



**Descripción de la infección causada por el complejo *Borrelia burgdorferi s.l* en bovinos y equinos, asociación del vector artrópodo en Colombia y otros países**  
**Revisión bibliográfica**

**Estudiante**

Dayana Sofía Torres Martínez

**Asesora**

Lucía Constanza Corrales Ramírez. MSc.

Facultad de ciencias de la salud  
Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico  
17 Noviembre del 2020  
Bogotá D. C

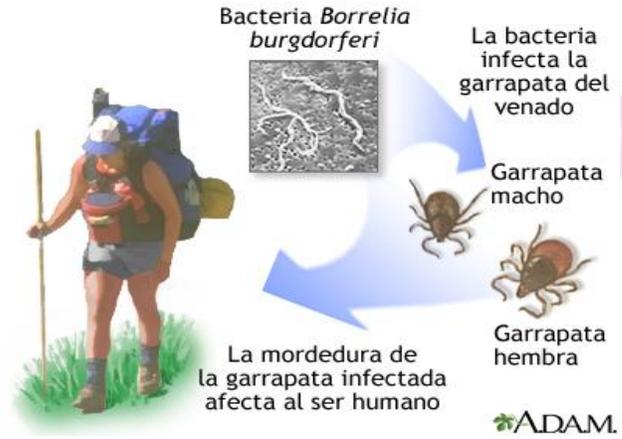


# CONTENIDO

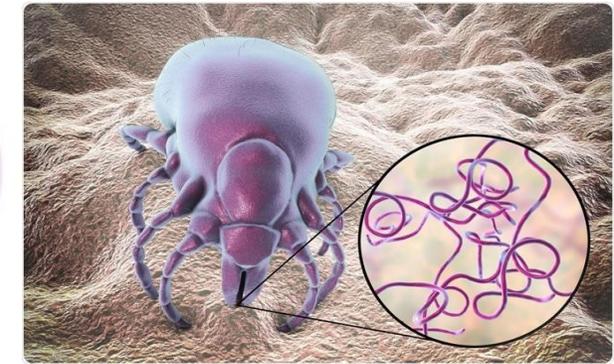
- ⊙ Introducción
- ⊙ Antecedentes
- ⊙ Objetivos
- ⊙ Diseño metodológico
- ⊙ Resultados y Discusión
- ⊙ Conclusiones
- ⊙ Recomendaciones
- ⊙ Agradecimientos
- ⊙ Referencias Bibliográficas



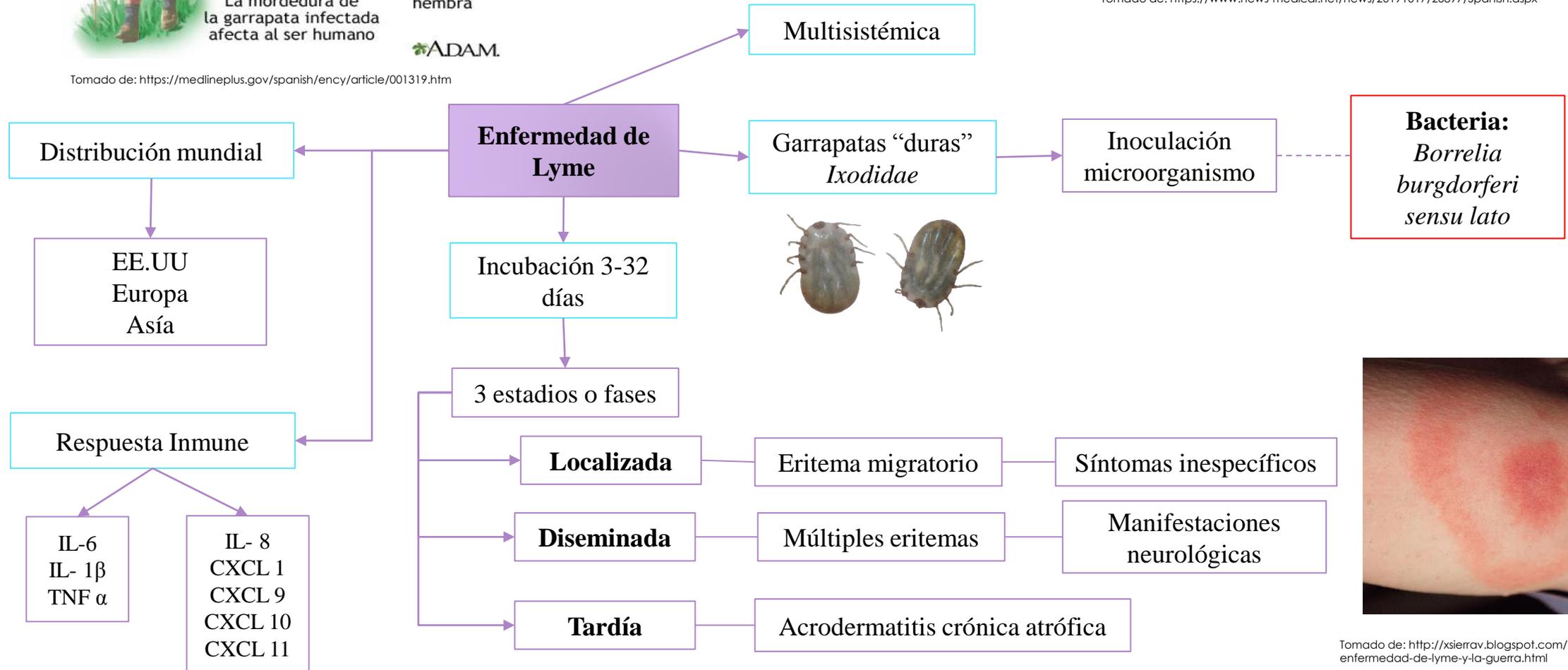
# INTRODUCCIÓN



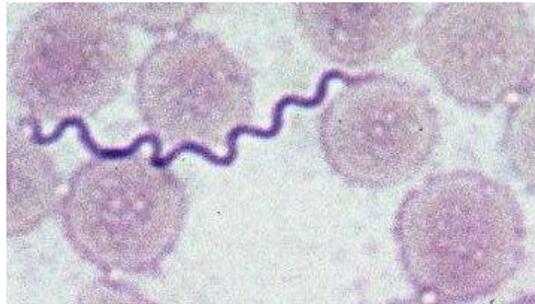
Tomado de: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001319.htm>



