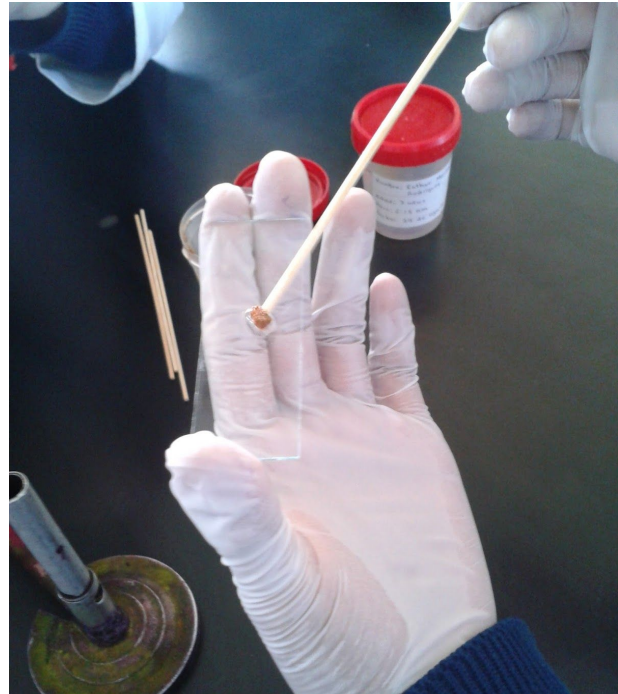
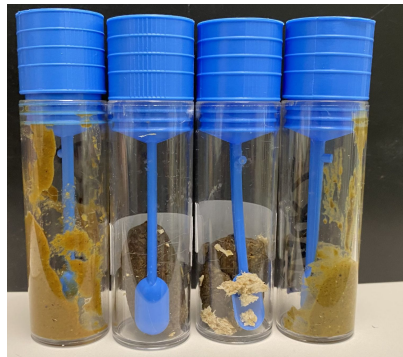
Dirofilaria immitis



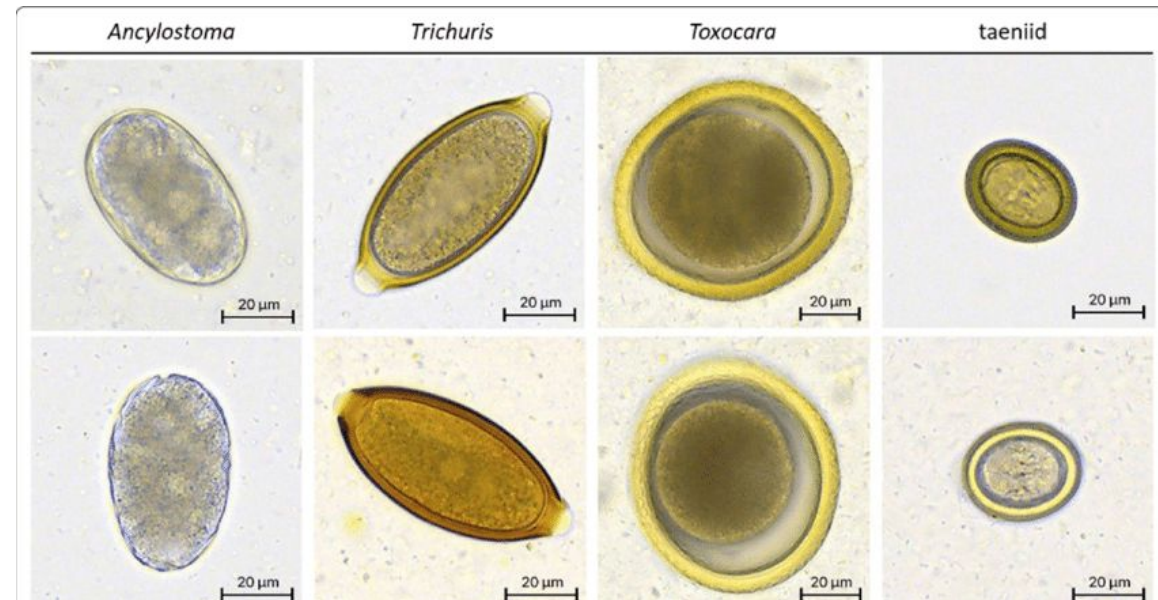
Babesia canis

Evaluación parasitológica: Entero-parásitos

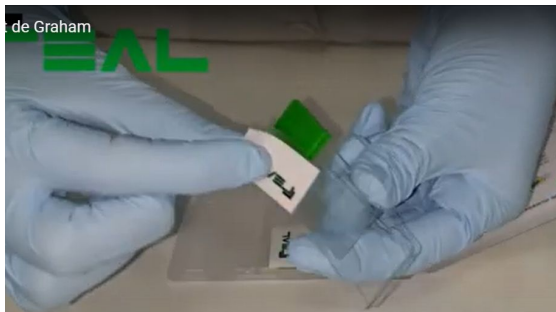
Técnicas convencionales



30%
Sub diagnóstico

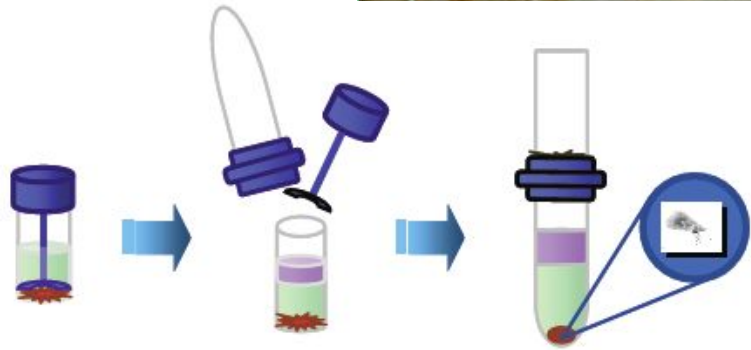
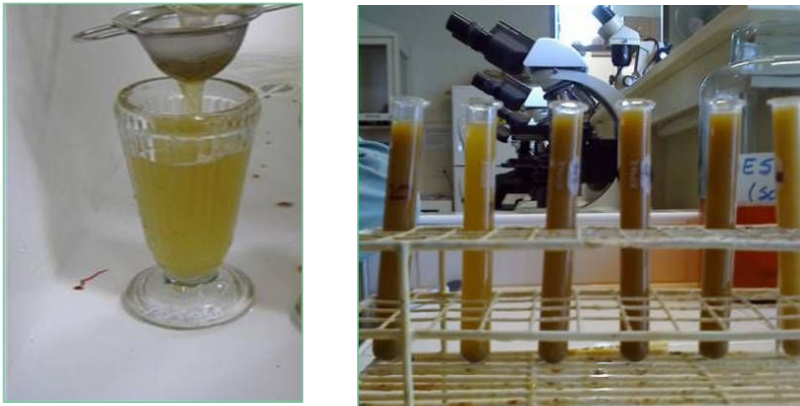


Método directo (SSN/Lugol)
Coloraciones especiales:
Tricrómica, ZN modificada,
Hematoxilina férrica de
Heidenhain



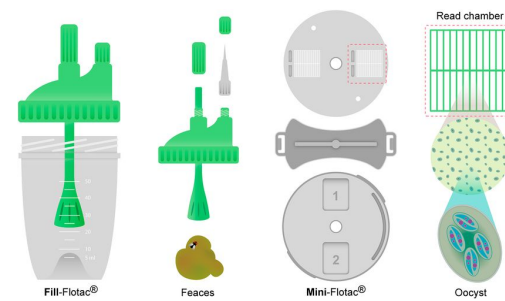
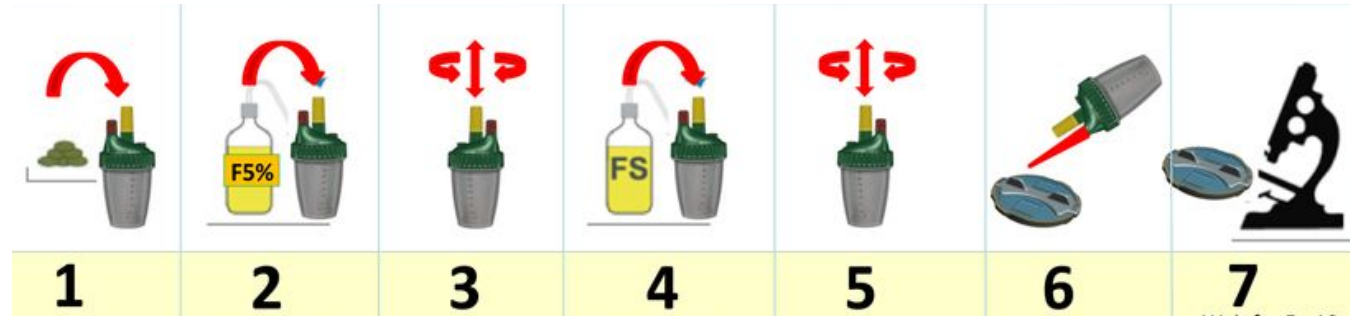
Evaluación parasitológica:

Métodos de concentración

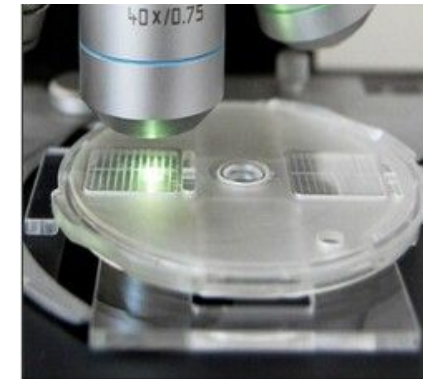


- Filtración
- Centrifugación
- Sedimentación
- Separación diferencial
- Gradientes de densidad y magnéticos

Técnica de Mini-FLOTAC + formalina 5%.



