



Análisis de Sensibilidad de la garrapata *Haemaphysalis longicornis* en México



"ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO, AJENO A CUALQUIER PARTIDO POLÍTICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA"



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA

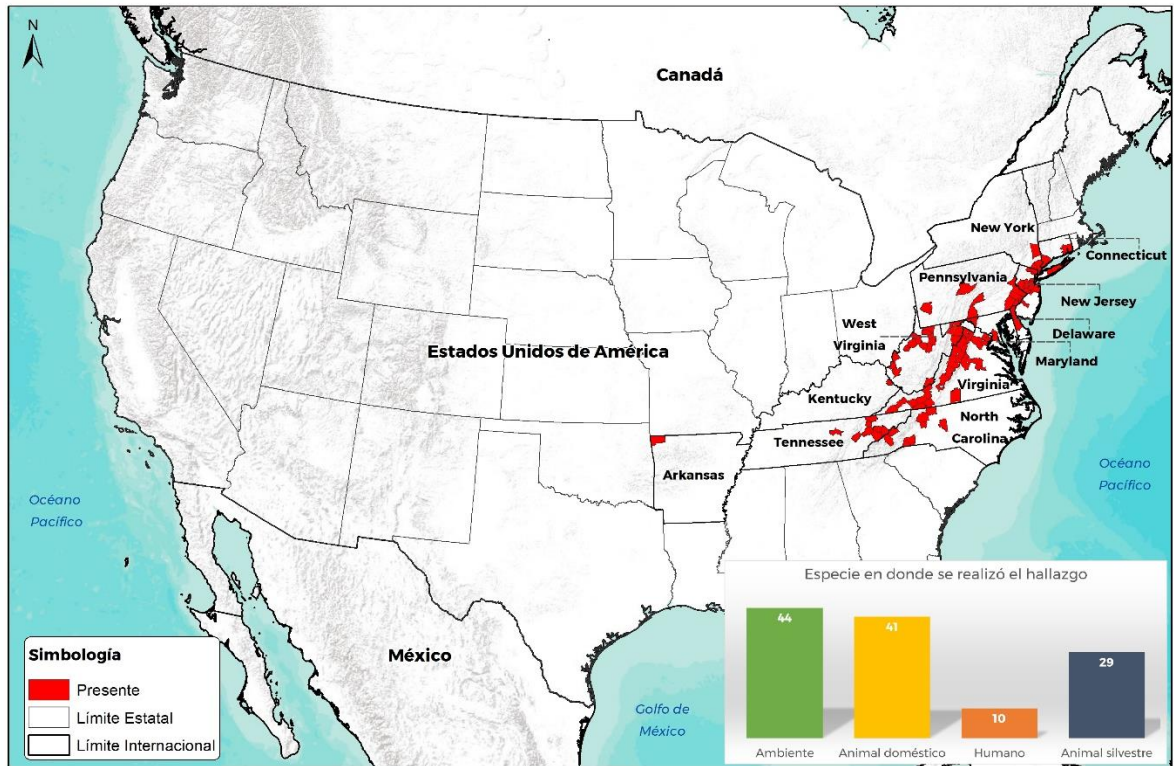


Evento	Tipo de Análisis	Nivel de Riesgo
Seguimiento nacional	Análisis de sensibilidad de la Garrapata <i>Haemaphysalis longicornis</i> en México	

Alto	3	6	9	Impacto
Medio	2	4	6	
Bajo	1	2	3	
	Bajo Medio Alto			
	Probabilidad			

Antecedentes

La garrapata asiática *Haemaphysalis longicornis* fue detectada por primera vez en el continente americano en agosto de 2017 en una oveja del estado de Nueva Jersey en los Estados Unidos (EUA), fuera de su distribución usual en el este de Asia, Australia, Nueva Zelanda y naciones insulares del Pacífico occidental, donde es considerada un vector de importantes enfermedades en personas y animales (Rainey, 2018). Desde su primer descubrimiento y hasta el mes de marzo de 2020, la garrapata ha sido localizada en 97 condados de 12 estados de la costa este de EUA (Mapa 1) (USDA, 2020).



CEOMATICA-DRIS-SENASICA © 2020
FECHA: 14-ABRIL-2020

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 1. Condados con presencia de garrapata asiática en Estados Unidos

En México *H. longicornis* es actualmente considerada como una especie exótica, al no existir algún reporte de su presencia, ni en la literatura científica ni en el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE). De acuerdo al sitio web *Naturalista* (creado en colaboración entre CONABIO y iNaturalist.org.), el 20 de marzo de 2017 se reportó un avistamiento de la especie *H. longicornis* en el municipio de China, Nuevo León, realizado en una liebre torda (*Lepus callotis*) (Naturalista, 2017); este hallazgo debería ser tomado con precaución, pues ampliamente distribuida en México y en todo el continente americano existe otra especie de garrapata de la misma familia: *Haemaphysalis leporispalustris*, comúnmente llamada garrapata del conejo, la cual puede contar como hospederos a bovinos, ciervos, perros, gatos y roedores, generalmente se mantiene en poblaciones de conejos y liebres (Muñoz, Casanueva, 2001), por lo que su impacto y alcance es más limitado; debido a su similitud morfológica, es posible que esta haya sido mal identificada.

El establecimiento de una nueva especie de garrapata en el país puede representar un riesgo epidemiológico potencial, debido al posible desarrollo de nuevos ciclos de transmisión de

enfermedades infecciosas que incluyan a los hospederos susceptibles y otras garrapatas ya presentes en el territorio nacional.