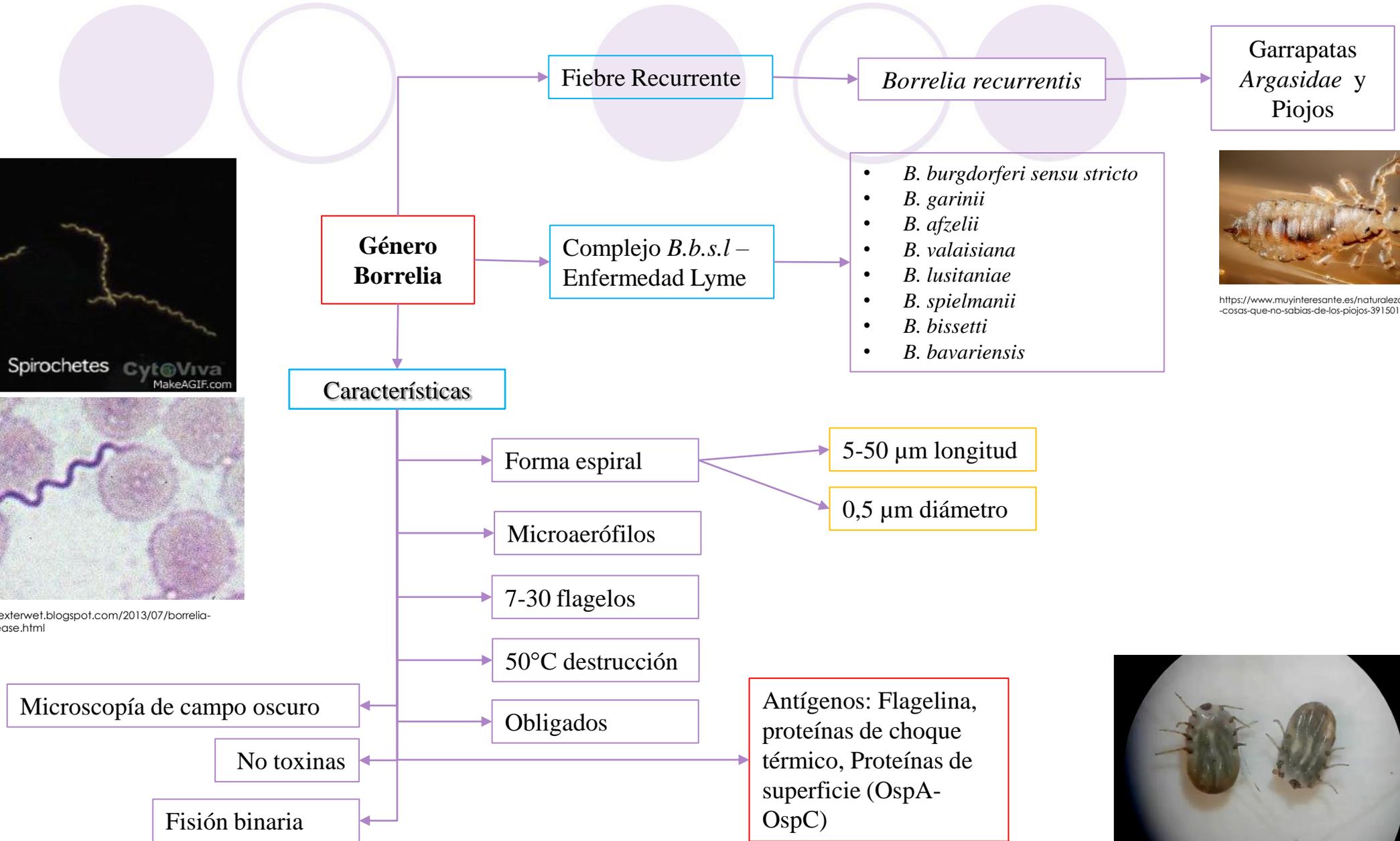
Tomado de: <https://www.news-medical.net/news/20191017/26897/Spanish.aspx>



Tomado de: <http://xsierrav.blogspot.com/2019/07/la-enfermedad-de-lyme-y-la-guerra.html>



Tomado de: <http://dexterwet.blogspot.com/2013/07/borrelia-burgdorferi-lyme-disease.html>

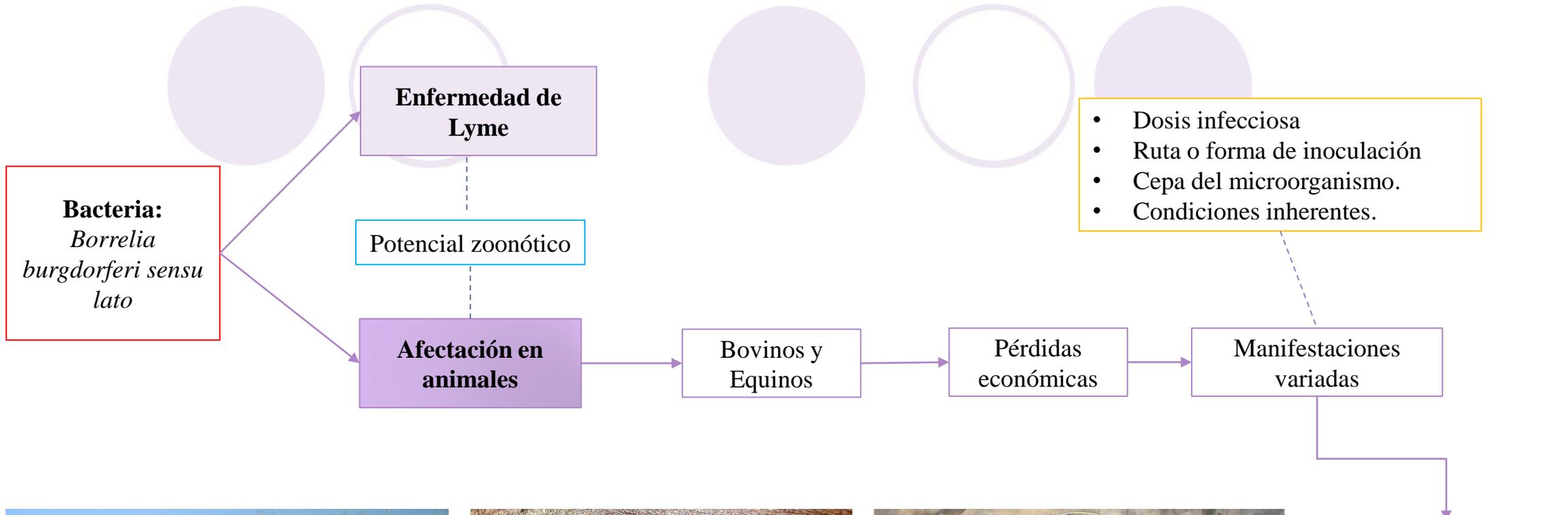


- *B. burgdorferi sensu stricto*
- *B. garinii*
- *B. afzelii*
- *B. valaisiana*
- *B. lusitaniae*
- *B. spielmanii*
- *B. bissetti*
- *B. bavariensis*



<https://www.muyinteresante.es/naturaleza/articulo/10-cosas-que-no-sabias-de-los-piojos-391501225024>





Tomado de: <https://www.defrentealcampo.com.ar/9-causas-de-muerte-subita-en-los-bovinos/>



Tomado de: <https://lymediseaseguide.net/es/lyme-disease-in-horses-eye-problems-to-watch-out-for>



Tomado de: <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/reses-sufren-de-anorexia-por-escasez-de-alimento-o-enfermedad>



# ANTECEDENTES

# Bovinos

Burgess et al<sup>2</sup>

1993

- Wisconsin - Estados Unidos.
- Detectar *Borrelia* en ganado lechero (219), roedores (168) y gorriones ingleses (162) .
- Cultivo BSK- H y PCR.
- **Resultados positivos:** Bovinos (13), roedores (12), gorriones (5).

Tuomi et al<sup>5</sup>

1998

- Nueva Zelanda
- Infección experimental de bovinos (23) con varias cepas de *B.b.s.l*
- Control Elisa IgG y ensayo inmunofluorescente indirecto (IgM-IgG)
- 7/10 cepas habían causado infección con ausencia de signos clínicos.

Elhelw et al<sup>41</sup>

2014

- Egipto
- Investigar la infección como una zoonosis emergente desatendida.
- Bovinos (25), caninos (26), garrapatas (26), personas (15).
- Cultivo BSK-H, PCR, Elisa.
- De 77 muestras en animales solo se pudo recuperar 1 aislado.

Ríos et al<sup>64</sup>

2018

- Colombia: Silvania, Guavatá y San Vicente de Chucurí.
- Detección de anticuerpo tipo IgG y clasificación del vector.
- 58 bovinos
- IFA IgG, observación FSP.
- 89,6% presencia de Ac IgG.
- *Rhipicephalus microplus*.

# Equinos

Eisner et al<sup>4</sup>

1994

- New Jersey - Estados Unidos.
- 125 yeguas evaluadas.
- Técnica Elisa.
- No hubo incidencia de muerte embrionaria temprana.

Metcalf et al<sup>19</sup>

2008

- Norte de Estados Unidos.
- Determinar a *B. burgdorferi* y comparar la prueba SNAP 4DX canina con ELISA y Western Blot.
- 196 muestras.
- 14,8% animales estuvieron expuestos al microorganismo.

Zameer et al<sup>23</sup>

2011

- Minnesota- Estados Unidos.
- Determinar la seroprevalencia de anticuerpos .
- 1260 muestras de suero equino.
- La tasa promedio de infección fue del 58,7% indicando una alta exposición.