DOI: [10.3389/fvets.2021.787653](https://doi.org/10.3389/fvets.2021.787653)



Lectura de carga: MacMaster

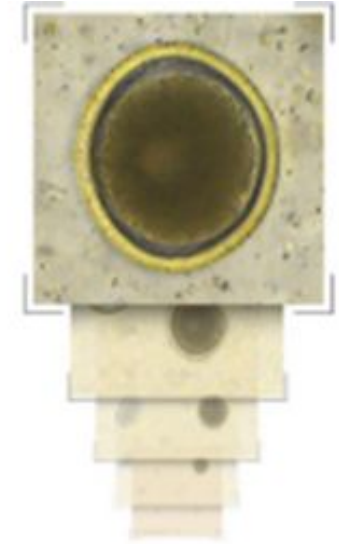
Evaluación parasitológica:

Mini-FLOTAC + formalina 5% + SCAN.

Métodos de concentración detección



Sample Preparation

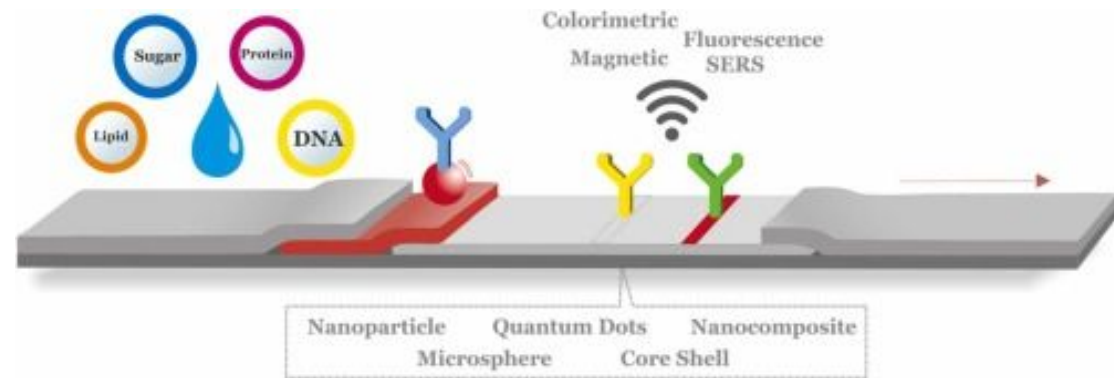


Scanning



Analysis and Report

Evaluación parasitológica (Serológicas)



Whole blood[†], serum,
or plasma sample

Positive control

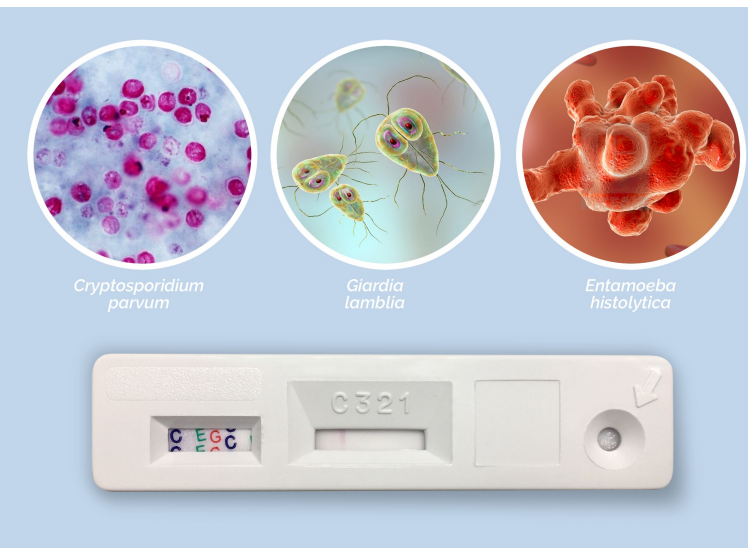
E. canis/E. ewingii Ab

B. burgdorferi Ab

A. phagocytophilum/

A. platys Ab

D. immitis Ag



Evaluación parasitológica:

Métodos de concentración detección e inmunoensayos

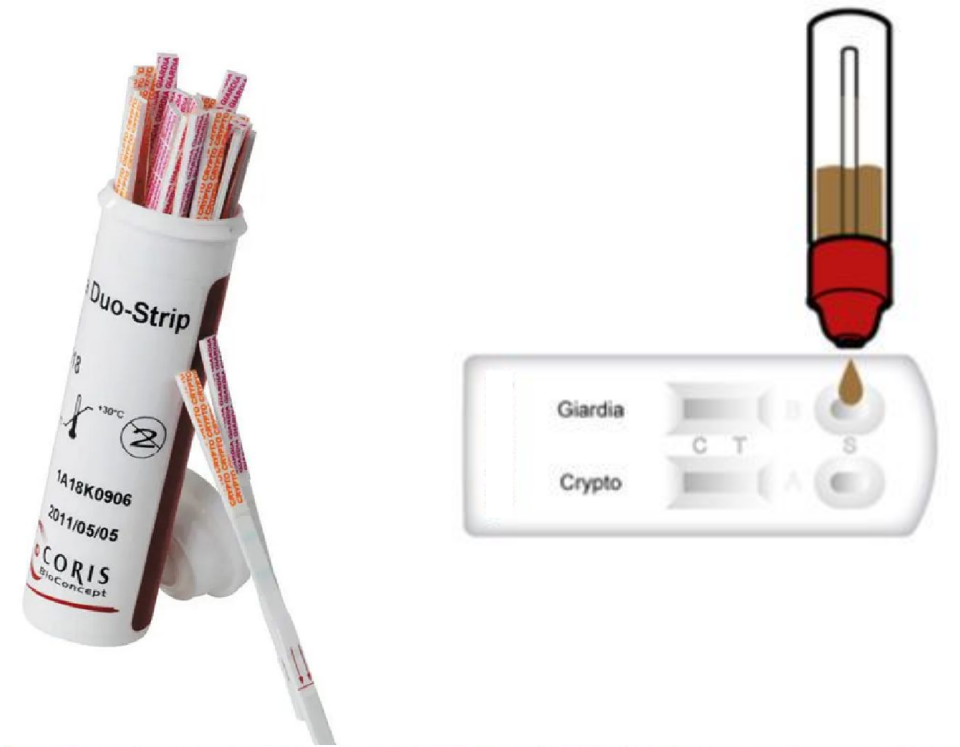
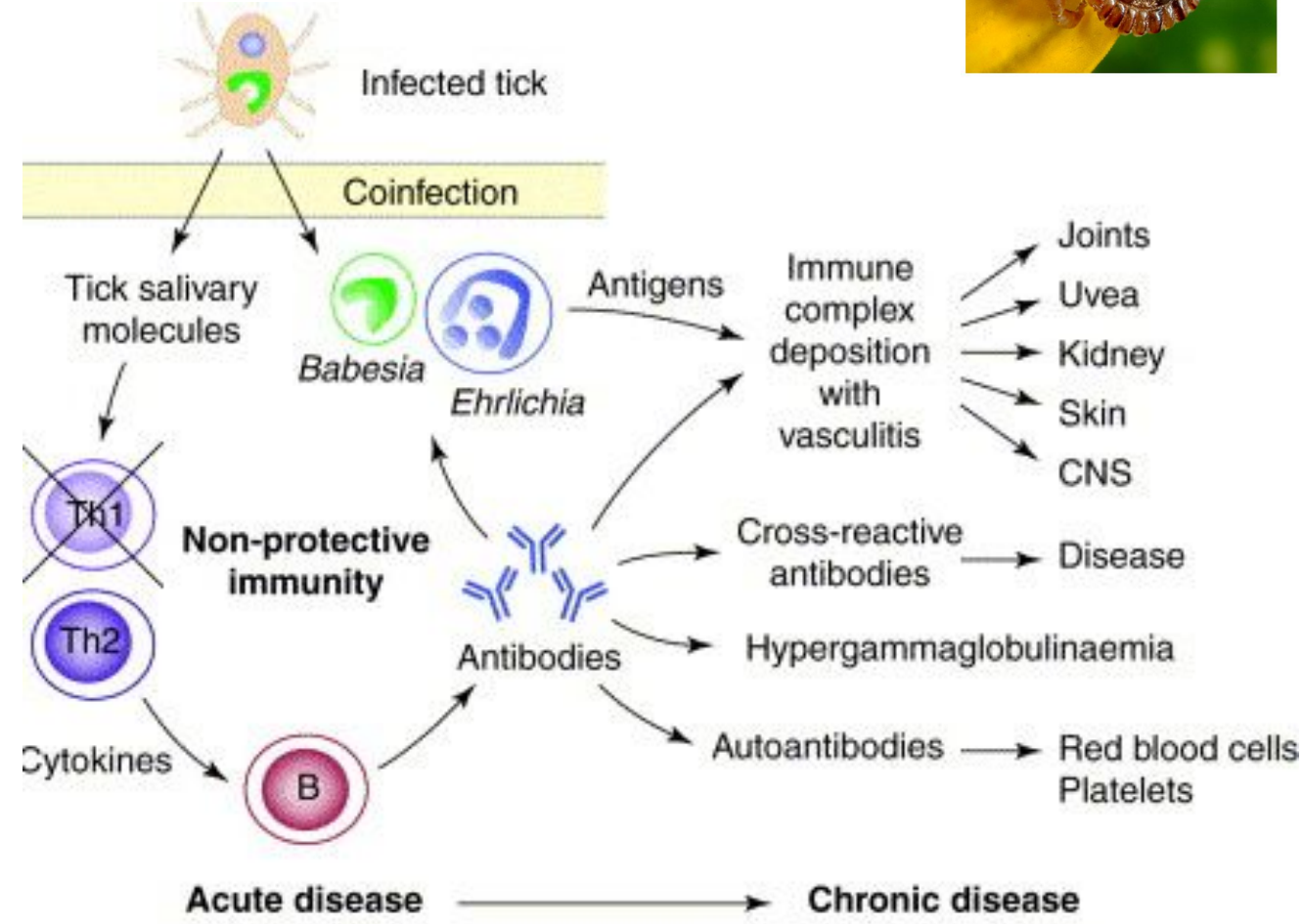
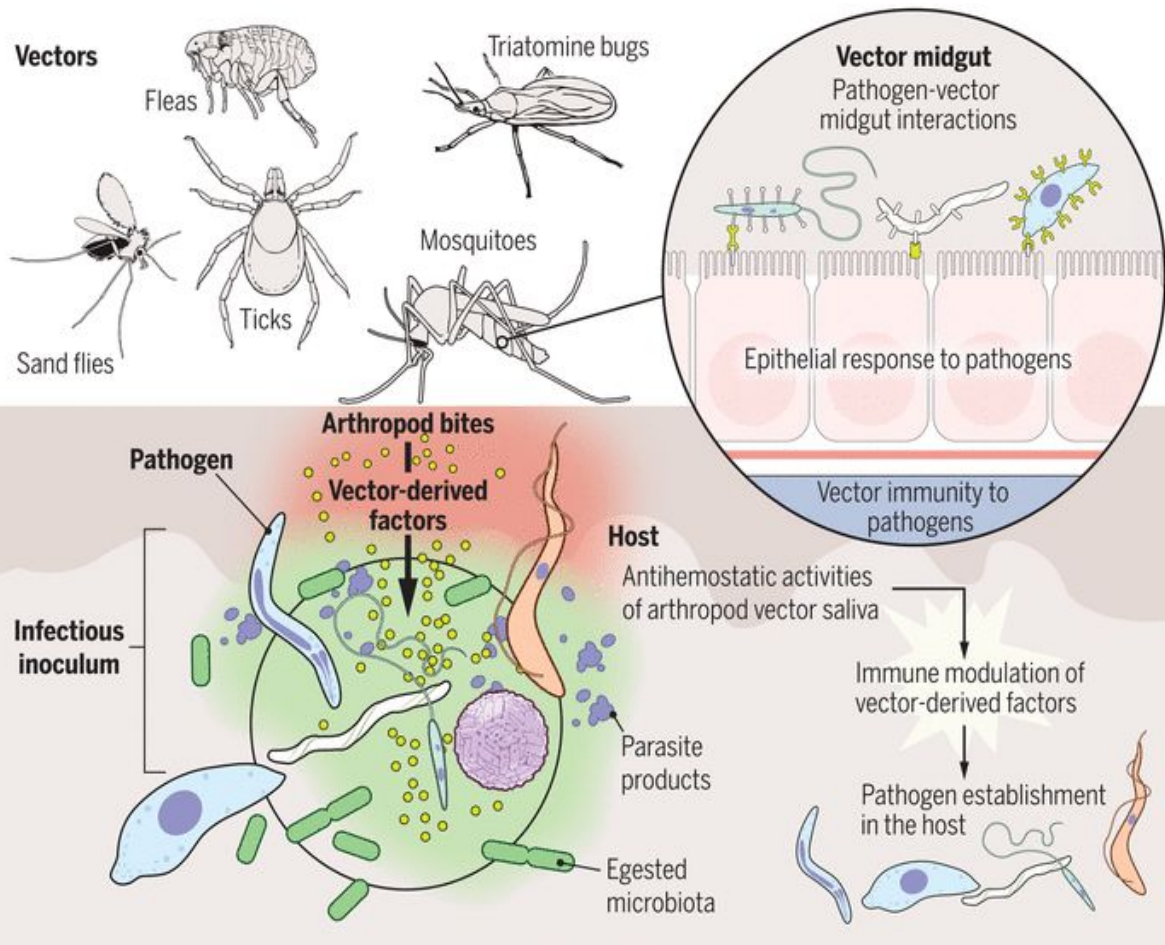


Fig 3: Análisis Inmunocromatográfico de la muestras colectadas



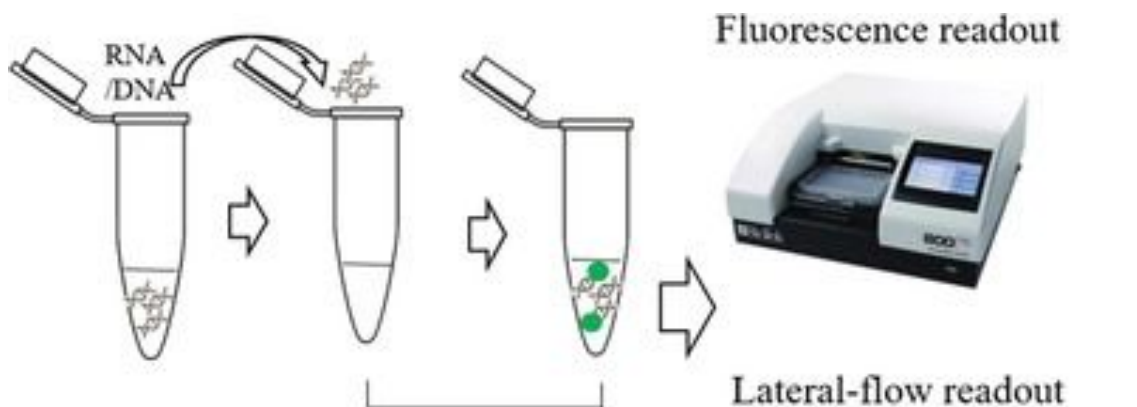
Evasión de la Respuesta Inmune vs Resistencia antiparasitarios

