

Zoonosis, garrapatas y cambio climático. Un problema sanitario creciente para los senderistas

Alejandro Pérez Riquelme

Licenciado en Veterinaria,

Máster en Gestión de la Fauna Silvestre

En los últimos años se ha venido reportando un creciente número de casos de picaduras por garrapatas, lo que supone un riesgo especialmente elevado para todos aquellos colectivos profesionales ligados al medio natural (ganaderos, cazadores, agentes forestales... etc.), además de los senderistas y otras personas que realizan actividades esporádicamente en el medio natural. Las garrapatas son parásitos habituales en los ecosistemas forestales que, con su picadura, pueden transmitir enfermedades infecciosas de potencial gravedad para estos usuarios, entre las que destaca la enfermedad de Lyme, por su importancia sanitaria y el aumento de su incidencia en Europa.

El cambio climático influye en factores como la distribución de la garrapata que actúa como vector de la enfermedad de Lyme, así como la alteración de los ecosistemas que determinan la abundancia de sus hospedadores y reservorios de la bacteria.

El objetivo de este artículo es abordar, desde una perspectiva ambiental, un problema sanitario creciente que afecta a las personas que frecuentan los ecosistemas forestales y que están expuestos a la picadura de garrapatas infectadas.

Palabras clave: Zoonosis, ecología, garrapatas, cambio climático

INTRODUCCIÓN: ENFERMEDADES EMERGENTES Y CAMBIO CLIMÁTICO

En el sexto informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), publicado en agosto de 2021, se afirma por primera vez afirma que los

cambios que las actividades humanas han tenido sobre el clima son probablemente irreversibles, provocando un incremento de las temperaturas medias a nivel global. Esto, además de los evidentes efectos sobre el clima y el medioambiente, tiene también, de forma indirecta, otras importantes



Francesco DeFilippo

consecuencias sobre la salud pública, como veremos a continuación.

Una de las alteraciones más importantes derivada del cambio climático es el aumento de la incidencia de ciertas enfermedades infecciosas, especialmente de aquellas transmitidas por vectores, ya que el aumento de la temperatura media de la Tierra como consecuencia del cambio climático ha dado lugar a un aumento de su población y ha ampliado su distribución. Se entiende como vector a aquel organismo (generalmente un artrópodo) que se infecta de un patógeno a partir una especie reservorio y que a su vez lo transmite a otro individuo sano.

Entre estos vectores destacan las garrapatas, cuyas áreas de distribución se han ampliado de manera evidente en los últimos años, junto con las enfermedades infecciosas ocasionadas por los patógenos de los que son portadoras. Por tanto, esto implica la aparición de ciertas enfermedades en regiones donde hasta el momento estaban ausentes o afectaban de manera muy excepcional, dando lugar a una “enfermedad infecciosa emergente”.

Las garrapatas son artrópodos hematófagos que parasitan a gran variedad de especies animales (incluidos los humanos), de manera que actúan como intermediarios en el ciclo de transmisión de algunas enfer-

medades infecciosas. Esto hace que el control efectivo de estas enfermedades sea extremadamente complejo, al contar con varias especies que pueden albergar al patógeno que las causa y transmitirlo.

LAS ZONOSIS Y LA PERSPECTIVA ONE HEALTH O UNA SOLA SALUD

Según la Organización Mundial de la Salud, se estima que más del 60 % de los agentes infecciosos que afectan a humanos y el 75 % de las enfermedades emergentes son zoonóticas, es decir, que son transmisibles entre humanos y animales. El hecho de que las garrapatas se alimenten de gran variedad de hospedadores (incluyendo los humanos) y que muchas enfermedades infecciosas sean zoonóticas permite establecer un vínculo entre ecología y sanidad.

Para abordar este problema de una forma multidisciplinar, recientemente surgió la perspectiva “One Health” o, dicho en español, “Una sola salud” (Fig. 1), que engloba tres pilares fundamentales (el ambiental, el animal y el humano), en los que trabajan profesionales procedentes de diferentes campos relacionados con la sanidad y el medioambiente (veterinarios, médicos, biólogos, etc.)