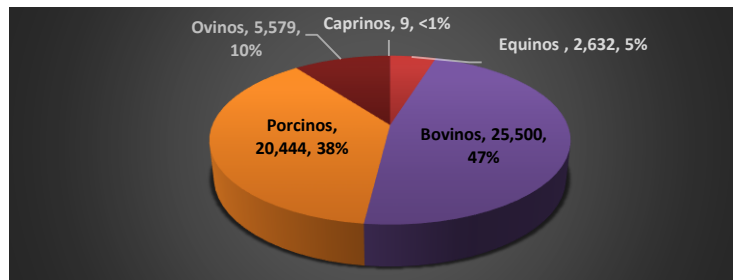
Posibilidad de introducción

De acuerdo a las características de la población mundial de *H. longicornis*, esta podría ingresar a México por diferentes vías, entre ellas las siguientes:

Comercio internacional de animales

La movilización de la garrapata desde el norte de Japón hacia Australia ocurrió por esta vía, a partir de la importación de ganado infestado con el parásito (Hoogstral, 1968). La introducción hacia EUA pudo ocurrir de la misma forma, pues antes del primer hallazgo en 2017 y desde 1960 se había detenido el ingreso de la garrapata en al menos 15 ocasiones en puntos fronterizos, en equinos y otros materiales no especificados. En el mes de septiembre de 2019 SENASICA reportó la intercepción del ingreso de la garrapata en el país, cuando Oficiales de Inspección la localizaron en un equino para sacrificio que tenía como destino el estado de Zacatecas. Este hallazgo ocurrió en la frontera norte, en la aduana de Piedras Negras, Coahuila (SENASICA, 2019).

El primer socio comercial de México es EUA, desde donde en 2019, se importaron más de 54,000 animales vivos de diferentes especies productivas, incluyendo equinos, bovinos, porcinos, ovinos y caprinos (SIAVI, 2020) (Gráfica 1).



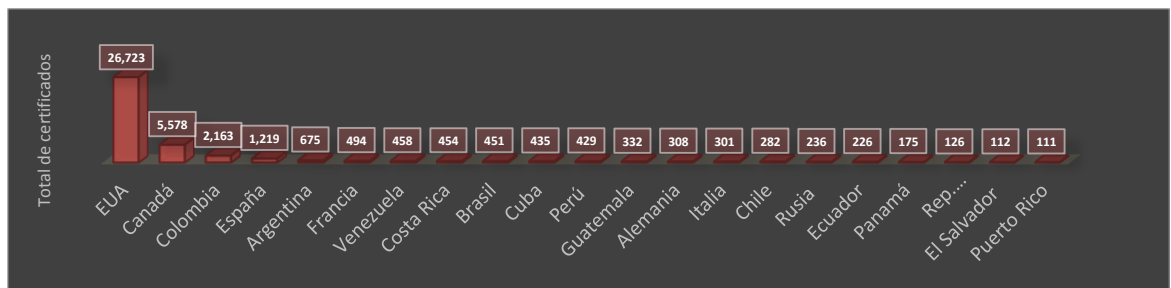
Gráfica 1. Importación de animales vivos desde EUA a México, 2019

Hasta el mes de abril de 2020, se han importado 240 equinos, 1,705 bovinos y 495 porcinos. La intensidad del comercio que México mantiene con EUA, resalta la importancia de realizar una inspección adecuada a los animales que ingresan al país.

Transporte internacional de mascotas

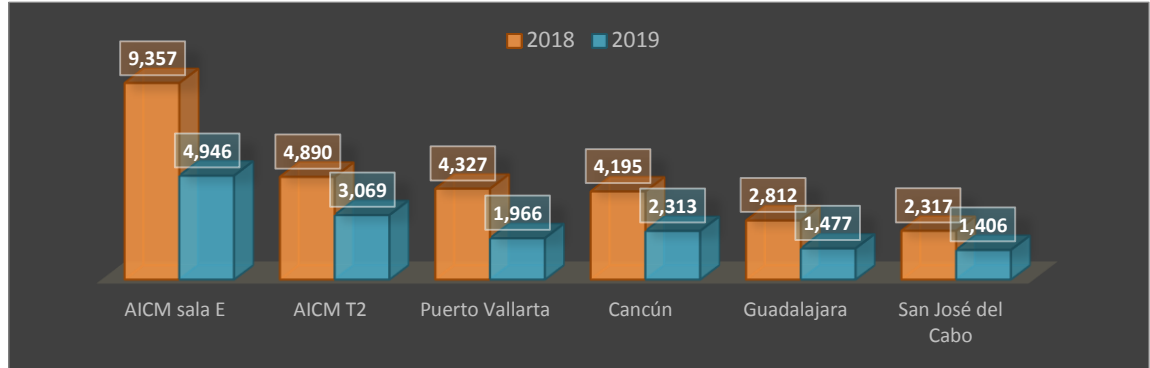
Cada año se moviliza una gran cantidad de mascotas en vuelos internacionales y solo en 2018, se generaron un total de 32,317 certificados de importación para mascotas, según datos de la Dirección General de Inspección Fitozoosanitaria (DGIF) del SENASICA, siendo la especie más frecuente los perros con 92% de los certificados emitidos. De enero a julio de 2019 se emitieron 17,564 certificados de importación para mascotas, donde nuevamente con un 91.8% correspondió a perros.

El origen más común desde donde se solicitó el ingreso de mascotas durante 2018 fue EUA, con el 82% de los certificados generados, seguido por Canadá, Colombia, España y Argentina. En total fueron 75 países incluidos como lugar de origen, situados en todos los continentes (Gráfica 2). La tendencia fue similar durante los primeros siete meses de 2019, con un total de 9,379 certificados para mascotas con lugar de origen en EUA.