Science



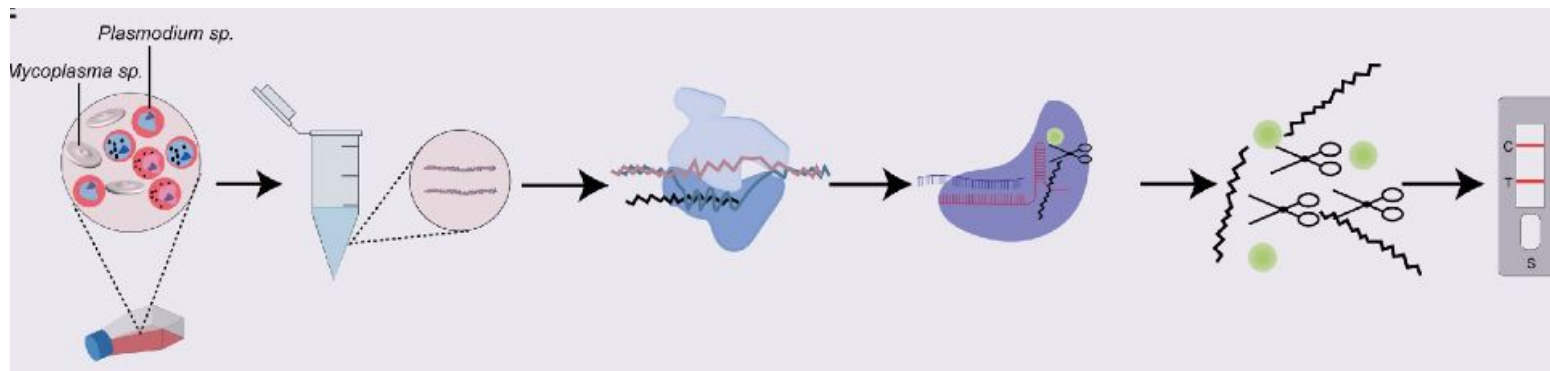
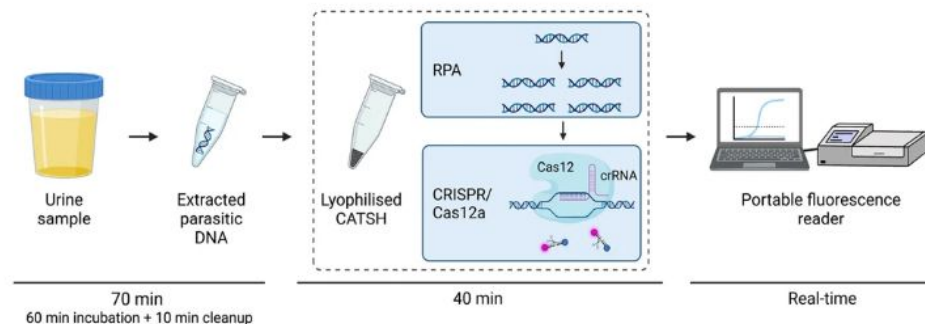
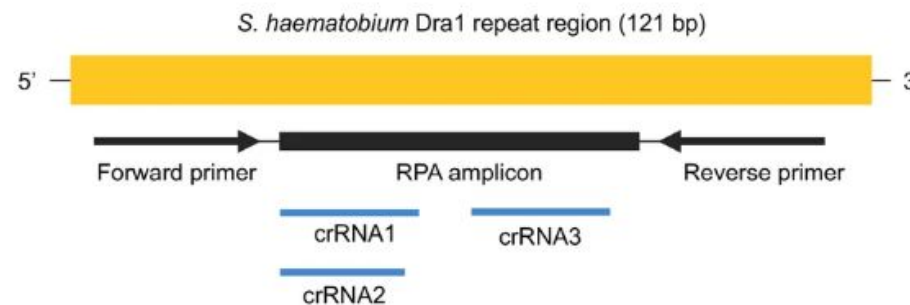
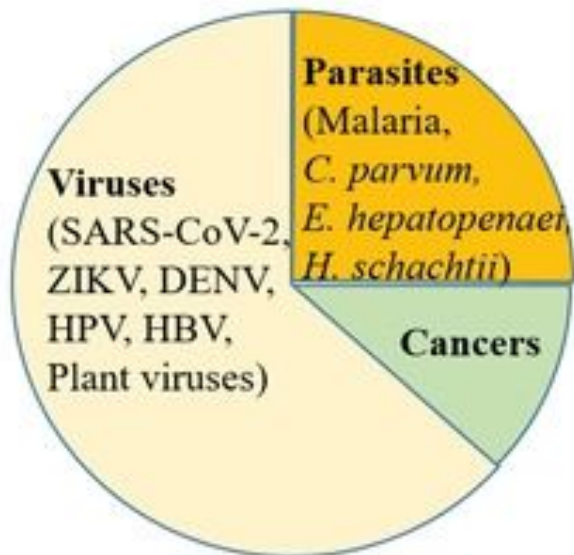
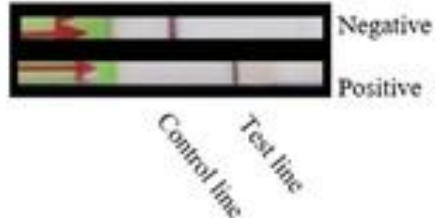
TRENDS in Parasitology

Tendencias para del diagnóstico de parásitos



LAMP/RPA

CRISPR-Cas12/13



Components of the process

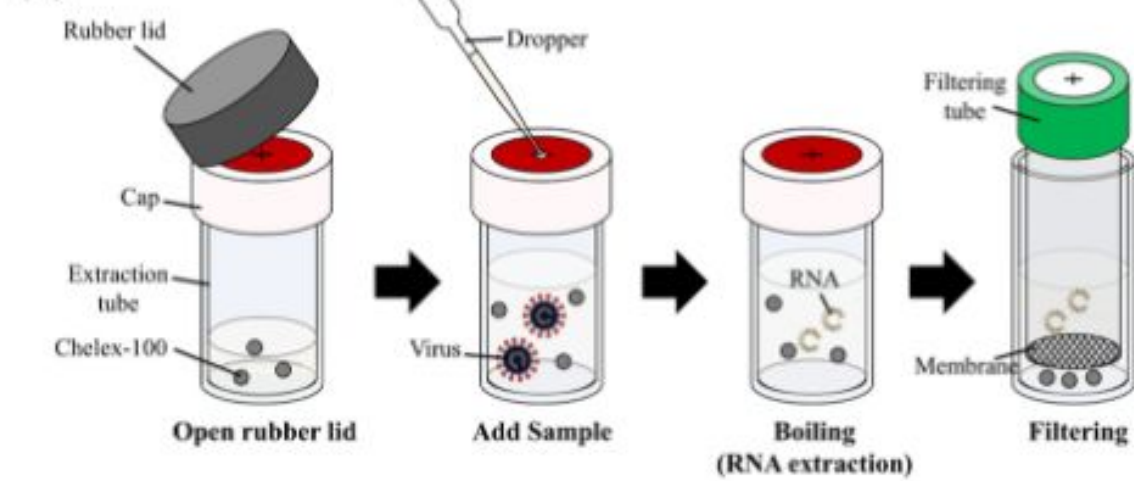
RNA Extraction

(A)



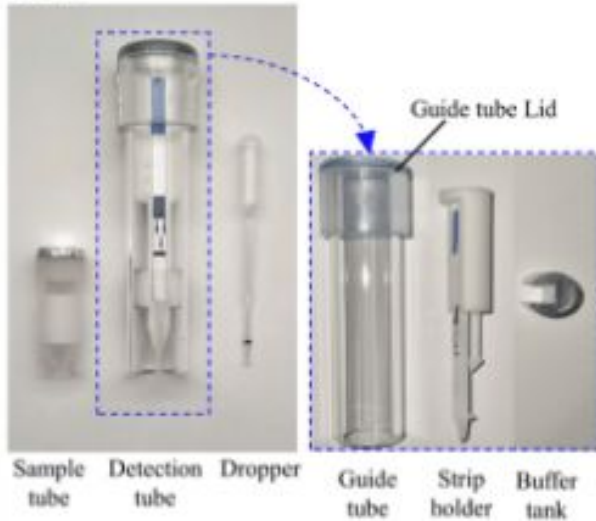
Description of the process

(B)