Lee et al<sup>46</sup>

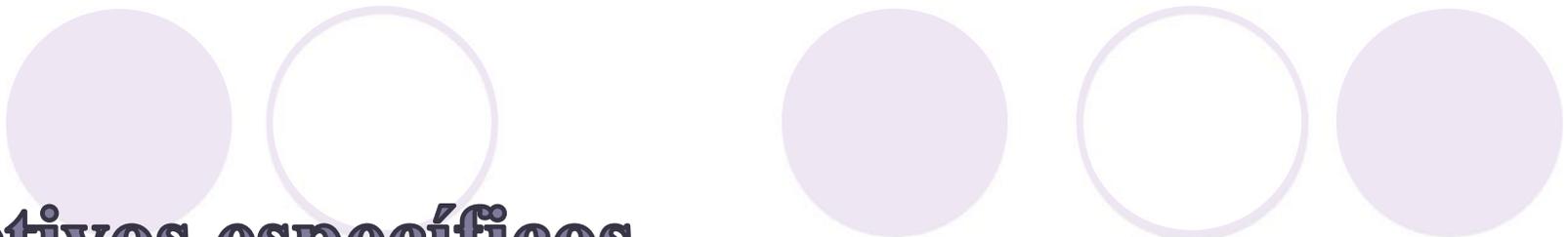
2016

- Corea
- 727 muestras.
- Técnica Elisa y PCR.
- 38 muestras dieron resultado positivo para *Borrelia burgdorferi*.
- Los caballos estuvieron expuestos previamente a *B. burgdorferi*, sin certeza sobre el tiempo de exposición.



## Objetivo General

Conocer los estudios realizados sobre *Borrelia burgdorferi sensu lato (s.l)* y la enfermedad de Lyme en bovinos y equinos en Colombia y otros países.

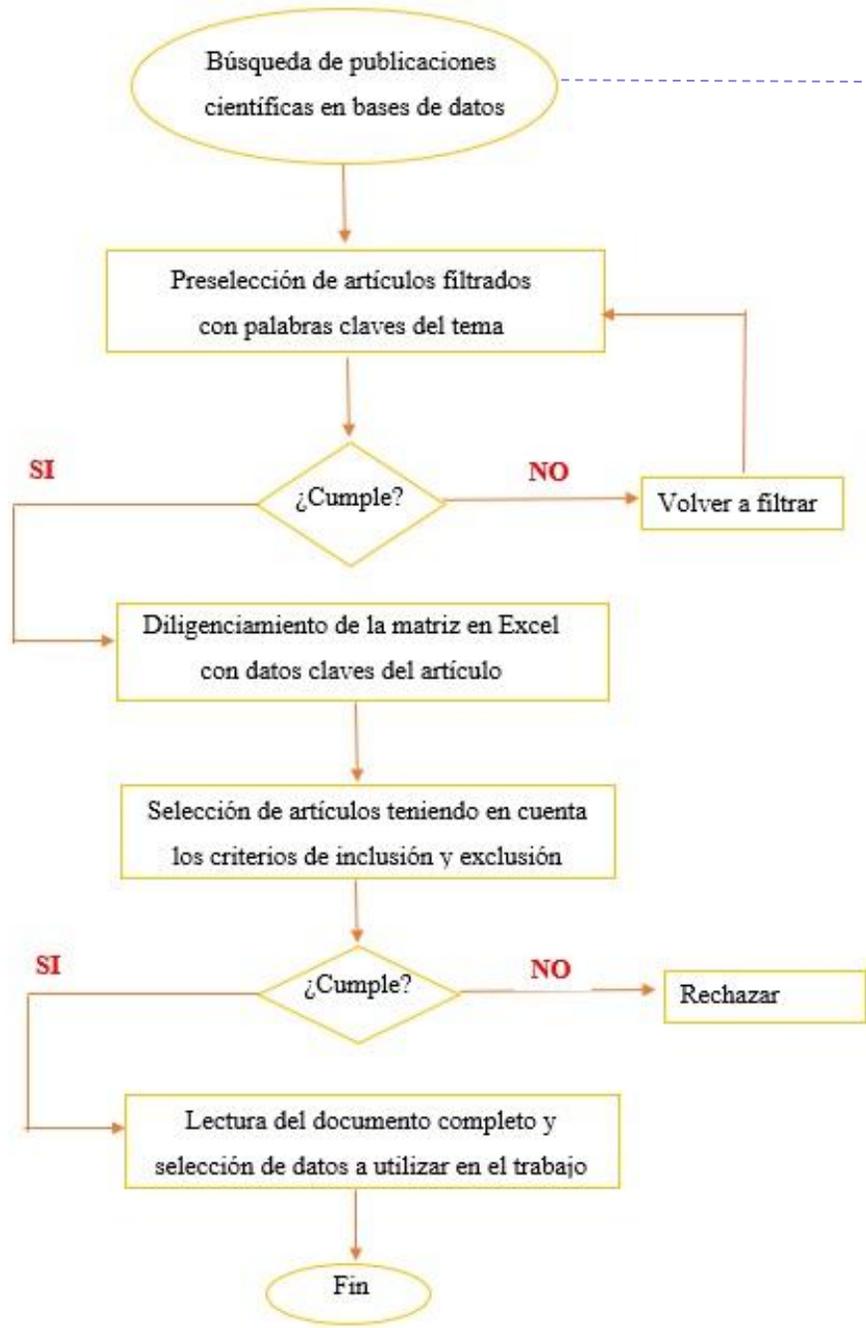


# Objetivos específicos

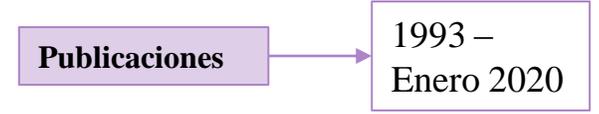
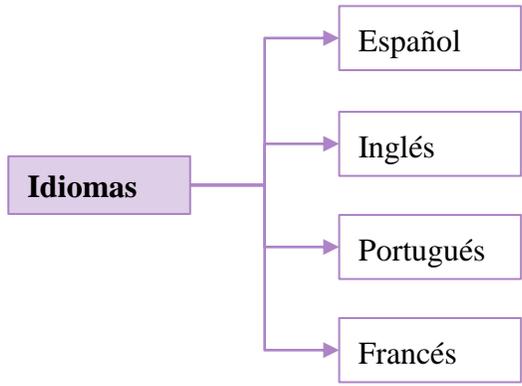
- ◉ Describir las características de las Borrelias y los factores de patogenicidad y virulencia con los que cuentan para producir infección.
- ◉ Describir los vectores asociados a la transmisión de *Borrelia burgdorferi s.l*, el hábitat y condiciones específicas de proliferación.
- ◉ Definir las principales complicaciones desarrolladas como consecuencia de la infección por *Borrelia* en Bovinos y Equinos.
- ◉ Analizar la información encontrada sobre reportes y / o estudios de *Borrelia burgdorferi s.l* y la enfermedad de Lyme en bovinos y equinos en Colombia y otros países.