Figura 1. Los 3 pilares de la disciplina “One Health” engloban la salud humana, animal y de los ecosistemas

El principal objetivo de este artículo es analizar el efecto de los factores ambientales en la epidemiología de la enfermedad de Lyme, una de las enfermedades infecciosas transmitidas por garrapatas (EITG) que está experimentando un mayor aumento en Europa. Para ello nos centraremos en una serie de cuestiones clave.

¿QUÉ ES LA ENFERMEDAD DE LYME Y CÓMO SE TRANSMITE?

La **enfermedad de Lyme**, conocida también como **borreliosis de Lyme**, es una enfermedad infecciosa descrita por primera vez en 1977 en el área de Lyme, en EE UU, de donde viene el origen de su denominación. No fue hasta 1982 (cinco años más tarde) que se descubrió que su agente etiológico o causal son bacterias espiroquetas del género *Borrelia*, principalmente por *B. burgdorferi* (Fig. 2), con una forma característica forma en espiral.

Su incidencia en Europa y EE UU está experimentando un aumento claro a raíz, entre otras causas, del cambio climático. De hecho, junto con la fiebre botonosa mediterránea, es la EITG más prevalente en Europa, siendo endémica en algunas zonas. Se considera la EITG más prevalente del hemisferio norte en la actualidad, con una incidencia que supera los 85.000

casos anuales en Europa, aunque se considera que el número total de casos declarados es muy inferior al real.

Su mecanismo de transmisión es mediante un artrópodo vector, concretamente una garrapata del género *Ixodes*. Las especies que actúan como vectores de *B. burgdorferi* son *I. scapularis* en Norteamérica e *I. ricinus* en Europa (Fig. 3). Esta última, una garrapata autóctona que puede sobrevivir bajo condiciones ambientales diversas pero que necesita un alto grado de humedad. Esta especie se observa principalmente en bosques de hoja caduca y bosques mixtos, pero se puede encontrar también en una variedad de hábitats con un microclima húmedo y con suficiente abundancia de hospedadores.

El número de garrapatas que podemos encontrar en el medio aumenta durante el verano, estando activas tanto durante el día como en la noche, lo que aumenta la probabilidad de picaduras y por tanto de contraer la infección durante este periodo. A pesar de ello, en invierno los adultos y ninfas son capaces de resistir temperaturas inferiores a los -7 °C.

Distribución y ciclo biológico de *Ixodes ricinus*

Ixodes ricinus, principal vector de la bacteria causante de la enfermedad de Lyme, se encuentra ampliamente distribuido en Europa (Fig. 4).

El ciclo biológico de esta garrapata se inicia generalmente en la primavera, con la consiguiente alimentación y muda, y con un descenso de la actividad en verano en zonas de temperaturas estivales por encima de los 25 °C, que se produce porque los estadios que se han alimentado durante la primavera están efectuando la muda entre la vegetación. Los ejemplares sin alimentar

se refugian de las condiciones adversas (baja humedad relativa) en la vegetación próxima al suelo. Generalmente, las garrapatas pasan el invierno en un estado similar a la hibernación, aunque dependiendo de las condiciones algunos individuos pueden mantener la actividad durante todo el año.

Presenta tres estadios de desarrollo que se conocen como larva, ninfa y adulto, que se alimentan sobre diferentes hospedadores. Se estima que una proporción importante de individuos de esta especie es portadora del patógeno causante de la enfermedad de Lyme. De hecho, en Europa central se ha detectado una prevalencia de ninfas de *I. ricinus* infectadas de hasta el 10 %, y del 20 % en adultos. Esto no implica que todas las garrapatas infectadas vayan a transmitir el patógeno cuando se alimentan de la sangre de un hospedador, pero una elevada proporción de garrapatas portadora lógicamente aumenta el riesgo de infección.

El papel de los reservorios y el “efecto de dilución”

A nivel general, los cambios ecológicos con origen antrópico también provocan una alteración en la biodiversidad y un fraccionamiento del territorio a causa de infraestructuras antrópicas (tendidos eléctricos, carreteras, vías de tren, urbanizaciones, zonas artificiales de recreo...), lo que favorece la circulación del patógeno debido al “efecto de dilución”. De manera general, en un territorio de mayor tamaño donde exista una gran diversidad de especies, las garrapatas se alimentarán de una mayor variedad de especies, lo que tiene importantes implicaciones en el ciclo de transmisión de la enfermedad, como veremos más adelante.