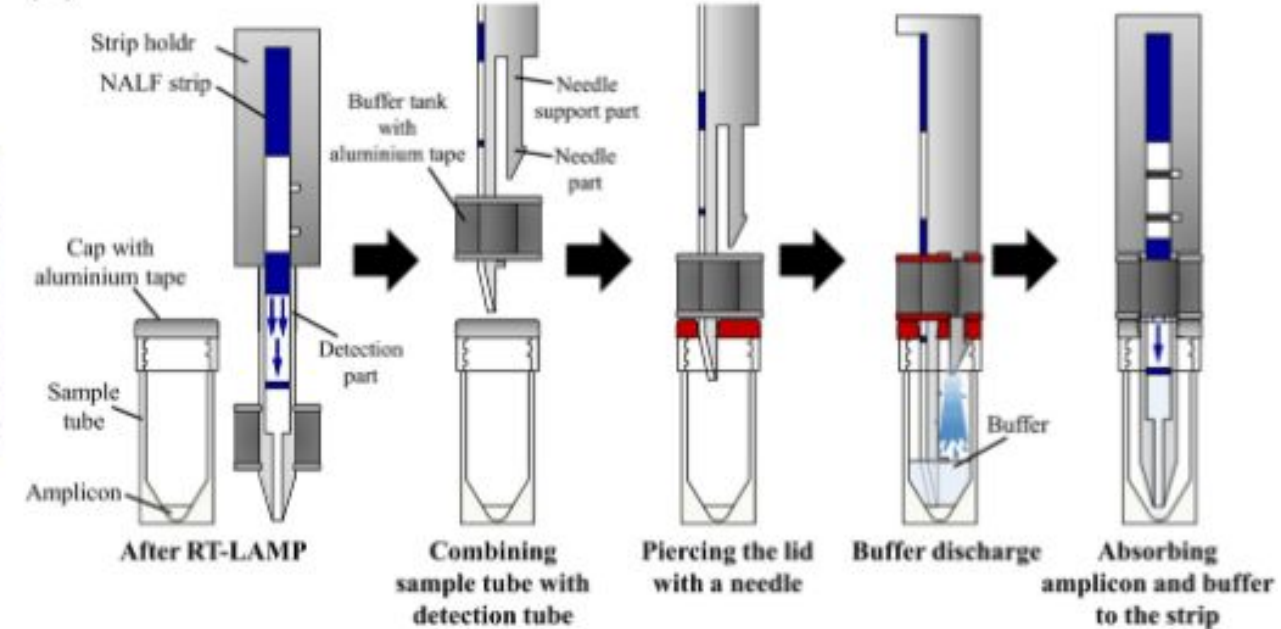


LFA Detection

(C)



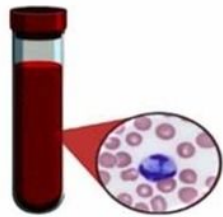
(D)



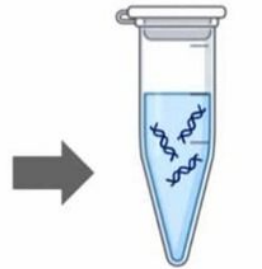
PCR multiplexada PCDRT (Point of Care Rapid Test)

How to detect *Hepatozoon canis* by RPA-Cas12a assay

DNA Extraction

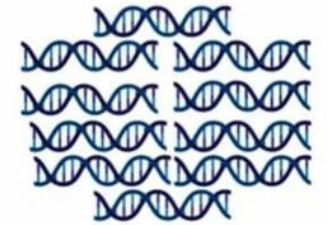
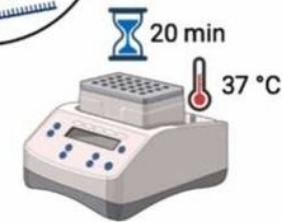
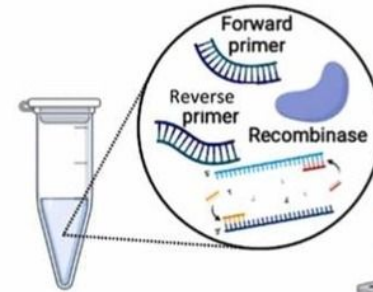


Hepatozoon canis

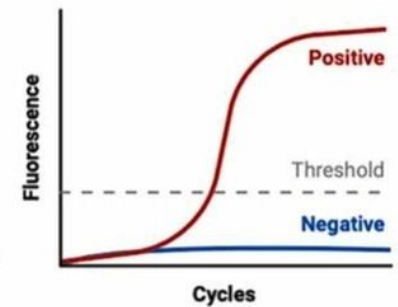
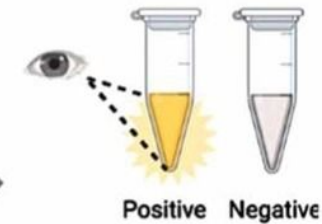
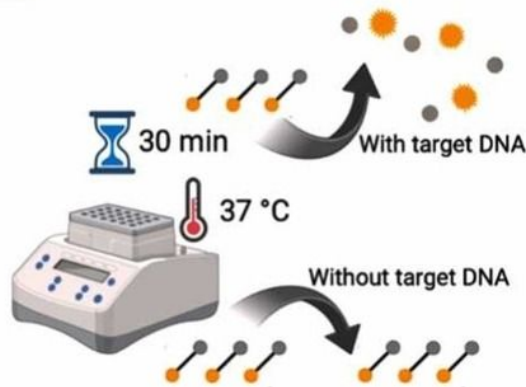
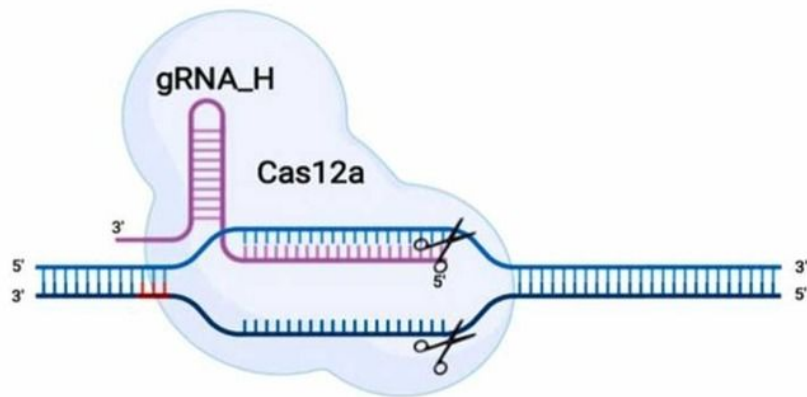