# DISEÑO METODOLÓGICO



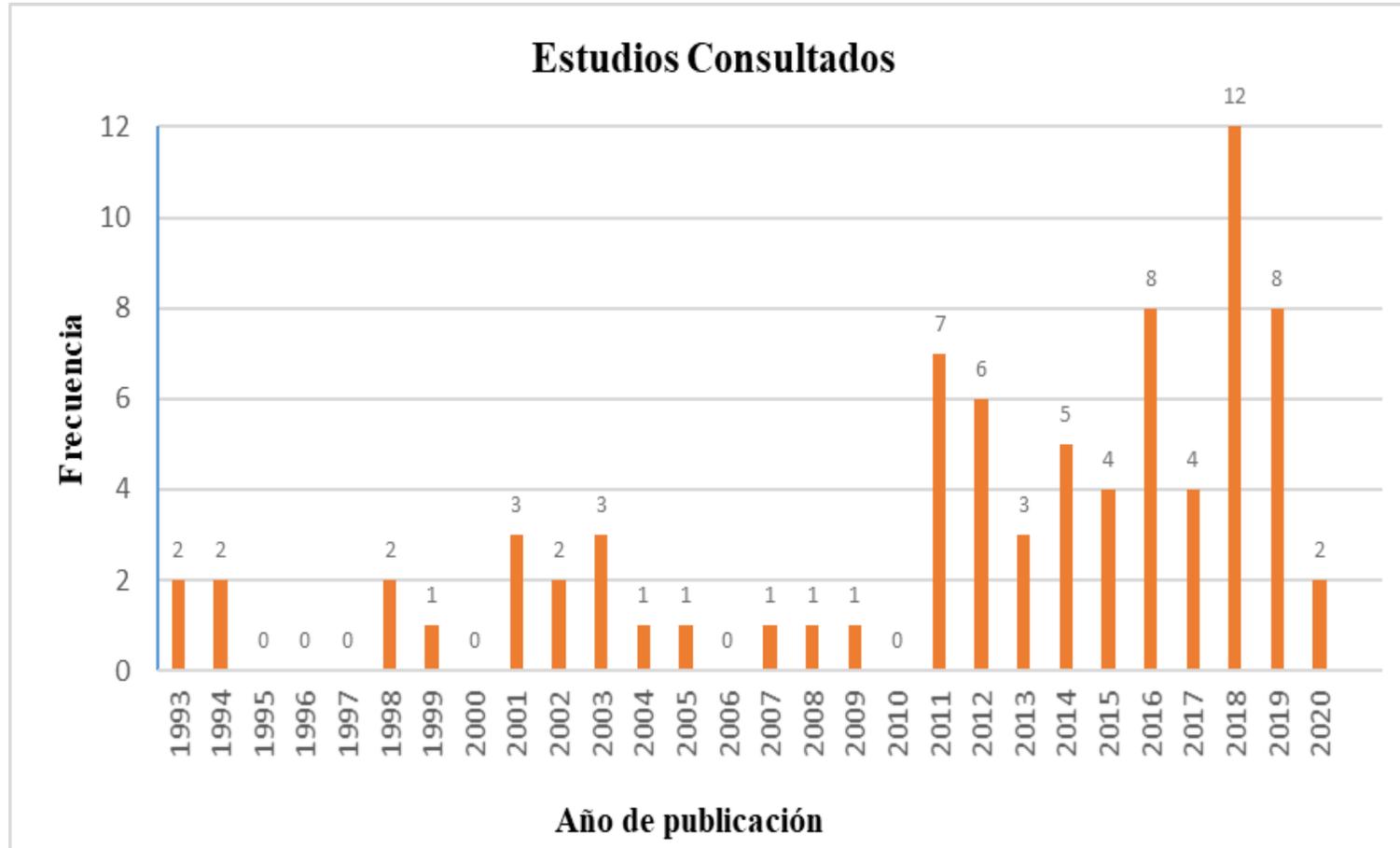
ScienceDirect





# RESULTADOS Y DISCUSIÓN

# Año de publicación de los artículos



Madigan<sup>1</sup>

Consideraciones en salud pública, biología molecular, seroprevalencia, Dx y tratamiento en equinos.

Parola<sup>10</sup>

Taxonomía, evolución y control de las garrapatas y descripción de Borreliosis de Lyme, Ehrlichiosis, Rickettsiosis y Fiebre recurrente.

Saracho et al<sup>65</sup>

Demostraron la existencia de microorganismos como *Rickettsia*, *Ehrlichia* y *Borrelia* en Yungas, Argentina

Figura 10. Relación frecuencia y año de publicación

# Países donde se realizaron las publicaciones

Schramm et al<sup>36</sup>

Patogénesis, estructura de la espiroqueta, epidemiología y manifestaciones clínicas Lyme.

Abanda et al<sup>76</sup>

*Borrelia theileri*  
*Ehrlichia canis*  
*Theileria mutans y velifera*  
*Anaplasma sp*  
*Rickettsia*