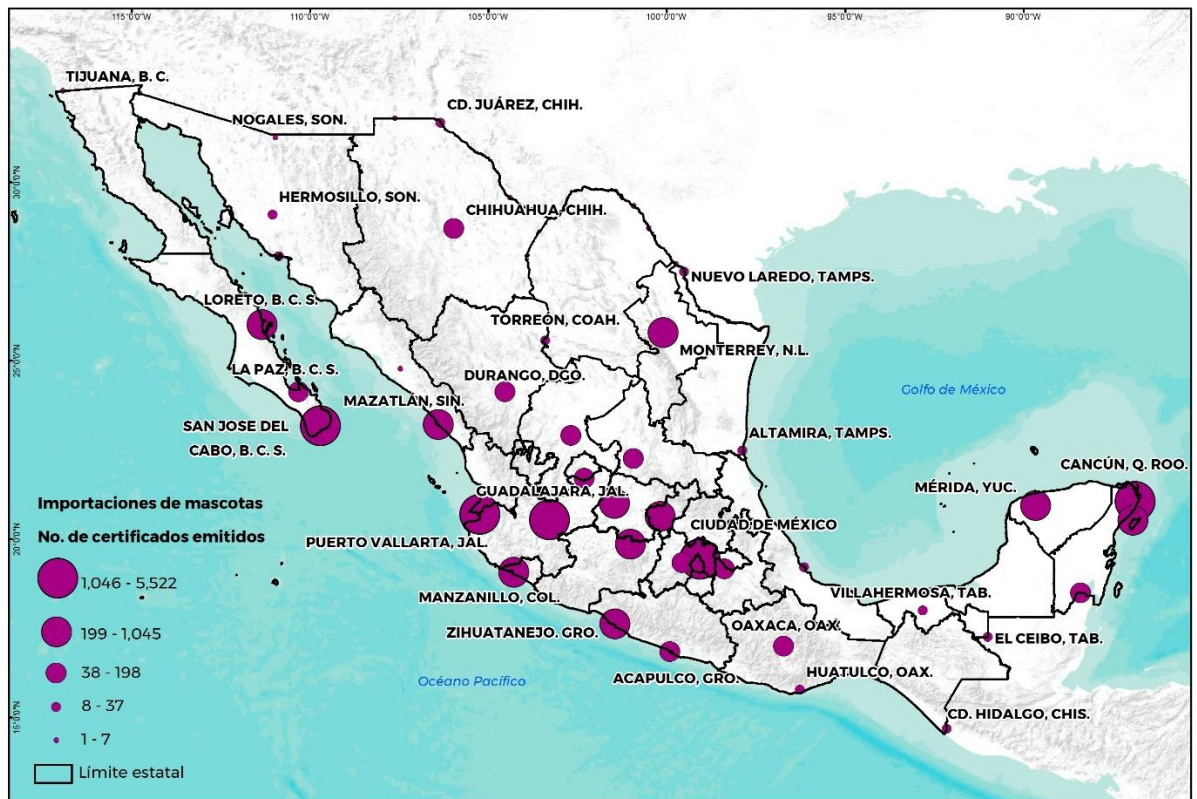
Gráfica 2. País de origen de la importación turística de mascotas a México, 2018

El ingreso de mascotas a México, tanto en 2018 como en 2019, se concentró en la Ciudad de México (Sala E y Terminal 2), Puerto Vallarta, Cancún, Guadalajara y San José del Cabo (Gráfica 3).



Gráfica 3. OISAs con mayor número de ingresos de mascotas a México, 2018 y 2019 (corte a julio)

La densidad de los ingresos en determinadas OISAs puede funcionar como un indicador sobre la necesidad de realizar inspecciones más exhaustivas a mascotas que provienen de países con presencia de la garrapata. El sitio al que arriban y su destino final, puede ser clave para determinar la posibilidad de establecimiento y expansión del vector, pues de arribar a zonas con alta densidad ganadera y condiciones ecológicas propicias, como algunos puntos del norte y sureste del país, sus posibilidades de éxito podrían ser mayores (Mapa 2).