DNA extraction

DNA amplification by RPA

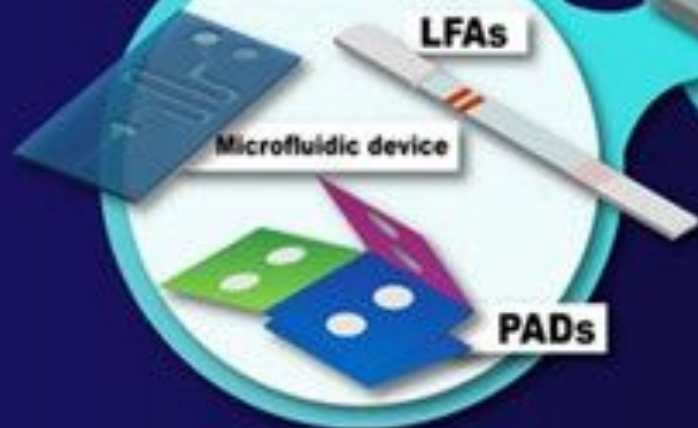


CRISPR-Cas12a detection

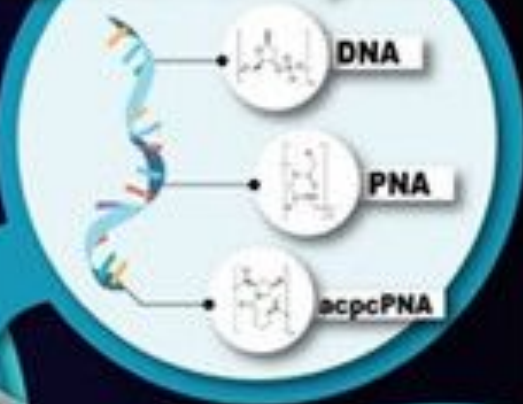


DNA CHIP FOR POINT-OF-CARE-TESTING (POCT) DIAGNOSIS

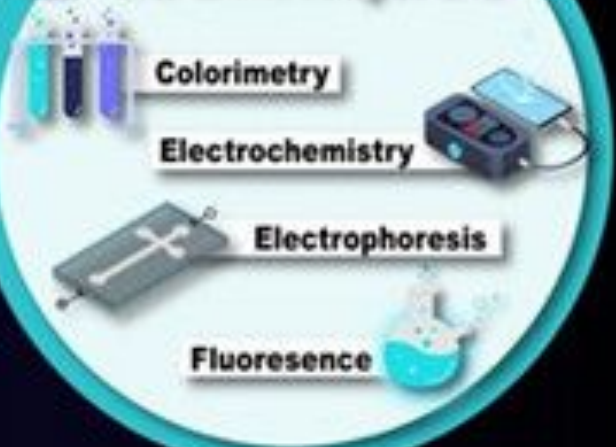
1 DNA sensing platforms



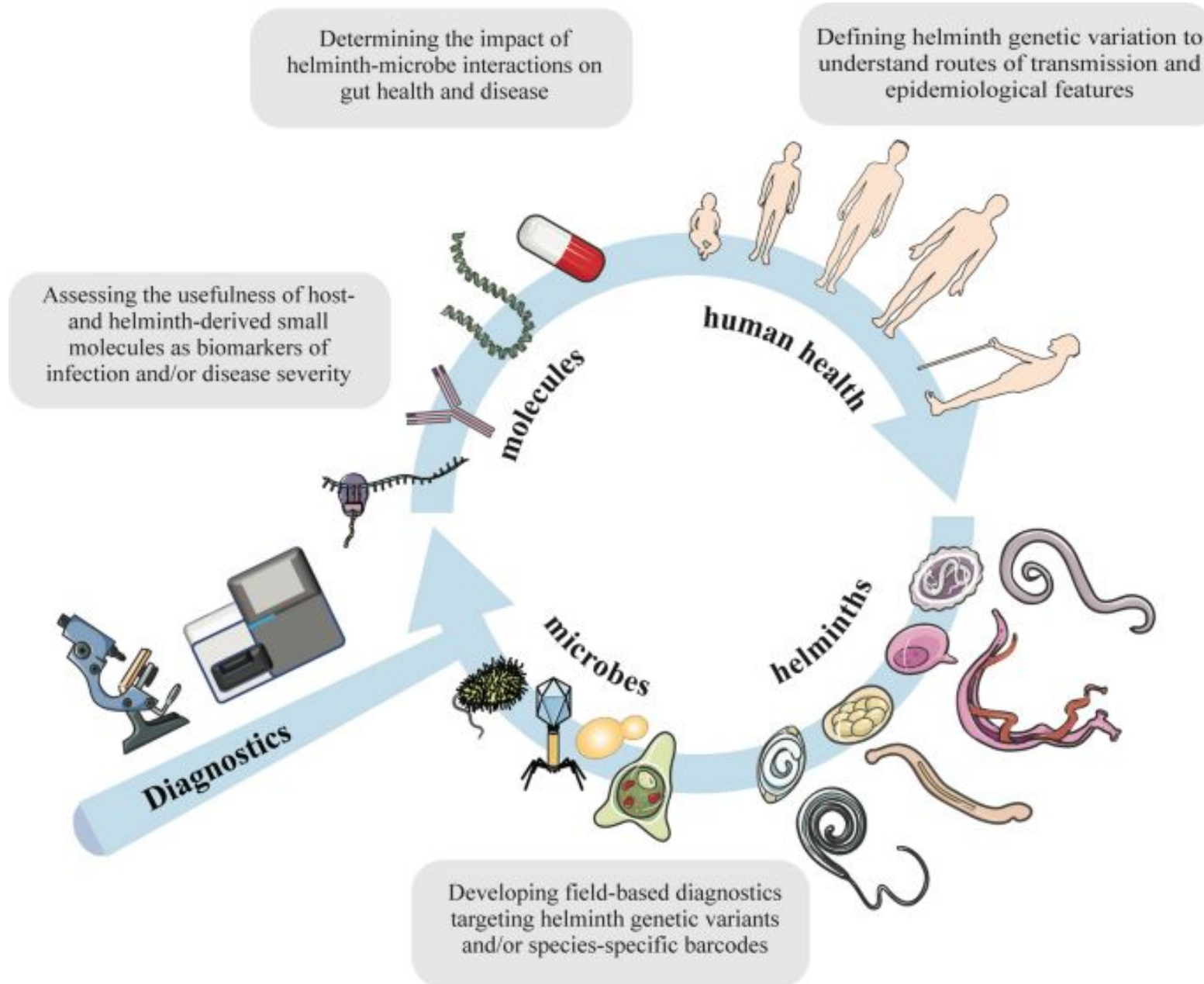
2 Probes in DNA analysis



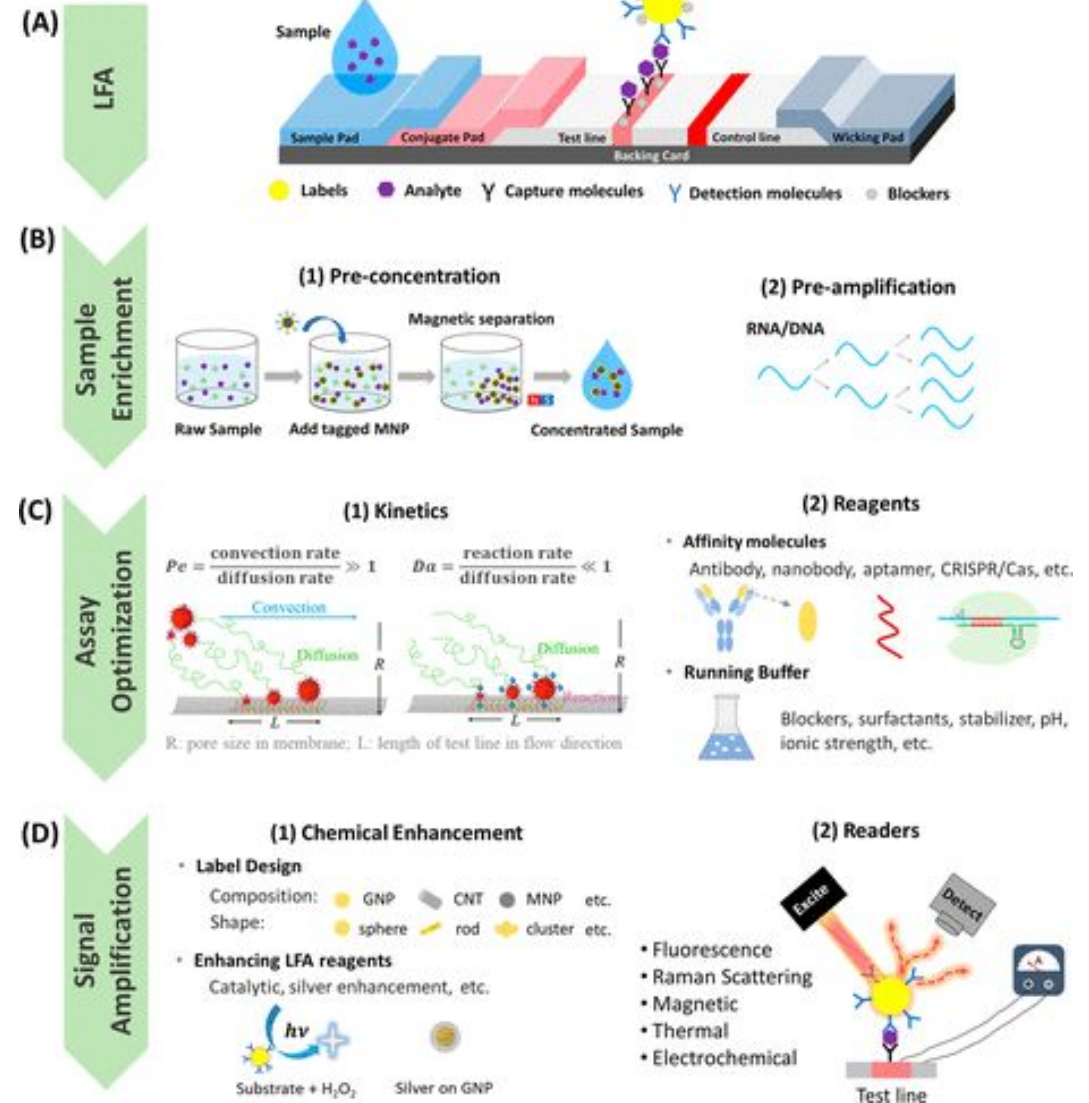
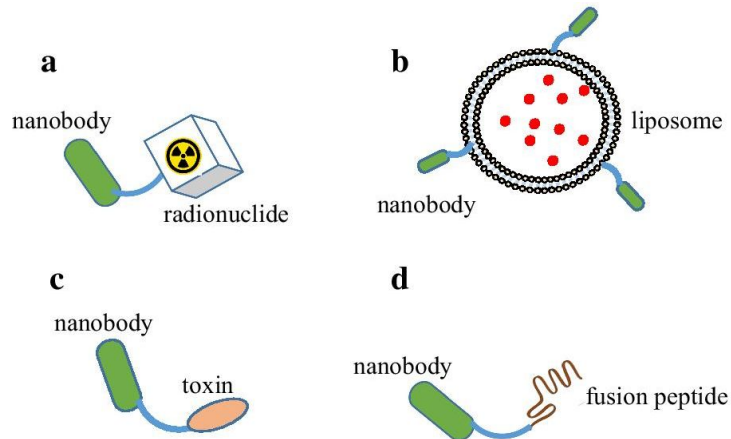
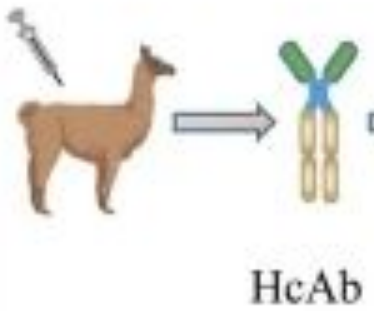
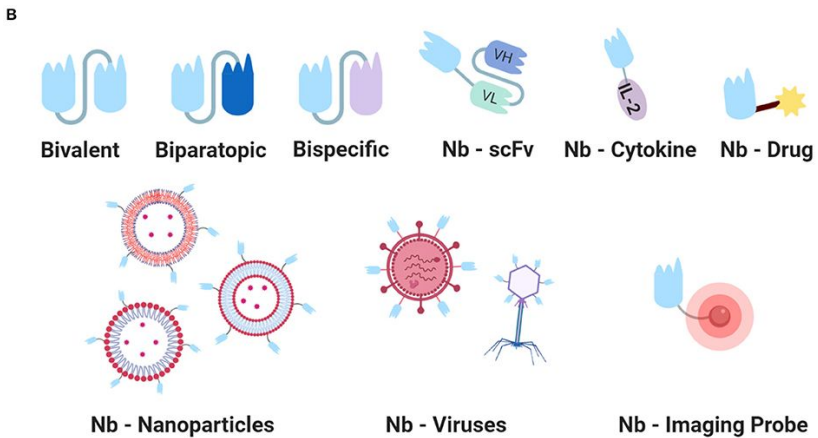
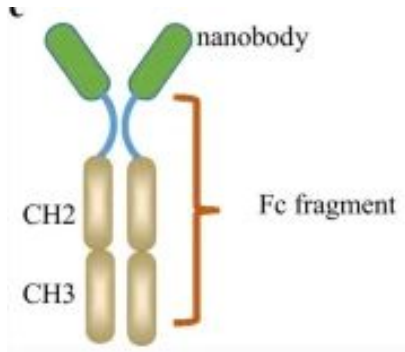
3 Detection techniques