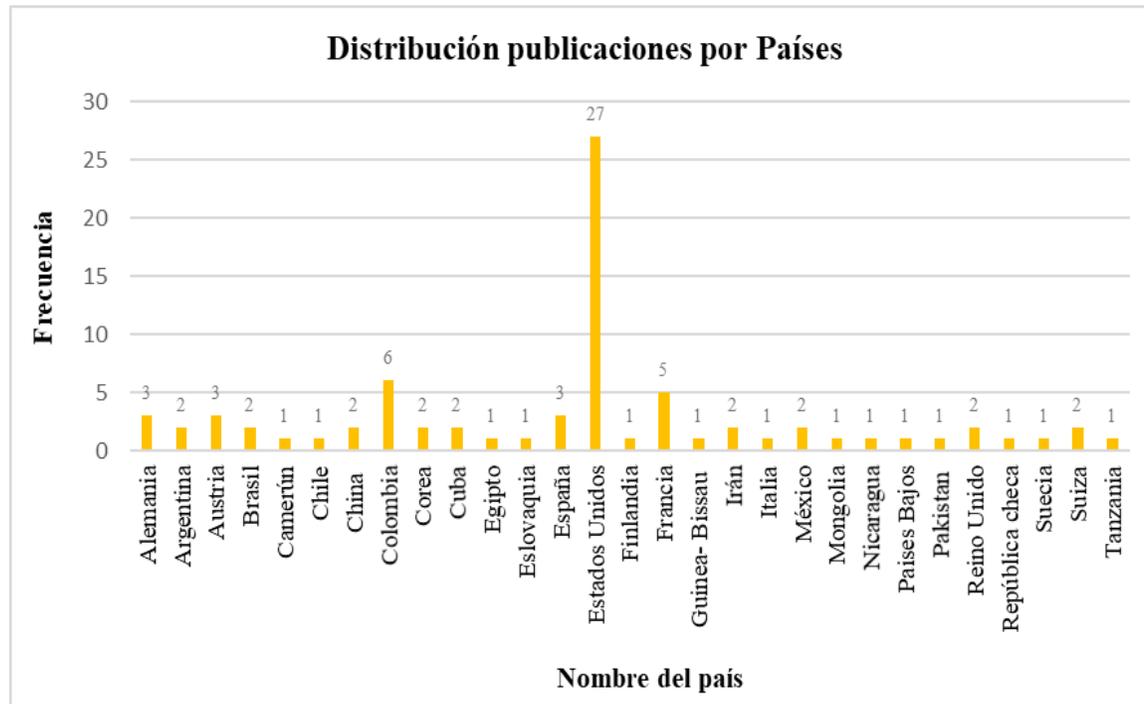


Figura 11. Relación frecuencia y país de publicación

## Distribución publicaciones por Continente

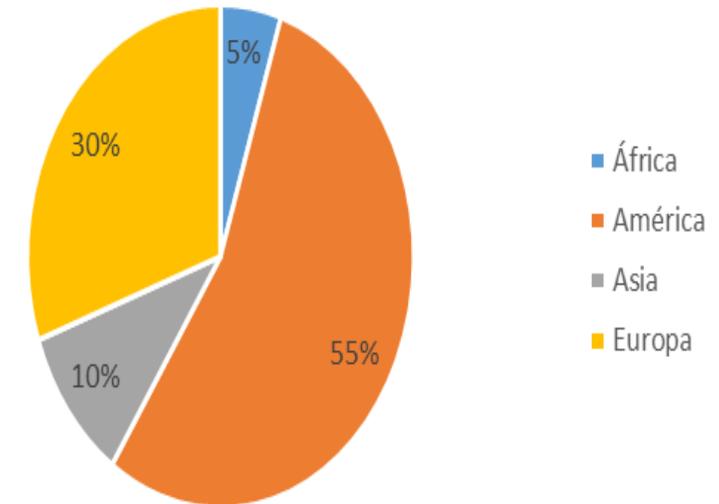


Figura 12. Distribución de publicaciones según su continente

# Distribución de las publicaciones en Colombia

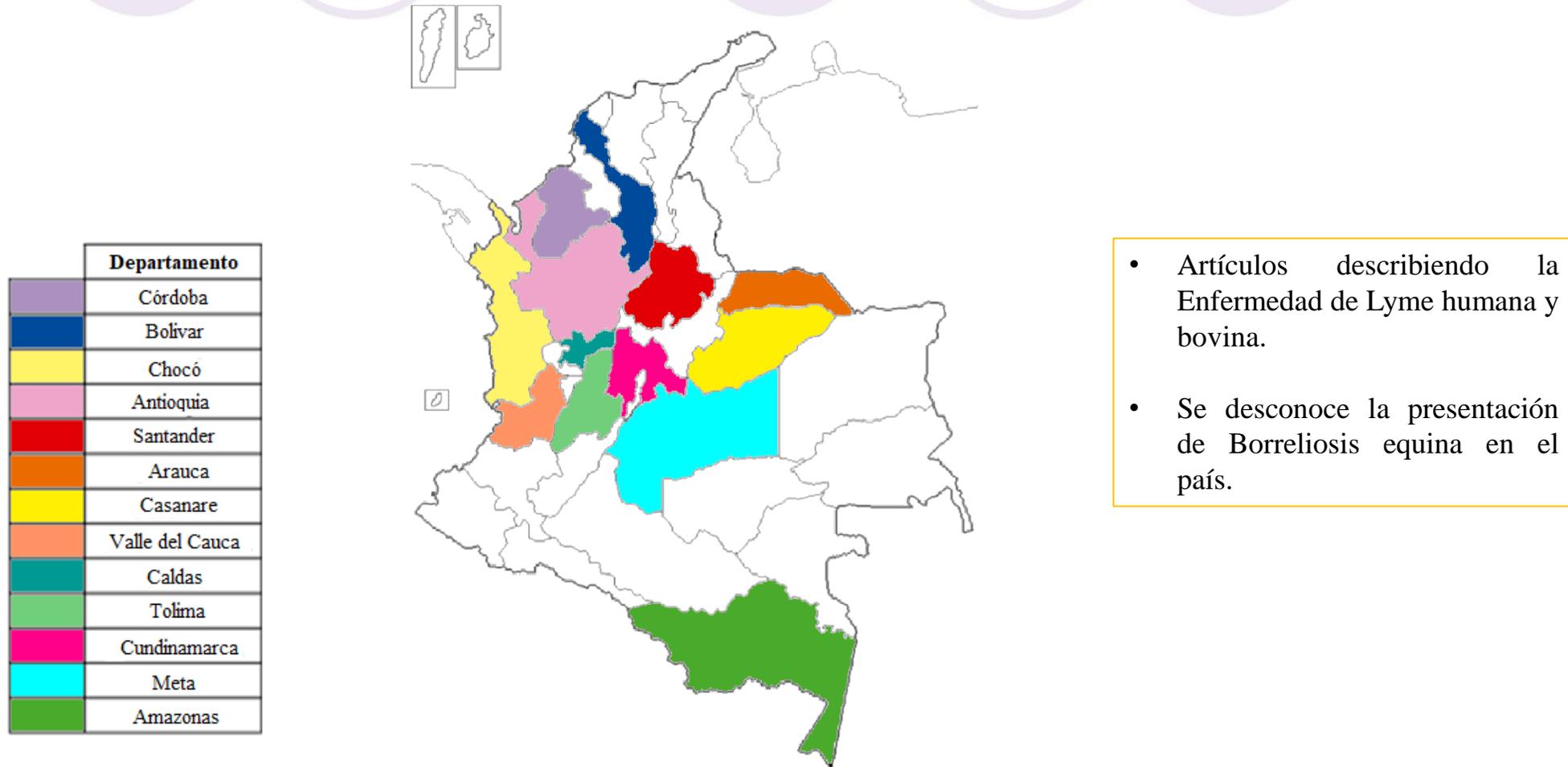
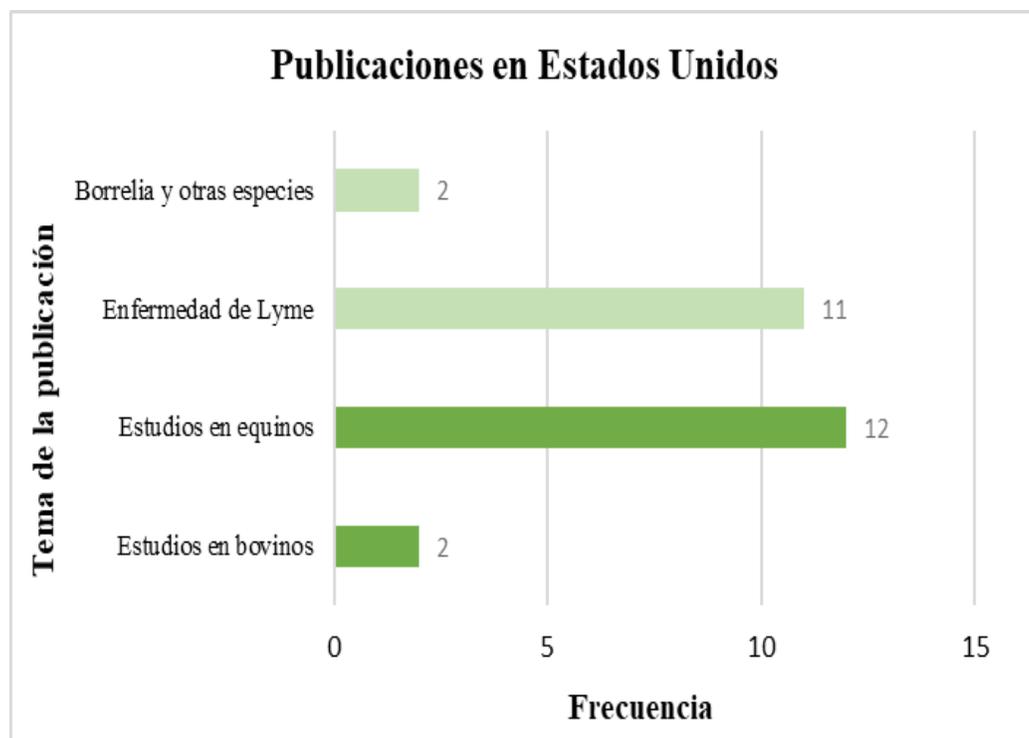
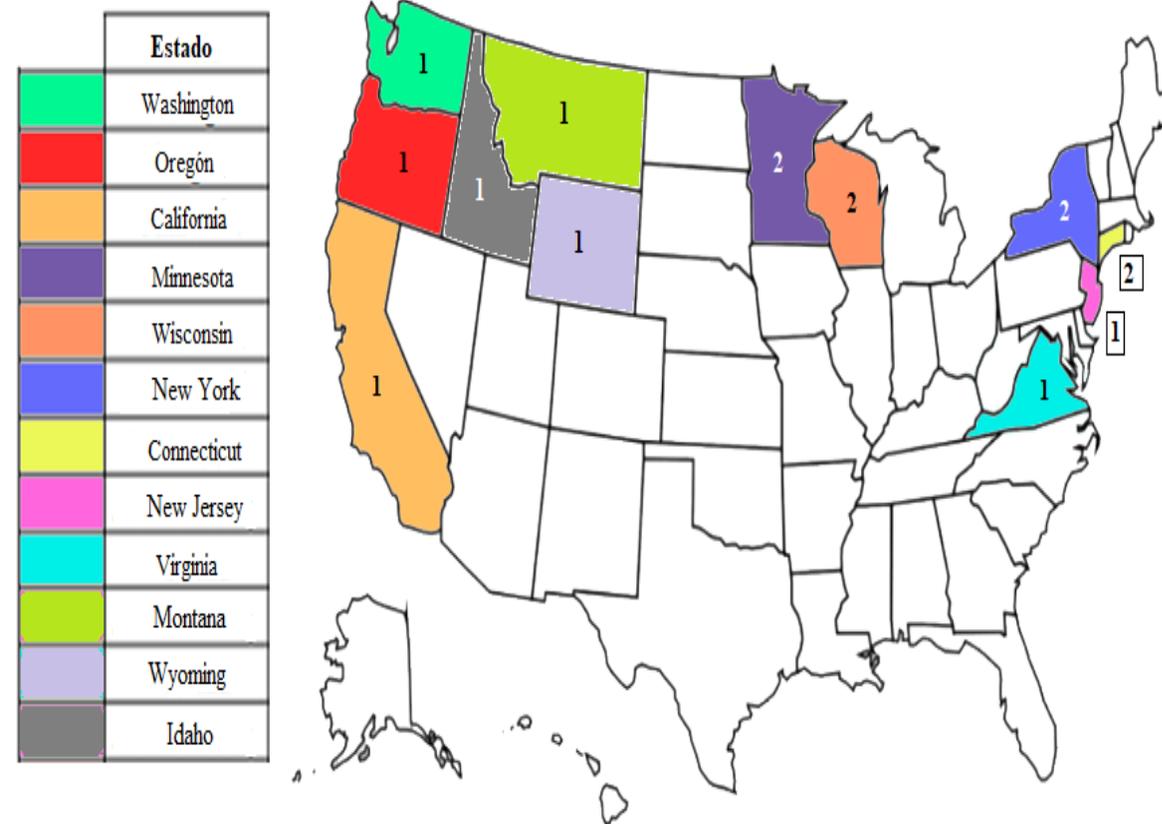


Figura 13. Artículos publicados en Colombia

# Distribución de publicaciones en Estados Unidos



**Figura 14.** Relación frecuencia y tema de las publicaciones



**Figura 15.** Distribución de publicaciones por Estados asociados a Borreliosis equina y bovina.

# Publicaciones relacionadas con bovinos y equinos

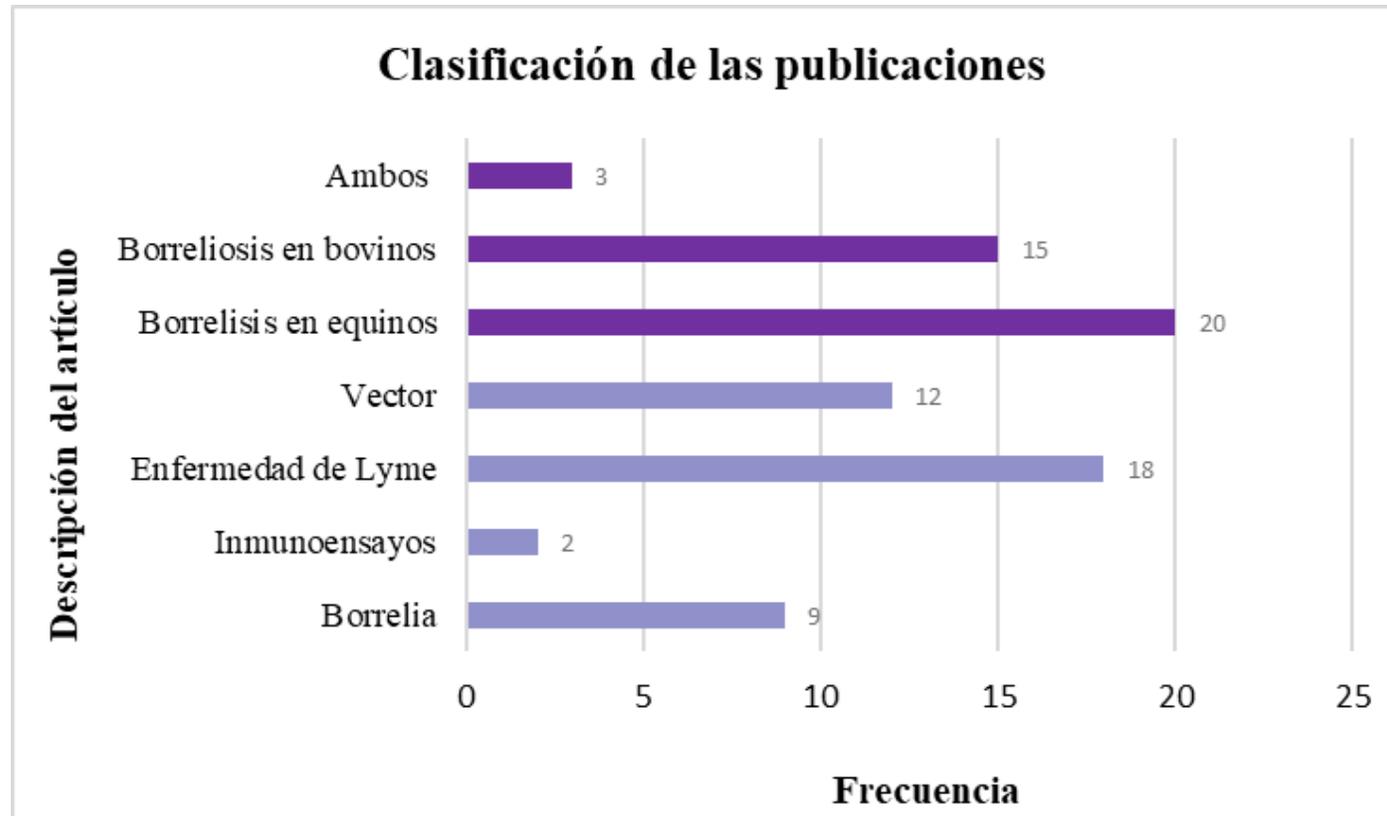


Figura 17. Frecuencia de las publicaciones consultadas por tema

# Descripción de las manifestaciones clínicas

Magnarelli et al<sup>16</sup>

Cojera, laminitis aguda y otros signos se asocian con la patogenicidad de las cepas

Ríos et al<sup>64</sup>

Presencia de Anemia - Ectoparásitos

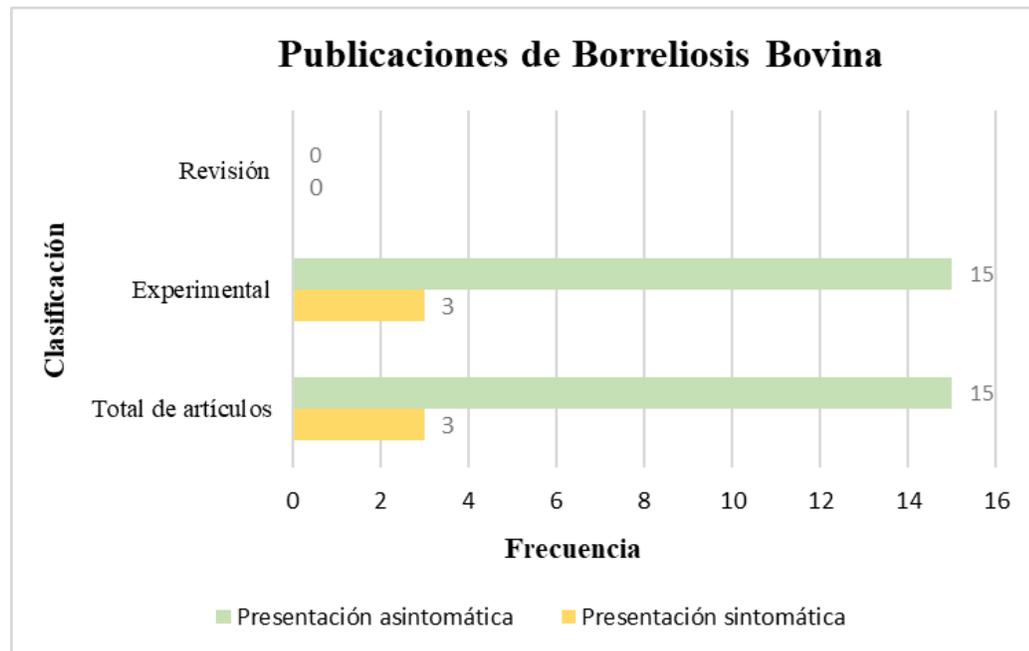
Abanda et al<sup>76</sup>

Asociación Significativa de Anemia y coinfecciones

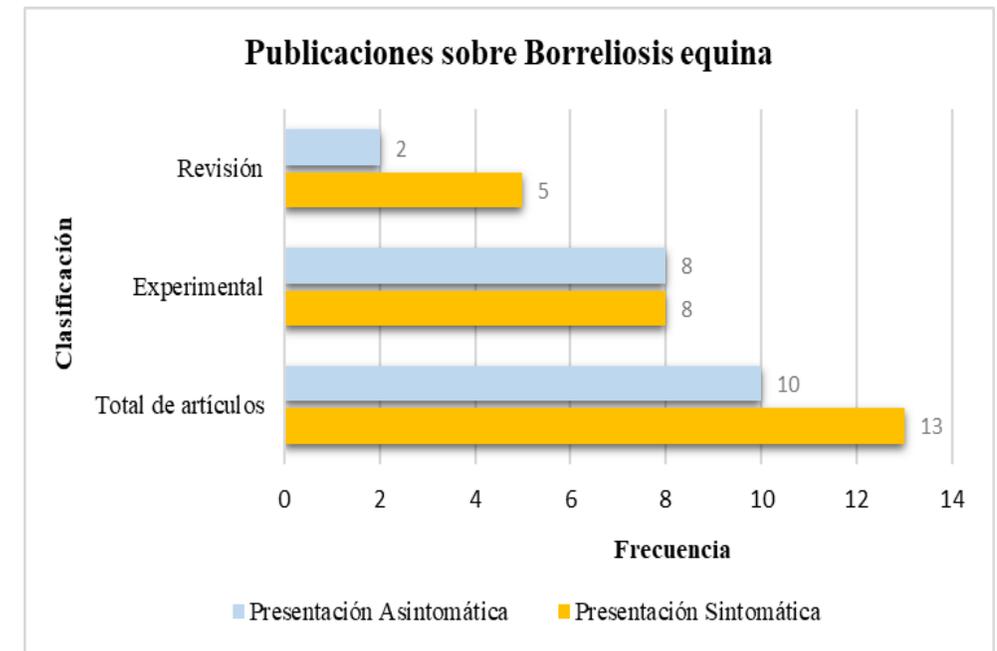
Manion et al<sup>8</sup>

Johnson<sup>24</sup>

Cojera esporádica, cambios de comportamiento, pérdida de peso crónica, letargo, sensibilidad muscular.

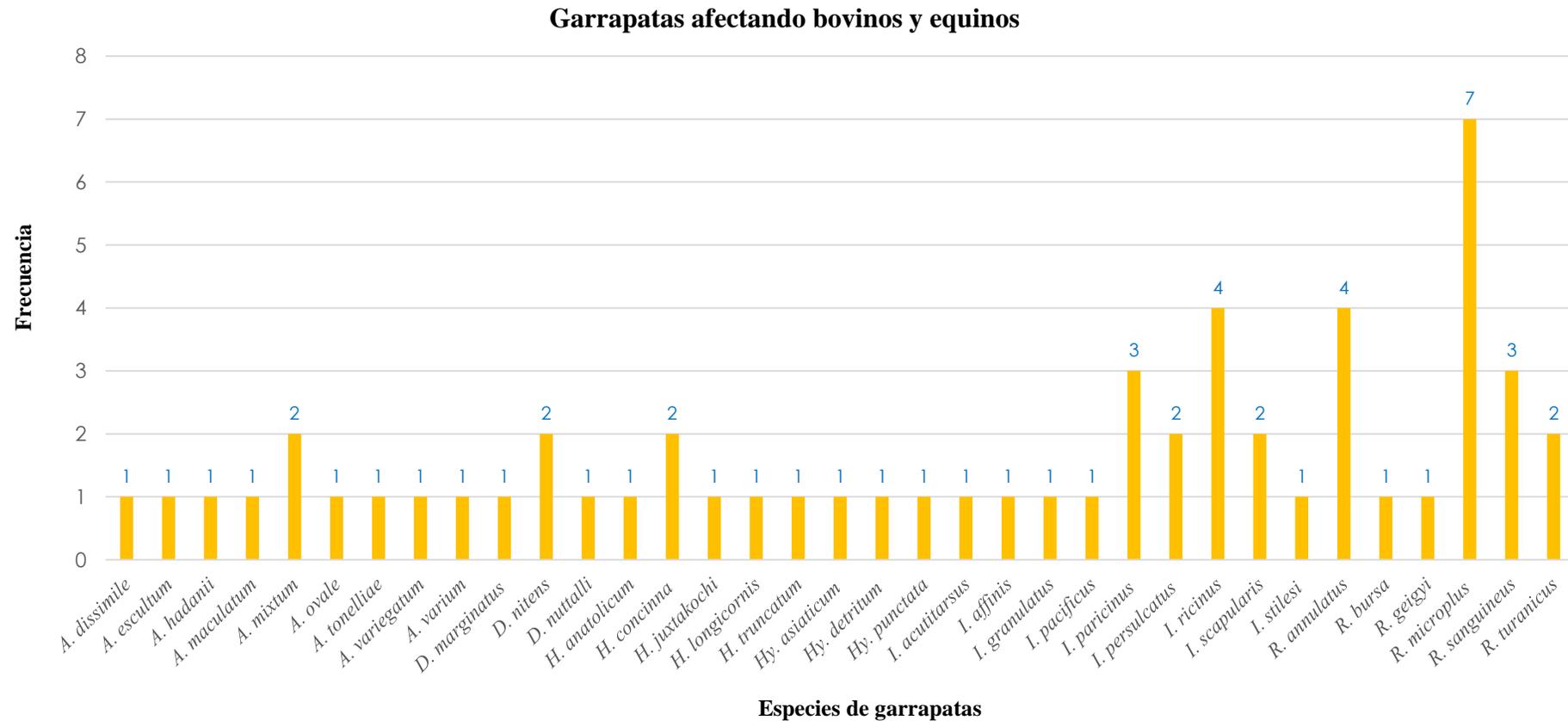


**Figura 18.** Relación de estudios experimentales en bovinos y su respuesta clínica



**Figura 19.** Relación de publicaciones en equinos y respuesta clínica

# Publicaciones que describen al vector de *Borrelia*



**Figura 20.** Relación artículos y especies de garrapatas



# CONCLUSIONES



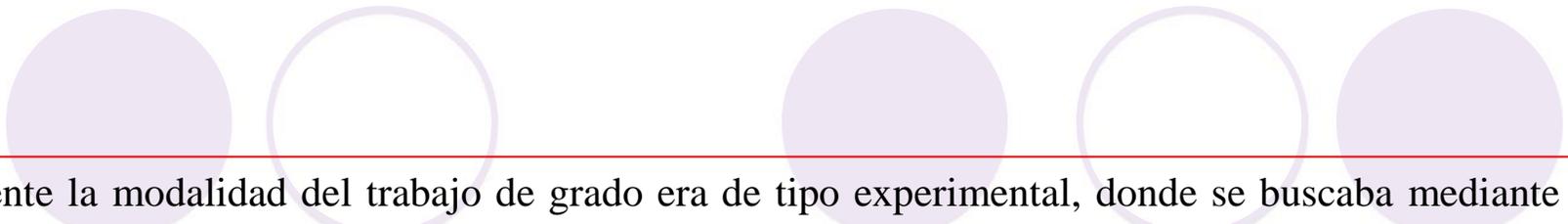
- ⦿ El país con mayor número de publicaciones fue Estados Unidos y se describió principalmente la infección por *Borrelia* en equinos.
- ⦿ Se determinó que el complejo *Borrelia burgdorferi sensu lato* cuenta con 30 especies aproximadamente, con una serie de factores de patogenicidad y virulencia que le permiten causar infección.
- ⦿ Son pocos los estudios que describen la especie que se encuentra afectando a bovinos y equinos.
- ⦿ El uso de cultivo BSK-H puede contribuir en el desarrollo de investigaciones, pero es una técnica poco recomendada en el diagnóstico de Lyme, al ser un medio costoso y con tiempos de crecimiento prolongados.
- ⦿ Se ha descrito ampliamente la asociación de garrapatas pertenecientes a la familia *Ixodidae* con la infección dada por *Borrelia burgdorferi sensu lato*, encontrando con mayor frecuencia a *Rhipicephalus microplus*, *Rhipicephalus annulatus* e *Ixodes ricinus*.



- ⦿ Las principales complicaciones documentadas como consecuencia de la infección por *Borrelia* en equinos y bovinos son hipertermia, astenia, pérdida de peso, fiebre, cojera, artritis, hinchazón articular o polisinovitis, dolor muscular, letargo, lesiones en la piel, uveítis bilateral, anomalías neurológicas y disfunción cardíaca.
- ⦿ Es necesario dar continuidad al trabajo inicialmente propuesto, así como, realizar más estudios relacionados con la presentación de Borreliosis equina y bovina en Colombia.



# RECOMENDACIONES



Inicialmente la modalidad del trabajo de grado era de tipo experimental, donde se buscaba mediante la técnica de Elisa determinar la infección por *Borrelia* en 92 muestras (68 bovinos y 24 equinos de los departamentos de Córdoba y Meta). Se realizó la búsqueda en frotis de sangre periférica y hemolinfa de las garrapatas encontrando muestras positivas.

- ⊙ Ampliar los estudios sobre la detección de *Borrelia burgdorferi s.l* en bovinos y equinos en diversas regiones de Colombia.
- ⊙ Determinar las especies de garrapatas que pueden encontrarse asociadas a la infección así como la confirmación de la especie mediante pruebas moleculares.
- ⊙ Indagar sobre la existencia de la infección por el complejo *Borrelia burgdorferi sensu lato* en otras especies productoras como ovinos o porcinos.
- ⊙ Realizar seguimiento mediante estudios serológicos en regiones de Colombia con actividad ganadera-pecuaria.



# AGRADECIMIENTOS



- ⦿ A la asesora MSc. Lucia Constanza Corrales Ramírez por su compromiso y orientación durante el desarrollo del trabajo.
- ⦿ A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y a sus docentes, los cuales me brindaron una educación integral y las bases teóricas para el desarrollo del tema, en especial a la profesora Ingrid Pinillos Medina.
- ⦿ A Daniela Alejandra Collazos Pulido y familiares por el tiempo invertido en las fotografías de bovinos y a Daniela Esmeralda Torres por la edición.
- ⦿ A todas las personas que colaboraron directa o indirectamente en el desarrollo y finalización del trabajo.



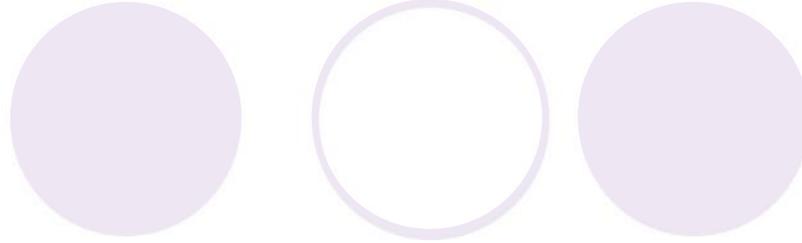
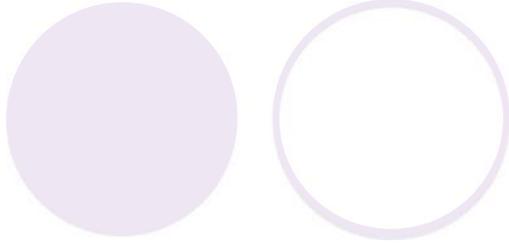
# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



1. Madigan JE. Lyme disease (Lyme Borreliosis) in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. [Internet]. 1993; 9 (2); 429-434. [Cited 27 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0749073917304091>
2. Burgess EC, Wachal MD, Cleven TD. *Borrelia burgdorferi* infection in dairy cows, rodents, and birds from four Wisconsin dairy farms. *Veterinary Microbiology*. [Internet]. 1993; 35 (1-2); 61-77. [Cited 27 Oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378113593901160>
3. Fajardo M, Fajardo L. La enfermedad de Lyme. *Acta Médica Colombiana*. [Internet]. 1994; 19 (4); 193-198. [Citado 27 oct. 2019] Disponible en: [http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/04-1994-06 Enfermedad\\_de\\_Lyme\\_actualizaciones.pdf](http://www.actamedicacolombiana.com/anexo/articulos/04-1994-06 Enfermedad_de_Lyme_actualizaciones.pdf)
4. Eisner JR, Meirs DA, Ralston SL. Lack of correlation between exposure to Lyme disease (*Borrelia burgdorferi*) and pregnancy loss in mares. *Journal of Equine Veterinary Science*. [Internet]. 1994; 14 (2); 102-105. [Cited 27 Oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073708060681885X>
5. Tuomi J, Rantamäki LK, Tanskanen R. Experimental infection of cattle with several *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains; immunological heterogeneity of strains as revealed in serological tests. *Veterinary Microbiology*. [Internet]. 1998; 60 (1); 27-43. [Cited 27 Oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378113597002009>
6. Mattar, López. Buscando la enfermedad de Lyme en Colombia: un estudio preliminar sobre el vector. *Journal of Medical Entomology*[Internet].1998 [ Consultado Julio 17 de 2020]; 35 (3): 324-326. Disponible en: <https://academic.oup.com/jme/article-abstract/35/3/324/895162?redirectedFrom=fulltext>
7. Chang YF, Novosol V, McDonough SP, Chang CF, Jacobson RH, Divers T, et al. Vaccination against Lyme Disease with recombinant *Borrelia burgdorferi* outer-surface protein A (rOspA) in horses. *Vaccine*. [Internet]. 1999; 18 (5-6); 540-548. [Cited 27 Oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264410X99001875>
8. Manion TB, Bushmich SL, Khan MI, Dinger J, Werner H, Mittel L, et al. Suspected clinical Lyme disease in horses: Serological and antigen testing differences between clinically ill and clinically normal horses from an endemic region. *Journal of Equine Veterinary Science*. [Internet]. 2001; 21 (5); 229-234. [Cited 28 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S073708060170041X>
9. Egenvall A, Franzén P, Gunnarsson A, Engvall EO, Vågsholm D, Wikström UB, et al. Cross-sectional study of the seroprevalence to *Borrelia burgdorferi* sensu lato and granulocytic *Ehrlichia* spp. and demographic, clinical and tick-exposure factors in Swedish horses. *Preventive Veterinary Medicine*. [Internet]. 2001; 49 (3-4); 191-208. [Cited 28 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167587701001878>
10. Parola, Raoult. Ticks and Tickborne Bacterial Diseases in Humans: An Emerging Infectious Threat. *Ticks and Tickborne Diseases*. [Internet]. 2001; 32(6); 897-928. [Cited 28 oct. 2019]. Available in: <https://academic.oup.com/cid/article/32/6/897/306927>



11. Kurtenbach K, Michelis S, Etti S, Schäfer SM, Sewell HS, Brade V, et al. Host association of *Borrelia burgdorferi* sensu lato – the key role of host complement. Trends in Microbiology. [Internet]. 2002; 10 (2); 74-79. [Cited 28 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0966842X01022983>
12. Müller I, Khanakah G, Kundi M, Stanek G. Horses and *Borrelia*: Immunoblot patterns with five *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains and sera from horses of various stud farms in Austria and from the Spanish Riding School in Vienna. International Journal of Medical Microbiology. [Internet]. 2002; 291 (33); 80-87. [Cited 28 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1438422102800170>
13. Jouda F, Crippa M, Perret JL, Gern L. Distribution and prevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Ixodes ricinus ticks of canton Ticino (Switzerland). Eur J. Epidemiology. [Internet]. 2003; 18 (9); 907-912. [Cited 30 oct. 2019]. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14561052>
14. Barbour. Variación antigénica en *Borrelia*: fiebre recurrente y borreliosis de Lyme. Variación antigénica [Internet]. 2003 [Consultado Julio 17 de 2020]; paginas 319-356. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780121948511500408>
15. Hayes, Piesman. How can we prevent Lyme disease? [Internet]. 2014; 348 (24); 2424-30. [Citado 2 nov. 2019]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0037196319300642>
16. Magnarelli, Bushmich, Fikrig. Una comparación de las pruebas serológicas para la detección de anticuerpos séricos contra los antígenos de *Borrelia burgdorferi* de células enteras y recombinantes en bovinos. Can Vet J [Internet]. 2004 [Consultado 17 de Julio de 2020]; 45: 667–674. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC546445/>
17. Escudero, Guerrero. Enfermedades producidas por *Borrelia*. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* [Internet]. 2005; 23(4): 232-240 [Citado 30 oct. 2019]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-enfermedades-producidas-por-borrelia-13073150>
18. Calderón RV. Curso de Métodos Físicoquímicos en Biotecnología [Tesis de maestría]. Cuernavaca, Morelos. Universidad Autónoma de México. [Internet]. 2007; 27-32. [Citado 30 oct. 2019]. Disponible en: [https://www.academia.edu/36447904/UNIVERSIDAD\\_NACIONAL\\_AUT%C3%93NOMA\\_DE\\_M%C3%89XICO\\_INSTITUTO\\_DE\\_BIOTECNOLOG%C3%8DA](https://www.academia.edu/36447904/UNIVERSIDAD_NACIONAL_AUT%C3%93NOMA_DE_M%C3%89XICO_INSTITUTO_DE_BIOTECNOLOG%C3%8DA)
19. Metcalf KB, Lilley CS, Revenaugh MS, Glaser AL, Metcalf ES. The Prevalence of Antibodies against *Borrelia burgdorferi* Found in Horses Residing in the Northwestern United States. Journal of Equine Veterinary Science. [Internet]. 2008; 28 (10); 587-589. [Cited 31 oct. 2019]. Available in: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0737080608002839#>
20. Miranda J, Mattar S, Perdomo K, Palencia L. Seroprevalencia de Borreliosis, o Enfermedad de Lyme en una población rural expuesta de Córdoba, Colombia. Rev Salud Pública. [Internet]. 2009; 11 (3); 480-489. [Citado 31 oct. 2019]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/rsap/2009.v11n3/480-489/>



GRACIAS