Figura 2. Imagen al microscopio de *B. burgdorferi*, bacteria causante de la enfermedad de Lyme.
Fuente: Wikipedia



Figura 3. Adulto de *Ixodes ricinus* sin alimentar (izqda.) y tras alimentarse de la sangre de un hospedador (drcha.).
Fuente: Wikipedia



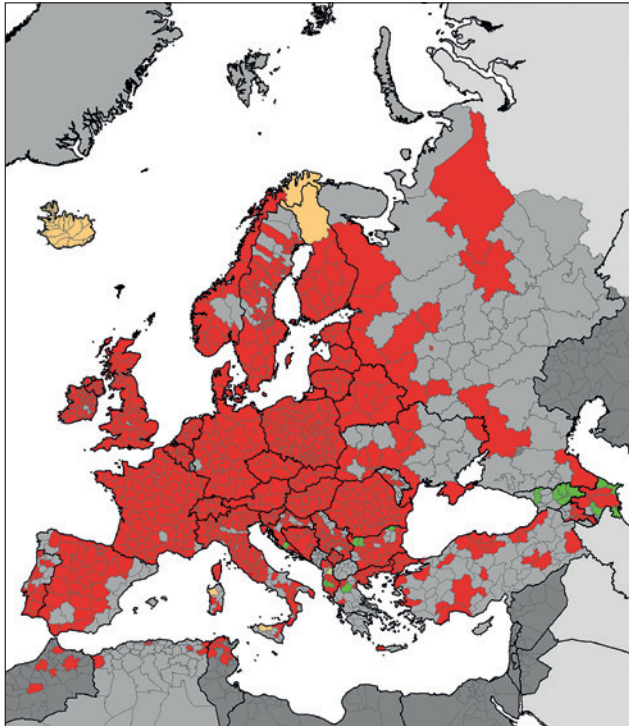


Figura 4. Distribución de *Ixodes ricinus* en Europa, principal vector de *B. burgdorferi*, agente causal de la enfermedad de Lyme. Se indica en color rojo las áreas donde actualmente está presente.
Fuente: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), actualizado a marzo de 2021

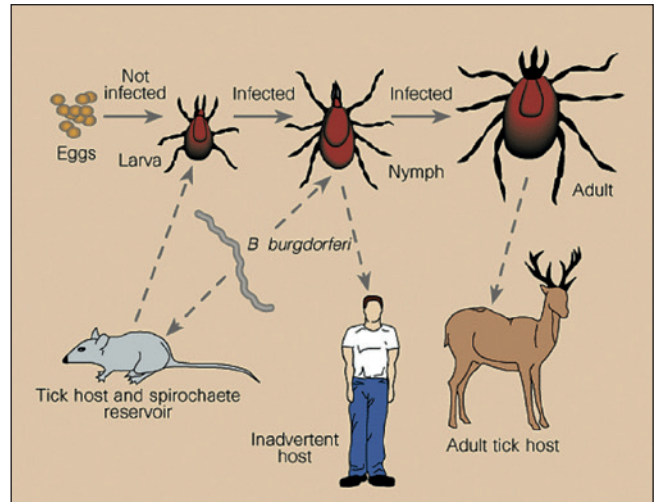


Figura 5. Ciclo de transmisión de *B. burgdorferi*, agente etiológico de la enfermedad de Lyme.
Fuente: "Ecology and epidemiology of Lyme borreliosis" (Schotthoefer y Frost, 2015)

En primer lugar, es necesario aclarar las diferencias entre reservorio y hospedador. Una especie reservorio no desarrolla generalmente la enfermedad, aunque permite la replicación y transmisión del agente infeccioso al infectar a un vector (en este caso, las garrapatas), que a su vez lo transmitirá a otro organismo reservorio sano, cerrando así el ciclo. Por el contrario, el hospedador sí es susceptible de desarrollar la enfermedad en el caso de sufrir la infección tras la picadura del vector, aunque suele resultar como fondo de saco, puesto que o bien sucumbe a la enfermedad o bien acaba recuperándose, actuando solo como portador del patógeno durante un tiempo limitado. Ya que la replicación del patógeno se produce solo en las especies reservorio, la abundancia de las mismas será determinante en la incidencia de la enfermedad.