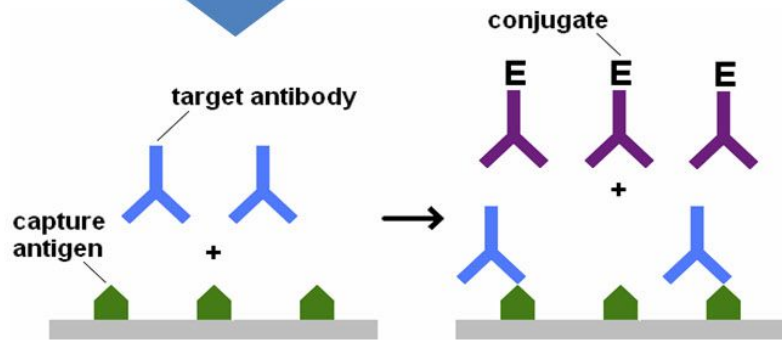
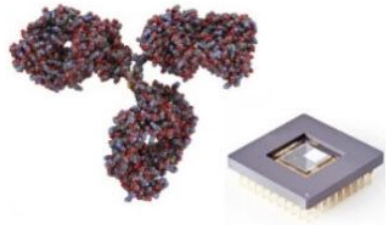
Barcoding y Metagenómica



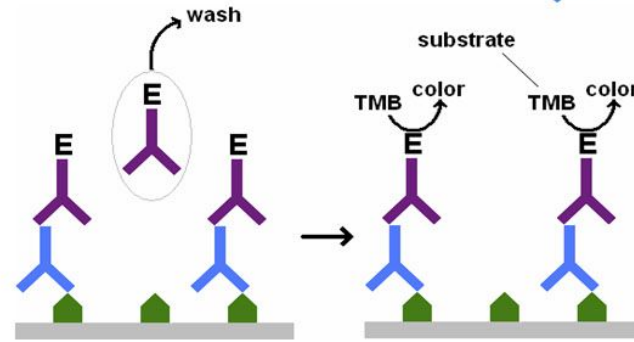
Nanobody para inmunoensayos multiplexados



nano3DSense™



Labeling



Traditional ELISA



5 min

1 h

2 h

Timeline

nano3DSense™ vs. ELISA assay

Gracias.





LISTA DE REFERENCIAS.

Acero Gómez, O. I. (2017). *Aguas negras y preexistencias: comunidades afro pacíficas en el distrito de Aguablanca-Cali en contextos de desplazamiento forzado* (Master's thesis, Buenos Aires: FLACSO. Sede Académica Argentina).

Alcaldía de Cali, 2022, 12, 21. Recuperado de: <https://www.cali.gov.co/bienestar/publicaciones/173496/la-historia-detras-de-una-victima-del-conflicto-armado/>

Arenas Usma, J. E., & Vélez Guerrero, A. F. (2016). Frecuencia y factores de riesgo asociados a la presencia de hemoparásitos en caninos que acudieron a una clínica veterinaria en la ciudad de Cúcuta (2015-2016).

Arias Bejarano, G. A. (2023). Importancia zoonótica de la enfermedad de Lyme una zoonosis poco conocida en Colombia.

Ávila Pulgarín, L. S., Acevedo Restrepo, A., Jurado Guevara, J. A., Polanco Echeverry, D. N., Velásquez Vélez, R., & Zapata Salas, R. (2013). Infección por hemoparásitos en caprinos y ovinos de apriscos de cinco municipios del norte y nororiente de Antioquia. **CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. Medellín.**

Ayeh-Kumi, P. F., Owusu, I. A., Tetteh-Quarcoo, P. B., Dayie, N. T., Adutwum-Ofosu, K. K., Amponsah, S. K., ... & Ahenkorah, J. (2022). Preliminary investigation into plasmodium-like Piroplasms (Babesia/Theileria) among cattle, Perros and humanos in a malaria-endemic, resource-limited sub-Saharan African City. *Medical Sciences*, 10(1), 10. doi.org/10.3390/medsci10010010

Badillo-Viloria, M., Díaz-Perez, A., Orozco-Sánchez, C., & de Lavallo-Galvis, R. (2017). Infección por Ehrlichia canis y Anaplasma sp. en caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 22(supl), 6023-6033. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1072>

Barillas-Mury, C., Ribeiro, J. M., & Valenzuela, J. G. (2022). Understanding pathogen survival and transmission by arthropod vectors to prevent human disease. *Science*, 377(6614), eabc2757.

Cartagena Yarce, L. M., Ríos Osorio, L. A., & Cardona Arias, J. A. (2015). Seroprevalencia de Ehrlichia canis en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012-2014. *Revista de Medicina Veterinaria*, (29), 51-62.

Centro para el control y la prevención de las enfermedades CDC 24/7: Salvamos vidas protegemos a la gente. (2022, 04 de enero). <https://www.cdc.gov/parasites/es/blood.html#print>.

Chomel, B.B. Emerging and re-emerging zoonoses of Perros and gatos. *Animals* **2014**, 4, 434–445. doi: [10.3390/ani4030434](https://doi.org/10.3390/ani4030434).

Dantas-Torres, F. (2008). Canine vector-borne diseases in Brazil. *Parasites & Vectors*, 1, 1-17.

Day, M. J. (2011^a). The immunopathology of canine vector-borne diseases. *Parasites & Vectors*, 4, 1-13.

Day, M. J. (Ed.). (2016^b). *Arthropod-borne infectious diseases of the dog and cat*. CRC Press. 25p

Divas, M., & Antonio, C. (2018). Determinación de la prevalencia de *Babesia canis* por método de frotis sanguíneo en caninos atendidos en la consulta del Centro de Atención Canino de La Chácara zona 5, ciudad de Guatemala.

Quijada, J., García, M., Sánchez, G., Bethencourt, A., Medina, O., Vivas, I., ... & García, H. (2012). Rickettsias y parásitos hemotrópicos en pacientes caninos de clínicas veterinarias de cuatro estados de Venezuela. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 13(8), 1-16.

Reina L, Tovar F, (2007) Determinación de hemoparásitos en equinos de vaquería en cuatro predios de los municipios de Aguazul, Maní, Paz de Aríporo y el Y o y el Yopal, del departamento del Casanare. Universidad de la Salle.

RenyLab Química e Farmacêutica Ltda. Recuperado de: <https://es.renylab.ind.br/wp-content/uploads/2018/05/Giemsa.pdf>

Rivadeneira Aguirre, M. V. (2020). *Determinación de la Prevalencia de "ehrlichia canis" en la Clínica Veterinaria "Zoosalud" de la Ciudad de La Maná* (Bachelor's thesis), Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi UTC.

Rodak, B.F., 2005. Hematología: fundamentos y aplicaciones clínicas. Ed. Médica Panamericana.

Rodríguez Aguirre, A. (2019). *Caracterización sociodemográfica de la migración reciente por desplazamiento forzado hacia Cali y su ubicación espacial, a partir del censo del 2005* (Doctoral dissertation).

Rodríguez, A., Daemon, E., D'Agosto, M. (2001). Investigaçã o sobre alguns ectoparásitos em cães de Rua no Município de Juiz de Fora Gerais. *Revista brasileira de parasitologia veterinaria*. 10(1): 13-19.