GEOMÁTICA © SENASICA © 2020
FECHA: 11 ABRIL 2020

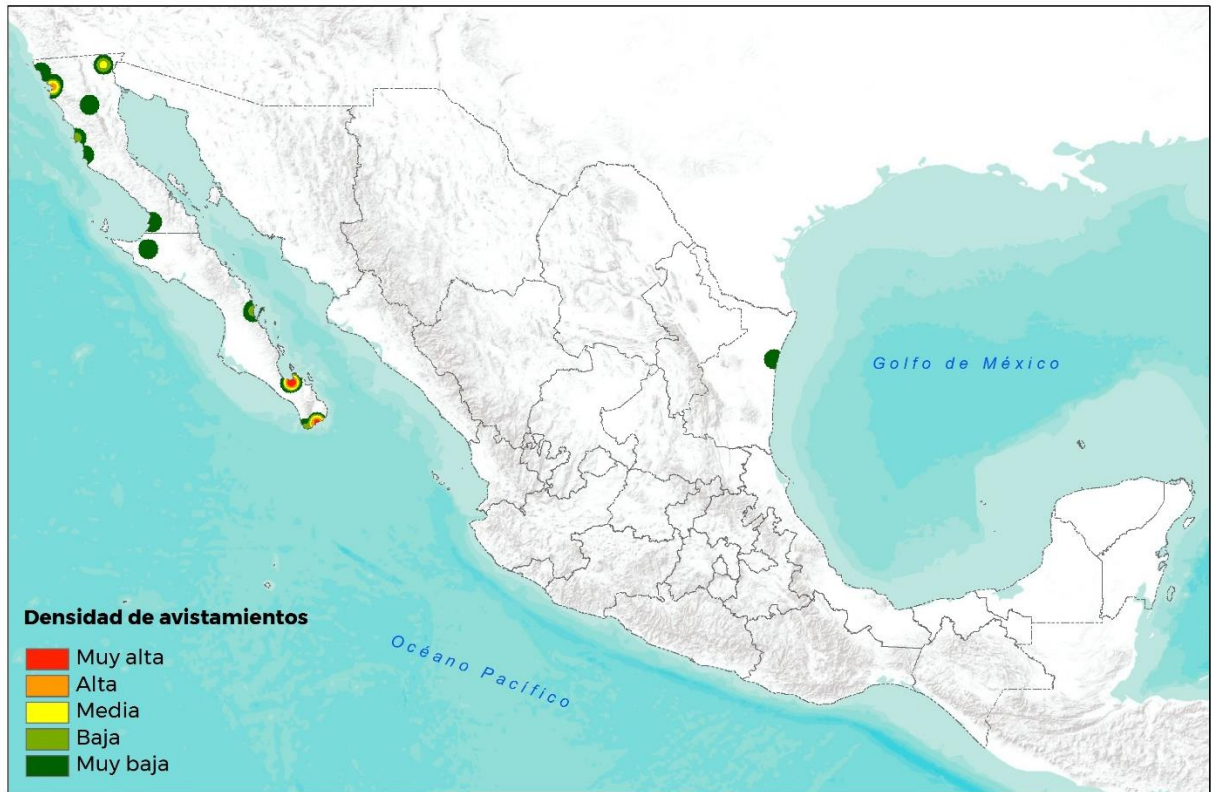
No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 2. OISAs con mayor número de ingresos de mascotas a México, 2018

Un perro mascota fue el vehículo más probable para el movimiento del parásito del sureste al occidente de Australia en 1983 (Raghavan et al, 2018). Cabe destacar que la especie con mayor número de reportes de infestación con la garrapata en EUA han sido los perros, con 47 hallazgos en total (USDA, 2020).

Migración o movimientos naturales de animales silvestres.

Debido al amplio rango de hospederos de *H. longicornis* y a la existencia de reportes de infestación en diversas especies silvestres en EUA, la posibilidad de ingreso al país por esta vía no debería descartarse. Un gran número de especies de aves migratorias tienen rutas que incluyen a ambos países; un ejemplo de ello es el ganso canadiense, especie en la que se ha realizado al menos un hallazgo de la garrapata. Las observaciones de esta especie en México han mostrado algunas zonas claras de avistamientos, estos han ocurrido principalmente en los estados de Baja California y Baja California Sur, aunque también han ocurrido en la costa este del país, en Tamaulipas, fronterizo con los EUA y con alta probabilidad de establecimiento y diseminación de la especie por sus características climáticas y de ganadería (Mapa 3).



SENASICA. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS © 2019

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 3. Densidad de avistamientos de ganso canadiense en México

Zonas óptimas para el establecimiento de la especie en México

México cuenta con condiciones climáticas aptas para el desarrollo y mantenimiento de poblaciones de garrapatas, lo que se refleja en la larga historia que el país ha tenido en el combate contra otras especies que actualmente se encuentran plenamente establecidas en el país. En 2019 Raghavan et al. (2019) estimaron que México poseía condiciones aptas para el desarrollo de la especie *H. longicornis* casi en la totalidad de su territorio.

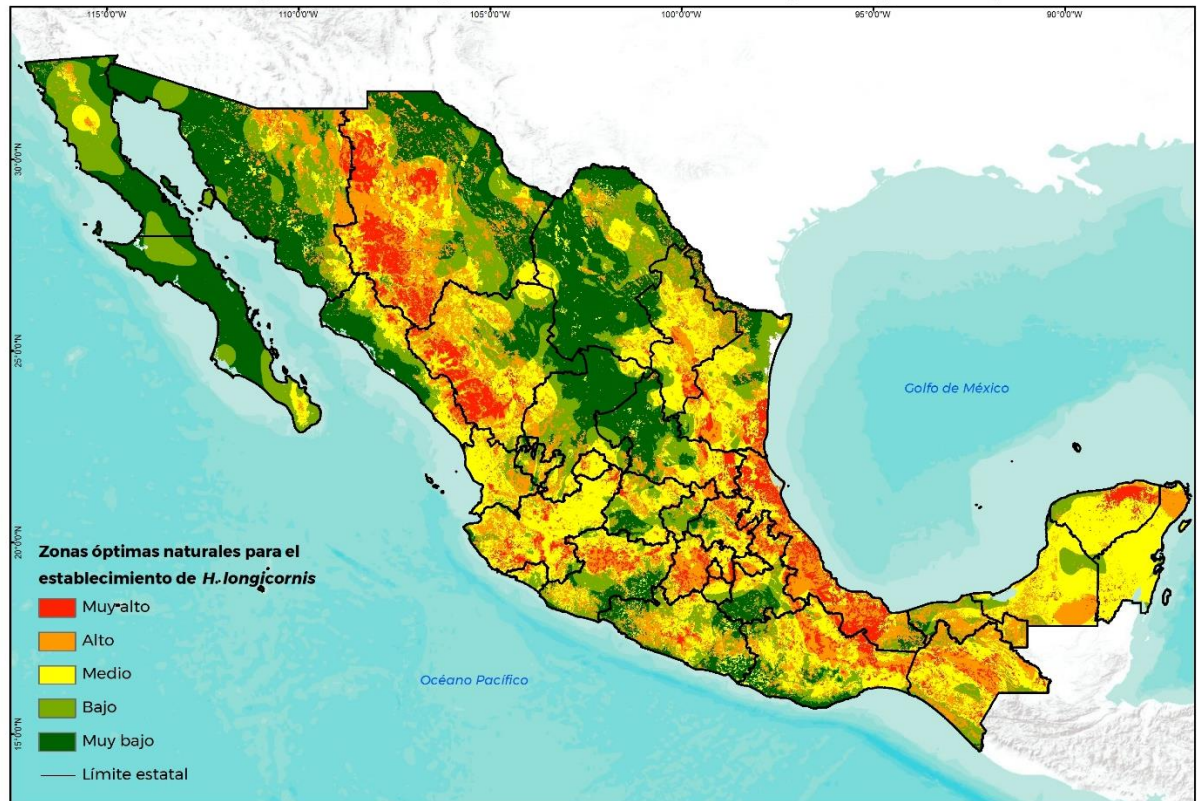
Para contar con una estimación propia sobre el potencial de establecimiento y expansión de la especie en el país, se realizó un análisis geoespacial que evaluara el riesgo de establecimiento de la especie en el territorio nacional.

Para el desarrollo del modelo de distribución potencial de *H. longicornis* se utilizaron 19 variables climáticas, además de las siguientes:

- Altitud menor a 650 metros sobre el nivel del mar, en concordancia con lo observado en zonas donde la especie está presente de manera endémica;
- Uso de suelo y vegetación, asignando el valor más alto a los pastizales, seguido por los bosques;

➤ Presencia de potenciales hospederos silvestres en México: antílopes, bisontes, ardillas, marmotas, perritos llaneros, berrendos, borrego cimarrón, cacomixtles, mapaches, tejones, martuchas, cánidos, castores, comadreas, nutrias, conejos, liebres, felinos silvestres, venados, osos, primates, puercoespines, tapires, caballos, asnos, tepezcuintles, tlacuaches y zorrillos. Estos hospederos potenciales se han observado en pastizales inducidos, bosques de pino, encino, mesófilo de montaña y de oyamel, matorrales desérticos y submontanos y selva baja caducifolia, principalmente.

El resultado de este primer modelo reveló la presencia de áreas aptas para el establecimiento de la especie, principalmente en la costa este del país, desde los estados de Nuevo León y Tamaulipas, hasta la península de Yucatán. Las zonas con mayor aptitud para el establecimiento del vector se observaron principalmente en los estados de Veracruz, Chihuahua, Durango y Yucatán, aunque en gran parte del territorio nacional se calculó una aptitud entre media y alta (Mapa 2).



Mapa 2. Zonas óptimas naturales para el establecimiento de *H. longicornis* en México (peligro de establecimiento).

Riesgo de establecimiento

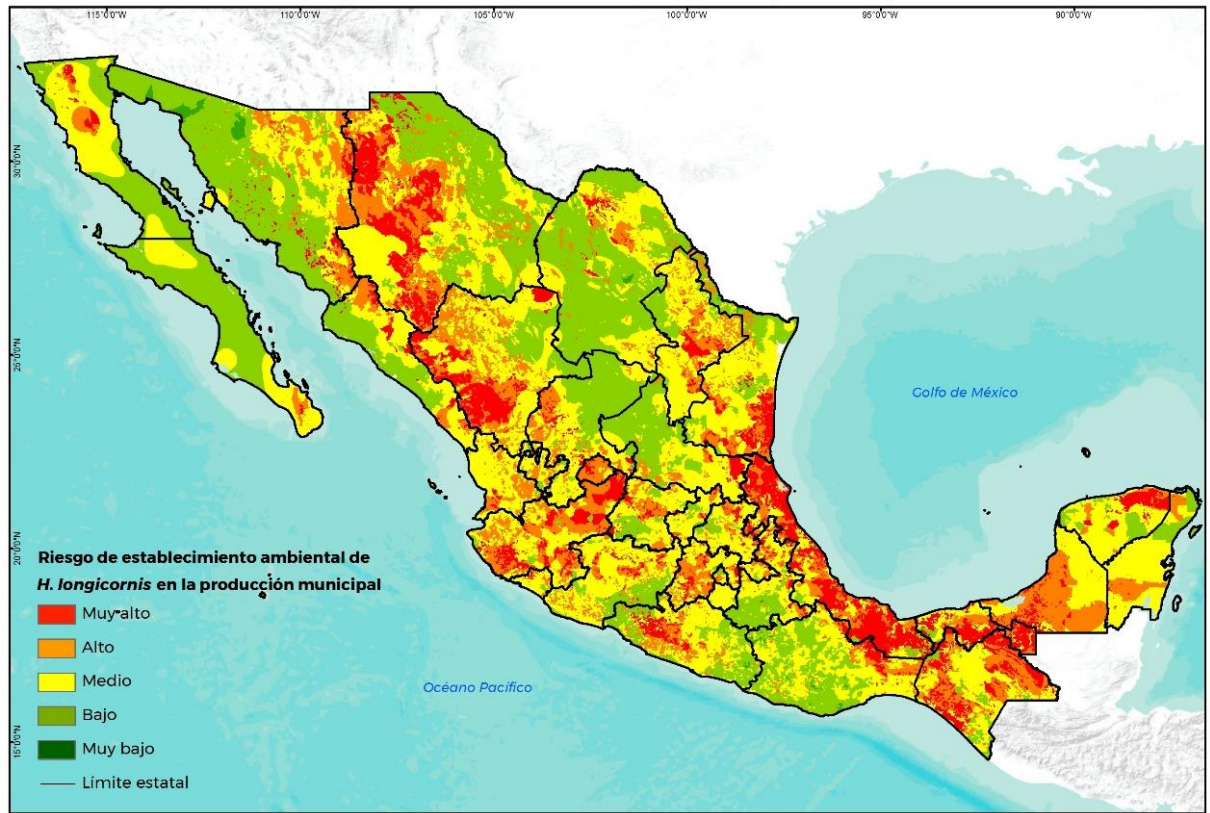
Para aportar a los resultados anteriores un componente sobre las poblaciones domésticas susceptibles, éstas fueron integradas en un segundo nivel del análisis, en el que se calculó el riesgo de establecimiento por medio de la ecuación:

$$\text{Riesgo} = \text{Peligro de establecimiento} * \text{Vulnerabilidad (Exposición)}$$

Se analizó como variable de exposición la presencia de unidades de producción de bovinos, ovinos y caprinos, descritas en un nivel municipal. Cabe mencionar que se decidió utilizar el dato de unidades de producción y no de cabezas de ganado, debido a la falta de información exacta al respecto, lo que se consideró que podría sesgar los resultados del análisis.

Los resultados mostraron las zonas en las que *H. longicornis* podría establecerse en poblaciones de animales domésticos de importancia ganadera, siendo concordantes con los resultados del análisis de zonas naturales, pues el riesgo de establecimiento fue más intenso en los estados de Veracruz,

Chihuahua y Durango, con algunas zonas de alto riesgo (aunque limitadas), en los estados de Yucatán, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nuevo León y Baja California (Mapa 3).



Mapa 3. Riesgo de establecimiento ambiental de *H. longicornis* en la producción municipal de México

Con base en los resultados de ambos análisis, así como de la evidencia internacional, puede inferirse que la garrapata podría llegar a establecerse exitosamente en una buena parte del territorio de México, tal como ha ocurrido en EUA. Esta especie posee características biológicas que han influido en su éxito al colonizar nuevos territorios, como su amplio rango de hospederos, que le facilita encontrar fuentes de alimento disponible, que puede utilizar también como transporte, así como su capacidad de reproducción asexual, que hace que una sola hembra sea capaz de generar una nueva población. En EUA se han encontrado tres linajes distintos de ADN mitocondrial, lo que sugiere que por lo menos tres ejemplares llegaron a ese país, dando origen a su población actual (McNeil, 2018).

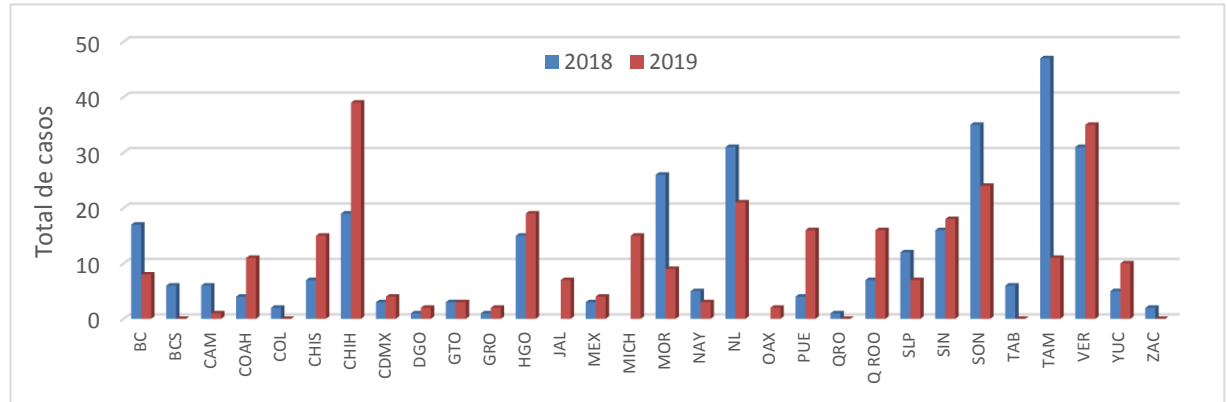
Impactos potenciales

H. longicornis suele producir infestaciones intensas en el ganado, que han sido relacionadas con reacciones alérgicas a sus mordeduras, reducción en la producción láctea de hasta 25%, pérdida de peso corporal y en algunas ocasiones, la exanguinación y muerte de los animales (Haddow et al 2019).

En 2019 se asoció a la especie con la transmisión local del parásito *Theileria orientalis*, variedad Ikeda / genotipo 2 en ganado del estado de Virginia, EUA. Se trata de un patógeno emergente que no había sido identificado antes en su territorio y responsable de importantes pérdidas económicas en Asia, Nueva Zelanda y Australia, donde *H. longicornis* es su principal vector (Oakes et al, 2019). No puede descartarse la posibilidad de que la introducción de un nuevo vector al territorio nacional, conlleve también la introducción de otros patógenos asociados. Vectores como *H. longicornis*, que afectan al ganado, animales silvestres y personas, son de especial relevancia, ya que pueden ocasionar brotes inesperados de enfermedades infecciosas.

La posible presencia de esta nueva especie de vector en el país puede representar un riesgo para la salud pública, pues en sus zonas nativas es responsable de la transmisión de enfermedades graves como la fiebre severa con síndrome de trombocitopenia (SFTS), presente actualmente en China y Japón; *H. longicornis* también podría integrarse a los ciclos de transmisión de enfermedades infecciosas ya

presentes en el país, como la fiebre manchada de las montañas rocosas, producida por la bacteria *Rickettsia rickettsii*, un patógeno transmitido por vector, presente en al menos 30 estados del país, de la cual se reportaron 302 casos en personas durante 2019 y 315 casos durante 2018 (SSA, 2019) (Gráfica 4).



Gráfica 4. Casos de fiebre manchada reportados en personas, por estado en México durante 2018 y 2019

El vector también podría tomar un papel en la transmisión de infecciones ya establecidas en las poblaciones animales del país, como la piroplasmosis ocasionada por *Babesia bovis* y *B. bigemina*, cuya prevalencia en algunas zonas ganaderas ha sido estimada entre 20 y 96% (Fernández et al., 1995; Figueroa, 2006), hemoparásitos de perros como *Anaplasma marginale* y *B. canis*, o aquellos detectados en equinos como *B. equi* y *B. caballii* (Rodríguez-Vivas et al. 2000).

La inclusión de un nuevo elemento al ecosistema de la enfermedad, puede ocasionar potencialmente un aumento importante en los casos reportados de dichas enfermedades endémicas, con las consecuencias económicas que puede implicar su diagnóstico, tratamiento y control.

Acciones

Ante la aparición de esta nueva especie de garrapata en Norteamérica, México ha implementado requisitos zosanitarios más estrictos para la importación de animales vivos de las especies bovina, equina, ovina y caprina, procedentes de EUA, evitando el ingreso de animales provenientes de zonas en las que se ha reportado la presencia del vector. Adicionalmente, los animales a importar deberán haber recibido tratamiento garrapaticida no más de 14 días previos al embarque, con productos efectivos contra el parásito (SENASICA, 2020).

Desde el reporte inicial de la presencia del vector en EUA y como respuesta a la imposición de los nuevos requisitos de importación, la DGIF ha intensificado la inspección física realizada a los animales que ingresan al país, desde EUA y otros destinos internacionales, en búsqueda de este y otros ectoparásitos exóticos. Hasta el mes de abril de 2020, no se ha reportado alguna nueva intercepción de la especie en los puntos de ingreso al país (Corona OM (DGIF - SENASICA), comunicación personal).

El 28 de agosto de 2019, SENASICA publicó en su sitio web oficial la *Alerta epidemiológica por la presencia de la garrapata de cuernos largos en los Estados Unidos de Norteamérica*, con el objetivo de brindar información sobre el parásito al público general, así como la emisión de recomendaciones para evitar su ingreso al país, incluyendo las siguientes (DGSA, 2019):

- Conocer los requisitos zosanitarios para la importación de mercancías y asegurarse de que los productos a importar sean inspeccionados por el personal del SENASICA en puertos, aeropuertos y fronteras.
- Si se visitó alguno de los países en los que está presente la garrapata, notificarlo durante el arribo al país ante el personal de SENASICA para que se realice la inspección de mascotas en busca de parásitos externos.
- Realizar tratamientos antiparasitarios regulares a los animales, utilizando productos registrados ante SADER-SENASICA.
- Eliminar inmediatamente garrapatas adheridas a personas o animales, llevándola inmediatamente con un veterinario para brindar tratamiento efectivo y solicitar el apoyo de SENASICA en el diagnóstico.
- Notificar ante SENASICA cualquier sospecha de infestación en animales.

	<p>Debido al riesgo que representa el posible ingreso de la especie en México, el parásito <i>H. longicornis</i> será incluido en la próxima modificación al <i>Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos</i>, donde será integrado al grupo 1 de enfermedades y plagas exóticas en el país, consideradas de notificación inmediata obligatoria ante el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (León CA (DGSA - SENASICA), comunicación personal).</p> <p>Es recomendable continuar con la distribución de información pertinente en los sectores de la población con mayores probabilidades de detectar la presencia del vector en caso de que este ingrese a México, como médicos veterinarios, ganaderos, viajeros internacionales y dueños de mascotas, sobre todo en las zonas fronterizas, en las que puede ocurrir con mayor probabilidad el ingreso de esta especie a México.</p>
<p>Conclusiones</p>	<p>La invasión en EUA por la garrapata asiática <i>H. longicornis</i> ha llamado la atención del ámbito científico y de la salud animal en general, ya que ha sido el primer reporte de su establecimiento exitoso en el continente americano, enfrentándose a nuevas condiciones climáticas y de poblaciones animales. En los sitios nativos y en aquellos que cuentan con poblaciones invasivas establecidas, el vector juega un papel importante en la transmisión de enfermedades infecciosas, muchas de ellas exóticas para el continente americano, pero también algunas de ellas, como Ehrlichia, Anaplasma y Babesia, que ya están presentes en EUA y México.</p> <p>Las garrapatas invasivas en general, pero específicamente <i>H. longicornis</i>, pueden llegar a ser difíciles de controlar, debido a sus características biológicas, por lo que los programas para su control pueden ser muy costosos, incluyendo costos relacionados con las pérdidas en la producción, tratamientos y atención médica de animales enfermos, así como las muertes ocasionadas por las infecciones asociadas. Las pérdidas económicas por garrapatas se han estimado hasta en 7 billones de dólares a nivel mundial, de los cuales, un billón corresponde a Latinoamérica (World Bank, 2010).</p> <p>Las enfermedades transmitidas por vectores representan más del 17% de todas las enfermedades infecciosas en el mundo, provocando anualmente más de 700 mil muertes en personas y muchas de ellas son transmitidas por garrapatas (OMS, 2020).</p> <p>Es recomendable dar un seguimiento minucioso a cualquier indicio sobre la presencia de <i>H. longicornis</i> en el país, pues la manera más efectiva de controlar su expansión y limitar sus impactos consiste en la identificación temprana del parásito, que permita implementar acciones inmediatas para la mitigación de los posibles focos de enfermedad.</p> <p>Su posible impacto en salud pública resalta la importancia de generar nexos y acuerdos de colaboración con las autoridades de la Secretaría de Salud, para sumar esfuerzos en la prevención de un problema que potencialmente puede impactar tanto en la salud de los animales como en la de las personas. La colaboración con la Secretaría de Ambiente y Recursos Naturales también podría resultar beneficiosa en la detección temprana del parásito, que cuenta entre sus principales hospederos a especies de vida silvestre.</p> <p>Acciones como las que ya han sido implementadas por el SENASICA, son fundamentales para la prevención del ingreso de la especie a nuestro país, pero el éxito completo puede lograrse al sumar esfuerzos en un enfoque multidisciplinario, que incluya la participación del público general, quien posee las mayores probabilidades de detectar tempranamente a la especie en campo.</p>

Referencias

1. Rainey T, Occi J, Robbins RG, Egizi A. Discovery of *Haemaphysalis longicornis* (Ixodida: Ixodidae) Parasitizing a Sheep in New Jersey, United States. *Journal of Medical Entomology*. 2018; 55(3); 757-759.
2. Raghavan RK, Barker SC, Cobos ME, Barker D, Teo EJM, Foley DH, Nakao R, Lawrence K, Heath ACC, Peterson AT. Potential Spatial Distribution of the Newly Introduced Long-horned Tick, *Haemaphysalis longicornis* in North America. *Scientific Reports*; 2019; 9:498.
3. USDA, United States Department of Agriculture. National *Haemaphysalis longicornis* (Asian longhorned tick) Situation Report, as of March 10, 2020. United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, 2019. Disponible en: https://www.aphis.usda.gov/animal_health/animal_diseases/tick/downloads/longhorned-tick-sitrep.pdf
4. McNeil DG. An invasive new tick is spreading in the US. *The New York Times*, 2018 agosto 6, D1.

Análisis Estratégico de Riesgos Sanitarios

5. Hoogstral H, Roberts FHS, Kohls GM, Tipton V. Review of *Haemaphysalis (Kaiseriana) longicornis* Neumann (Resurrected) of Australia, New Zealand, New Caledonia, Fiji, Japan, Korea, and Northeastern China and USSR, and Its Parthenogenetic and Bisexual Populations (Ixodoidea, Ixodidae). *The Journal of Parasitology*, Vol. 54, No. 6 (Dec., 1968), pp. 1197-1213.
6. SENASICA, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Evitan inspectores de Sader introducción a México de garrapata que afecta a distintas especies de ganado. Nota de prensa. 17 de septiembre de 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/prensa/evitan-inspectores-de-sader-introduccion-a-mexico-de-garrapata-que-afecta-a-distintas-especies-de-ganado-217291>
7. Haddow AD. The Consequences of Medically Important Invasive Arthropods: The Longhorned Tick, *Haemaphysalis longicornis*. *Clinical Infectious Diseases*. 2019; 68; 530-531.
8. Chinuki Y, Ishiwata K, Yamaji , Takahashi H, Morita E. *Haemaphysalis longicornis* tick bites are a possible cause of red meat allergy in Japan. *European Journal of Allergy and Clinical Immunology*; 2016; 71: 421-425.
9. Oakes VJ, Yabsley MJ, Schwartz D, LeRoith T, Bissett C, Broadus C, Schlater JL, Todd M, Boes KM, Brookhart M, Lahmers K. *Theileria orientalis* Ikeda Genotype in Cattle, Virginia, USA. *Emerging Infectious Diseases*. Volume 25, Number 9—September, 2019.
10. SSA, Secretaría de Salud. Boletín epidemiológico, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Sistema Único de Información. Número 52, Vol. 36. Semana 52, del 22 al 28 de diciembre de 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/522437/BSEMANAL_52.pdf
11. SENASICA, Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Módulo de consulta de requisitos para la importación de mercancías zoosanitarias. Disponible en: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mcrz/moduloConsulta.jsf>
12. DGSA, Dirección General de Salud Animal del SENASICA. Alerta epidemiológica por la presencia de la garrapata de cuernos largos en los Estados Unidos de Norteamérica. 28 de agosto de 2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/presencia-de-la-garrapata-de-cuernos-largos-215102?state=published>
13. SIAVI, Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. Secretaría de Economía. Estadísticas anuales de importación. Disponible en: <http://www.economia-snci.gob.mx/>
14. Fernández RM, Cantó AGJ, Aboytes TR. 1995. Prevalencia de anticuerpos séricos en contra de *Babesia* spp. y *Anaplasma marginale* en el municipio de Santiago Escuintla, Nayarit. *Vet. Méx*, 26(4): 407-409.
15. Figueroa MJV. 2006. Control de la babesiosis bovina: Situación actual y perspectivas. En: *Memorias del VII Congreso Nacional de Parasitología Veterinaria*. México, pp 10-23.
16. Rodríguez-Vivas RI, Cob-Galera LA, Domínguez-Alpizar JL. Hemoparásitos en bovinos, caninos y equinos diagnosticados en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán (1984-1999). *Rev Biomed* 2000; 11 (4).
17. OMS, Organización Mundial de la Salud. Enfermedades transmitidas por vectores, datos y cifras. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
18. Muñoz L, Casanueva ME (2001). Estado actual del conocimiento de las garrapatas (acari: ixodida) asociadas a canis familiaris I. *Gayana (Concepc.)* v.65 n.2 Concepción
19. Naturalista. Colaboración de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) con iNaturalist.org. Disponible en: <https://www.naturalista.mx/taxa/485044-Haemaphysalis-longicornis>
20. World Bank. *People, Pathogens and Our Planet*, Vol 1: Towards a Once Health Approach for Controlling. Zoonotic Diseases. 2010. Report 50833-GLB.