La composición relativa de diferentes reservorios determinará el riesgo de infección de una EITG dada. Ante una densidad alta de hospedadores no reservorios, las garrapatas se alimentarán sobre animales que no son propicios para la replicación del patógeno, mientras que una elevada población de reservorios favorecerá la circulación del mismo. Esto dará lugar a un ciclo de retroalimentación en el que estos parásitos transmitirán el patógeno a diferentes especies reservorio que, una vez

infectadas, lo volverán a pasar a nuevas generaciones de garrapatas (Fig. 5).

Por tanto, una correcta gestión de la fauna silvestre para limitar el crecimiento de las poblaciones de las especies reservorio resulta indispensable para el control de esta zoonosis.

Entre los principales reservorios silvestres de *B. burgdorferi* en Europa destacan los ratones del género *Apodemus*, los topillos, insectívoros como las musarañas o los erizos, liebres, y diferentes especies de aves. Los hospedadores de gran tamaño, como los ciervos y el ganado, que son parasitados esencialmente por la fase adulta de la garrapata, tienen la particularidad de poder albergar a un gran número de parásitos, por lo que una población con alta densidad aumenta también el número de garrapatas en el medio y, por tanto, el riesgo de infección.

¿CUÁLES SON LOS FACTORES AMBIENTALES MÁS RELEVANTES EN EL CICLO DEL VECTOR?

Las garrapatas son muy sensibles a los cambios ambientales. Tanto sus mudas como la puesta de huevos están reguladas por la temperatura, de manera que el incremento de la misma acelera su desarrollo hasta un límite en que la mortalidad comienza a ser demasiado elevada por la pérdida de agua del artrópodo, debido

a la evaporación. De esta forma, los cambios hacia un clima con una mayor temperatura y menor humedad favorecen la espera de las garrapatas en la parte baja de la vegetación, lo que le permitiría alimentarse mayoritariamente sobre reservorios del patógeno, provocando indirectamente un aumento de la incidencia de enfermedad de Lyme en la población.

La mayor parte de las garrapatas se acoplan a su hospedador esperando pasivamente en la vegetación hasta que pasa a su lado, disponiéndose a diferentes alturas sobre la misma, según la temperatura y la humedad, lo que define su zona de confort climático. Este factor determina la especie sobre la que parasitan las garrapatas.

Una de las principales causas a las que se atribuye el incremento en la abundancia de *I. ricinus* es la tendencia hacia otoños e inviernos cortos y más cálidos, dando lugar a una menor mortalidad de la garrapata y a un adelanto de la época de actividad. Esto también implica que los reservorios (aves y roedores) tengan menor mortalidad durante el invierno, porque las temperaturas no son suficientemente bajas y porque su alimento continúa siendo abundante. La cubierta vegetal más densa produce además una mayor humedad, que redonda positivamente en la supervivencia de las garrapatas.

En conclusión, la prevalencia de la enfermedad de Lyme en una zona depende principalmente de las tasas de contacto entre la garrapata y los reservorios, así como de la exposición de la población a la picadura de las garrapatas. Entre los factores ambientales que más influyen destacan los siguientes:

- Cambios en el paisaje y el uso del suelo, que afecta al hábitat de las garrapatas y sus hospedadores.
- Cambio climático, con efectos directos sobre el desarrollo y supervivencia de las garrapatas e indirectos sobre la abundancia y transmisión del patógeno.
- Cambios demográficos en zonas de riesgo: construcción de urbanizaciones y asentamientos humanos en zonas de alta abundancia de garrapatas.
- Aumento de actividades recreacionales que tiene lugar en el medio natural: deporte, senderismo, caza, etc.

¿QUÉ IMPLICACIONES TIENE EN LA SALUD PÚBLICA?

Una vez que una garrapata ha sido infectada por *B. burgdorferi*, esta actúa como portadora del patógeno durante todo su ciclo vital. Normalmente, la infección en humanos tiene lugar entre uno y tres días tras la picadura, por lo que retirar la garrapata inmediatamente tras su picadura disminuye considerablemente el riesgo de infección.

Sintomatología clínica de la enfermedad de Lyme

En el caso de que la infección progrese, la enfermedad puede manifestarse a diferentes niveles, dando lugar principalmente a signos a nivel cutáneo, nervioso, cardíaco, articular o muscular. El signo más común de infección es un área de enrojecimiento en la piel en expansión, conocida como eritema migratorio (Fig. 6), que aparece en el punto de la picadura de la garrapata aproximadamente una semana después. Es generalmente indolora, y está asociada en el 70–80 % de las personas infectadas a una erupción cutánea. Otros síntomas tempranos pueden incluir fiebre, dolor de cabeza y letargia.

La enfermedad de Lyme se ha convertido en un creciente problema de

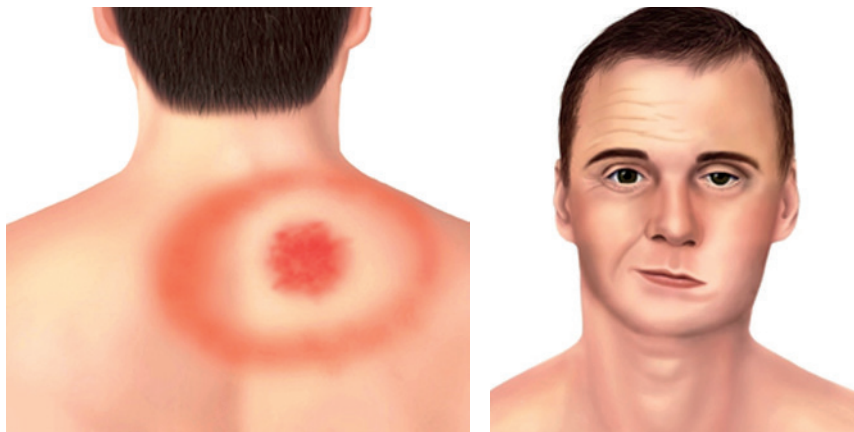


Figura 6. Signos típicos de la enfermedad de Lyme: eritema cutáneo migratorio (izqda.) y parálisis facial (drcha.).
Fuente: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC)

salud pública en Europa y EE UU. Hay que señalar que a mayoría de infecciones son asintomáticas y autolimitantes, es decir, que no requieren de tratamiento para su curación. Sin embargo, en algunas personas puede dar lugar a un cuadro patológico grave. Aunque infrecuente, la enfermedad de Lyme puede cronificarse, especialmente si no se diagnostica y se trata adecuadamente, dando lugar desde dermatitis a parálisis facial (Fig. 6), dolor articular, cefalea aguda con rigidez en el cuello o palpitaciones cardíacas.

Un problema creciente de salud pública

Tal es la importancia sobre la salud pública de esta enfermedad en la UE, a la que se ha denominado como “epidemia silenciosa”, que en 2018 se convirtió en un tema de debate en el Parlamento Europeo. El Centro Europeo de Control de Enfermedades (ECDC) notifica una media de 22 casos por cada 100.000 habitantes en la UE, aunque se estima que actualmente existe un número mucho mayor de casos de infección por *B. burgdorferi* que no llegan a notificarse debido a un diagnóstico deficiente.

A raíz de esto, la Comisión europea impuso a todos los Estados miembros la obligación de informar de los casos notificados de borreliosis bacteriana, incluida la enfermedad de Lyme, que se detecten en su territorio nacional (Anexo I de la Directiva 2003/99/EC de zoonosis), además de adoptar las medidas de control necesarias para frenar la incidencia de la enfermedad, como llevar a cabo

campañas de información entre los colectivos más expuestos. Así mismo, existen diversas iniciativas a nivel europeo para poner en marcha el monitoreo de los casos y compartir la información epidemiológica existente, como el European Union Concerted Action in Lyme Borreliosis (EUCALB).

¿CÓMO SE PREVIENE LA ENFERMEDAD Y SE CONTROLAN LOS BROTES?

Como sabemos, la epidemiología de la enfermedad de Lyme es compleja, ya que son muchos los factores que influyen en su ciclo de transmisión. Por tanto, para prevenir la aparición de nuevos casos de enfermedad es recomendable adoptar medidas de control que actúen bien frente al vector o bien frente a los reservorios.

- Medidas de control sobre el vector: El uso de acaricidas como la permetrina o la ivermectina sobre la vegetación se ha demostrado como medida de control eficaz para reducir la densidad de garrapatas durante la época de mayor riesgo (verano) si se aplica adecuadamente al final de la primavera. Sin embargo, esta medida no es usada de forma sistemática debido a su alto coste y a su potencial efecto nocivo a nivel ecológico.
- Medidas de control sobre los reservorios silvestres: Otra forma indirecta de controlar la abundancia de garrapatas es actuando sobre los reservorios principales. Esto se lleva a cabo mediante medidas como el control poblacional, la caza, y otras medidas de gestión, como el

vallado cinegético. Se ha demostrado que esta otra medida reduce de forma significativa la incidencia de la enfermedad de Lyme, al disminuir la abundancia de los reservorios sobre los que se alimentan las garrapatas en aquellas zonas en las que están ausentes, sin tener que recurrir a una mayor presión cinegética.

Sin embargo, la forma más efectiva de disminuir la incidencia de la enfermedad de Lyme es prevenir las picaduras de garrapatas. Para ello, es necesario concienciar a la población de la utilidad de ciertas medidas básicas a la hora de salir al campo y a otros lugares con alta exposición a las picaduras de estos artrópodos, especialmente durante la época de mayor riesgo (verano). Entre estas medidas destacan el uso de ropa larga o la aplicación de repelentes, además de una revisión corporal exhaustiva y rutinaria al finalizar la actividad en el medio natural.

Las personas que acuden a centros de salud o a un hospital con síntomas compatibles con la enfermedad y a las que se les diagnostica la infección pueden ser tratadas con antibioterapia. Aunque se ha desarrollado una vacuna efectiva frente a la infección por *B. burgdorferi*, debido al alto coste la misma y a la baja incidencia de la enfermedad de Lyme solo se recomienda administrarla a personas que se encuentran en áreas con una alta incidencia de la enfermedad y que presentan un nivel de exposición alto a las picaduras de garrapatas.

CONCLUSIONES

A raíz de las alteraciones evidentes en los factores ambientales a nivel global, en los últimos años se ha venido observando un aumento en la incidencia de enfermedades emergentes, especialmente de enfermedades infecciosas transmitidas por garrapatas, como la enfermedad de Lyme o la fiebre hemorrágica Crimea-Congo, que han pasado de ser prácticamente desconocidas a convertirse en un problema que preocupa cada vez más a las autoridades sanitarias.

Debemos aceptar que los casos de infecciones transmitidas por estos vectores ya no son excepcionales en nuestro país, y que son un peligro real al que los colectivos profesionales que

Alonso A, Aguirre AAA. Changing Patterns of Emerging Zoonotic Diseases in Wildlife, Domestic Animals, and Humans Linked to Biodiversity Loss and Globalization. *ILAR J.* 2017;58(3):315–8.

CDC. Signos y síntomas de la enfermedad de Lyme sin tratar. https://www.cdc.gov/lyme/es/signs_symptoms/index.html

ECDC. Factsheet on Lyme borreliosis, for healthcare professionals, 2015. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/factsheet-lyme-borreliosis-healthcare-professionals>

ECDC comment: European Commission updates communicable disease surveillance list - Lyme neuroborreliosis now under EU/EEA surveillance. https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/ecdc-comment-european-commission-updates-communicable-disease-surveillance-list-lyme#_ftn1

Eisen L. Climate change and tick-borne diseases: A research field in need of long-term empirical field studies. *Int J Med Microbiol.* 2008 Sep 1;298(SUPPL. 1):12–8.

Eisen RJ, Kugeler KJ, Eisen L, Beard CB, Paddock CD. Tick-Borne Zoonoses in the United States: Persistent and Emerging Threats to Human Health. *ILAR J [Internet].* 2017;58(3):319–35.

Gern L, Estrada-Peña A, Frandsen F, Gray JS, Jaenson TGT, Jongejans F, et al. European Reservoir Hosts of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Zentralblatt für Bakteriologie.* 1998 Mar 1;287(3):196–204.

Gray JS. Review The ecology of ticks transmitting Lyme borreliosis. *Exp Appl Acarol* 1998 225. 1998 [cited 2021 Oct 6];22(5):249–58.

IPCC. 6º Informe del IPCC. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Full_Report.pdf

Jones CG, Ostfeld R, Schaubert EM. Chain reactions linking acorns to gypsy moth outbreaks and Lyme disease: Multiple captures and social structure View project Semi-aquatic mammal occupancy View project.

Karesh WB, Dobson A, Lloyd-Smith JO, Lubroth J, Dixon MA, Bennett M, et al. Ecology of zoonoses: Natural and unnatural histories. *Lancet [Internet].* 2012 Dec 1 [cited 2021 May 13];380(9857):1936–45.

Li S, Gilbert L, Vanwambeke SO, Yu J, Purse BV, Harrison PA. Lyme Disease Risks in Europe under Multiple Uncertain Drivers of Change. *Environ Health Perspect.* 2019

BIBLIOGRAFÍA

Medina-Vogel G. Ecología de enfermedades infecciosas emergentes y conservación de especies silvestres. *Arch Med Vet.* 2010

Milholland MT, Castro-Arellano I, Arellano E, Nava-García E, Rangel-Altamirano G, Gonzalez-Coatzil FX, et al. Species Identity Supersedes the Dilution Effect Concerning Hantavirus Prevalence at Sites across Texas and México. *ILAR J.* 2017;58(3):401–12.

Nava A, Shimabukuro JS, Chmura AA, Luiz S, Luz B, Sérgio Luiz K. The Impact of Global Environmental Changes on Infectious Disease Emergence with a Focus on Risks for Brazil. *ILAR J.* 2017;58(3):393–400.

O'Connell S. European Concerted Action on Lyme Borreliosis (EUCALB). *Eurosurveillance.* 1996 Mar 1;1(3):23–4.

Randolph SE. To what extent has climate change contributed to the recent epidemiology of tick-borne diseases? *Vet Parasitol.* 2010 Feb 10;167(2–4):92–4.

Randolph SE. The shifting landscape of tick-borne zoonoses: tick-borne encephalitis and Lyme borreliosis in Europe. *Philos Trans R Soc London Ser B Biol Sci.* 2001 Jul 29;356(1411):1045–56.

Rizzoli A, Haufler HC, Carpi G, Vourc'h G, Neteler M, Rosà R. Lyme borreliosis in Europe. *Eurosurveillance.* 2011 Jul 7;16(27):19906.

Schotthoef AM, Frost HM. Ecology and Epidemiology of Lyme Borreliosis. *Clin Lab Med.* 2015 Dec 1;35(4):723–43.

Simon JA, Marrotte RR, Desrosiers N, Fiset J, Gaitan J, Gonzalez A, et al. Climate change and habitat fragmentation drive the occurrence of *Borrelia burgdorferi*, the agent of Lyme disease, at the northeastern limit of its distribution. *Evol Appl.* 2014 Aug 1;7(7):750–64.

Smith R, Takkinen J, team E editorial. Lyme borreliosis: Europe-wide coordinated surveillance and action needed? *Wkly releases [Internet].* 2006 Jun 22;11(25):2977.

Wijngaard CC van den, Hoffhuis A, Simões M, Rood E, Pelt W van, Zeller H, et al. Surveillance perspective on Lyme borreliosis across the European Union and European Economic Area. *Eurosurveillance.* 2017 Jul 6;22(27):30569.

WHO. Lyme disease factsheet. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>

WHO. Lyme borreliosis in Europe: influences of climate and climate change epidemiology, ecology and adaptation measures. <https://www.who.int/publications/i/item/lyme-borreliosis-in-europe>

trabajan en el medio natural como cazadores, ganaderos o agentes forestales están expuestos en un grado cada vez mayor. La posibilidad, por tanto, de ser picado por una garrapata infectada y contraer una EITG es para estos colectivos un peligro a tener en cuenta y ante el que se deben tomar las medidas de precaución adecuadas.

Para concienciar a estos colectivos vulnerables del peligro potencial

de estos vectores, las administraciones competentes deben actuar convenientemente y llevar a cabo medidas como campañas divulgativas que incluyan las medidas de prevención y control previamente explicadas, con el fin de evitar el aumento de la incidencia de estas enfermedades, con el problema de salud pública y el consecuente gasto sanitario asociado.