Ruiz, M. F., Barolin, J., Candellero, C., Zimmermann, R. N., Jaime, J., & Aguirre, F. O. (2019, noviembre). Hemoparásitos en caninos: coinfección de Ehrlichia canis y piroplasmas en un canino de la ciudad de Santa Fe. Edu.ar. [archivo PDF]. Recuperado de (<https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/131-SA-Ruiz-Hemoparasitosis.pdf>)

Sánchez, A., Contreras, A., Corrales, J. C., & de la Fe, C. (2022). En el principio fue la zoonosis: One Health para combatir esta y futuras pandemias. Informe SESPAS 2022. *Gaceta Sanitaria*, 36, S61-S67. doi: [10.1016/j.gaceta.2022.01.012](https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2022.01.012)

Silva-Ramos, C. R., Faccini-Martínez, Á. A., Serna-Rivera, C. C., Mattar, S., & Hidalgo, M. (2023). Etiologies of zoonotic tropical febrile illnesses that are not part of the notifiable diseases in Colombia. *Microorganisms*, 11(9), 2154.

Simaj Tapaz, L. G. (2021). *Determinación de la prevalencia de Babesia canis en caninos atendidos en clínicas veterinarias del municipio de Chimaltenango, durante el período julio-agosto 2019* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala)

St. Clair, K., Decker, C.F., 2012. Ehrlichiosis: Anaplasmosis and Human Ehrlichiosis. *Disease-a-month* : DM 58, 346-354.

Suarez, C. E., Alzan, H. F., Silva, M. G., Rathinasamy, V., Poole, W. A., & Cooke, B. M. (2019). Unravelling the cellular and molecular pathogenesis of bovine babesiosis: is the sky the limit?. *International journal for parasitology*, 49(2), 183-197.

Tobar AE, et al. 2022. MSD Veterinary MANUAL, octubre. <https://www.msdevetmanual.com/Perros-owners/blood-disorders-of-Perros/blood-parasites-of-Perros>

Tominello, T. R., Oliveira, E. R., Hussain, S. S., Elfert, A., Wells, J., Golden, B., & Ismail, N. (2019). Emerging roles of autophagy and inflammasome in ehrlichiosis. *Frontiers in Immunology*, 10, 1011.

ICAM, C. (2019). Guía para el manejo humanitario de poblaciones caninas. Recuperado de: <https://www.icam-coalition.org/download/humane-Perros-population-management-guidance/>

Informe Final. Dinámicas poblacionales de caninos y felinos en el departamento del Valle del Cauca- 2016 UES-VALLE. Recuperado de: <https://www.uesvalle.gov.co/loader.php?IServicio=Tools2&ITipo=descargas&IFuncion=descargar&idFile=312>.

Instituto Nacional de Salud, INS, Enfermedades Transmisibles. Recuperado de 2024 01 febrero. <https://www.ins.gov.co/Direcciones/Vigilancia/Paginas/Transmisibles.aspx>

Irwin, P. J. (2002). Companion animal parasitology: a clinical perspective. *International Journal for Parasitology*, 32(5), 581-593.

Isaza, D, Grajales, L. Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013. Tesis pregrado. Corporación Universitaria Lasallista Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias. 2015. 68 p

Jiménez, W. (2018). Actualización epidemiológica de hemoparásitos y sus efectos clínicos en animales de compañía. Recuperado de:

López Amador, N. I., & Palacios Martínez, L. I. (2019). *Diagnóstico de babesiosis en 25 pacientes caninos atendidos en consultorio veterinario Dr. Mauricio Silva, Managua, Nicaragua, de enero–agosto 2017* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria). Available from: <https://repositorio.una.edu.ni/3923/>

Martínez-Reina, A. M., Carrascal-Triana, E. L., Ramos, M. D., García-Jiménez, J. A., Mejía-Luquez, J. A., & Caicedo-Carrascal, E. P. (2021). Análisis de pérdidas económicas por enfermedades en el sistema de producción de búfalos en el departamento de Córdoba, Colombia. *Ciencia y Agricultura*, 18(2), 43-54. DOI: <https://doi.org/10.19053/01228420.v18.n2.2021.12582>

Máttar, S., & Parra, M. (2006). Detection of antibodies to *Anaplasma*, *Bartonella* and *Coxiella* in rural inhabitants of the Caribbean area of Colombia. *Revista MVZ córdoba*, 11(2), 781-789.

Mills, J. N., Gage, K. L., & Khan, A. S. (2010). Potential influence of climate change on vector-borne and zoonotic ENFERMEDADES: a review and proposed research plan. *Environmental health perspectives*, 118(11), 1507-1514.

Molina-Guzmán, L. P., Ríos-Tobón, S., Cardona-Lopera, X., Lopera, J. A., Ríos-Osorio, L. A., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2019). Occupational history of exposure to zoonotic agents in people dedicated to livestock in San Pedro de los Milagros, Antioquia, Colombia. *Revista de la Facultad de Medicina*, 67(4), 399-405. DOI: <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v67n4.72585>

Montenegro, J. V. (2022. enero). Estudio de prevalencia y factores de riesgo asociados a hemoparásitos en bovinos de Villavicencio, Colombia. [Tesis de pregrado]. Universidad de Ciencias Ambientales y Aplicadas UDCA, Bogotá.

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2023) Recuperado 1 de febrero de 2024 de: https://www.woah.org/es/?s=&_search=zoonosis%20del%20perro

Otranto, D., Dantas-Torres, F., & Breitschwerdt, E. B. (2009). Managing canine vector-borne diseases of zoonotic concern: part one. *Trends in parasitology*, 25(4), 157-163. doi:10.1016/j.pt.2009.01.003

Palencia, L. P. E., Bernal, D. C. S., & Camacho, R. L. (2017). Caracterización de los Productos Forestales No Maderables del bosque seco tropical asociado a las comunidades del Caribe colombiano. *Revista Brasileira de Biociências*, 15(4).

Piedrahita, D. *Caracterización de ectoparásitos y hemoparásitos en una población de caninos de áreas rurales del Piedemonte Casanareño. Programa de Medicina Veterinaria. Universidad de La Salle. 2012* (Doctoral dissertation, Tesis (Pregrado)).

Duscher, G. G., Leschnik, M., Fuehrer, H. P., & Joachim, A. (2015). Wildlife reservoirs for vector-borne canine, feline and zoonotic infections in Austria. *International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife*, 4(1), 88-96.

Farah, J. M., del Risco, F. D. L. V., Espinosa, A. B., & Salvador, A. S. F. (2012). Coinfección de babesiosis y ehrlichiosis: Un caso en Cartagena de Indias, Colombia. *Revista Ciencias Biomédicas*, 3(2), 339-345.

Gado, D. A., Ehizibolo, D. O., Meseko, C. A., Anderson, N. E., & Lurz, P. W. (2023). Review of Emerging and Re-Emerging Zoonotic Pathogens of Perros in Nigeria: Missing Link in One Health Approach. *Zoonotic diseases*, 3(2), 134-161. <https://doi.org/10.3390/zoonoticdis3020012>

García, O., Vizcaíno, O., & Tenorio, P. (1992). Estudio Seroepidemiológico de la tripanosomiasis bovina en el Departamento de Córdoba-Colombia.

Gebreyes, W. A., Dupouy-Camet, J., Newport, M. J., Oliveira, C. J., Schlesinger, L. S., Saif, Y. M., ... & King, L. J. (2014). The global one health paradigm: challenges and opportunities for tackling infectious diseases at the human, animal, and environment interface in low-resource settings. *PLoS neglected tropical diseases*, 8(11), e3257. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003257>

Gómez Arcila, V. (2015). *Caracterización microbiológica y molecular de patógenos emergentes: Anaplasma SPP, Babesia SPP y Ehrlichia SPP causantes de antroponosis en la ciudad de* (Doctoral dissertation, Universidad de Cartagena). *Cartagena, Colombia 2015*. Recuperado de: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/14818/TESIS%20VERONICA%20GOMEZ%206%20JULIO%2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Guideline, E. S. C. C. A. P. (2012). 5: Control of Vector-Borne Diseases in Dogs and Cats. <https://core.ac.uk/download/pdf/84108887.pdf>

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1900-96072013000100002

<https://doi.org/10.3390/microorganisms11092154>

Huerto-Medina, E., & Dámaso-Mata, B. (2015). Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32, 756-760.

Hurtado Quintero, S. (2021). Prevalencia de infección por microorganismos hemáticos en caninos que fueron atendidos en una Clínica Veterinaria del municipio de Tuluá, Valle del Cauca, Colombia, 2020., Colombia, 2020).

Hurtado S, et al (2021) Prevalencia de infección por microorganismos hemáticos en caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria del municipio de Tuluá, Valle del Cauca, Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia.