

# Panorama Internacional de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos

"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
<b>Alerta Sanitaria</b>	Panorama Internacional de Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo	

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

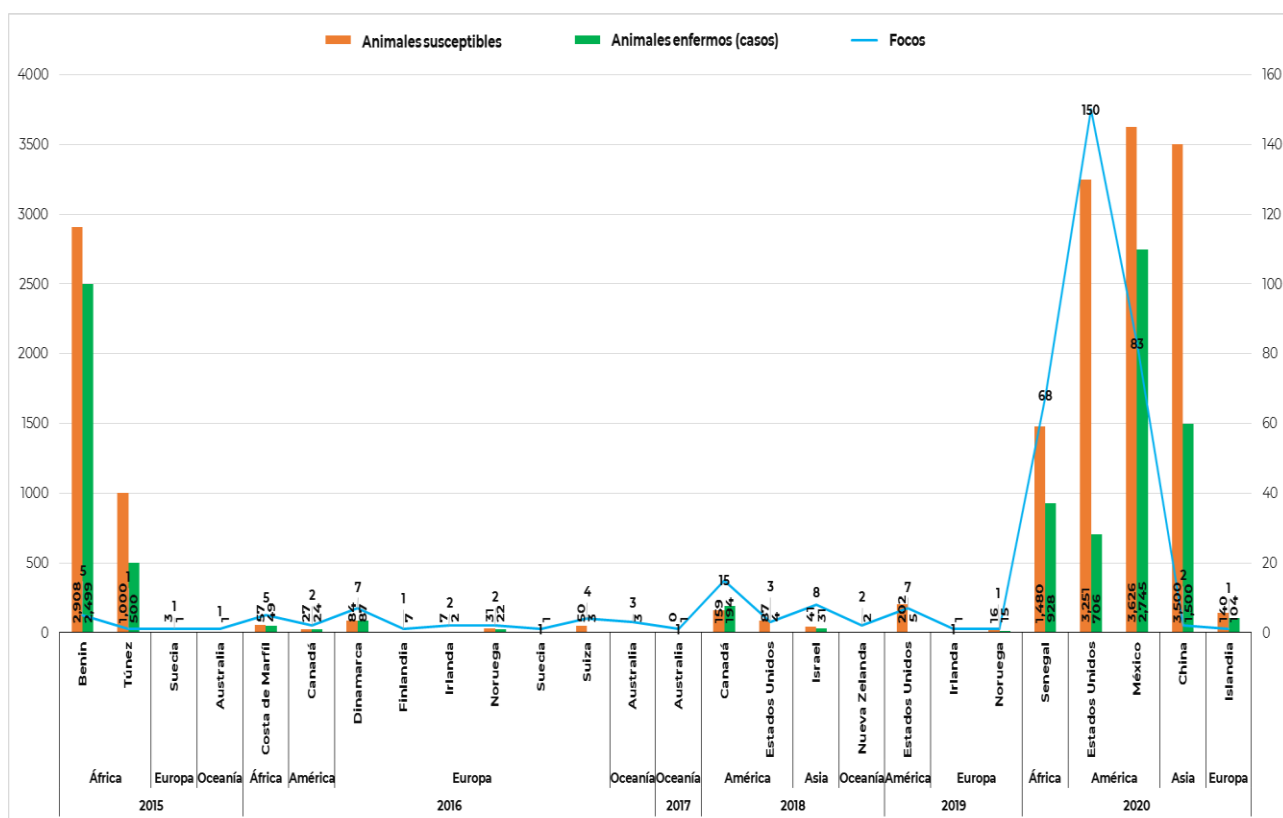
Probabilidad

<p><b>Agente causal/ hospederos</b></p>	<p>La enfermedad hemorrágica viral del conejo (EHVC), también llamada septicemia vírica o peste china, es una enfermedad altamente contagiosa y en la mayoría de los casos fatal. Afecta a lagomorfos domésticos y silvestres, <i>Oryctolagus cuniculus</i> (conejo doméstico) principalmente. Es causada por el virus de la enfermedad hemorrágica del conejo (VEHC, o RHDV por sus siglas en inglés), que pertenece al género <i>Lagovirus</i>, familia <i>Caliciviridae</i> y es de tipo ARN. Se conoce sólo un serotipo y los análisis filogenéticos de cepas patógenas del VEHC indican la existencia de tres grupos distintos: el VEHC clásico con los genogrupos G1 - G5 aislados desde 1984, el antigénico variante VEHCa / G6 identificada en 1996, y VEHC2 identificado en Francia en 2010 el cual desde entonces se ha extendido por Europa (OIE, 2019).</p> <p>La EHVC se transmite por contacto directo con animales infectados, así como por fómites; las principales vías son la oral, nasal o conjuntival, además puede adquirirse por contacto con un cadáver o el pelo de un animal infectado, alimentos contaminados, agua y las camas, asimismo, las moscas y otros insectos son vehículos eficientes. Los animales silvestres pueden transmitir el virus mecánicamente; si bien la replicación del virus no parece ocurrir en predadores o carroñeros, estos animales pueden excretar el VEHC en las heces luego de comer conejos infectados. También se observó que el virus sobrevive a la exposición de pH 3.0, 50 °C por una hora, y a los ciclos de congelación-descongelación, puede permanecer por meses en la carne de conejo refrigerada o congelada, así como en los cadáveres en descomposición (CFSPH, 2016).</p> <p>En las infecciones hiperagudas, los animales afectados desarrollan fiebre y mueren súbitamente entre las 12 a 36 horas después de su aparición; en la presentación aguda, se puede observar anorexia, congestión de la conjuntiva palpebral o postración, también pueden desarrollar signos neurológicos tales como falta de coordinación, excitación, movimiento de pedaleo y convulsiones, algunas veces, aparecen signos respiratorios, incluidos disnea y descarga nasal sanguinolenta, también se pueden observar lagrimeo y hemorragias oculares. Algunos animales que se recuperan de la enfermedad aguda desarrollan ictericia grave, con pérdida de peso y letargo, y mueren en unas pocas semanas.</p> <p>En las presentaciones de infecciones por VEHC/VEHCa el índice de morbilidad varía de 30% a 100%, y el índice de mortalidad es de 40% a 100%. Los índices más altos de morbilidad y mortalidad se ven en los conejos adultos, de poblaciones expuestas por primera vez. En los conejos silvestres, los brotes pueden ser estacionales y en algunas poblaciones, han sido asociados con la estación reproductiva. No existe evidencia de que el virus infecte a los humanos (CFSPH, 2016).</p>
<p><b>Estatus</b></p>	<p><b>Internacional:</b> es una enfermedad de notificación obligatoria, por lo que debe declararse incluso en ausencia de signos clínicos, cualquier evento en un país, zona o compartimiento como lo establece la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) en el Artículo 1.1.2, del Capítulo 1.1 del Código Sanitario para los Animales Terrestres. Actualmente, 19 países cuentan con estatus de "Presente", 4 con estatus de "Limitada a una o más zonas" y uno con "Enfermedad sospechosa" (OIE, 2019).</p> <p><b>Nacional:</b> México cuenta con estatus ante la OIE de "enfermedad ausente", además, en 1993 se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el Acuerdo por el que se declara el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, libre de la enfermedad hemorrágica viral de los conejos después de que transcurrieron 22 meses desde la presentación del último foco activo y se demostró la ausencia de animales serológicamente positivos en las áreas del país que habían estado afectadas. Esta enfermedad es de notificación obligatoria y se encuentra inscrita en el grupo 1 del 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 (OIE, 2019) (DOF, 1993).</p>
<p><b>Situación internacional</b></p>	<p>La enfermedad hemorrágica viral del conejo fue detectada por primera vez en China en 1984, en 1987 en Corea y en 1988 se diseminó en Europa. El primer brote reportado en el hemisferio occidental corresponde al ocurrido en México en 1988, provocado por la importación ilegal de canales de conejo originarias de China y procedentes de los Estados Unidos de América (EUA). Posterior a esto, la enfermedad se presentó en Cuba, en mayo de 1993 y en los EUA en abril de 2000, países que han sufrido reapariciones de la enfermedad, en</p>

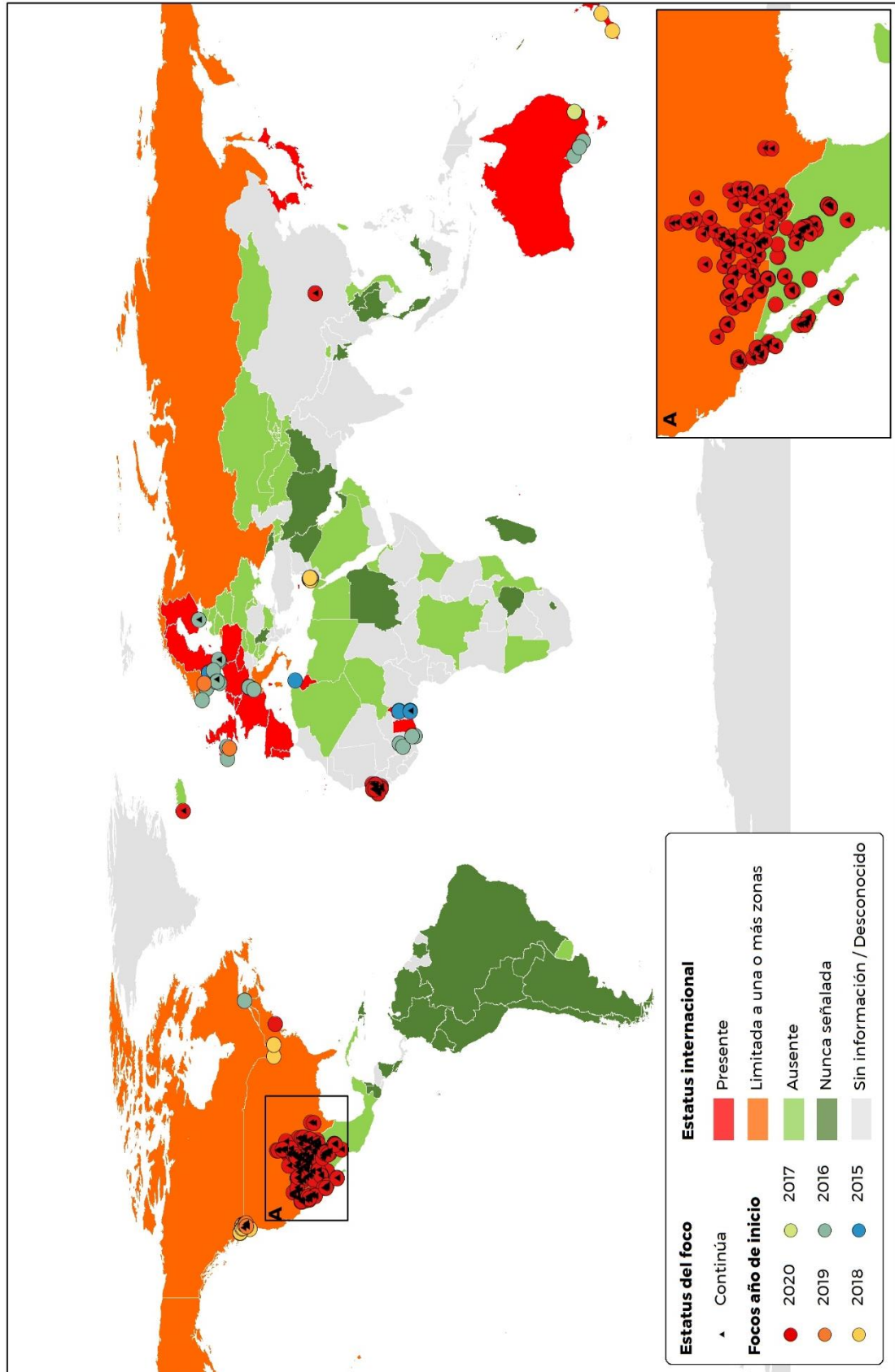
varias ocasiones. Para fines de 1990, se registraron brotes en 40 países, y la EHVC se había vuelto endémica en las poblaciones de conejos silvestres de Europa.

Entre los años 2015 y 2020 (hasta el 26 de junio) se han presentado 377 focos en 18 países: cuatro de África (79), tres de América (260), dos de Asia (10), siete de Europa (21) y dos de Oceanía (7), de estos focos, se reportaron 9,435 animales enfermos y 16,669 animales susceptibles (expuestos), de los cuales 14,674 murieron o fueron sacrificados. En 2015, se reportó la mayor cantidad de animales enfermos, afectando a Benin en África, con cinco focos que iniciaron ese mismo año (OIE, 2020) (Gráfica 1).

En Australia y Nueva Zelanda (Oceanía), el VEHC se utiliza como agente de control biológico en poblaciones de lepóridos silvestres no nativos (*O. cuniculus*), para el primer caso desde 1995 y para el segundo desde 2018, sin embargo, la enfermedad se considera presente desde 1997 en esta región, también, se observa que el país que más focos había reportado hasta 2019 fue Canadá (15), todos ellos se presentaron en 2018 y en Columbia Británica, sin embargo, se reportaron 159 animales expuestos y 194 enfermos, cabe señalar que nueve de estos focos se presentaron en conejos asilvestrados y en ocho de ellos no se enviaron datos sobre la población susceptible (expuesta). En el mes de junio de 2020, fueron publicados a través del portal WAHIS de la OIE, las notificaciones inmediatas e informes de seguimiento de Senegal (África), Islandia (Europa) y China (Asia) correspondientes a eventos epidemiológicos de EVHC; en el primer caso con 68 focos, mientras que Islandia ha reportado uno, y China ha informado dos; en los tres eventos mencionados se reportan afectaciones en poblaciones de conejos domésticos; por otro lado, EUA ha informado de 130 focos detectados en los estados de Arizona (51), California (2), Colorado (9), Nevada (1), Nueva York (1), Texas (23) y Nuevo México (43), lo cual lo convierte en el país con más focos reportados a la OIE desde 2015, cabe señalar que México también cuenta con un evento activo (OIE, 2020) (Gráfica 1) (Mapa 1).



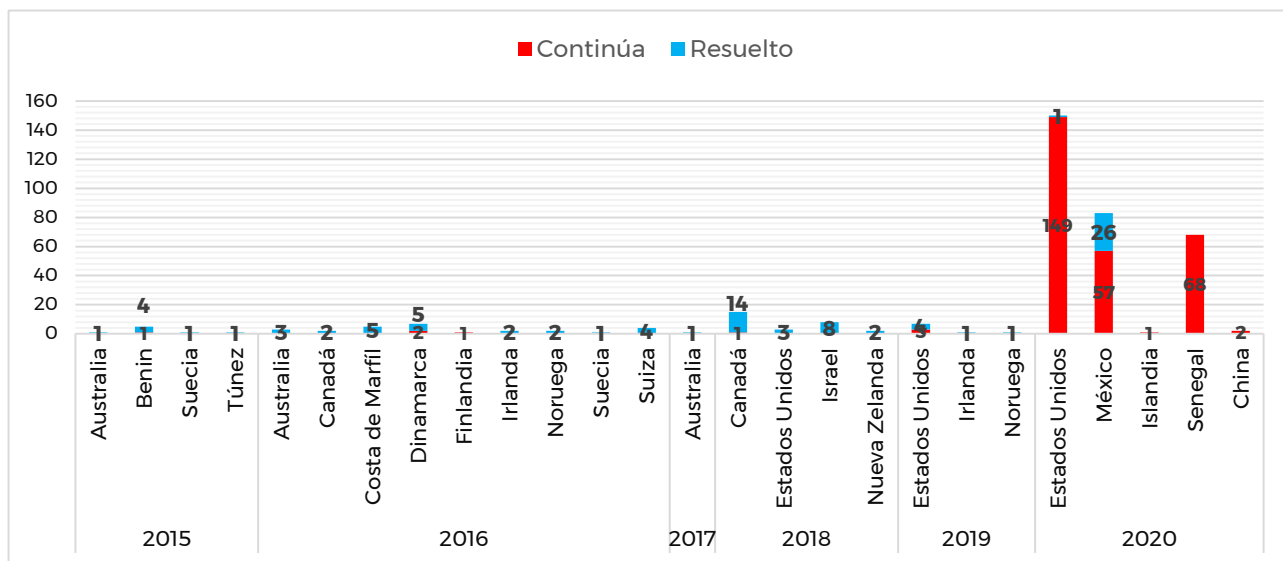
Gráfica 1. Número de focos, animales enfermos y expuestos, por continente y país, reportados de enero 2015 al 26 de junio de 2020



\*Canadá: Limitada a una o más zonas en animales silvestres; Países bajos: Presente en animales silvestres

Mapa 1. Estatus mundial en 2019 y focos de la EVHC de 2015 a junio de 2020

Del total de focos reportados a nivel mundial, en este periodo (377), el 24% está resuelto y el 76% continúa activo; EUA mantiene activos tres focos de siete iniciados en 2019, mismos que fueron reportados en Washington en los condados de Clallam, Island y San Juan; además, continúan activos 149 focos de 150 reportados en 2020, en los estados de Arizona, California, Colorado, Nevada, Nuevo México, Nueva York y Texas. En su último informe de seguimiento enviado a la OIE, Canadá, Benin, Dinamarca y Finlandia, notificaron que el evento no puede considerarse resuelto, pero la situación es suficientemente estable y la información acerca de esta enfermedad se incluirá en los próximos informes semestrales (OIE, 2020) (Mapa 1) (Gráfica 2).

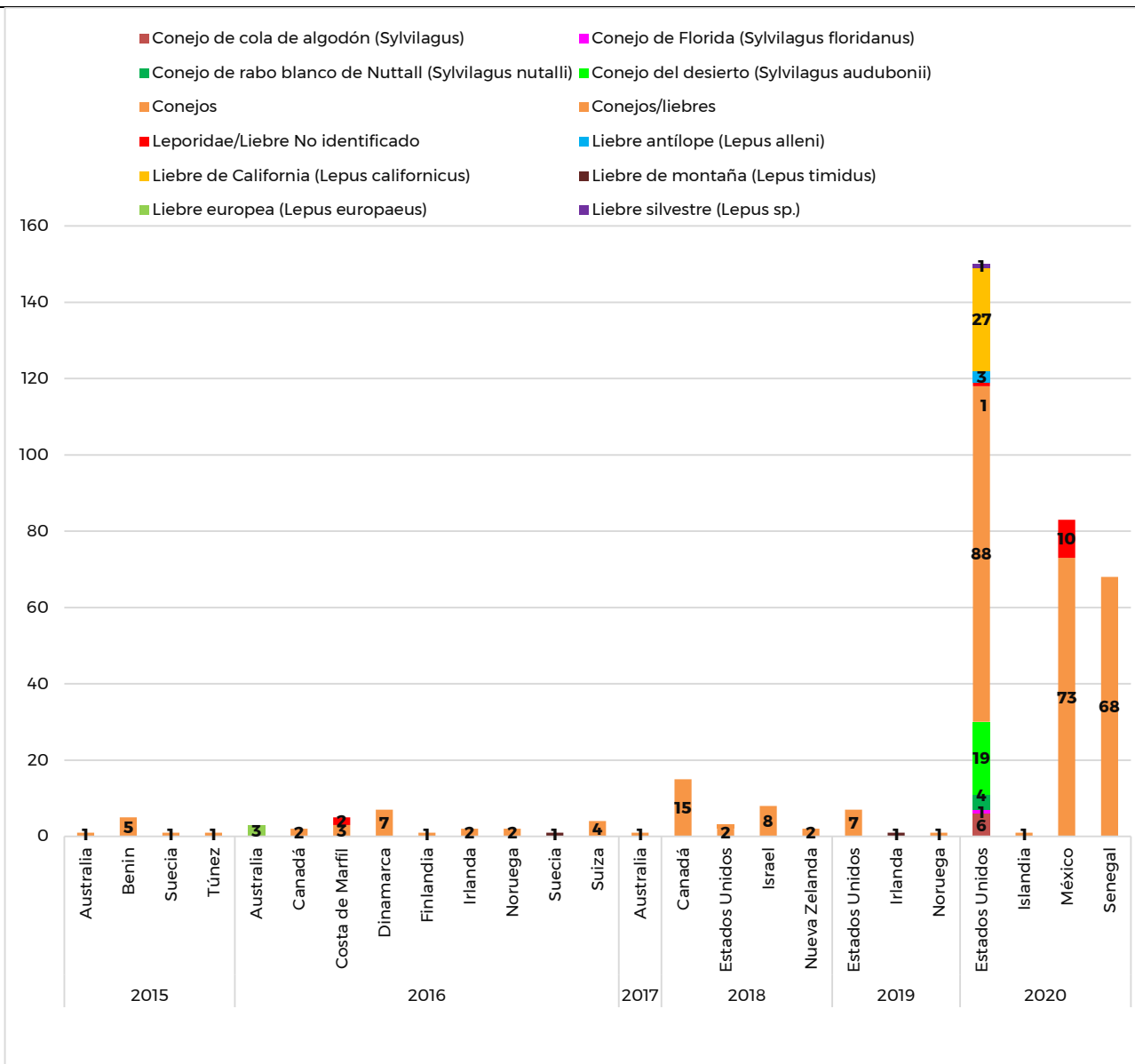


Gráfica 2. Estatus de los focos reportados por país de enero 2019 a junio de 2020

Del total de focos, el 79% se han presentado en conejos domésticos (*O. cuniculus*), el resto se ha reportado de la siguiente manera: en 2016 dos liebres (en diferentes focos) cuya especie no fue identificada en Costa de Marfil, por otro lado, una liebre de la montaña (*Lepus timidus*) en Suecia y tres focos en Australia con una liebre europea (*Lepus europaeus*) cada uno; en el año 2018 en un foco que notificó EUA se reportó sobre la afectación de conejos mascota con fines no comerciales en donde la especie reportada fue “conejos/liebres” con cinco animales expuestos, cuatro muertos y un sacrificado, el foco fue resuelto, sin embargo, no hay detalle sobre la especies involucradas. En 2019, Irlanda reportó una liebre de montaña (*L. timidus*) afectada. Asimismo, en 2020 han sido notificados 72 focos en especies de lepóridos silvestres en EUA y México, de los cuales 62 corresponden a EUA (Tabla 1) y 10 a México (OIE, 2020) (Gráfica 3).

Especie	Conejo de Florida ( <i>Sylvilagus floridanus</i> )	Conejo de cola de algodón ( <i>Sylvilagus</i> )	Conejo de rabo blanco de Nuttall ( <i>Sylvilagus nuttalli</i> )	Conejo del desierto ( <i>Sylvilagus audubonii</i> )	Liebre antilope ( <i>Lepus alleni</i> )	Liebre de California ( <i>Lepus californicus</i> )	Liebre silvestre ( <i>Lepus sp.</i> )	Leporidae/Liebre No identificado
Arizona	0	1	4	7	3	10	0	0
California	0	0	0	2	0	3	0	0
Colorado	1	2	0	0	0	2	1	0
Nuevo México	0	0	0	6	0	2	0	0
Texas	0	3	0	4	0	10	0	1
Total	1	6	4	19	3	27	1	1

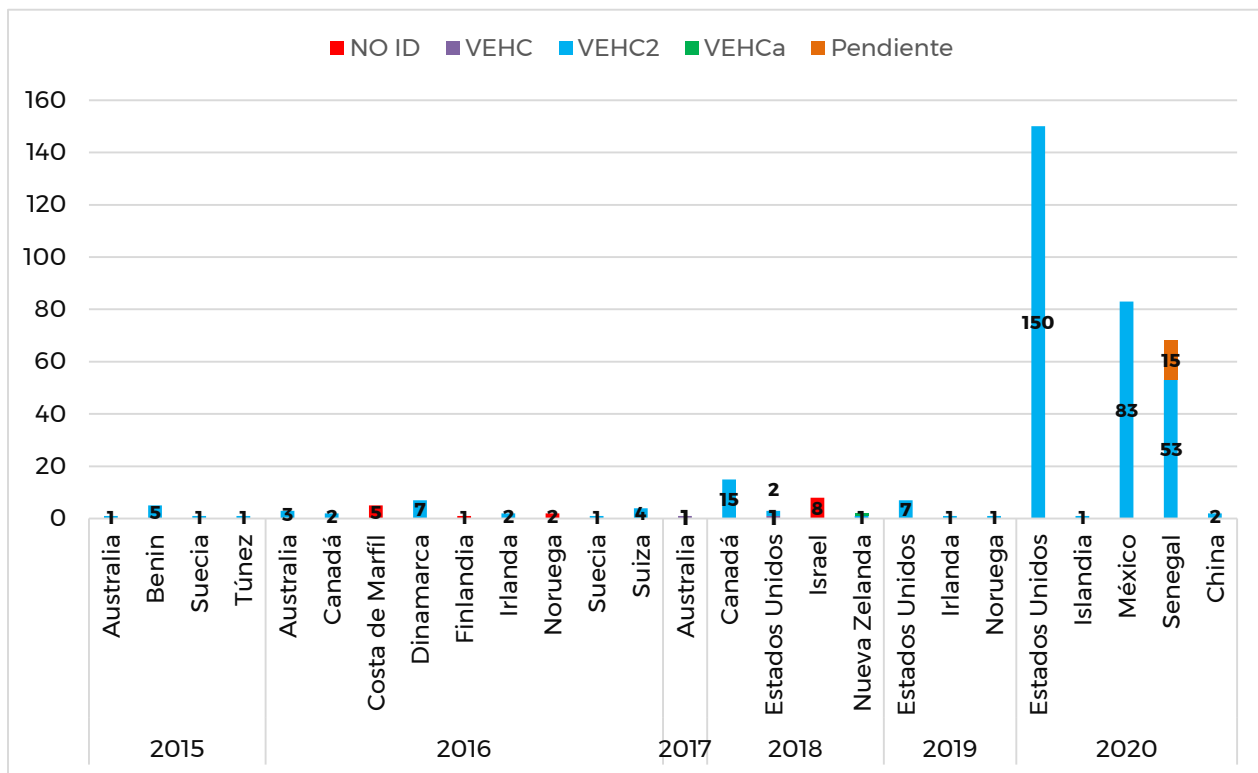
Tabla 1. Focos de lepóridos silvestres por estado en EUA reportados a la OIE en 2020 (OIE, 2020)



Gráfica 3. Focos país y por especie reportados a la OIE de 2015 a junio de 2020

Los subtipos virales que circulan en cada región pueden diferir. A partir de 2016, VEHC2 se ha encontrado en diferentes países europeos y Australia. Sobre la distribución de los subtipos de la enfermedad en el mundo, de acuerdo con las notificaciones enviadas a la OIE, en el periodo de 2015 a 2020, en el 91% del total de focos se ha reportado la presencia de VEHC2, por otro lado, dos focos de VEHC en Australia y Estados Unidos, en 2017 y 2018 respectivamente, y un foco de la variante VEHCa en Nueva Zelanda, el resto no se refiere la especificación de la variante en los informes de seguimiento correspondientes (Gráfica 4).

Probablemente la característica diferencial más destacada del VEHC2 con el VEHC es la susceptibilidad que presentan los animales jóvenes, aunque los animales adultos también son susceptibles a la nueva variante, pero con menor mortalidad. Otra diferencia es el periodo de incubación de la enfermedad, el virus clásico (VEHC) oscila entre 1 y 3 días y los animales afectados mueren entre 12 y 36 horas después de la aparición de los primeros signos. Sin embargo, el VEHC2 tiene un periodo de incubación más largo (3-5 días) y se observa más frecuentemente una evolución crónica o subclínica, pudiendo diseminar el virus durante más tiempo, dificultando su erradicación. Respecto a la transmisión de la enfermedad, signos y lesiones no existen diferencias (Arredondo, Aurora, et. al. 2019).

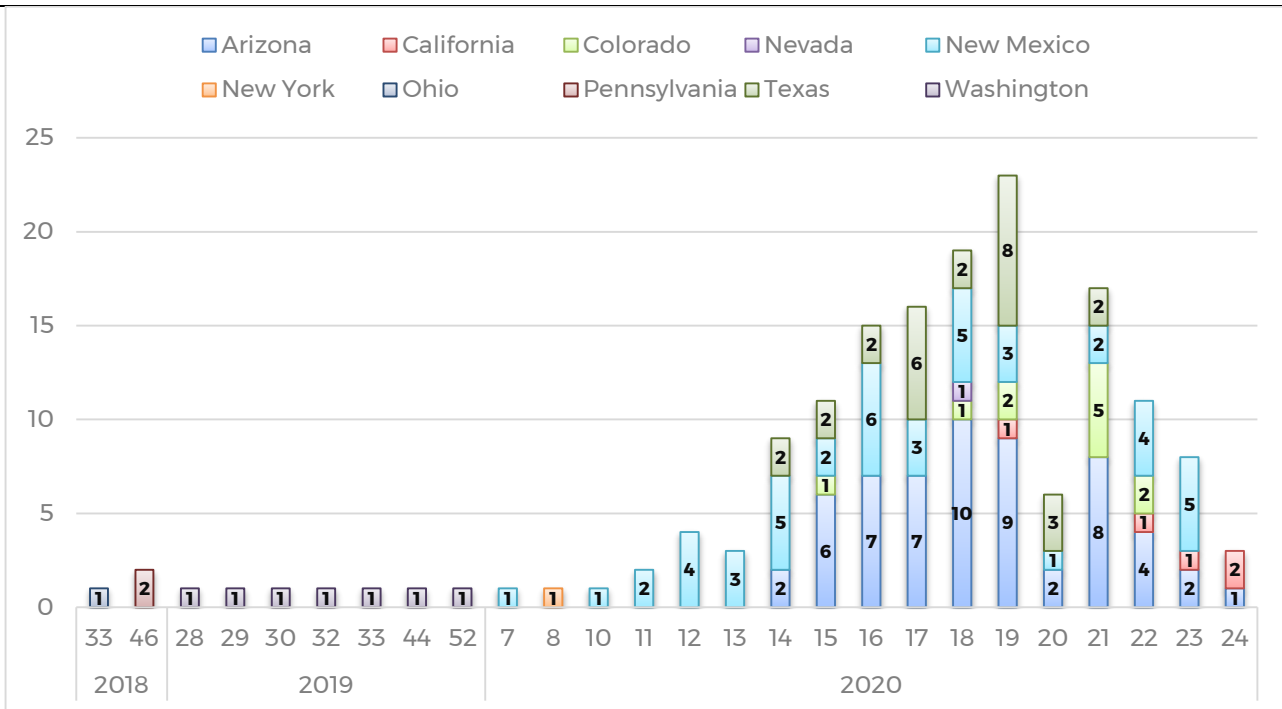


Gráfica 4. Distribución de subtipos del virus de la EHVC por país de acuerdo con los informes enviados a la OIE del 2015 a junio de 2020

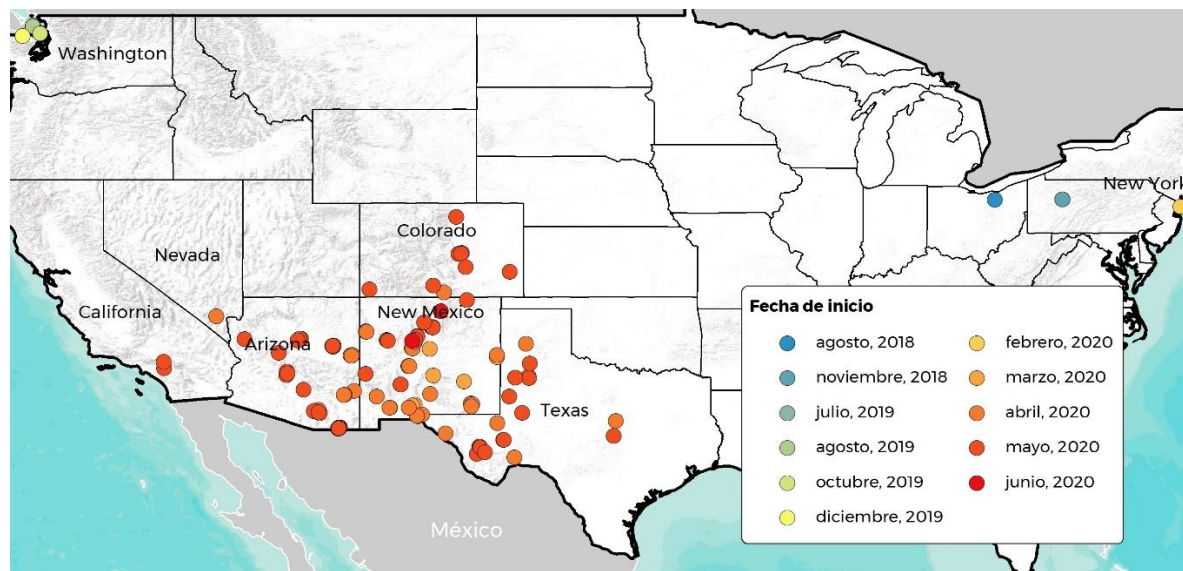
La primera vez que se reportó la EHVC en EUA fue en Iowa en el año 2000, en la variante VEHC clásica afectando conejos domésticos, luego en 2001 (Utah, Illinois, Nueva York), 2005 (Indiana), 2008 (Maryland) y 2010 (Minnesota). En algunos casos, sólo una instalación u hogar se vio afectado; no se pudo rastrear el origen de estos eventos; sin embargo, diferentes focos estaban relacionados epidemiológicamente y se pensó que provenían de fuera de América del Norte.

Después de la detección de VEHC2 en Francia y su diseminación en animales silvestres y domésticos de Europa, se reporta en Australia como una nueva cepa en 2015 (ya que no es la variante utilizada inicialmente para el control biológico de la sobrepoblación de conejo europeo en este país), respecto a la aparición de VEHC2 en América, en febrero de 2018 la presencia de esta variante se informó en conejos domésticos y conejos asilvestrados en el suroeste de Columbia Británica, cerca de la frontera entre Canadá y EUA. En este sentido es importante señalar que los primeros casos documentados de VEHC2 en EUA se reportaron en conejos domésticos en zonas rurales de Ohio, en septiembre de 2018 (este evento se reportó sin otro antecedente de la presencia de la enfermedad en el país desde 2010). Desde 2018, se han informado 159 focos más en EUA, reportando la variante VEHC2 en 158 y VEHC en uno (Jefferson, Pennsylvania, en una explotación de conejos domésticos); los estados afectados desde 2018 a junio de 2020 son Ohio, Pennsylvania, Washington, Arizona, California, Colorado, Nueva York, Texas, Nevada y Nuevo México, es importante señalar que, de este último, de 33 condados que conforman al estado, 21 han sido los afectados (Mapa 2 y Gráfica 5).

De acuerdo con un boletín emitido por el Centro Nacional de Sanidad en Vida Silvestre en EUA el 13 abril de 2020, todas las especies del orden *Lagomorpha* en América del Norte pueden ser susceptibles al VEHC2, aunque actualmente se desconoce el rango de hospedadores de este virus entre las especies de dicho orden. Aunque existe el antecedente de la detección en 2015 de VEHC2 en conejos australianos y la relación con la disminución de sus poblaciones, se desconoce el impacto de VEHC2 en especies silvestres en los EUA; algunos reportes refieren que VEHC2 parece tener un rango de hospedadores más amplio entre los lagomorfos a diferencia de la variante clásica (VEHC/ VEHCa). Además de los conejos europeos, se sabe que VEHC2 afecta a la liebre del Cabo (*Lepus capensis var. mediterraneus*) y la liebre italiana (*Lepus corsicanus*). Las observaciones epidemiológicas sugieren que probablemente tenga poco o ningún efecto sobre las liebres marrones europeas (CFSPH, 2016).



Gráfica 5. Cronología de focos de la EHVC en EUA, por número de semana y estado desde 2018 (OIE)



Mapa 2. Focos de la EHVC detectados en EUA de enero de 2018 a junio de 2020 (OIE)

Como se ha mencionado, a la fecha se han reportado 62 focos de EHVC en cinco estados de EUA en lepóridos silvestres (Arizona, California, Colorado, Nuevo México y Texas), el estado más afectado por esta condición es Arizona, con 25 focos distribuidos en los siguientes condados: Apache, Cochise, Coconino, Graham, Greenlee, Mohave, Navajo, Pima, Pinal y Yavapai; el segundo estado más afectado por esta situación es Texas, con 18 focos distribuidos en 14 condados: Brewster, Culberson, El Paso, Gaines, Hale, Hockley, Hudspeth, Jeff Davis, Lubbock, Pecos, Presidio, Randall, Terrel y Ward. A inicios del mes de mayo, se notificó el primer foco de EHVC en California, en el condado de Riverside, el cual se presentó en *L. californicus*. La introducción de VEHC2 a California podría tener un impacto significativo en las poblaciones de lepóridos silvestres, particularmente en aquellas en riesgo, como el conejo cepillo ripario (*Sylvilagus bachmani riparius*) en peligro de extinción y aquellos con distribución limitada en el estado, como el conejo pigmeo (*Brachylagus idahoensis*) (NWHC, 2020) (CDFW, 2020; OIE, 2020).

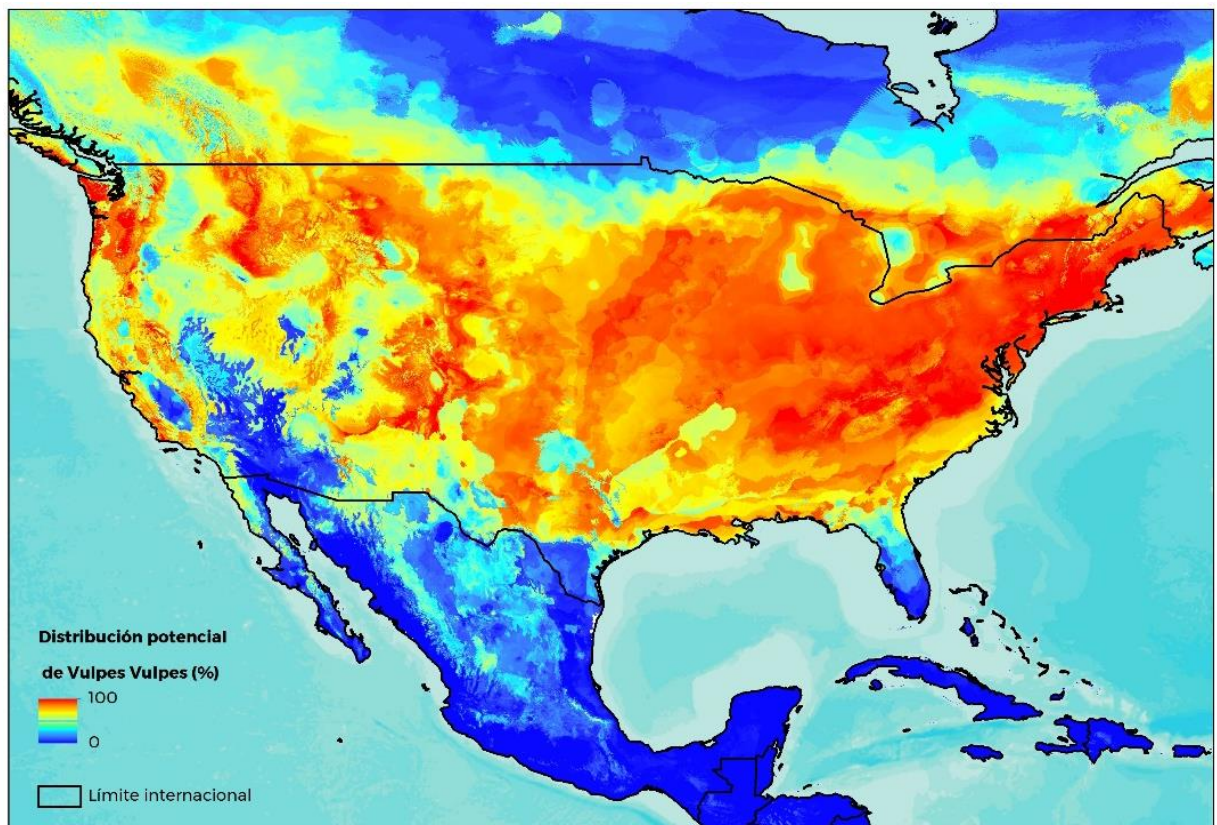


	<p>Para evitar la propagación de la enfermedad durante las investigaciones de los eventos de morbilidad o mortalidad que involucran a estas especies, o que manejan conejos vivos, se debe usar equipo de protección personal y descontaminar todo el equipo de campo, la ropa y los vehículos. Además, se indica evitar las necropsias de campo y, en su lugar, se recomienda recoger los cadáveres por completo y se transporten a un laboratorio de contención apropiado para realizarla, mientras que los cadáveres que no sometidos a necropsia deben ser incinerados o enterrados lo suficientemente profundo como para evitar el acceso de animales carroñeros y también para evitar la contaminación ambiental. Ahora bien, este nuevo escenario hace necesario pensar en el uso de vacunas en las zonas afectadas, sin embargo, las vacunas para la EVHC no están aprobadas para uso comercial en los EUA y la mejor manera de proteger los conejos se basan en prácticas mejoradas de bioseguridad, cabe señalar que actualmente se encuentra disponible la vacuna tanto para VEHC/VECHA y VECH2, sin embargo, existe una protección cruzada limitada o nula entre estos dos grupos de virus, es decir, que se debe elegir el tipo de vacuna de acuerdo a la variante de la que se busque inducir una reacción inmunogénica (NWHC, 2020) (CFSPH, 2016).</p> <p>Actualmente en EUA, el Centro de Biología Veterinaria del USDA-APHIS puede emitir un permiso especial para la importación de una vacuna, sin embargo, el veterinario estatal y el veterinario del área del USDA a cargo (AVIC) evaluarán y determinarán las acciones correspondientes en la toma de decisiones para este efecto, asimismo, los veterinarios estatales serán los que decidirán qué protocolo seguir en caso de un brote de EHVC. El Laboratorio de Diagnóstico de Enfermedades Exóticas de los Animales del USDA es el único que realiza la prueba para la EHVC, finalmente, la sensibilización de la población y de los agremiados es intensiva, sobre todo para el fomento de la implementación buenas prácticas de bioseguridad en las granjas cunícolas, así como también para la notificación inmediata de sospechas de la enfermedad (HRS, 2020).</p>
<p><b>Hipótesis sobre los mecanismos de diseminación en vida silvestre</b></p>	<p>Anteriormente, cuando se conocía que el rango de hospedadores del VEHC se restringía únicamente a poblaciones de <i>O. cuniculus</i>, la vigilancia y las estrategias para el control se limitaban a la atención integral de los focos mediante acciones contraepidémicas específicas, que incluyen el rastreo y la eliminación de todas las fuentes de infección, así como las restricciones de movilización interna y de comercio exterior; bajo este nuevo escenario en donde también se ven afectadas las poblaciones de lepóridos silvestres, se pone a consideración la identificación de puntos críticos que permitan orientar el diseño de una estrategia que permita controlar y, de ser posible, erradicar el brote de la EHVC en la región norte de México y sur de EUA.</p> <p>El virus causante de esta enfermedad es un agente que resiste niveles de pH 3.0, y que incluso es estable en un rango de pH 4.5-10.5, además de que puede resistir viable por largos periodos fuera del hospedador (hasta por 3 o 4 meses), la temperatura ambiental y la protección mediante la materia orgánica son factores relevantes para mantener su forma infectiva, por ejemplo, el virus puede mantenerse viable por 22-35 días a una temperatura de 22 °C, pero sólo 3-7 días a 37 °C (USDA, 2020), por lo tanto, la diseminación mecánica del virus podría estar determinando la velocidad y rango geográfico de transmisión de la enfermedad en escalas limitadas a su medición sobre todo en las poblaciones silvestres.</p> <p>En diferentes referencias bibliográficas se habla de los distintos mecanismos de transmisión del EHVC fuera del contacto directo interespecie en las poblaciones de lepóridos domésticos y silvestres, esto mediante la vía mecánica, por ejemplo, a través de insectos, viento, agua y forrajes contaminados, fómites (calzado, ropa, llantas de los vehículos, etc.), mamíferos silvestres y ferales (perros y gatos), aves rapaces y carroñeras, entre otros. Por ejemplo, la participación de las aves marinas en la diseminación de la EHVC en el norte de Europa fue objeto de muchas conjeturas, particularmente cuando la enfermedad apareció en islas en alta mar (Cooke, 2002).</p> <p>Aunque no hay evidencia de que el VEHC se replica en animales distintos al orden de los lagomorfos, la detección de anticuerpos específicos contra el virus en ratones y otras especies animales han provocado preocupación sobre la especificidad de hospedador del virus. Sin embargo, los resultados obtenidos por Urakova, et. al. en un ensayo específico realizado en ratones (<i>Mus musculus</i>) demostraron que ninguno de los animales de su experimento manifestaron signos clínicos de la enfermedad y ni amplificación de virus, por lo que estos datos sugieren que la EHVC no puede replicarse en ratones, ni siquiera en animales (no lagomorfos) con un severo sistema inmunitario innato comprometido, asimismo, este estudio concluye que los lagovirus poseen un rango muy estrecho de hospedadores, por lo tanto, datos que propongan que animales de otro orden taxonómico son susceptibles a la enfermedad deben ser tratados con reserva, adicionalmente, cabe señalar que durante un brote de EHVC, poblaciones tanto de depredadores como carroñeros, al igual que de roedores, se encuentran expuestos a grandes cantidades de virus, por lo que se propone que pueden servir como diseminadores mecánicos incluso en amplios rangos geográficos (Urakova, et. al. 2019).</p> <p>De acuerdo con diferentes investigaciones realizadas en zorros rojos (<i>Vulpes vulpes</i>), se ha concluido que estos mamíferos carnívoros pueden generar anticuerpos contra la EHVC después de la ingesta de conejos</p>

infectados por la enfermedad, sin embargo, no manifiestan signos clínicos ni existe evidencia de replicación viral, por lo que no pueden transmitir el virus directamente a otros animales, sin embargo, debido a las propiedades físico-químicas el VEHC puede resistir la degradación del tracto gastrointestinal de los depredadores, esto fue demostrado por Simón, et. al. en 1994, mediante un experimento realizado en perros en el cual fueron alimentados con un preparado de hígado de conejos infectados y posteriormente se logró aislar el virus desde las heces, para después inocularse en conejos sanos demostrando que este material puede conferir las partículas suficientes para provocar la enfermedad en estos animales. Se dice entonces que los zorros que se alimentan de lepóridos infectados pueden contribuir a la diseminación de la enfermedad entre las poblaciones susceptibles, llevando el virus a nuevas áreas a través de las heces (Leighton, et. al. 1995) (Frölich, 1998).

Por el hecho de que estos carnívoros generan anticuerpos contra el VEHC, en condiciones silvestres, su suero sanguíneo es valioso como indicador de la ocurrencia de la EHVC, sobre todo en los escenarios en donde la densidad poblacional de lepóridos es baja y la de zorros es alta, sin embargo, se requieren más estudios para evaluar la reacción antigénica en zorros y en otros carnívoros (Leighton, et. al. 1995) (Frölich, 1998) (Chiari, et. al., 2016) (Philbey, 2016)

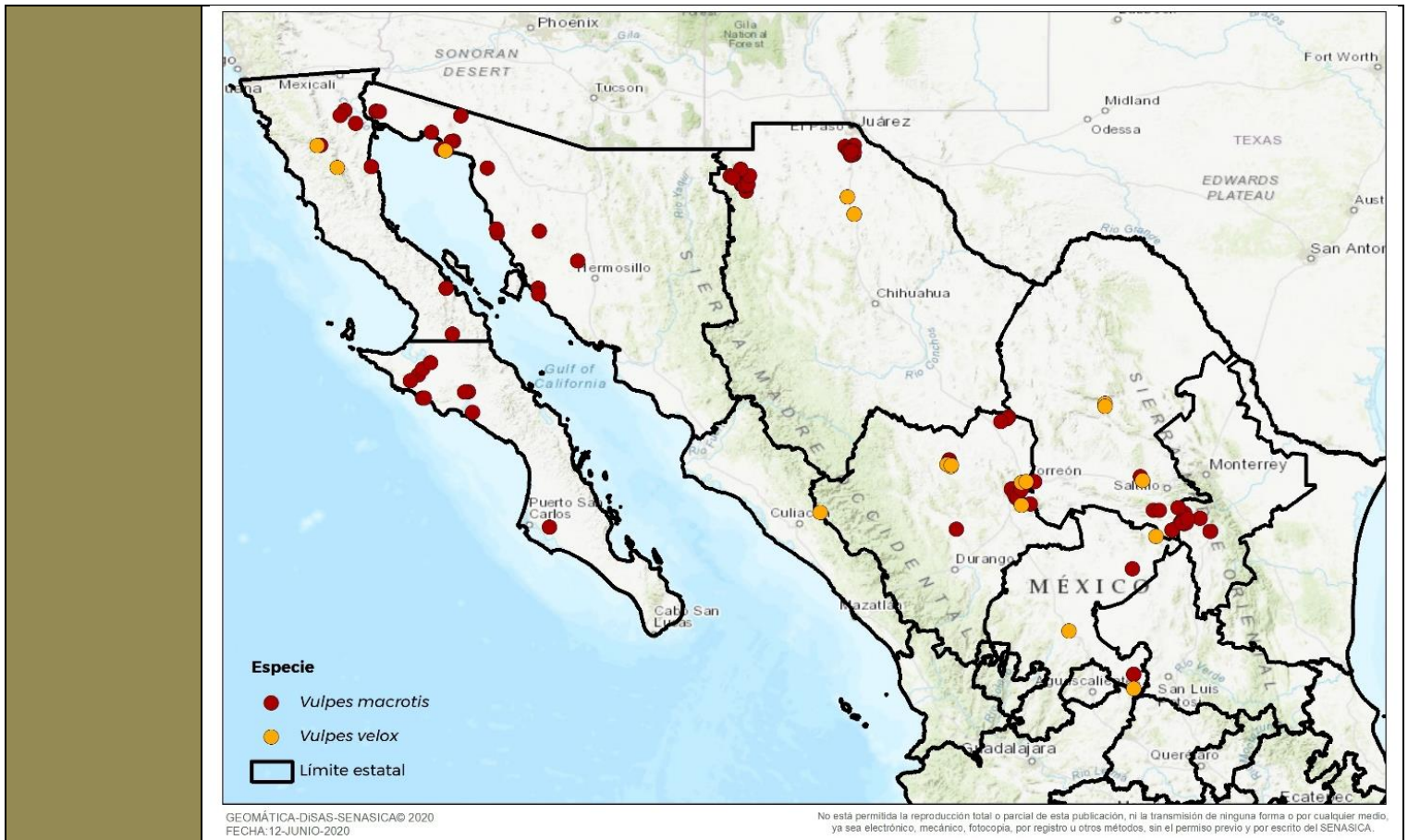
Es importante mencionar que, de acuerdo con los datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), no existen avistamientos de *Vulpes vulpes* en territorio mexicano, pero sí existen poblaciones distribuidas en EUA (Mapa 3), también cabe mencionar que la misma referencia de datos señala 191 avistamientos del género *Vulpes* en México: 20 de zorro cometa (*Vulpes velox*) en Baja California, Chihuahua, Coahuila, Durango, Sonora y Zacatecas, y 171 avistamientos de zorrita del desierto (*Vulpes macrotis*) en Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, Sonora y Zacatecas (Mapa 4).



GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA© 2020  
FECHA:12-JUNIO-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 de SENASICA.

Mapa 3. Distribución geográfica potencia de zorro rojo (*Vulpes vulpes*)



Mapa 4. Avistamientos del género *Vulpes* en México

A pesar del creciente conocimiento sobre la patogenia de la enfermedad y las características del virus causante de la EHVC, los datos sobre sus mecanismos de transmisión son en general escasos. En diversos estudios científicos se ha propuesto que algunas especies de insectos pueden servir como vectores para la enfermedad, y los que poseen la capacidad de volar podrían estar implicados en la transmisión del virus a largas distancias, por lo que se ha propuesto la participación de las siguientes especies:

**Moscas**

Estudios en la década de los 90 identificaron que la especie *Musca vetustissima* (mosca del arbusto australiano) y moscas del género *Phormia* sp. podrían transmitir el virus en condiciones de laboratorio; también se llegó a demostrar que tan sólo 10 partículas virales podrían ser capaces de inducir la enfermedad en conejos al ser inoculadas en la conjuntiva (Asgari et al., 1998).

Las siguientes especies resultaron positivas al virus en condiciones de campo, en las que existía transmisión activa del virus en conejos en Australia: *Calliphora dubia*, *Calliphora stygia*, *Chrysomya rufifascies*, *Chrysomya varipes*, *Hydrotaea rostrata*, *Lucilia cuprina*, *Musca vetustissima*, y *Sarcophaga* sp. Las especies *Calliphora dubia*, *Calliphora stygia* y *Chrysomya rufifascies*, podrían tener un papel más relevante, ya que buscan activamente la presencia de conejos muertos para criar, inclusive si estos se encuentran en lugares poco accesibles; otras como la mosca del arbusto están más adaptadas a criar en el estiércol del ganado, y generalmente no entran a los nidos de los conejos, sin embargo, se alimentan directamente en la conjuntiva, y al ser más numerosas y persistentes, podrían participar ocasionalmente en la transmisión (Cooke, 2007).

Se ha propuesto que la transmisión por estas especies puede ocurrir por vía mecánica a través de las excreciones anales y orales de los insectos, ya que podrían contener el virus hasta por 9 días después de su ingestión; en condiciones de laboratorio el consumo por vía oral de una sola deposición contaminada de una mosca ocasionó la muerte de un animal y produjo seroconversión en otro (Asgari et al., 1998). Estudios en campo también han comprobado que la exposición de conejos sanos a moscas en zonas con presencia del virus resultó en la transmisión de una dosis letal en tres animales y una dosis subletal en otro; en este

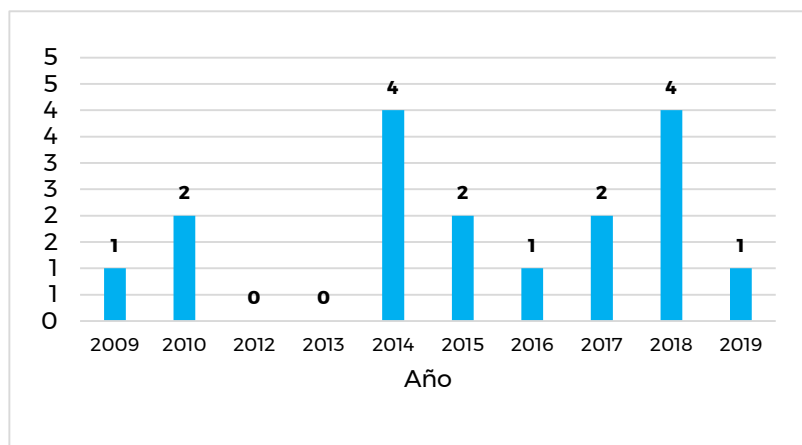
**Vectores como  
posibles  
transmisores**

	<p>experimento el vector más probable fue <i>Hybopygia varia</i>, que presentó resultados positivos al virus por PCR (Barratt et al, 1998). El virus permaneció viable en las patas de moscas estudiadas por un periodo máximo de 7 horas (Asgari et al., 1998).</p> <p><b>Mosquitos</b></p> <p>Los mosquitos hematófagos representan otro modo de transmisión de la enfermedad, ya que podrían ser capaces de transportar al virus en sus piezas bucales. La especie <i>Culex annulirostris</i>, tuvo resultados positivos al virus tras alimentarse de conejos infectados, sin embargo, aunque se demostró que el virus puede replicarse en esta especie, no existe evidencia sólida que demuestre que esta cuenta con la capacidad de transmitir efectivamente al virus (Gould et al., 1997; Asgari et al., 1998). Basados en observaciones realizadas en Australia, que indican que el virus pierde su viabilidad en unas cuantas horas en insectos hematófagos, otros estudios los descartan como posibles vectores (Crosby et al., 1996). En un brote ocurrido en Doñana, España, no se encontró correlación entre la epidemia y el número de mosquitos, por lo que los investigadores los descartaron como posibles vectores de la enfermedad (Cooke 2002).</p> <p><b>Pulgas</b></p> <p>Al igual que los mosquitos, las especies de pulgas de conejos <i>Spilopsyllus cuniculi</i> y <i>Xenopsylla cunicularis</i> resultaron positivas al virus tras alimentarse de conejos infectados y fueron capaces de transmitir el virus en condiciones de laboratorio (Cooke, 2002).</p>
<p><b>Situación en México</b></p>	<p>De acuerdo con los antecedentes históricos de la EHVC, ésta fue detectada en el mes de diciembre de 1988, en un poblado de Ecatepec, Estado de México, a través de un cuadro de morbilidad y mortalidad que produjo en pocos días la pérdida de 1,600 animales, fue entonces cuando las autoridades establecieron estrategias para el tratamiento de la enfermedad. Se trataba de una condición emergente ya que esta era una enfermedad de la cual no existía ningún registro y era totalmente desconocida; no había cura, ni medidas sanitarias específicas para su control. En poco tiempo se extendió prácticamente en todo el Valle de México, y afectó los estados de Coahuila, Michoacán, Morelos, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz. En enero de 1989, el personal del Sistema Nacional de Emergencia en Salud Animal (SINESA) elaboró un programa de erradicación contemplando las siguientes medidas: comunicación social, cuarentena y restricciones en la movilización de embarques de conejos y sus productos o subproductos derivados, sacrificio, limpieza y desinfección de unidades de producción cunícola y operativos de vigilancia epidemiológica (Mapa 5).</p> <p>En febrero de dicho año se estimó la muerte de entre 10 mil y 20 mil conejos, otra fuente señala que es difícil estimar la mortalidad atribuible al brote de EHVC en México, sin embargo se calcula que en febrero de 1989 la enfermedad había causado la muerte de 70,000 animales, por otro lado, casi dos años después de la aparición de la enfermedad habían participado un total de 4,390 personas en la campaña de erradicación, mientras que en octubre de 1991 se había logrado la repoblación de 71,155 conejos, para ese entonces alrededor del 60% de los sacrificados. El 27 de septiembre de 1989 se publicó en el DOF el Acuerdo por el que se establece en todo el territorio nacional con carácter obligatorio, general y permanente, la Campaña Nacional Contra la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos. El programa de erradicación incluyó el muestreo seroepidemiológico de 39,727 conejos; la incidencia fue del 1.4%, y se sacrificaron 121,275 animales afectados y expuestos, el porcentaje de morbilidad osciló entre el 30% y 80% y el de mortalidad de 80 a 100% (Ruiz Lang, Gustavo, 1993) (Heneidi Zeckua, A., et. al., 1997).</p> <p>El último brote de la enfermedad se registró en abril de 1991. Desde inicios de 1992 el Consejo de Sanidad Animal (CONASA) comenzó a elaborar el documento técnico para la declaración de México como país libre de la enfermedad y el 20 de enero de 1993 fue publicado este documento en el DOF, siendo el primer país en erradicar la EHVC de su territorio, cabe señalar que debido a esta condición actualmente la vacunación está prohibida en México (Ruiz Lang, Gustavo, 1993) (DOF, 1989).</p> <p><b>El impacto económico calculado para la erradicación de la EHVC fue de 3,075,397 dólares. La relación costo-beneficio del establecimiento de la campaña de erradicación contra el impacto económico ocasionado por la enfermedad, fue de 1:7, mientras que su relación contra el daño económico más el valor protegido (pérdidas indirectas) fue de 1:37 (Heneidi Zeckua, A., et. al., 1997)</b></p>



Mapa 5. Estados afectados por el evento epidemiológico de EVHC en México (1988-1991)

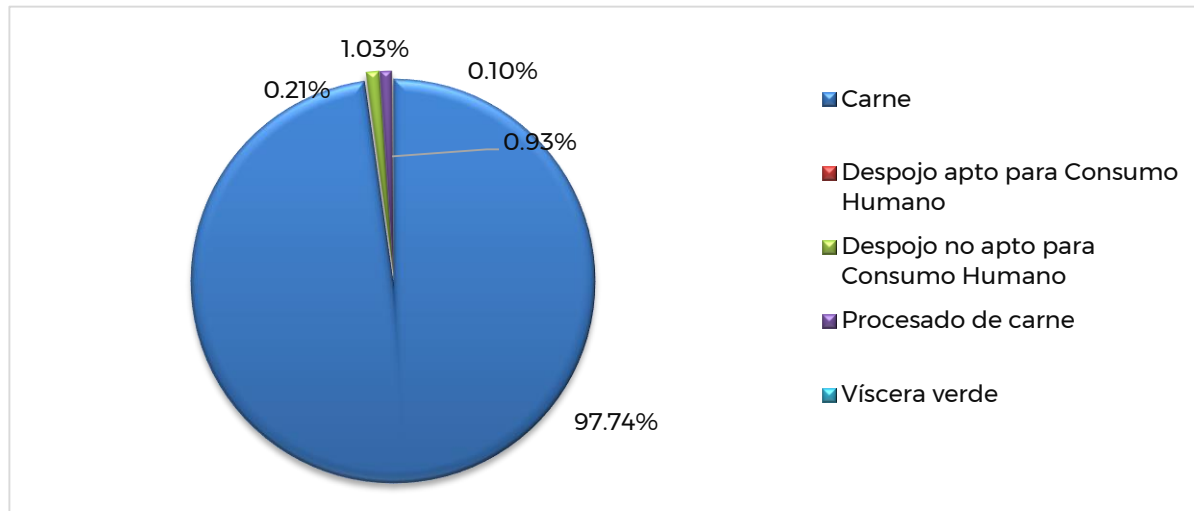
El 21 de septiembre 2018 se envió a la OIE la Auto-declaración de México como país históricamente libre de la enfermedad hemorrágica del conejo. La enfermedad se encuentra bajo vigilancia epidemiológica de manera permanente bajo los lineamientos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, los cuales incluyen vigilancia pasiva; de 2009 a 2019 se realizaron 17 investigaciones por la sospecha de la EVHC, todas con resultados negativos (OIE, 2018) (Gráfica 6).



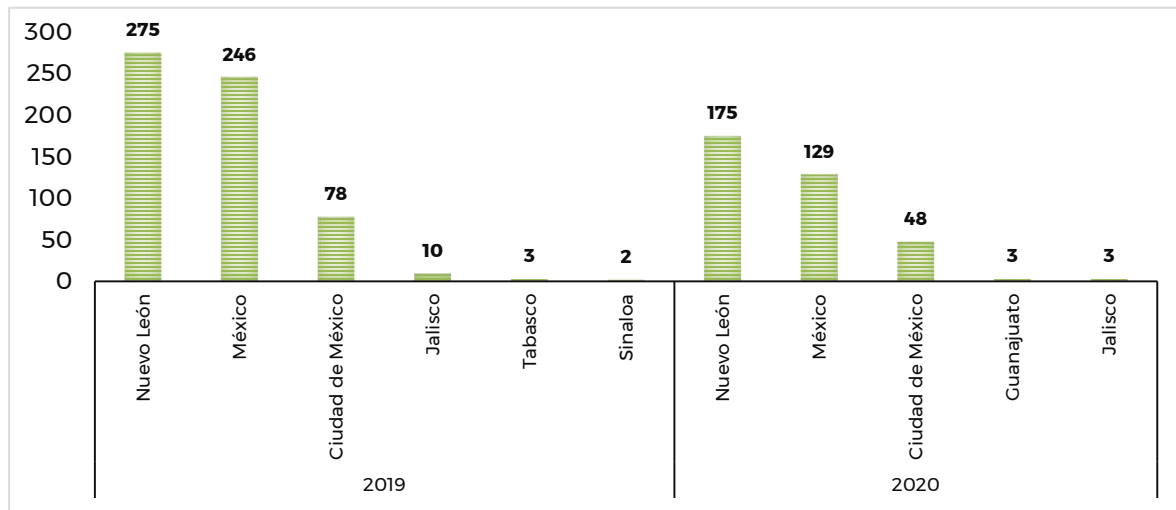
Gráfica 6. Número de investigaciones realizadas por el SENASICA por sospecha de EVHC en México de 2009 a 2019

En materia de inspección zoonosanitaria los conejos, sus productos y subproductos derivados no son mercancías reguladas para su movilización nacional, por lo que no se requiere emitir certificado zoonosanitario ni aviso de movilización, cabe señalar que, en los casos que aplique, para estas mercancías se deberá cumplir lo establecido en el Acuerdo por el que se exenta del certificado zoonosanitario de movilización de bienes de origen animal procedentes de establecimientos Tipo Inspección Federal, así como a las vísceras, despojos y harinas de origen animal provenientes de establecimientos dedicados al sacrificio de animales y de procesamiento de bienes de origen animal, o que tengan como destino plantas de rendimiento nacionales autorizadas o internacionales reconocidas. Con forme a lo anterior, en el sistema de Avisos de movilización

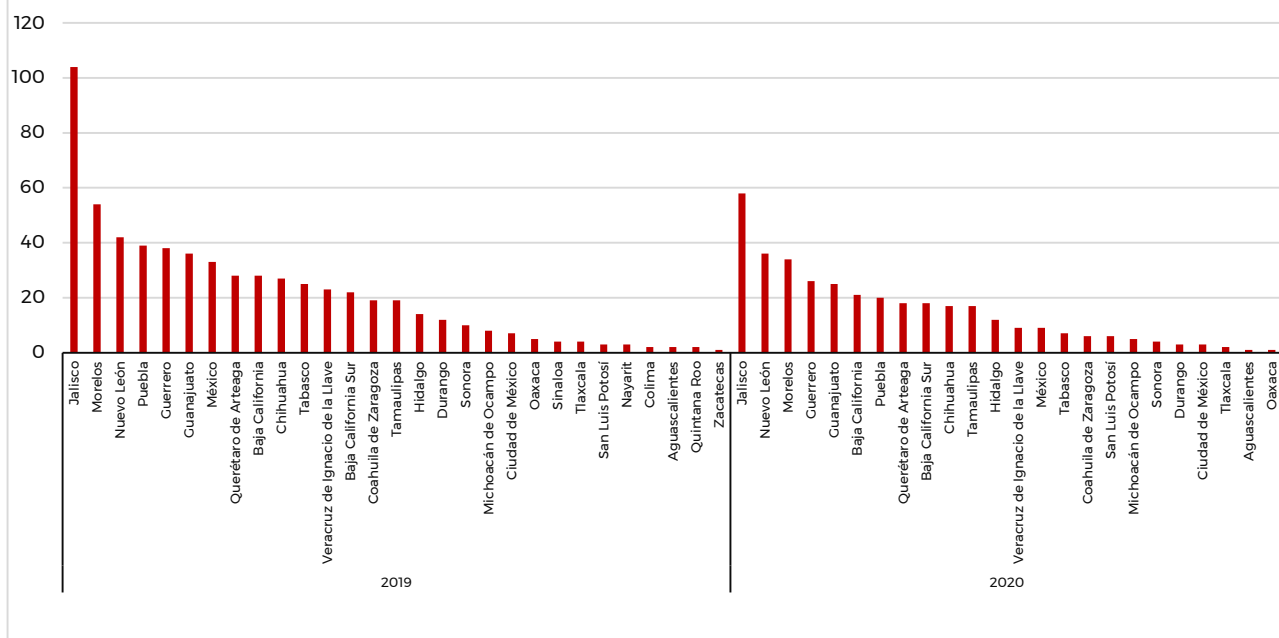
de despojos y harinas (AMDH), de 2019 a junio de 2020, se emitieron dos avisos, uno en abril de 2019 desde una planta de rendimiento para la movilización de 10,140 kg harina de carne y hueso con origen y destino en Nuevo León, y en marzo de 2020 uno desde un establecimiento Tipo Inspección Federal (TIF) para 36,750 kg de vísceras con origen y destino en Sonora, ambos para la especie cunícola. Por otro lado, de acuerdo con el sistema de Avisos de movilización de procedencia TIF (AMTIF), durante 2019 se emitieron 614 folios para la movilización nacional de productos y subproductos de origen cunícola y hasta junio de 2020 se han emitido 358 folios para esta mercancía (972 folios en total). El 97.74% de los folios se emitieron para la movilización de carne y el resto para procesado de carne, despojos y vísceras; las entidades que más volumen movilizan y más avisos TIF emitieron para estas mercancías, particularmente carne, son Nuevo León y México; las mercancías son distribuidas en establecimientos ubicados en la mayoría de los estados, sin embargo, Jalisco, Nuevo León y Morelos son los que se encuentran registrados como los principales destinos en el periodo señalado (SENASICA, 2020) (Gráfica 7, Gráfica 8 y Gráfica 9).



Gráfica 7. Porcentaje de avisos de movilización Tipo Inspección Federal emitidos por mercancía de enero de 2019 a junio de 2020



Gráfica 8. Avisos de movilización TIF emitidos por entidad de enero de 2019 a junio de 2020 para mercancías de origen cunícola

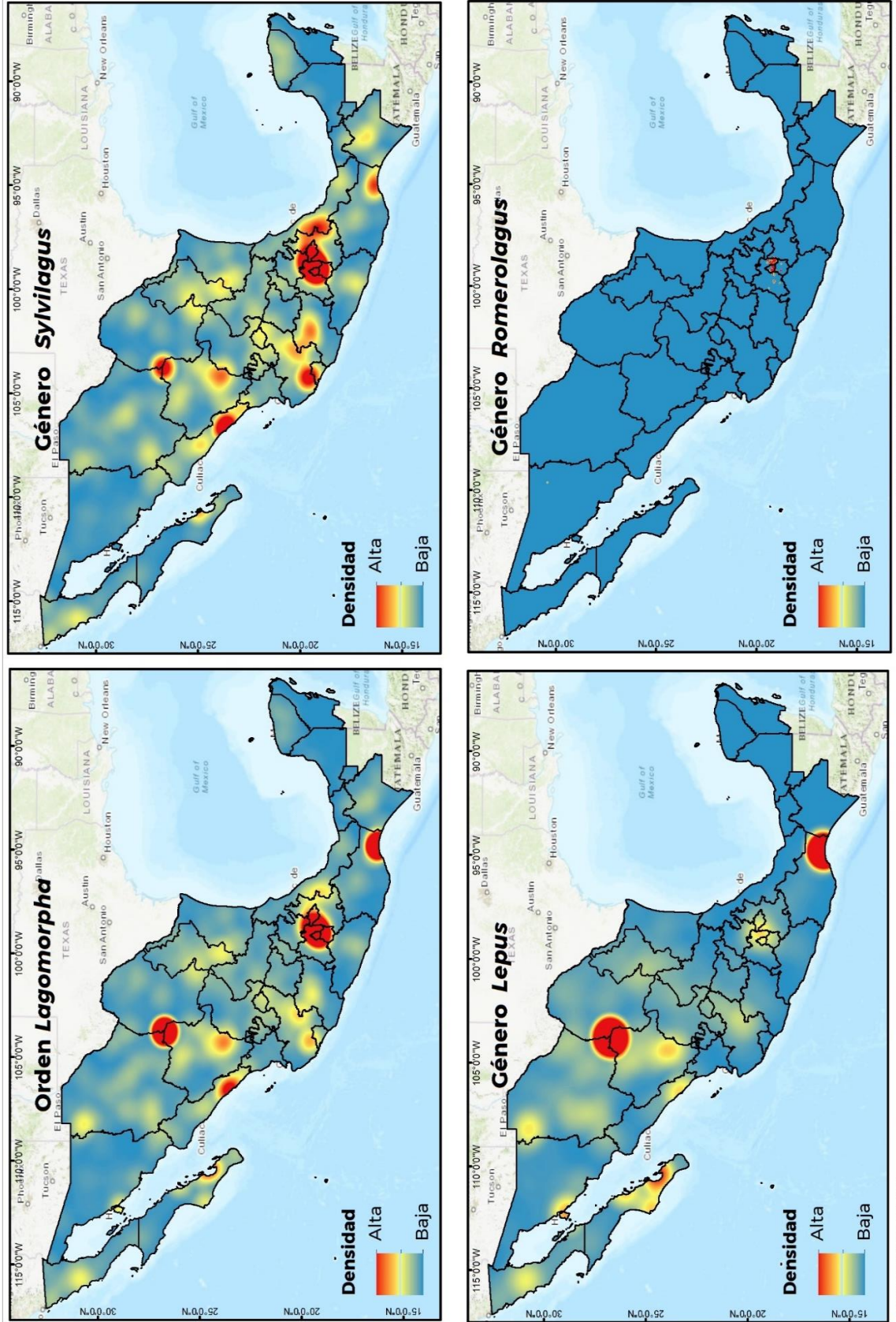


Gráfica 9. Folios emitidos por entidad destino para la distribución de mercancías cunícolas de origen TIF de enero de 2019 a junio de 2020

En cuanto a la importación de mercancías de origen cunícola se encuentra disponible la hoja de requisitos zoosanitarios para lagomorfo (*O. cuniculus*) con origen y procedencia de los EUA cuya función zootécnica sea la investigación y se establece que para su ingreso, entre otros requisitos, se deben presentar resultados negativos individuales a la enfermedad hemorrágica viral de los conejos (EHVC) mediante las siguientes pruebas: a) Enzimoimmunoanálisis, o bien, b) inhibición de la hemoaglutinación, o bien, c) Enzimoimmunoanálisis de competición (SENASICA, 2020). En este sentido, en el Sistema de Consulta Arancelaria Vía Internet de 2015 a 2020 no se registraron importaciones de estas mercancías, sin embargo, se reportó la exportación a los EUA de 9,300 animales vivos (con un valor de 89,296 dólares) y en lo que va del año 2020, un total de 2,200 animales vivos (con un valor de 25,318 dólares) (SIAVI, 2020).

Por otro lado, en materia de biodiversidad, la orden Lagomorpha, donde pertenecen los conejos y las liebres silvestres, es muy importante ya que en el territorio se alberga una gran diversidad de estas especies. Los lepóridos mexicanos agrupan a tres géneros con 14 especies (15 según otros autores, que consideran a la liebre negra, *Lepus insularis*, a nivel específico), cuya distribución geográfica incluye a toda la República Mexicana: **Lepus** (liebre, cuatro especies), **Romerolagus** (zacatuche, una especie) y **Sylvilagus** (conejos, nueve especies, si se considera al conejo robusto, *S. robustus* como una especie válida); existen seis especies de conejo endémicas (zacatuche, *R. diazi*; el conejo mexicano, *S. cunicularius*; el conejo de Tres Marías, *S. graysoni*; el conejo de Omiltemi, *S. insonus*; el conejo de San José, *S. mansuetus*; y el conejo robusto, *S. robustus*), una especie de liebre endémica (la liebre de Tehuantepec, *L. flavigularis*) y otra casi endémica (la liebre torda, *L. callotis*). De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo., diez especies están en alguna categoría de riesgo; para agencias internacionales, como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, seis están en peligro de extinción (Fernández, JA, et. al., 2015) (Mapa 6).

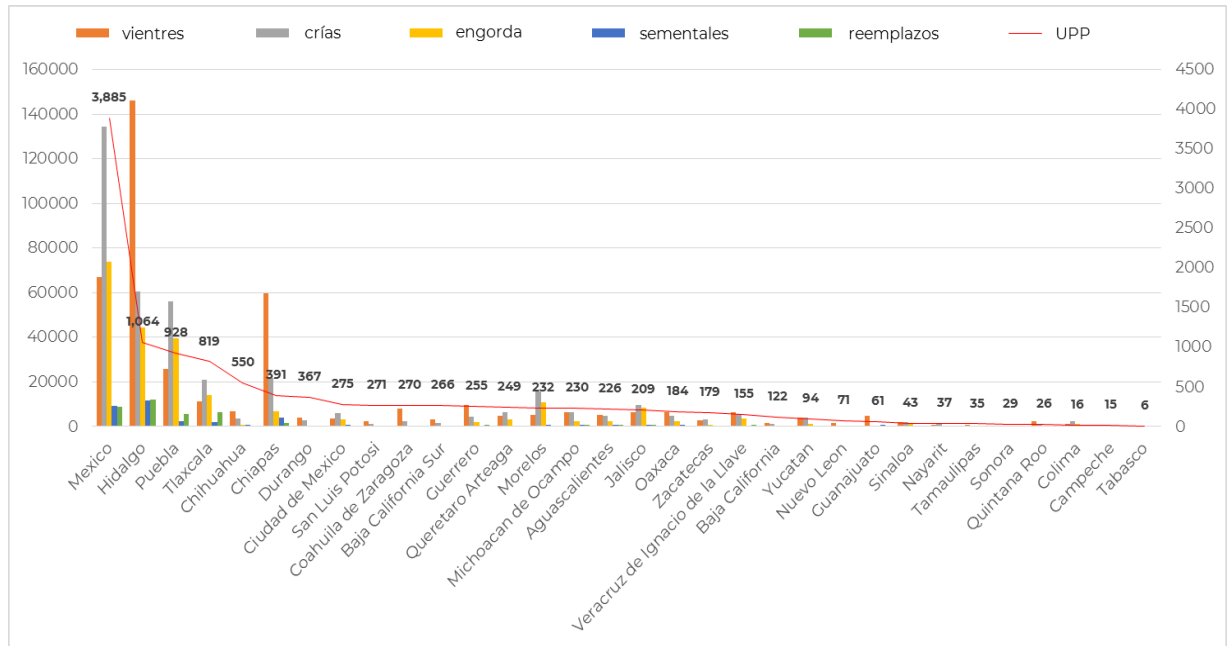
Cabe señalar que, de acuerdo con la información vertida en la Auto-declaración de México enviada a la OIE, se menciona que los conejos silvestres, conocidos en México como teporingos, zacatuche o conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), son refractarios al VEHC, tanto por convivencia con animales enfermos, como frente a la inoculación experimental. En explotaciones de tipo rural la convivencia de conejos y liebres silvestres con conejos domésticos, permiten suponer que ninguna de las especies silvestres de lepóridos presentes en el país, resultan susceptibles al virus, ya que no existe ningún reporte de muerte entre estos animales, aun cuando en muchos casos convivieron en condiciones naturales con conejos infectados o muertos por la EVHC. Los conejos del género *Silvilagus floridans* o liebres silvestres originarias del continente americano, se mostraron igualmente resistentes al virus de la EHVC (OIE, 2018).



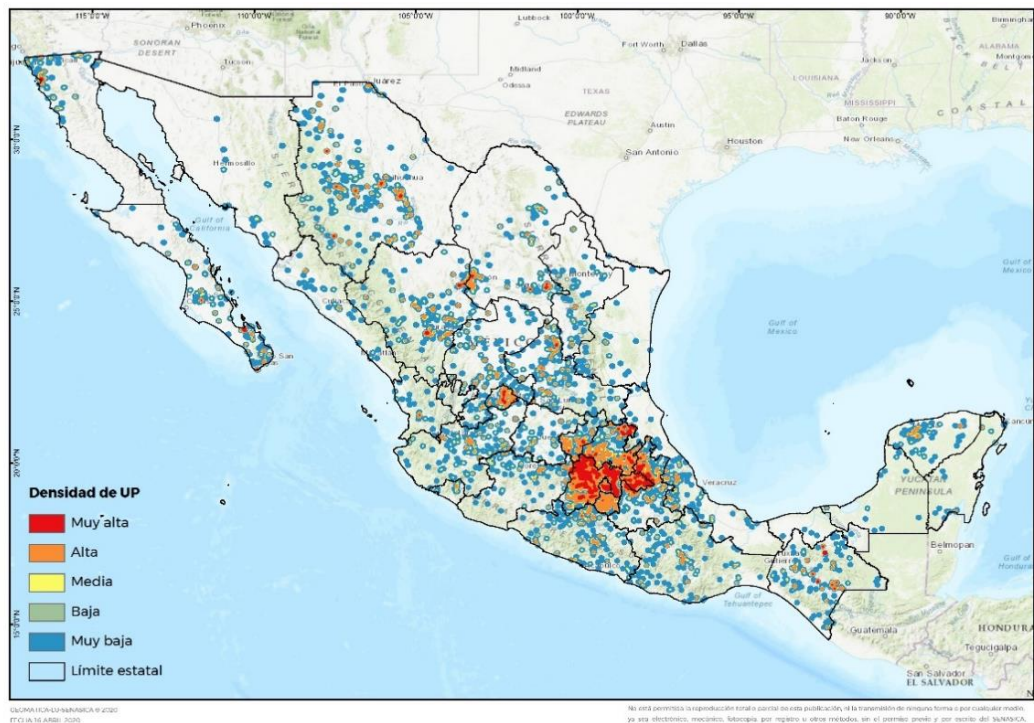
Mapa 6. Biodiversidad del orden Lagomorpha: avistamientos en México



La cunicultura en México puede dividirse en tres grupos: tecnificado, semitecnificado y rural o familiar (traspatio), esta última es la más habitual y por lo general es una actividad que generalmente se desarrolla en pequeñas explotaciones con escasas medidas sanitarias y de manejo. De acuerdo con datos del Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA), los estados con mayor cantidad de unidades de producción (UP) cunícola registradas son México e Hidalgo, el primero cuenta con 3,885 UP (34%) y un total de 293,332 animales (26%), el segundo 1,064 UP (9%) y 274,811 conejos (25%); la población nacional de conejos estimada es de 11,560 UP con 1,108,350 animales (412,565 vientres, 386,795 crías, 226,585 de engorda, 40,500 sementales y 41,905 reemplazos) (SINIIGA, 2020) (Gráfica 10) (Mapa 7).

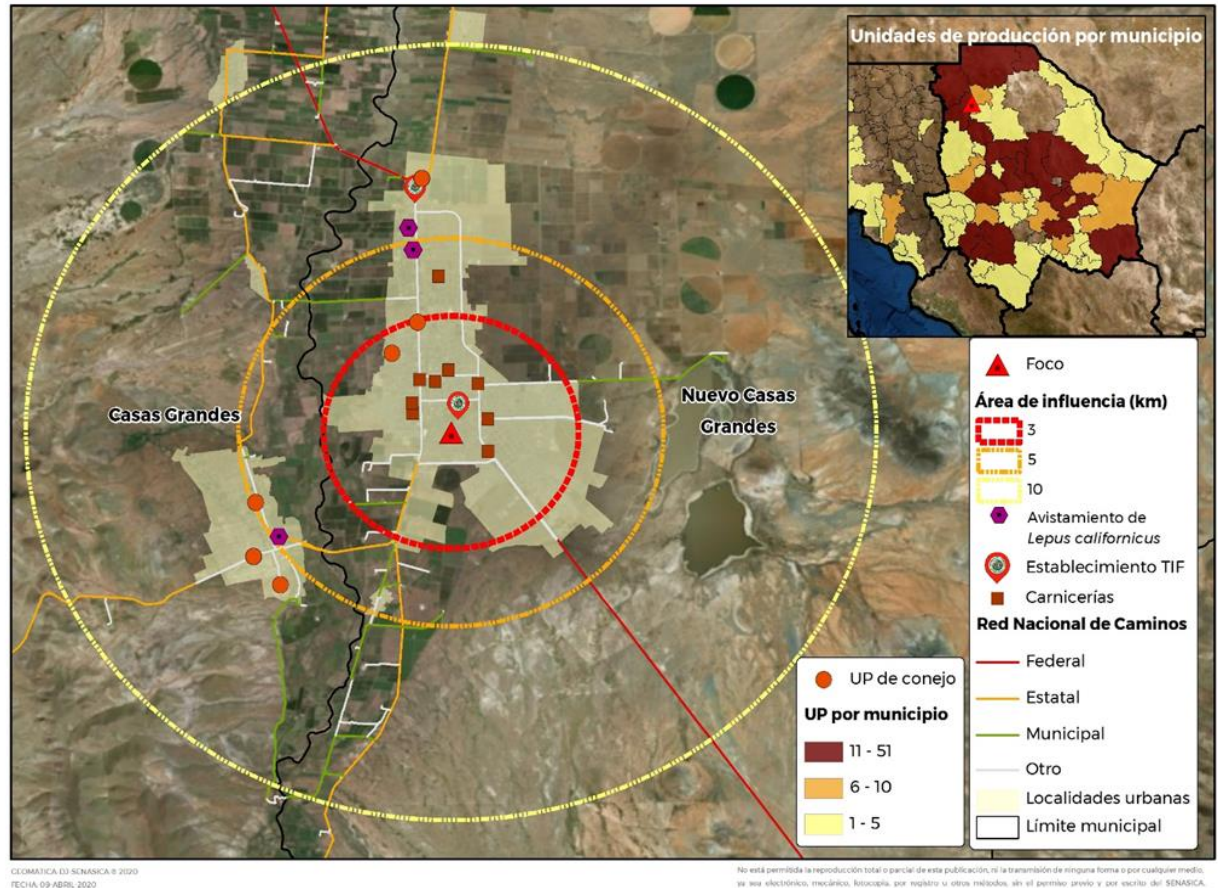


Gráfica 10. Unidades de producción cunícola registradas en SINIIGA e inventario nacional



Mapa 7. Densidad de unidades de producción cunícola

El pasado 3 de abril del presente año, derivado de la vigilancia epidemiológica que realiza este Servicio Nacional mediante la aplicación "AVISE" **se recibió la notificación de mortalidad de conejos de traspatio en el municipio de Nuevo Casas Grandes en el estado de Chihuahua** cuya notificación fue atendida el 4 de abril por personal adscrito a la Dirección General de Salud Animal, encontrando en el predio afectado 11 animales muertos de 13 que enfermaron en una población total de 30 conejos domésticos, por lo cual se procedió al diagnóstico y los resultados fueron positivos a la EVHC, cabe hacer mención que el predio fue despojado, sanitizado y desinfectado en su totalidad, este evento corresponde al Foco Índice (FI) (Mapa 8).

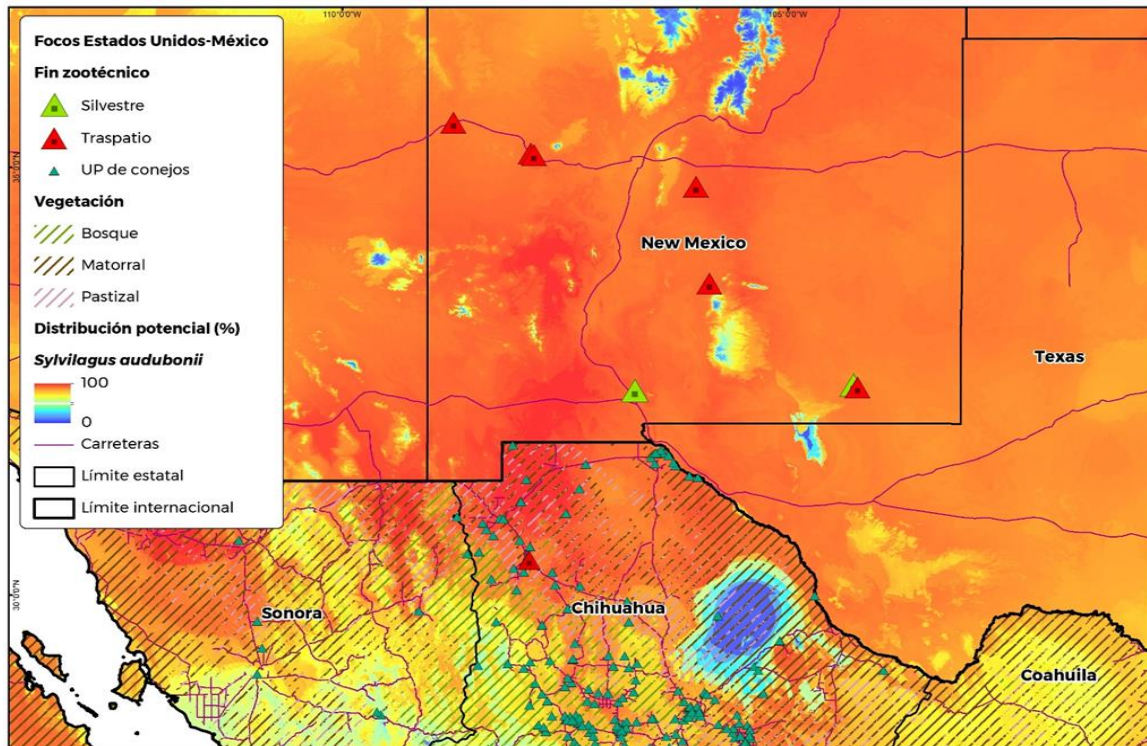


Mapa 8. Ubicación del foco índice de EVHC en Nuevo Casas Grandes, Chihuahua

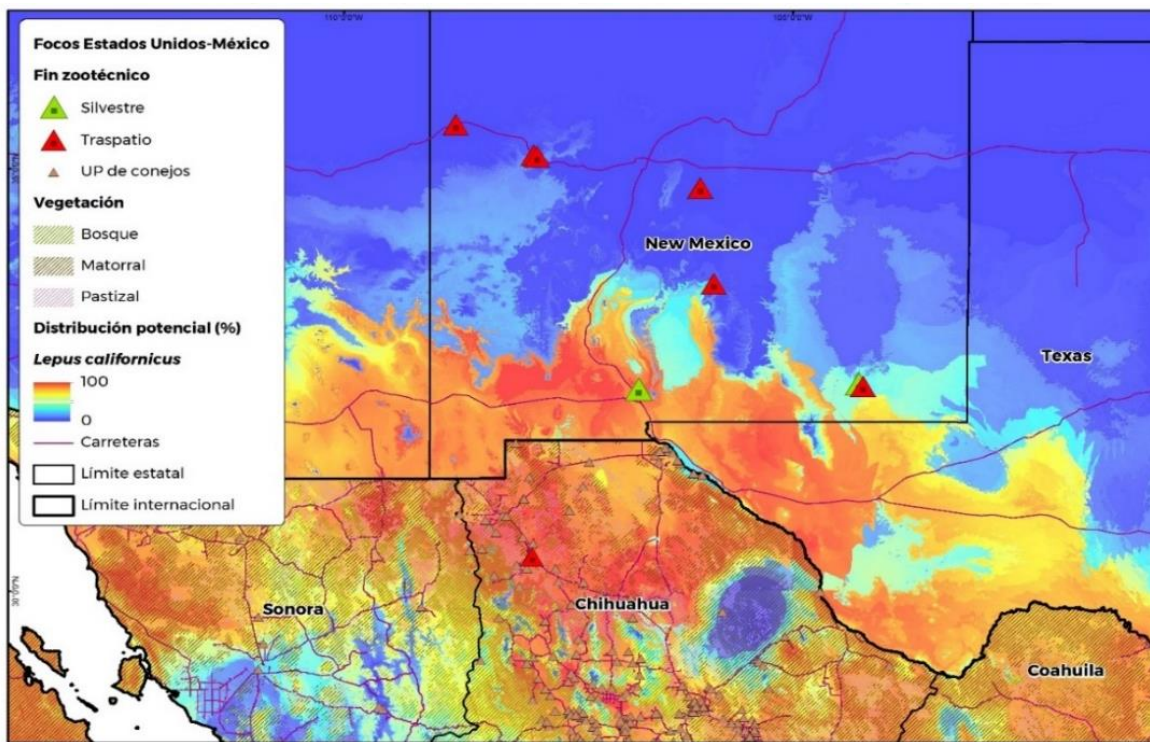
El 10 de abril el evento fue notificado a la OIE y a la fecha se han reportado 62 focos en seis informes de seguimiento, los cuales fueron localizados en los estados de Baja California (5), Baja California Sur (6), Chihuahua (34), Coahuila (6), Durango (1) y Sonora (10) (OIE, 2020). Es importante señalar que mediante los análisis realizados por el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) se identificó por medio de secuenciación masiva paralela de 7,521 pares de bases al VEHC subtipo 2 (VEHC2/b) como la variante que afecta a leporídeos domésticos y silvestres en México (DGSA, 2020).

Personal de la Dirección de Sistematización y Análisis Sanitario elaboró dos modelos de distribución potencial que analiza 19 variables climáticas para obtener posibles nichos ecológicos y áreas de distribución de especies. Para primer modelo se utilizaron datos de avistamientos de *Sylvilagus audubonii* de México y Estados Unidos, especie afectada en el foco reportado en el condado de Dona Ana, Nuevo México, con fecha de inicio del 02 de abril ubicado a 250 km del FI en la localidad de Nuevo Casas Grandes. Adicionalmente se agregó la capa de uso de suelo y vegetación de México, seleccionando los matorrales, pastizales que se distribuyen en el desierto Chihuahuense y los bosques que se extienden en las zonas altas de la Sierra Madre Occidental. Los focos que se han presentado en Nuevo México y Chihuahua se encuentran dentro del nicho ecológico de *Sylvilagus audubonii* (Mapa 9).

Un segundo modelo se elaboró para la especie *L. californicus*, de la cual se identificó un área de distribución menor que la de *S. audubonii*. De igual forma, se utilizaron los avistamientos de la especie en México y EUA (Mapa 10).

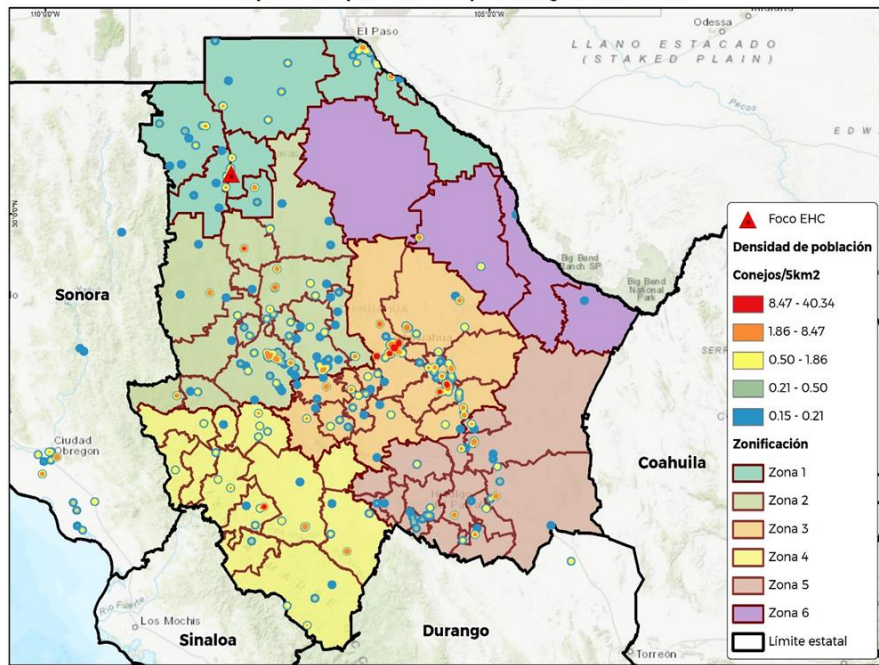


Mapa 9. Distribución potencial del conejo del desierto (*S. audubonii*) y ubicación de los focos de EHVC en Nuevo México, EUA y Nuevo Casas Grandes, México

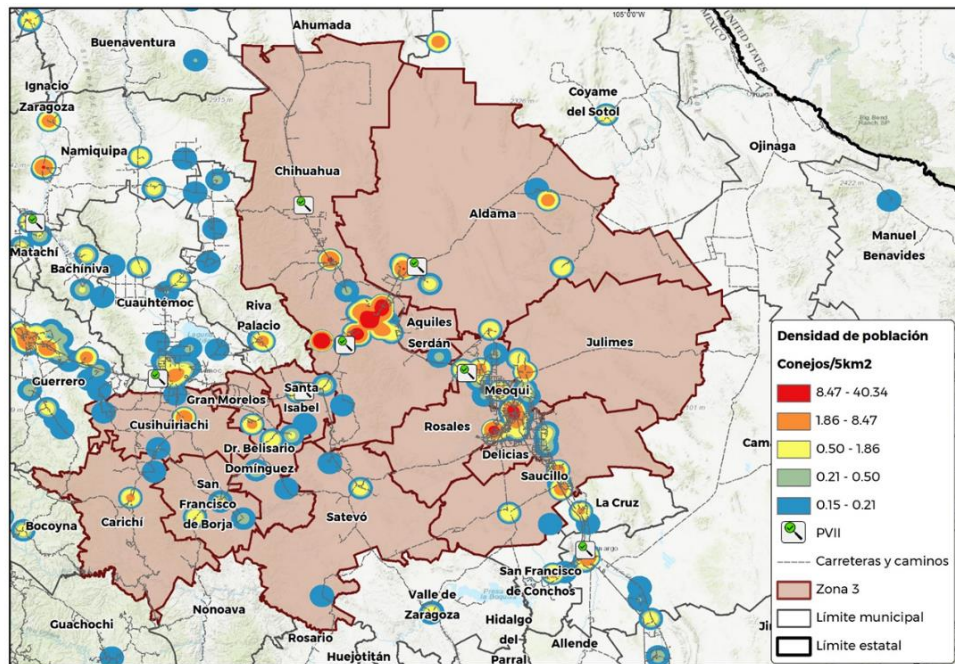


Mapa 10. Distribución potencial de la liebre de California (*L. californicus*) y ubicación de los focos de EHVC en Nuevo México, EUA y Nuevo Casas Grandes, México

Conforme a los datos disponibles, inicialmente, personal de la Dirección de Sistematización y Análisis Sanitario, también realizó una propuesta de zonificación para el rastreo epidemiológico para lo cual a partir de la población total de conejos por unidades de producción se obtuvo la densidad de población por cada 5 km<sup>2</sup> y con base en la proximidad al focos entre EUA y México, la distribución de especies de conejos silvestres susceptibles (*S. audubonii* y *L. californicus*) y la densidad de población de conejos, se delimitaron 6 zonas de atención prioritaria para el rastreo epidemiológico en el estado, en este sentido se observa que la zona 3 tiene la mayor densidad de población de conejos en el estado (Mapa 11 y Mapa 12). Es importante mencionar que la información fue compartida como insumos de coadyuvancia a la Coordinación Regional II de la CPA.



Mapa 11. Zonas prioritarias para el rastreo epidemiológico en Chihuahua



Mapa 12. Zona 3, Centro de Chihuahua región con mayor densidad de conejos

Las actividades de rastreo se mantienen en la región en busca de posibles nuevos casos, y a nivel nacional se ha fortalecido la promoción de la notificación de casos sospechosos, logrando captar hasta el momento un total de 137 notificaciones (incluyendo los casos positivos), asimismo, dentro de las notificaciones se reportó la mortalidad de *L. californicus*, *S. audubonii* y *L. alleni* subsp. *tiburonensis*. De acuerdo con el Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (SINEXE), se han confirmado 87 investigaciones positivas en animales domésticos en los estados de Baja California (19), Baja California Sur (10), Chihuahua (36), Coahuila (6), Durango (5), Sonora (9) y Zacatecas (2), y 13 en animales silvestres en Chihuahua (10), Sonora (2) y Durango (1) (Tabla 2) (Mapa 13). Cabe señalar que también se realizaron tres investigaciones más en Campeche, Tlaxcala y Puebla con diagnóstico negativo a la enfermedad.

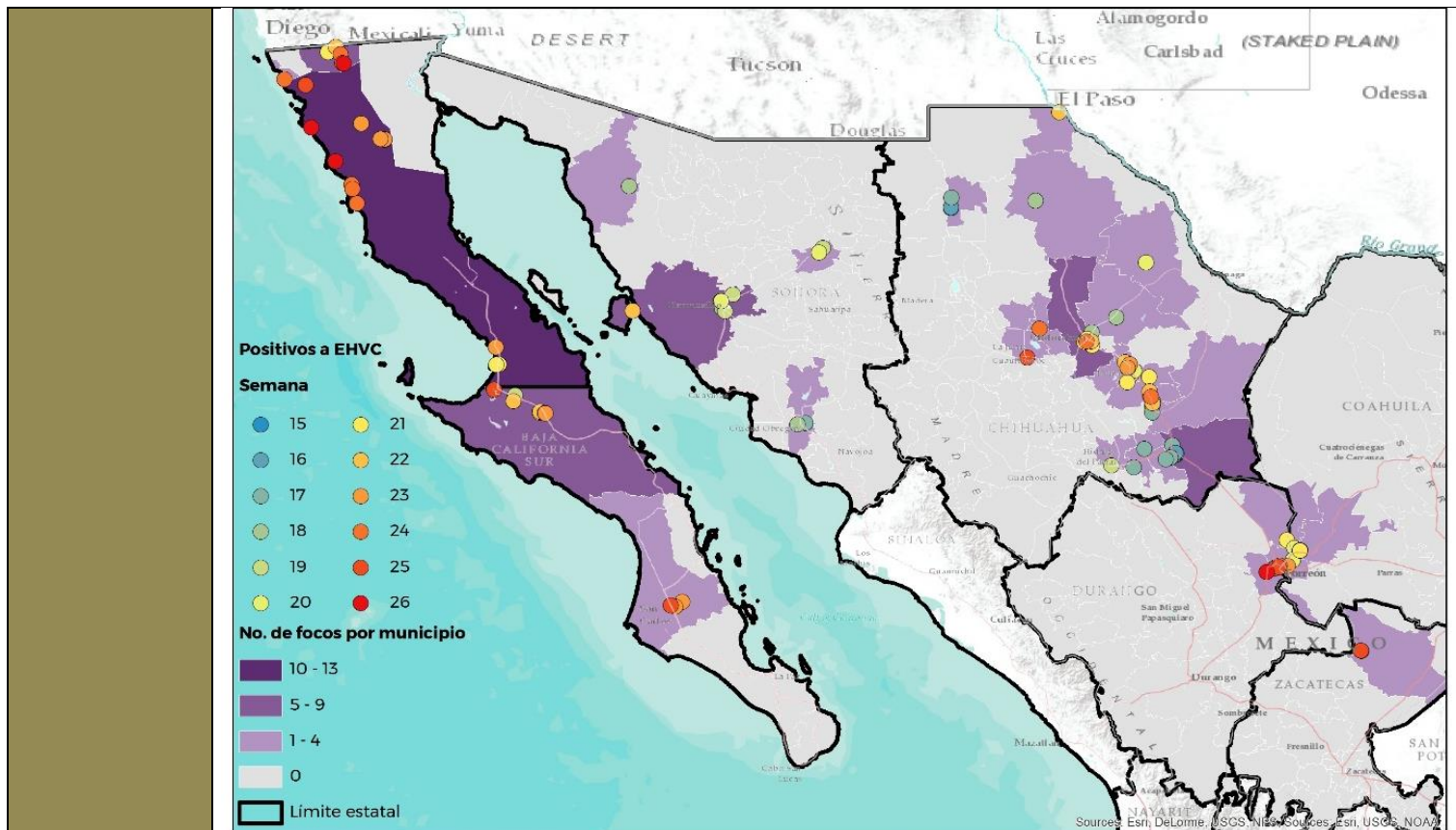
NUMERO CASO	ESTADO	MUNICIPIO	FUNCIÓN ZOOTÉCNICA	TOTAL POBLACIÓN	TOTAL ENFERMOS	TOTAL MUERTOS
CPA-01426-20	Chihuahua	Nuevo Casas Grandes	Pie de cría/reproducción	30	13	11
CPA-01464-20	Chihuahua	Nuevo Casas Grandes	Mascota	48	1	1
CPA-01465-20	Chihuahua	Jiménez	Mascota	15	9	9
CPA-01518-20	Chihuahua	Jiménez	Carne	180	180	160
CPA-01523-20	Chihuahua	Jiménez	Silvestre	1	1	1
CPA-01527-20	Chihuahua	Jiménez	Silvestre	1	1	1
CPA-01528-20	Chihuahua	Jiménez	Silvestre	1	1	1
CPA-01535-20	Chihuahua	Camargo	Carne	110	110	103
CPA-01537-20	Chihuahua	Jiménez	Carne	28	23	23
CPA-01560-20	Chihuahua	Nuevo Casas Grandes	Carne	47	38	38
CPA-01571-20	Chihuahua	Chihuahua	Carne	45	25	25
CPA-01572-20	Chihuahua	Allende	Silvestre	1	1	1
CPA-01618-20	Chihuahua	Allende	Pie de cría/reproducción	28	4	3
CPA-01620-20	Chihuahua	Chihuahua	Carne	60	20	20
CPA-01661-20	Chihuahua	Camargo	Carne	41	41	17
CPA-01694-20	Chihuahua	Jiménez	Carne	42	30	30
CPA-01695-20	Chihuahua	López	Carne	54	37	37
CPA-01703-20	Sonora	Cajeme	Mascota	22	9	9
CPA-01704-20	Chihuahua	La Cruz	Carne	32	13	13
CPA-01705-20	Sonora	Cajeme	Mascota	11	8	8
CPA-01707-20	Chihuahua	Ahumada	Silvestre	1	1	1
CPA-01741-20	Chihuahua	Aldama	Silvestre	1	1	1
CPA-01742-20	Chihuahua	Chihuahua	Mascota	6	1	1
CPA-01763-20	Sonora	Caborca	Mascota	48	47	47
CPA-01775-20	Sonora	Hermosillo	Mascota	100	12	12
CPA-01811-20	Chihuahua	Hidalgo Del Parral	Pie de cría/reproducción	60	45	45
CPA-01812-20	Chihuahua	Delicias	Mascota	1	1	1
CPA-01840-20	Sonora	Moctezuma	Silvestre	1	1	1
CPA-01841-20	Sonora	Hermosillo	Mascota	60	16	16
CPA-01849-20	Sonora	Hermosillo	Mascota	200	130	130
CPA-01912-20	Durango	Tlahualilo	Pie de cría/reproducción	24	19	19



NUMERO CASO	ESTADO	MUNICIPIO	FUNCIÓN ZOOTÉCNICA	TOTAL POBLACIÓN	TOTAL ENFERMOS	TOTAL MUERTOS
CPA-01913-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	50	37	37
CPA-01919-20	Chihuahua	Coyame del Sotol	Silvestre	1	1	1
CPA-01920-20	Chihuahua	Chihuahua	Mascota	10	1	1
CPA-01921-20	Chihuahua	La Cruz	Carne	14	5	5
CPA-01927-20	Sonora	Hermosillo	Mascota	9	2	2
CPA-01928-20	Chihuahua	Delicias	Silvestre	6	6	6
CPA-01929-20	Durango	Lerdo	Silvestre	1	1	1
CPA-01931-20	Baja California	Ensenada	Mascota	25	25	12
CPA-01934-20	Coahuila	Francisco I. Madero	Pie de cría/ reproducción	50	50	40
CPA-01939-20	Sonora	Moctezuma	Mascota	15	6	6
CPA-01971-20	Coahuila	Matamoros	Mascota	100	80	80
CPA-02053-20	Sonora	Hermosillo	Mascota	72	60	60
CPA-02064-20	Chihuahua	Saucillo	Silvestre	1	1	1
CPA-02065-20	Chihuahua	Delicias	Silvestre	1	1	1
CPA-02080-20	Coahuila	San Pedro	Carne	185	180	180
CPA-02083-20	Coahuila	San Pedro	Carne	13	13	13
CPA-02084-20	Coahuila	San Pedro	Pie de cría/ reproducción	82	55	55
CPA-02094-20	Chihuahua	Rosales	Mascota	11	6	6
CPA-02095-20	Chihuahua	Chihuahua	Carne	80	72	72
CPA-02097-20	Chihuahua	Chihuahua	Mascota	50	15	15
CPA-02098-20	Chihuahua	Chihuahua	Mascota	17	15	15
CPA-02099-20	Baja California	Ensenada	Carne	105	90	54
CPA-02101-20	Baja California	Tecate	Pie de cría/ reproducción	30	30	30
CPA-02174-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	30	27	27
CPA-02260-20	Chihuahua	Chihuahua	Mascota	6	5	5
CPA-02261-20	Chihuahua	Meoqui	Carne	40	40	40
CPA-02262-20	Chihuahua	Rosales	Carne	40	3	3
CPA-02263-20	Chihuahua	Juárez	Carne	5	5	5
CPA-02289-20	Sonora	Hermosillo	Silvestre	21	21	21
CPA-02294-20	Chihuahua	Camargo	Carne	25	20	20
CPA-02295-20	Chihuahua	Camargo	Pie de cría/ reproducción	55	37	37
CPA-02329-20	Chihuahua	La Cruz	Pie de cría/ reproducción	140	135	135
CPA-02330-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	23	17	17
CPA-02331-20	Baja California	Tecate	Mascota	50	50	49
CPA-02498-20	Baja California Sur	Mulegé	Mascota	28	28	24
CPA-02586-20	Chihuahua	Meoqui	Carne	25	20	20
CPA-02587-20	Chihuahua	La Cruz	Carne	31	24	24
CPA-02589-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	25	22	22

NUMERO CASO	ESTADO	MUNICIPIO	FUNCIÓN ZOOTÉCNICA	TOTAL POBLACIÓN	TOTAL ENFERMOS	TOTAL MUERTOS
CPA-02590-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	26	18	18
CPA-02591-20	Baja California	Ensenada	Carne	47	47	47
CPA-02592-20	Baja California	Ensenada	Carne	13	13	11
CPA-02593-20	Coahuila	Torreón	Carne	15	1	1
CPA-02630-20	Baja California	Ensenada	Carne	26	26	25
CPA-02631-20	Baja California	Ensenada	Carne	4	4	2
CPA-02640-20	Baja California	Ensenada	Carne	8	4	4
CPA-02735-20	Baja California Sur	Comondú	Carne	240	225	225
CPA-02738-20	Baja California Sur	Comondú	Carne	144	117	117
CPA-02780-20	Chihuahua	Rosario	Carne	16	13	13
CPA-02782-20	Chihuahua	Chihuahua	Carne	40	40	20
CPA-02822-20	Baja California	Playas De Rosarito	Mascota	9	4	3
CPA-02956-20	Baja California	Tecate	Carne	53	47	47
CPA-02874-20	Baja California	Tecate	Carne	59	20	20
CPA-03036-20	Durango	Gomez Palacio	Carne	120	120	35
CPA-03040-20	Chihuahua	Chihuahua	Carne	20	20	10
CPA-03134-20	Baja California	Ensenada	Carne	21	21	21
CPA-03135-20	Baja California	Ensenada	Mascota	20	7	4
CPA-03136-20	Baja California	Ensenada	Carne	76	22	22
CPA-03174-20	Durango	Lerdo	Pie de cría / reproducción	10	6	4
CPA-03185-20	Durango	Gomez Palacio	Carne	15	15	4
CPA-03186-20	Zacatecas	Mazapil	Carne	25	24	24
CPA-03187-20	Zacatecas	Mazapil	Carne	50	49	49
CPA-03222-20	Baja California	Ensenada	Carne	70	65	57
CPA-03228-20	Baja California Sur	Comondú	Carne	43	3	3
CPA-03229-20	Baja California Sur	Mulegé	Carne	20	8	8
CPA-03257-20	Chihuahua	Cuauhtémoc	Carne	26	26	26
CPA-03539-20	Baja California	Tecate	Carne	200	95	75
CPA-03540-20	Baja California	Ensenada	Carne	260	120	120
CPA-03558-20	Durango	Lerdo	Carne	280	100	70
CPA-03661-20	Baja California	Tecate	Carne	14	1	1

Tabla 2. Investigaciones con diagnóstico positivo a la EHVC (26 de junio de 2020)



Mapa 13. Investigaciones positivas de EVHC por semana y municipio

La vigilancia epidemiológica realizada es prospectiva y retrospectiva, en la atención de las notificaciones se realiza inspección clínica de los animales, se utiliza equipo de bioseguridad para evitar que los operadores sean vehículos del agente infeccioso entre unidades de producción visitadas. En las actividades de despoblación se realiza el sacrificio humanitario de los animales, en cuanto a la disposición de cadáveres, ésta se hace por enterramiento adicionando cal o se opta por la cremación, en este sentido los materiales de madera que tienen contacto con los animales (jaulas por ejemplo) también deben incinerarse, asimismo, se realiza la remoción de la capa de suelo y la limpieza y desinfección general de las instalaciones, dentro de las actividades también se ha optado por iniciar la despoblación previo al diagnóstico con la debida autorización de los propietarios.

El pasado 17 de abril, a través de la página de internet de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en la sección de prensa, se notificó sobre la alerta a Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMAs) sobre las notificaciones de la EVHC y pide tomar medidas preventivas, además, promueve la notificación inmediata a la CPA en caso de detectar animales sospechosos de la enfermedad.

**Factores de Riesgo**

Se realizó un análisis estadístico para la identificación de posibles factores de riesgo que puedan estar favoreciendo la presentación de la EVHC en México. Para tal fin se analizaron las características de 84 investigaciones de sospechas registradas en el SINEXE, 64 con resultado positivo y 19 con resultado negativo que tuvieron fecha de inicio entre el 5 de abril y el 23 de mayo de 2020.

El 94% de las Unidades de Producción (UP) analizadas fueron predios de traspatio, tipo que ha contado con la mayor afectación durante el evento epidemiológico, y el 98% de ellas fueron captadas como notificaciones de sospecha de la enfermedad.

La finalidad zootécnica más frecuente entre las UP afectadas fue la producción de carne, seguida por animales mascotas y en menor medida animales para pie de cría; también se exploraron las características de los eventos ocurridos en animales de vida silvestre, sin embargo, fueron excluidos del análisis debido a que sólo se contaba con resultados positivos para este tipo de animales. No se halló ninguna asociación

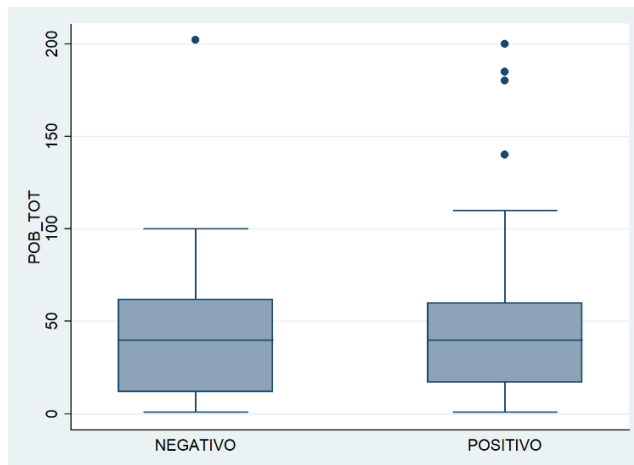


estadística que indique que el fin zootécnico de los animales aumente el riesgo de presentar la enfermedad (regresión logística) (Tabla 3).

<b>Función zootécnica</b>	<b>Positivos</b>	<b>%</b>	<b>Negativos</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>
<b>Carne</b>	21	67.74	10	32.26	31
<b>Mascota</b>	21	84	4	16	25
<b>Pie de cría/ reproducción</b>	9	64.29	5	35.71	14
<b>Silvestre</b>	13	100	0	0	13
<b>Total</b>	64	77.11	19	22.89	83

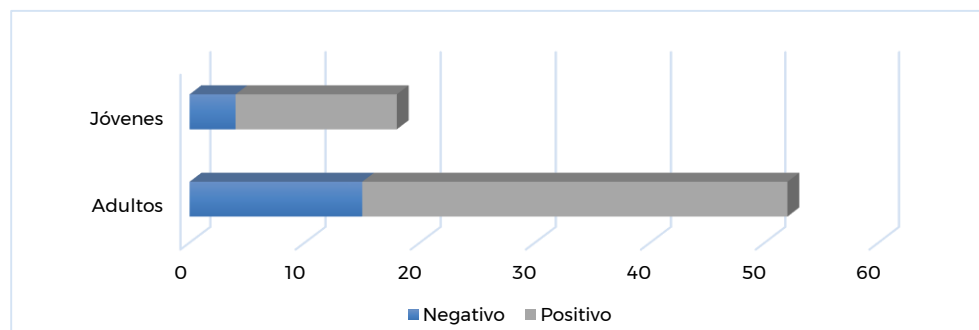
Tabla 3. Fin zootécnico de las unidades de producción incluidas en el análisis estadístico para EHVC

Las UP afectadas contaban con una población promedio de 50.27 animales (37.19 - 63.34 IC 95%), mientras que las que no presentaron afectaciones tenían en promedio 46.49 animales (23.92 - 69396 IC 95%), sin diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (t-Student) ni entre diferentes cuartiles de cercanía (regresión logística) (Gráfica 11).



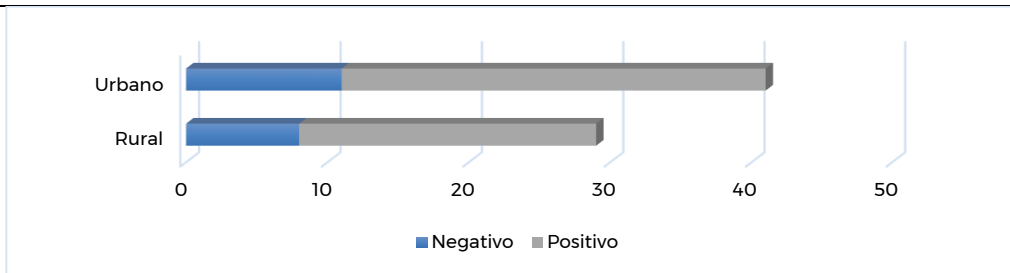
Gráfica 11. Población total de las unidades de producción por tipo de resultado a EHVC

La mayoría de las UP afectadas contaban en su mayoría con animales adultos (72.55%), una proporción similar a la observada en las granjas que obtuvieron resultados negativos al virus (78.95%); y no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre ambas proporciones que indiquen una posible diferencia de riesgo (Odds ratio) (Gráfica 12).



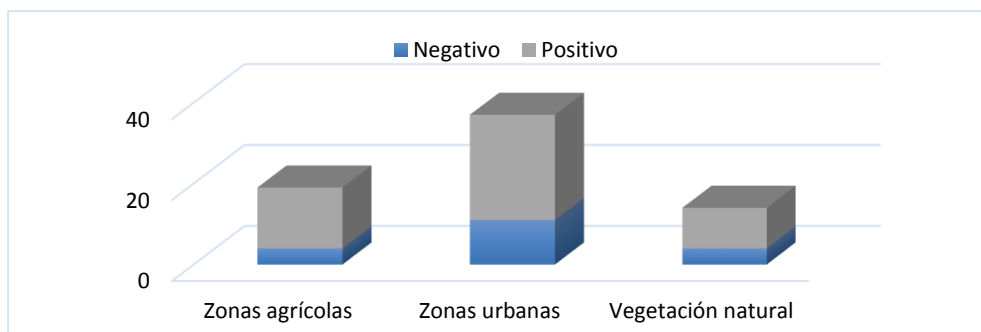
Gráfica 12. Edad observada en los animales de unidades de producción, según resultado a EHVC

Aunque la mayoría de las UP analizadas se encontraban en un ámbito urbano (58.57%), no se observaron diferencias significativas (Odds ratio) de localización entre aquellas que obtuvieron resultados positivos (41.18%) y las que tuvieron resultados negativos al virus (42.11%) (Gráfica 13).



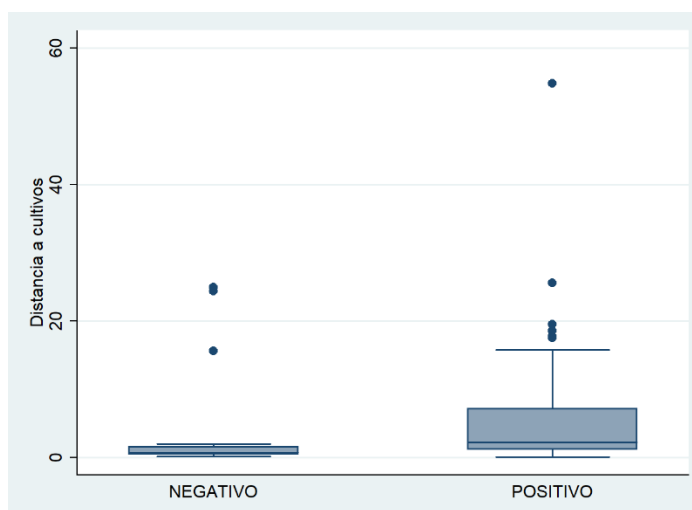
Gráfica 13. Edad observada en los animales de unidades de producción, según resultado a EHVC

El 52% (37) de las UP analizadas se localizaron en ámbitos urbanos, el 27% (19) en zonas agrícolas y 20% (14) en zonas con vegetación natural propia de la zona, lo que podría explicarse por una diferencia en la probabilidad de notificación debida al contacto directo con los animales afectados, que se encuentran bajo una supervisión humana más constante y, por lo tanto, es más probable que se observen y notifiquen los signos clínicos de la enfermedad. El análisis no reveló diferencias significativas entre grupos (regresión logística) que indiquen diferencias proporcionales de resultados positivos y negativos entre los distintos tipos de ambiente (gráfica 14).



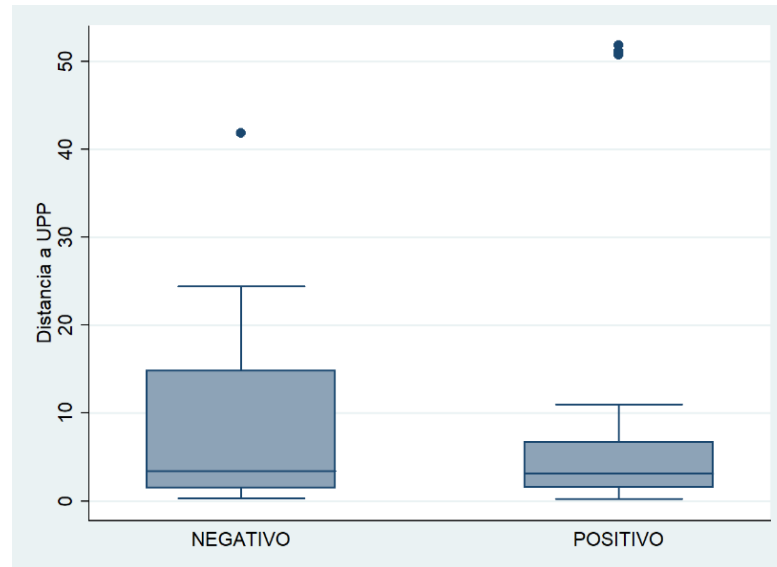
Gráfica 14. Proporción de resultados a EHVC de acuerdo con el ámbito de localización de la UP afectada

La distancia promedio entre UP afectadas por el virus y la zona agrícola más próxima fue de 6.14 km (3.50 – 8.77 IC 95%), mientras que la distancia promedio entre las UP con resultado negativo fue de 4.02 km (0.14 – 7.89 IC 95%); no se encontraron diferencias significativas entre los promedios de distancia de ambos grupos (t-Student, gráfica 15), sin embargo, se identificó que las unidades de producción con una distancia promedio de 0.086 a 0.713 km (cuartil 1) tuvieron menos posibilidades de obtener un resultado positivo al virus (OR 0.17, IC 95% 0.03 – 0.81, P= 0.026), comparadas con aquellas que tuvieron distancias mayores hasta las zonas agrícolas más cercanas.



Gráfica 15. Distancia desde la UP hasta la zona agrícola más cercana, por tipo de resultado a EHVC.

La distancia promedio desde la UP analizada hasta la UP más cercana, para aquellas con resultado positivo fue de 6.45 km (3.18 - 9.73, IC 95%), mientras que para las UP con resultado negativo fue de 8.63 km (3.18 - 14.08, IC 95%), sin diferencias significativas entre las medias de ambos grupos (t-Student, Gráfica 16) y tampoco entre diferentes cuartiles y deciles de distancia (regresión logística).



Gráfica 16. Distancia desde la UP hasta la UP más cercana, por tipo de resultado a EHVC.

Con base en los resultados obtenidos en este análisis, puede inferirse que existe un menor riesgo de presentar la enfermedad en las unidades de producción que se encuentran a una distancia más cercana a zonas agrícolas; estas pueden servir como fuente de alimento para lepóridos y mantener un buen número de animales susceptibles en vida silvestre.

La asociación entre ambos factores con dichas características no es común y no confirma la hipótesis principal sobre que una mayor cercanía a dichas áreas, podría aumentar el riesgo de enfermedad, sin embargo, puede ser un indicativo de que la fuente de infección para las unidades de producción está más relacionada con factores humanos que con la dinámica natural de los animales.

## Antecedentes

La EHVC ha afectado conejos y liebres de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus*, las especies que se han identificado susceptibles a la enfermedad son: Conejo de Florida (*Sylvilagus floridanus*), Conejo de cola de algodón (*Sylvilagus*), Conejo de rabo blanco de Nuttall (*Sylvilagus nuttalli*), Conejo del desierto (*Sylvilagus audubonii*), Liebre antilope (*Lepus alleni*) y Liebre de California (*Lepus californicus*), se encuentran ampliamente distribuidas en México y Estados Unidos en climas predominantemente secos o secos semidesérticos. Las características geográficas que han presentado los focos son las siguientes (Tabla 4):

Distancia a vías de comunicación	60% de focos a menos de 500 metros
Distancia promedio a cultivos	7 km
Distancia promedio a unidades de producción pecuaria	8.6 km
Uso de suelo y vegetación predominante	Asentamientos humanos, agricultura de riego anual
Tipo de localidad predominante	Rural
No. de focos en Áreas Naturales Protegidas (ANP)	11
No. de focos en Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA)	4

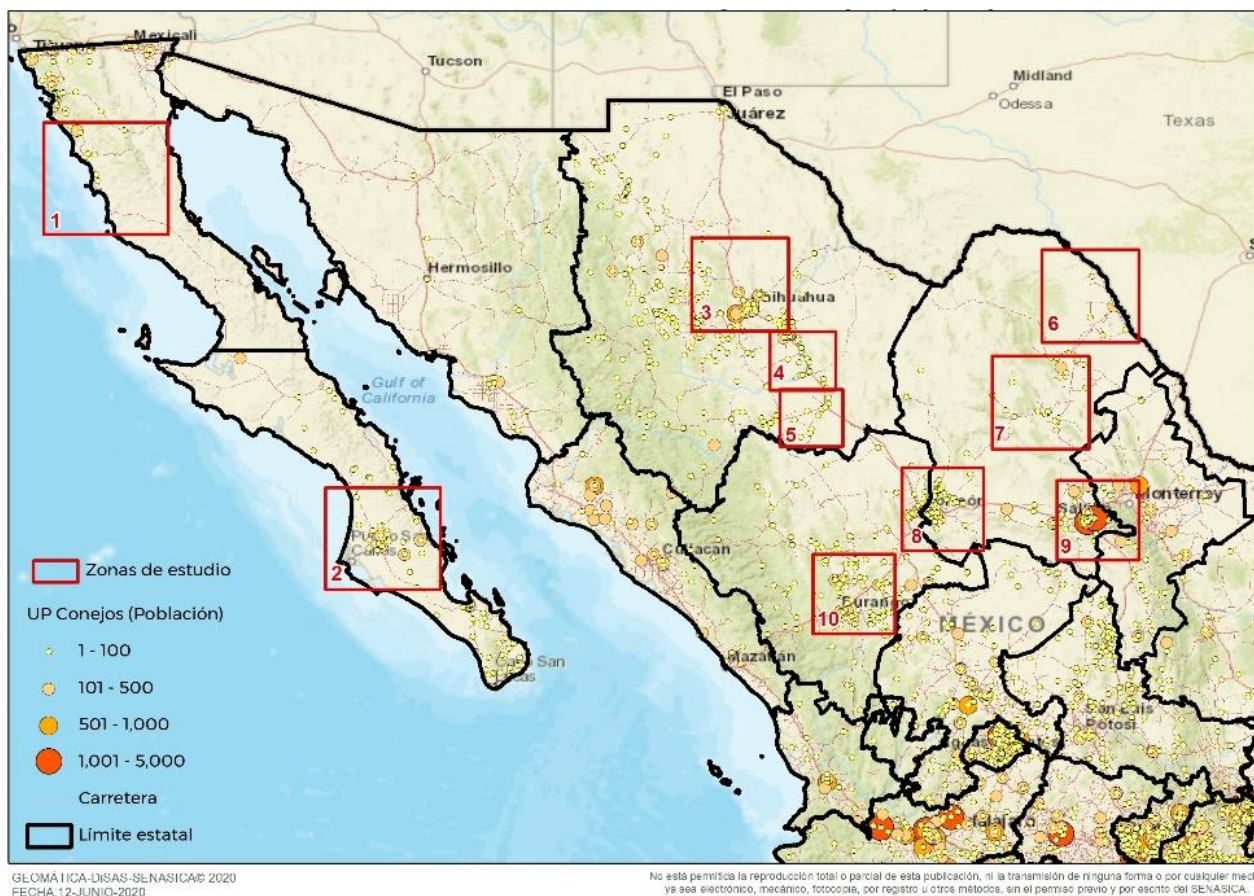
Tabla 4. Características geográficas de los focos de EHVC

## Análisis Geoespacial

Una forma de caracterizar el hábitat de las especies es mediante el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Percepción Remota. Esta caracterización consiste en interrelacionar los datos de la enfermedad a distintas escalas espacio-temporales y combinando diferentes tipos de análisis geoespacial como: cálculo del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI), idoneidad del hábitat, áreas de conectividad y determinación de zonas de riesgo para la diseminación de la enfermedad.

### Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada

El objetivo del análisis es identificar las zonas con hábitat idóneo para *Lepus* y *Sylvilagus*, con base en el cálculo del NDVI en sitios estratégicos del norte de México, y que sirvan como insumos para modelar la diseminación de la enfermedad en otras zonas susceptibles. A partir de las características geográficas de los focos se delimitaron zonas para obtener el NDVI en los 5 estados donde se ha reportado la enfermedad, considerando, principalmente, zonas agrícolas cercanas a los focos y con presencia de avistamientos de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus* (Mapa 14).



Mapa 14. Zonas de análisis de hábitat natural de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus*

### Metodología

Se descargaron 16 imágenes satelitales Landsat 8, del mes de mayo para obtener el índice de vegetación donde hay más incidencias del orden *Lagomorpha*, específicamente de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus*. Antes de realizar el procesamiento y análisis de las imágenes, es necesario hacer el preprocesamiento de calibración radiométrica, el cual permite determinar los valores de reflectancia que son necesarios para el procesamiento. Posteriormente, se crearon mosaicos de aquellas imágenes contiguas. Se generaron 3 mosaicos, quedando 2 imágenes independientes.

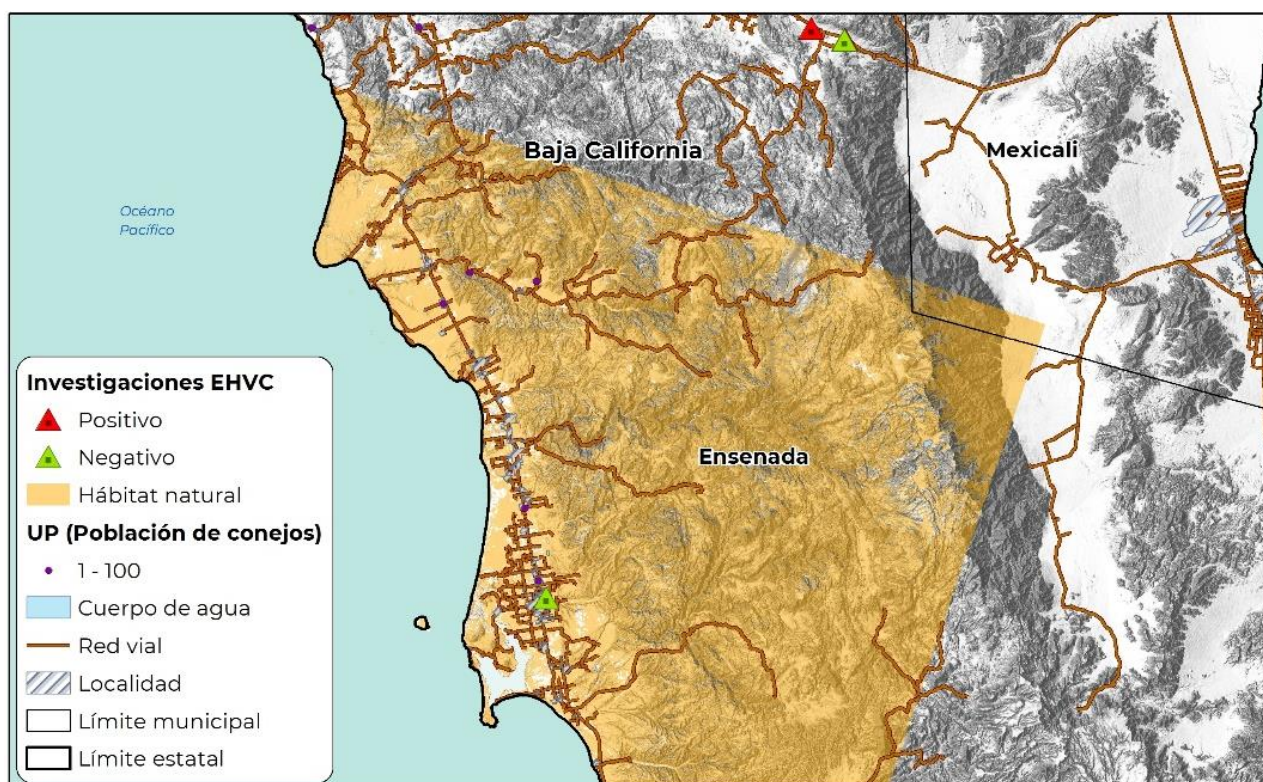
El NDVI permite distinguir la vegetación en función de su densidad, verdor y salud de la planta. Para su cálculo se utilizaron las bandas del espectro que corresponden al rojo y al infrarrojo cercano, a partir de las cuales se obtiene un rango de valores entre -1 a 1, en donde los valores cercanos a 1 corresponden con

vegetación muy densa y verde; los valores cercanos a cero indican poca vegetación, dispersa y sin verdor; y los valores iguales y menores a cero indican nula vegetación o cuerpos de agua.

Posteriormente, con base en los avistamientos reportados de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus* a nivel nacional en el Sistema Nacional de Información para la Biodiversidad (SNIB) (CONABIO, 2020), se analizó la frecuencia de estas observaciones respecto a los valores NDVI, y se determinó así un rango de incidencia para cada género. Se determinó que los resultados entre géneros son muy similares, por lo que se homologó a un sólo rango del NDVI que abarca entre 0.1 a 0.4. Finalmente, para determinar el hábitat natural de estos géneros, se hizo una reclasificación de la imagen del NDVI en función del rango definido, a partir de lo cual se obtuvieron zonas potenciales de hábitats naturales de *Lepus* y *Sylvilagus*.

### Resultados

Las zonas donde se han presentado detecciones de EHVC corresponden al índice de vegetación relacionado a los géneros *Sylvilagus* y *Lepus* (rango de 0.1 a 0.4), los valores bajos del orden 0.1 corresponden a áreas rocosas u arenosas. Los valores que se encuentran entre 0.2 a 0.3 están relacionados a zonas con poca vegetación, en el caso de las zonas de estudio se asocian a tipos de vegetación arbustivo o de pastizales naturales. El Mapa 15 corresponde a la localidad de San Quintín en el municipio de Ensenada, se observa que la zona es óptima para el hábitat natural de conejos y liebres, la red vial se encuentra delimitada por la Sierra de San Pedro Mártir que se encuentra en el centro del municipio. La investigación positiva al noreste de San Quintín se encuentra cercana a una vía de comunicación en un angosto valle intermontano cultivado de la Sierra de San Pedro Mártir.

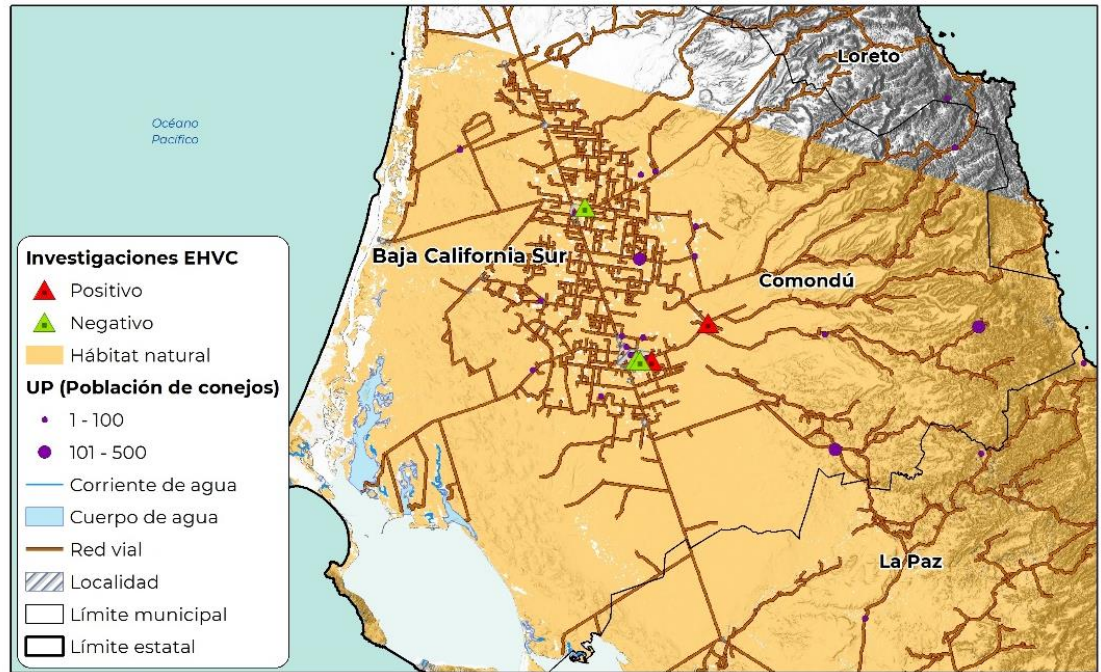


GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA © 2020  
FECHA: 11 JUNIO 2020

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, fotocopias, por internet u otros, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 15. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en San Quintín, Baja California

El Mapa 16 hace referencia a Cd. Constitución, Baja California Sur, que de igual forma, presenta las condiciones naturales para el hábitat de conejos y liebres, y es la última zona donde se reportaron investigaciones positivas en el estado. Es una zona agrícola importante en el estado que es intersectada por la carretera transpeninsular que conecta con el estado de Baja California.

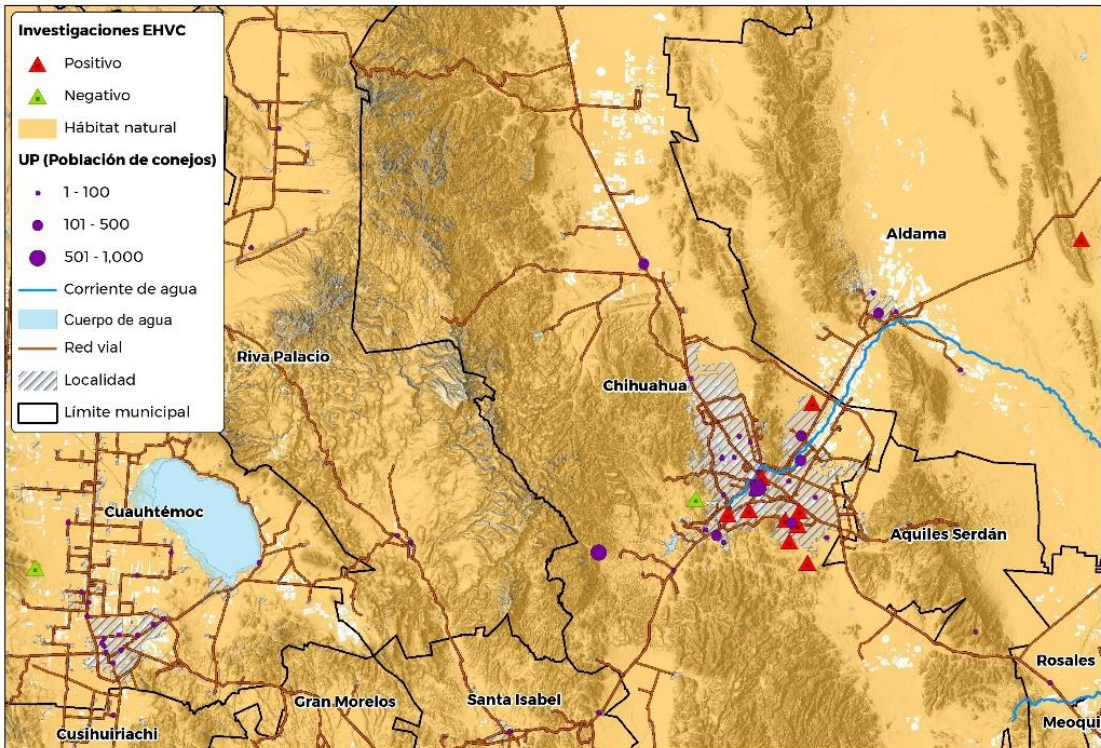


GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA® 2020  
FECHA:11 JUNIO-2020

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 16. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en Cd. Constitución, Baja California Sur

El Mapa 17 corresponde a los municipios del centro del estado de Chihuahua, en la ciudad del mismo nombre, la mayoría de los focos se encuentran en la ciudad de Chihuahua que se encuentra rodeada por zonas con hábitat óptimo para conejos y liebres. Al igual que en Baja California y Baja California Sur las investigaciones positivas se encuentran cercanos a vías de comunicación.

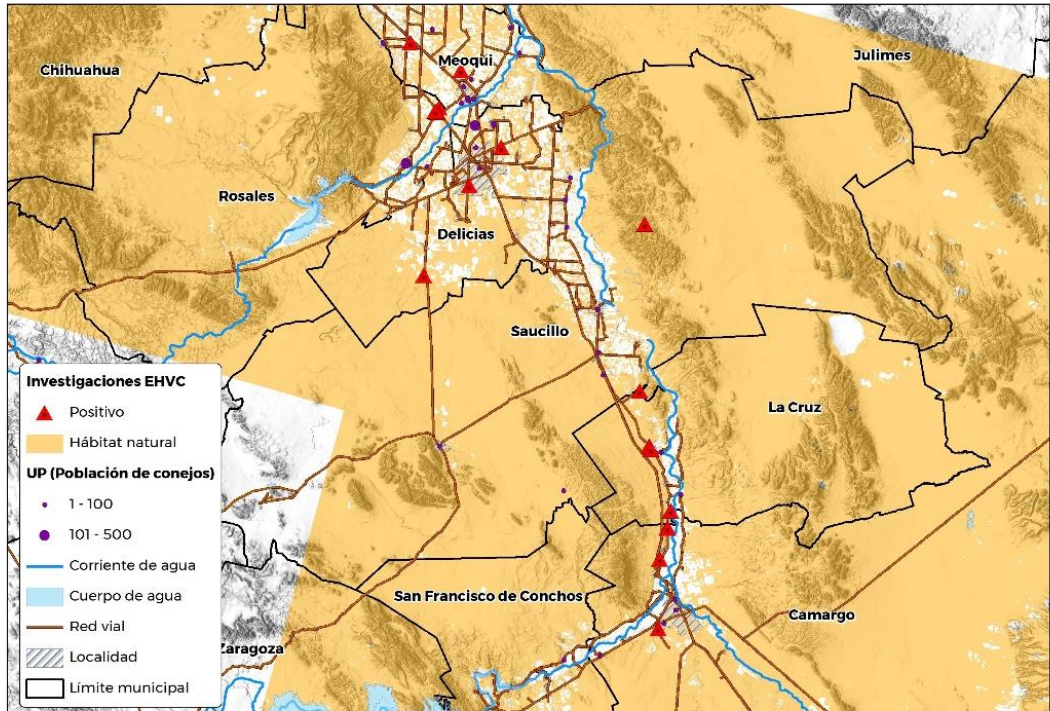


GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA® 2020  
FECHA:11 JUNIO 2020

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 17. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en Chihuahua, Chihuahua

En el Mapa 18 se observa que los focos se encuentran distribuidos de norte a sur sobre una zona agrícola regada por el río San Pedro al oeste y por el Río Conchos al este, que además es paralelo a la principal vía de comunicación que conecta los municipios del norte con los del sur.

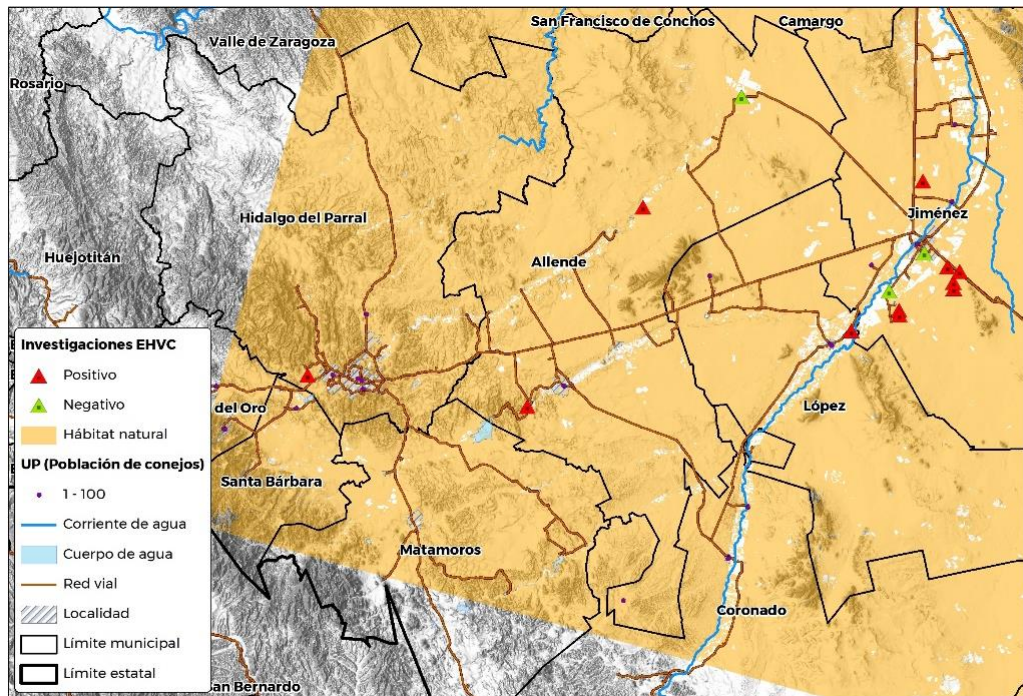


GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA® 2020  
FECHA:11 JUNIO 2020

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 18. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en el centro-sur de Chihuahua

En el Mapa 19 se observa el mismo patrón de distribución de los focos en la zona agrícola de la región en el municipio de Jiménez y paralelos a las principales vías de comunicación de la región sur del estado.



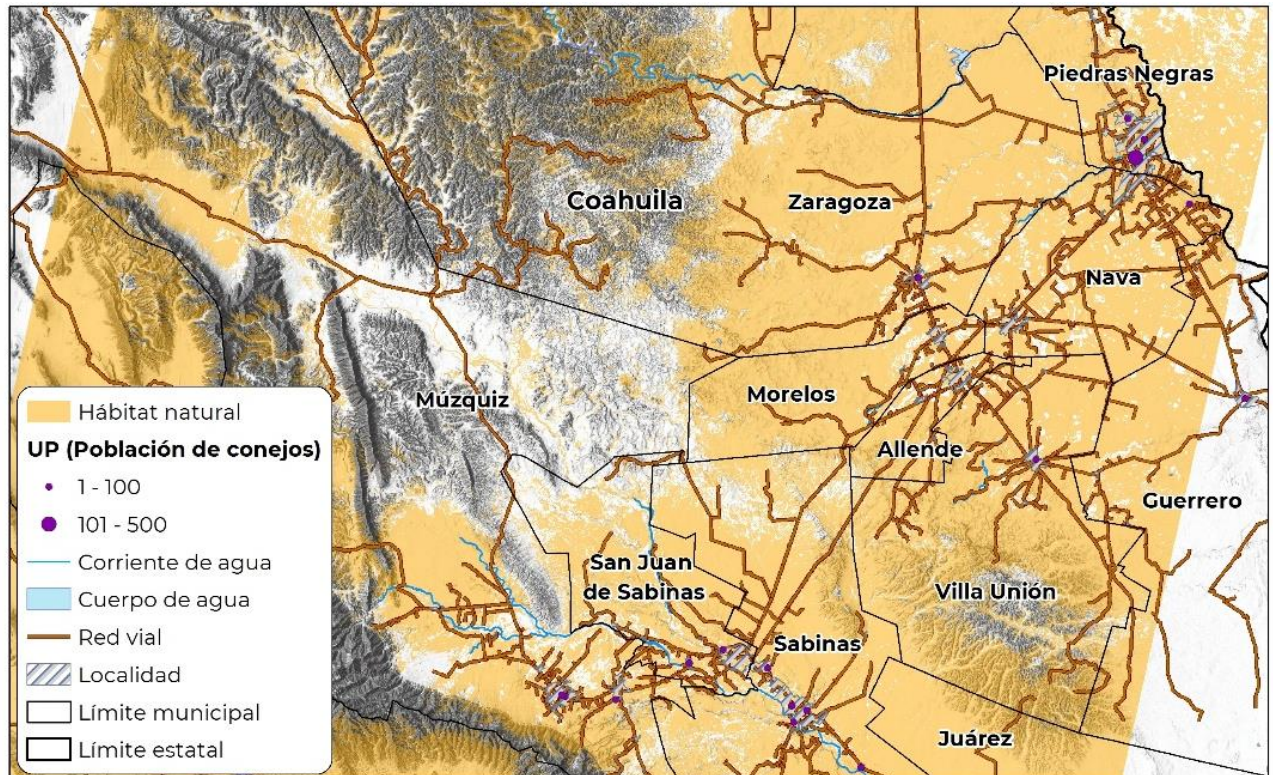
GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA® 2020  
FECHA:11 JUNIO 2020

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 19. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en el sur de Chihuahua

## Conclusiones del análisis de NDVI

- Las zonas de estudio donde se presentan investigaciones positivas de EHVC tienen un índice de vegetación entre el rango de 0.1 a 0.4, lo cual indica que son zonas desprovistas de vegetación o bien con presencia de vegetación de matorrales y pastizales (Mapas 15 a 19).
- La ubicación de los focos corresponde a localidades urbanas o rurales, zonas cultivadas y cercanas a vías de comunicación primarias.
- Una zona susceptible para las especies silvestres detectada es en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, ubicada a 157 kilómetros aproximadamente de la ciudad de Torreón.
- Como parte del análisis de las múltiples zonas de hábitat de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus*, se identificaron también otras zonas que se encuentran dentro del área de influencia de los focos pero que aún no presentan casos de la enfermedad. En estas zonas presentan características geográficas similares a las zonas con focos y se encuentran geográficamente conectadas por vegetación continua de matorral y carreteras que comunican directamente con los sitios de focos. Debido a lo anterior, se determinó también para cada una de estas zonas el hábitat natural de los géneros *Lepus* y *Sylvilagus* (Mapas 20, 21, 22 y 23).

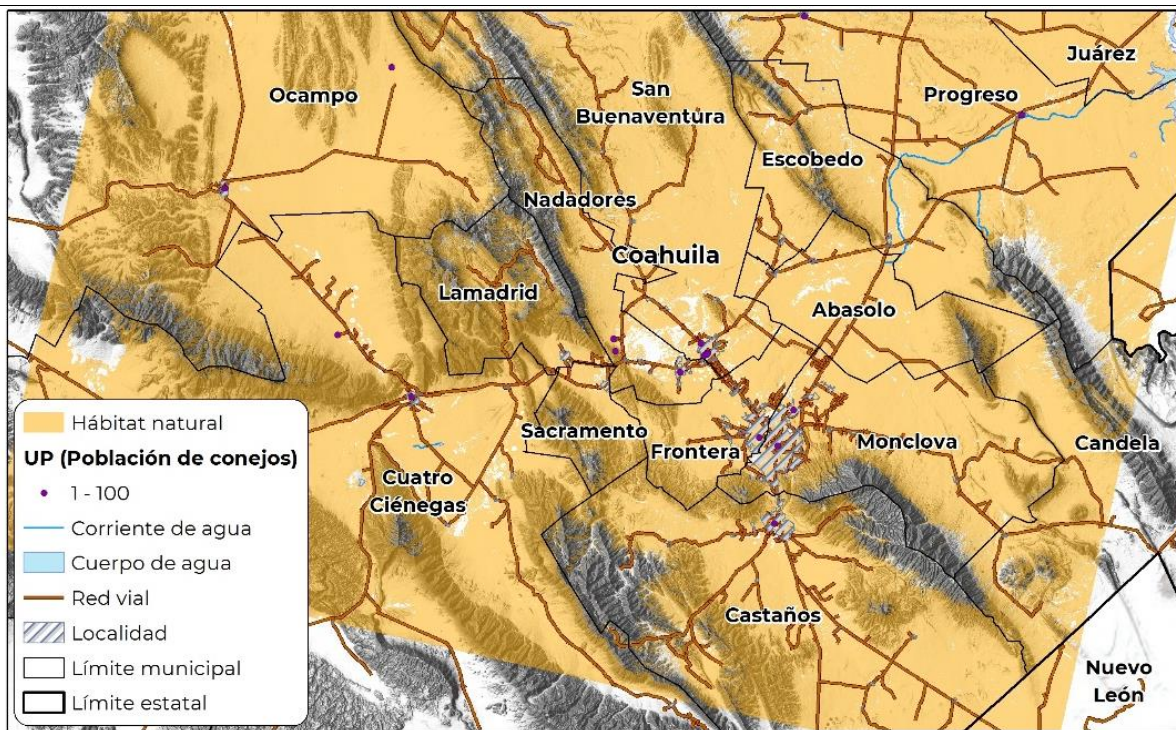


GEOMÁTICA DISAS SENASICA © 2020  
FECHA: 11 JUNIO 2020

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 20. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en el noreste de Coahuila

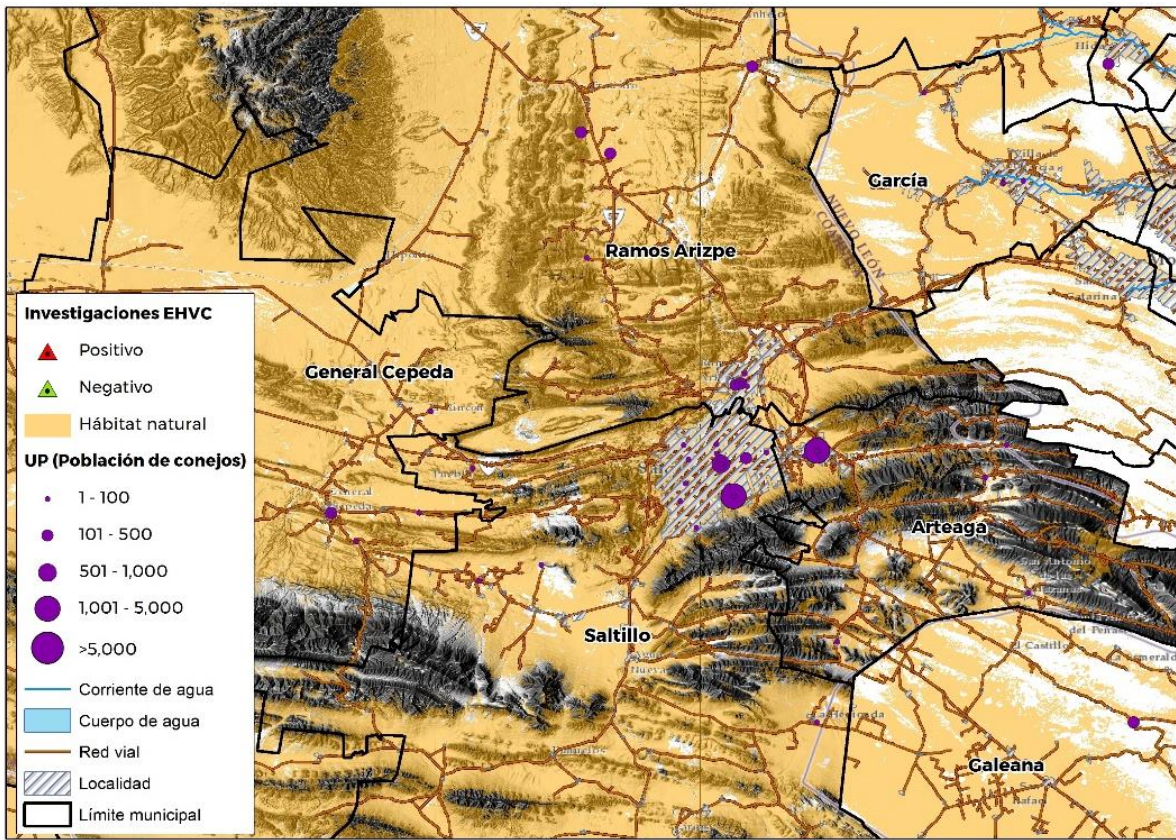




GEOMÁTICA-DIAS-SENASICA © 2020  
FECHA: 11 JUNIO 2020

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.

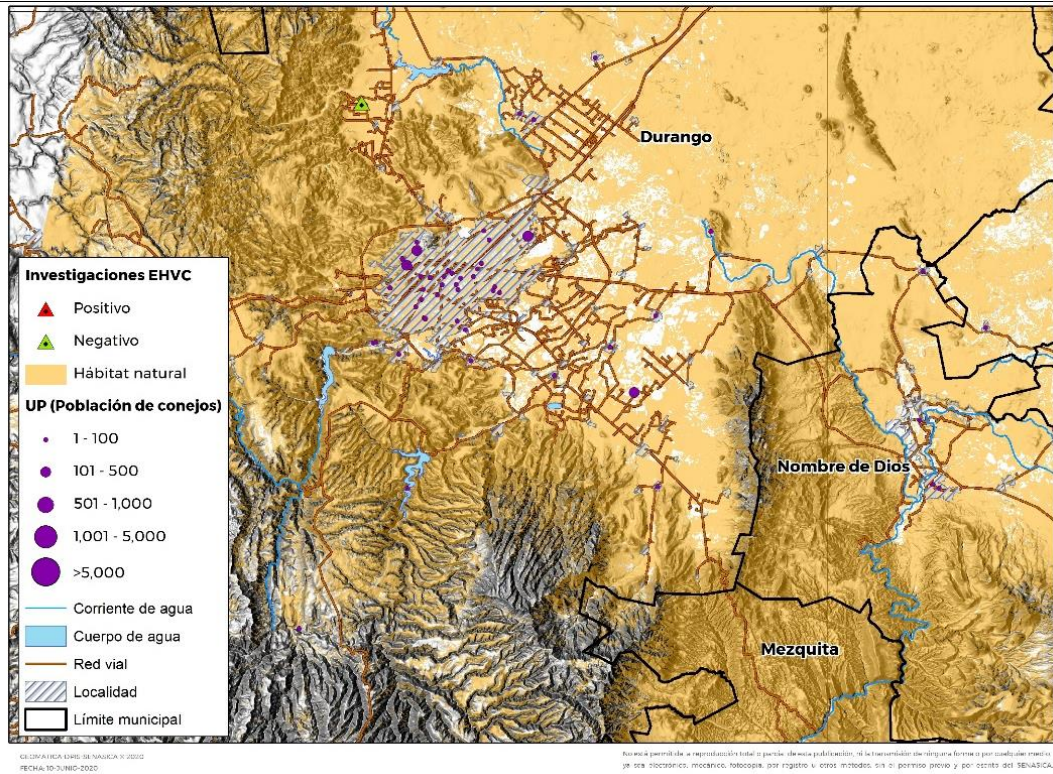
Mapa 21. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en el centro de Coahuila



GEOMÁTICA-DP-S-SENASICA © 2020  
FECHA: 10 JUNIO 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.

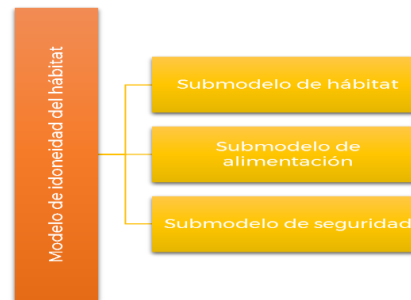
Mapa 22. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en Saltillo, Coahuila



Mapa 23. Hábitat natural de *Lepus* y *Sylvilagus* en Durango, Durango

### Modelo de idoneidad del hábitat

Para entender las relaciones espaciales entre una especie y su hábitat, se ha implementado el modelo de índices de idoneidad (Habitat Suitability Index), desarrollado por el U. S. Fish & Wildlife Service (1991), y consiste en la asignación de valores a las variables mínimas para la existencia de una especie. Los valores resultantes reflejan el potencial de hábitat de una especie Larson *et. al.* (2004). Con la finalidad de incorporar otros criterios de evaluación del hábitat de *Lepus* y *Sylvilagus* se realizó un modelo de idoneidad, considerando las siguientes variables (Tabla 5):



<b>Hábitat</b>	Uso de suelo y vegetación	Matorrales, pastizales, vegetación secundaria arbustiva y herbácea de matorrales y pastizales, chaparrales y mezquites.
	Disponibilidad de agua	Corrientes de agua perenne y canales de riego
	Características del terreno	Pendientes poco pronunciadas o llanuras
<b>Alimento</b>	Uso de suelo y vegetación	Matorrales, pastizales, vegetación secundaria arbustiva y herbácea de matorrales y pastizales, chaparrales, mezquites y zonas agrícolas
<b>Seguridad</b>	Vías de comunicación	Carreteras y caminos pavimentados
	Localidades urbanas	Polígonos de localidades

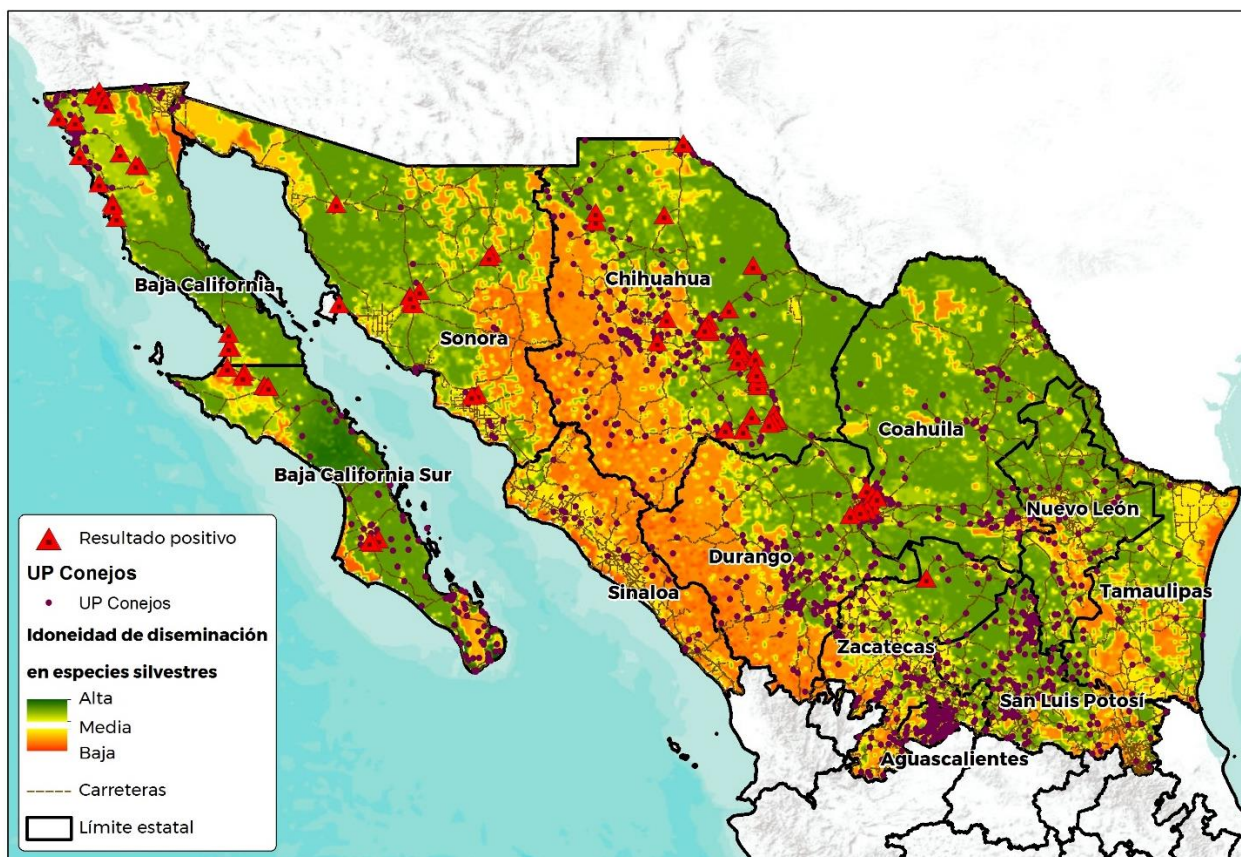
Tabla 5. Criterios utilizados en cada submodelo con alta ponderación

Para obtener el modelo de idoneidad se realizaron los siguientes pasos:

1. Definición de problema: identificando el objetivo y cómo se evalúa el modelo.
2. Identificar y derivar criterios a los que responde la especie. Hábitat: refugio, acceso al agua y características del terreno. Alimento: acceso a la cantidad máxima de alimento. Seguridad: distancia a zonas de actividad humana (carreteras, localidades).
3. Transformar valores a una escala común para la comparación de los criterios y representar las preferencia de la especie (en este caso se utilizó la escala de 1 a 10) considerando que el valor máximo es el ideal para la especie.
4. Asignar pesos y combinar criterios en un submodelo.
5. Generación de modelo de idoneidad.

## Resultados

El modelo de idoneidad resultante refleja las zonas óptimas para el hábitat de *Lepus* y *Sylvilagus*, así como las menos aptas para la especie (Mapa 24). Las áreas idóneas corresponden a la mayor parte de la península de Baja California, la región del desierto sonorense, llanuras del norte (Chihuahua, Coahuila y Durango) así como en la Meseta Central (Zacatecas y Aguascalientes), las zonas menos idóneas representan zonas montañosas, con vegetación de bosque, selvas bajas y medianas o bien, zonas de manglares en las costas (Tamaulipas). Se puede observar la correlación de los focos de EHVC con las zonas idóneas a excepción de dos focos que se encuentran en el centro de Chihuahua, sin embargo, en esta zona se presenta una alta densidad de unidades de producción de conejo.

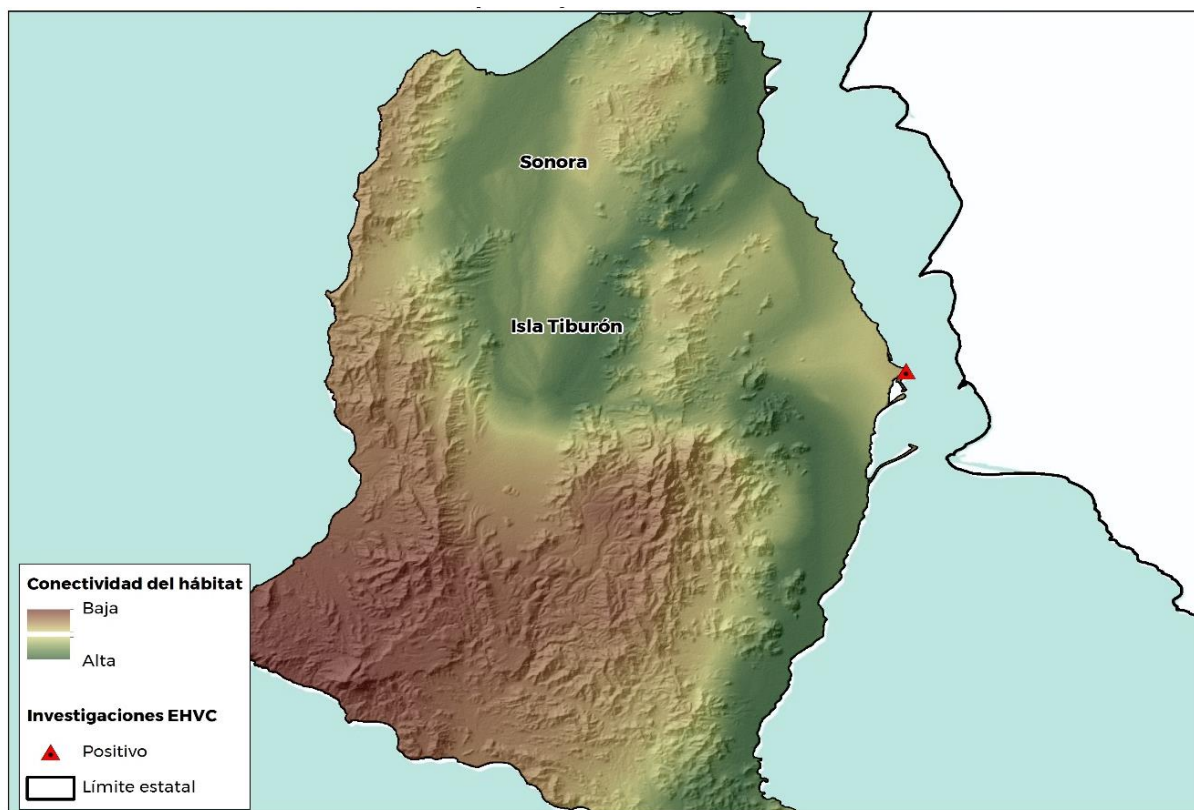


Mapa 24. Modelo de idoneidad de hábitat para Lagomorfos.

## Modelos de conectividad del hábitat y riesgo de diseminación

Como continuación al modelo de idoneidad, se realizó un análisis espacial con el objetivo de identificar corredores de conectividad del hábitat de los géneros *Lepus* y *Silvilagus* para identificar áreas de riesgo de diseminación de la enfermedad. De acuerdo con la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, un

corredor biológico es un espacio geográfico continuo y delimitado, que proporciona conectividad entre paisaje, ecosistemas y hábitat naturales o modificados, que asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos. El análisis de la conectividad del hábitat se realizó con dos metodologías distintas debido, principalmente, a la zona de estudio y las especies susceptibles; la primera se realizó para la subespecie *Lepus allenis tiburonensis*, que habita la Isla Tiburón en Sonora, derivado de la detección de un caso positivo en esta región y la vulnerabilidad de esta subespecie ante la presencia de la enfermedad. Para este análisis se utilizó una escena satelital del sensor Sentinel 2A del mes de mayo de 2020, a partir de la cual se realizó una clasificación en 9 categorías para distinguir los diferentes tipos de cobertura del suelo. A cada clase se le asignó un valor en función de la resistencia o fricción que pudieran implicar para el movimiento natural de la especie, siendo los valores cercanos a 1 los que implican menor resistencia para la diseminación. Finalmente, se identificaron zonas de mayor densidad de observaciones de la subespecie. A partir de esto, se delimitaron zonas o núcleos, los cuales se utilizaron como reservorios para el modelo de conectividad del hábitat. Los resultados indican que existen mejores condiciones del hábitat en la costa oriental de la isla Tiburón por donde se están desplazando las especies y que representan zonas con mayor probabilidad para la diseminación de la enfermedad (Mapa 25).



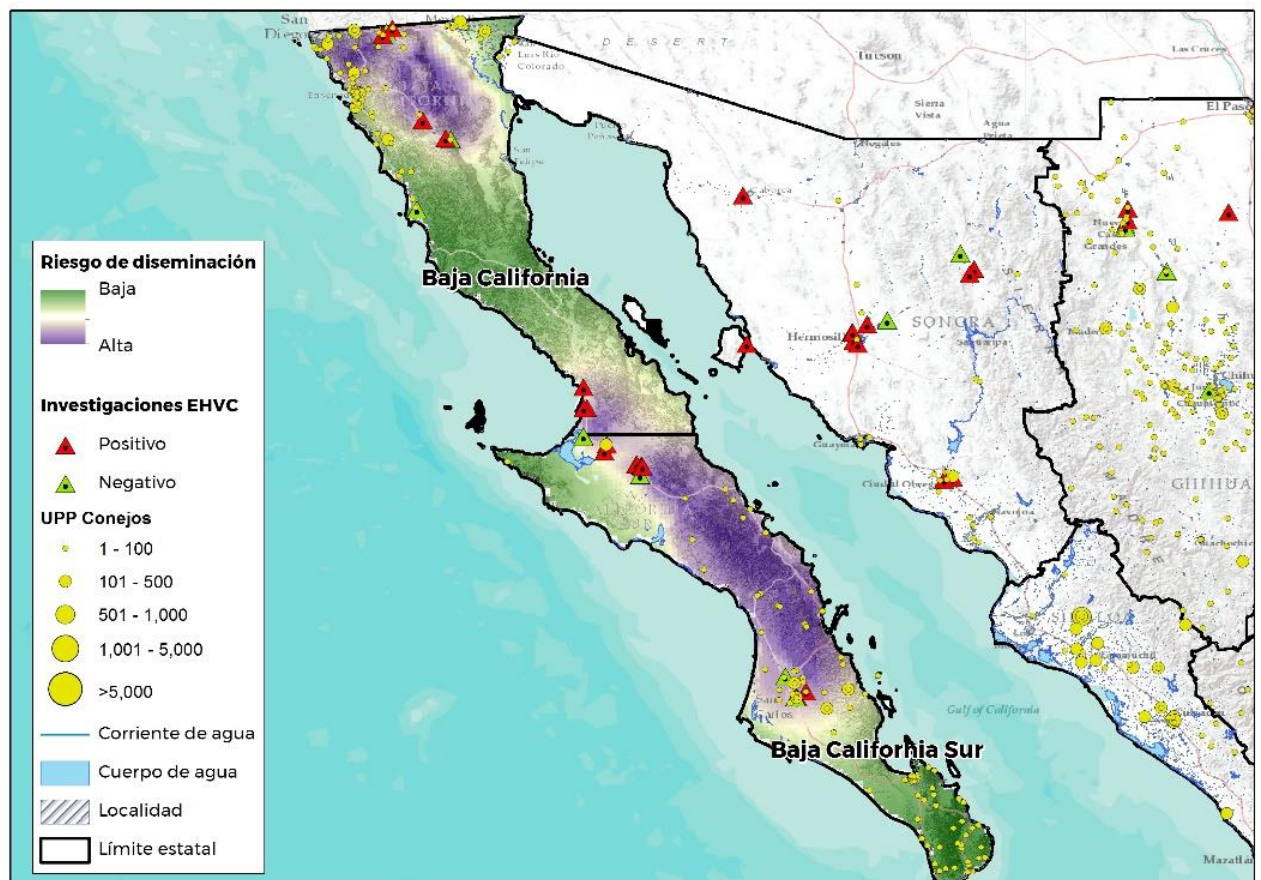
IGROMATICA-DPIS-SENASICA © 2020  
FECHA: 19-JUNIO-2020

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 25. Riesgo de diseminación de la enfermedad en la Isla Tiburón, Sonora

La segunda metodología utilizó el modelo de idoneidad debido a la amplia distribución de *Lepus* y *Sylvilagus* en el territorio continental del norte de México. De igual forma, el modelo de idoneidad se clasificó en 9 categorías siendo la de mayor aptitud la de valor 1. Se añadieron los núcleos o zonas con presencia de focos y unidades de producción cunícola y las distancias entre núcleos obteniendo como resultado la conectividad del hábitat entre estos, lo cual representa las áreas con mayor riesgo de diseminación de la enfermedad. Los resultados se dividieron en cuatro regiones:

- Región de Baja California y Baja California Sur. Se observan dos corredores; el primero en los municipios de Ensenada, Tecate y Mexicali, que corresponde al norte de la península, caracterizado por ser un corredor con mayor compacidad lo que indica que es una zona de riesgo de diseminación muy focalizada; el segundo corredor comprenden los municipios de Mulegé y Comundú en el sur, siendo este corredor el de mayor elongación en la región, lo cual indica que el riesgo de diseminación es más amplio y puede estar relacionado con la movilización antrópica de los conejos (Mapa 26).

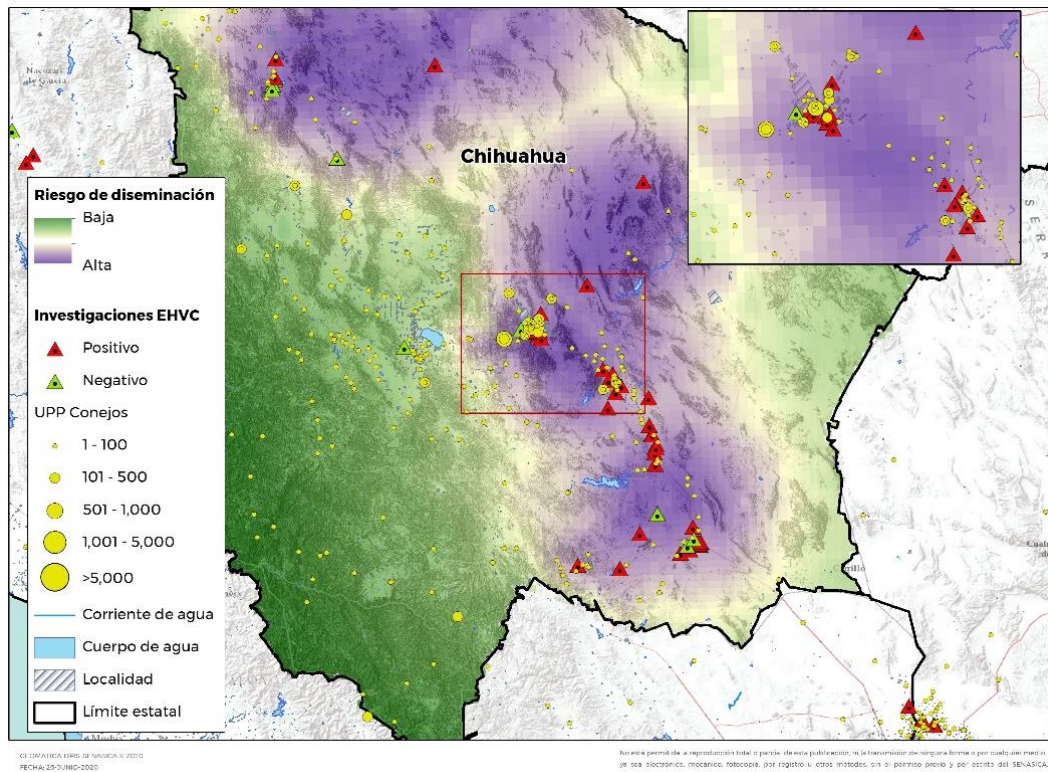


CE SENASICA (DIRE. SENASICA) 2020  
FECHA: 29-JUNIO-2020

No se permite 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.

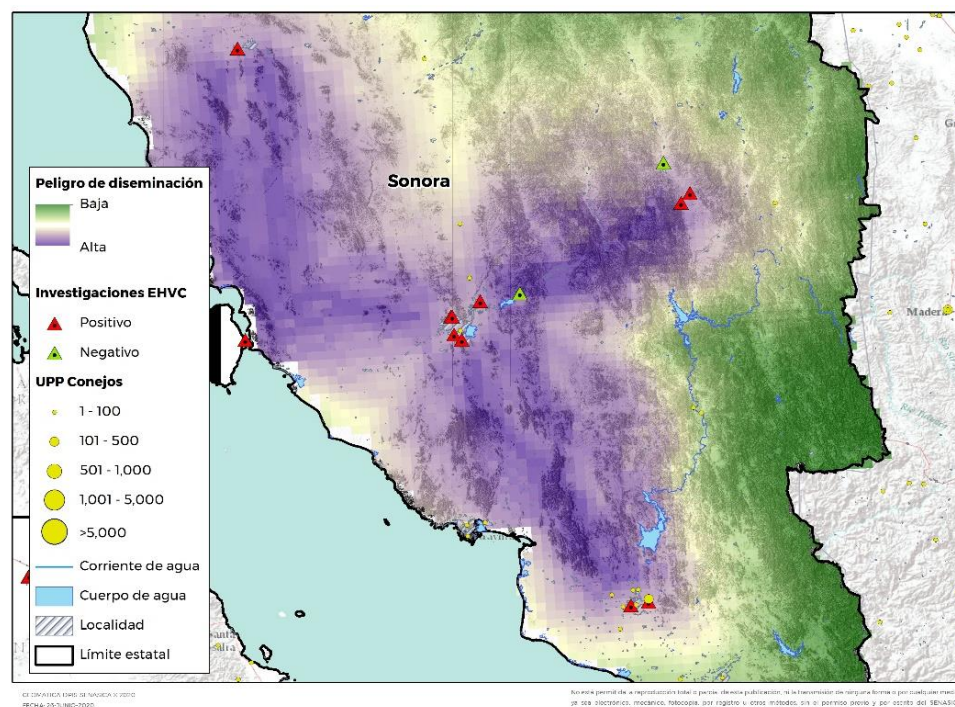
Mapa 26. Riesgo de diseminación de la enfermedad en la península de Baja California

- Chihuahua. Se observan tres zonas de riesgo de diseminación, al norte del estado, centro y sur, en la región conocida como llanuras del norte, también caracterizada por tener la mayor densidad de unidades de producción de conejos. Sin embargo, la población en éstas es en su mayoría menor a 500 cabezas. Cabe resaltar que la conectividad en esta región es muy amplia por lo que en vez de formarse corredores bien definidos se forman zonas con amplio riesgo de diseminación (Mapa 27).



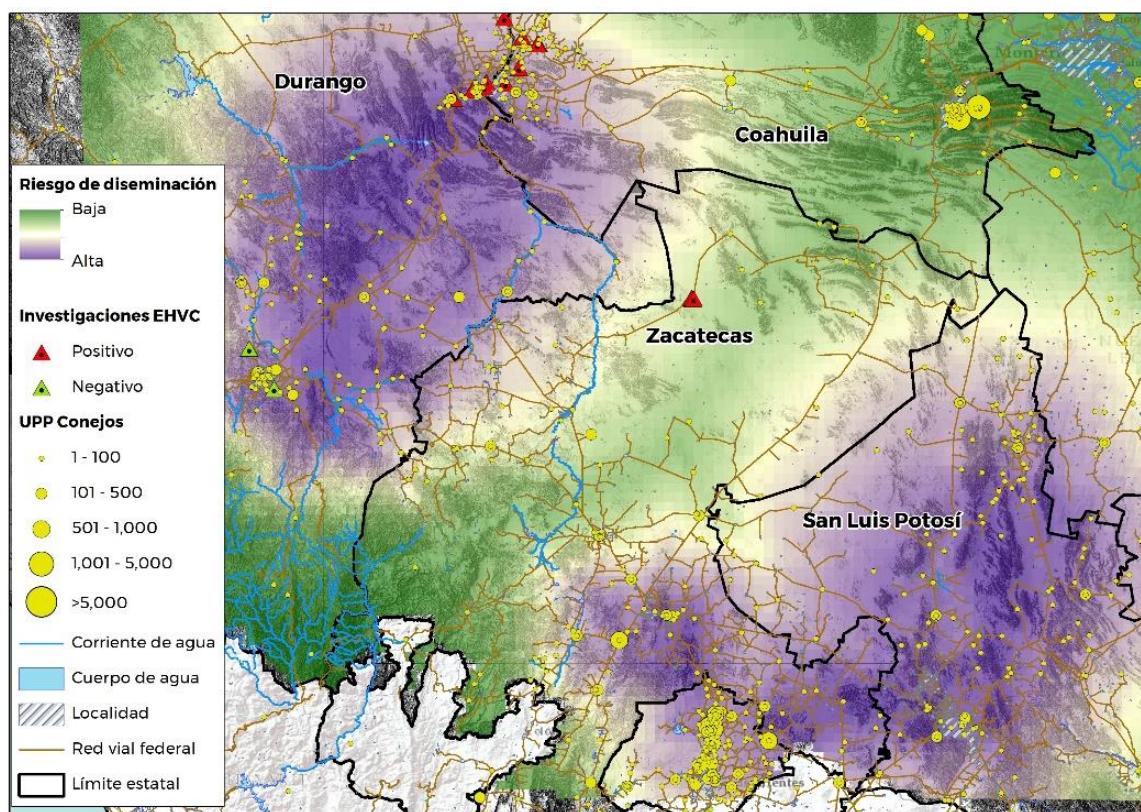
Mapa 27. Riesgo de diseminación de la enfermedad en Chihuahua

- Sonora. En este estado se pueden observar las zonas de riesgo de diseminación en la llanura sonorense principalmente. Por otra parte, las zonas montañosas representan una barrera para la diseminación de la enfermedad debido a que corresponden a áreas no aptas para las especies susceptibles de EHVC que se han reportado hasta el momento (Mapa 28).



Mapa 28. Riesgo de diseminación de la enfermedad en Sonora

- Zacatecas y estados aledaños. Las zonas de riesgo de diseminación se encuentran principalmente al este del estado de Durango, sur de Zacatecas y norte de San Luis Potosí, no obstante, Aguascalientes representa el mayor riesgo de diseminación debido a la gran densidad de unidades de producción cunicola por lo que se forman zonas muy amplias de conectividad del hábitat (Mapa 29).



Mapa 29. Riesgo de diseminación de la enfermedad en Zacatecas y estados aledaños

### Escenarios de riesgo de diseminación

Los escenarios de riesgo de diseminación se realizaron mediante modelos de biodispersión que tienen como propósito identificar zonas de continuidad geográfica que impliquen menor costo para el desplazamiento de las especies o del fenómeno de estudio en función de la permeabilidad del ambiente, las características de la cobertura del suelo y las áreas de diseminación potencial. Se consideraron dos escenarios distintos, uno para las liebres del género *Lepus* y el otro para los conejos del género *Silvilagus* y teniendo como área de estudio los estados de Baja California Norte, Baja California Sur, Coahuila, Durango, Chihuahua y Zacatecas. Estas entidades corresponden al área de influencia de los casos positivos para la EHVC.

Con base en las especificaciones etológicas de las especies analizadas, se identificaron las siguientes características para los dos escenarios:

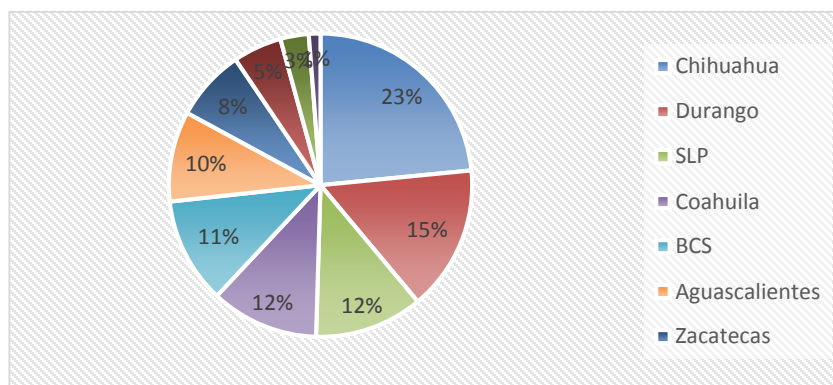
- 1) Para liebres se considera un escenario de vegetación de matorral desértico micrófilo, otros tipos de matorrales y vegetación secundaria de matorral como el ambiente con mayor riesgo para diseminación.
- 2) El escenario de conejos prioriza las zonas de cultivos, asentamientos humanos, matorrales y vegetación secundaria arbustiva como el ambiente de mayor probabilidad de diseminación.

Para modelar la diseminación se consideró como zonas núcleo o reservorio un radio de 5 km a partir de los sitios con muestras positivas a EHVC reportadas hasta el 24 de junio de 2020. En total se tienen 92 muestras de positivos, distribuidos en 7 entidades federativas, de los cuales 77 corresponden a positivos en especies domésticas, 13 a especies silvestres y 2 no están especificadas (Tabla 6).

Especies muestreadas	
Silvestres	13
Domésticos	77
No especificado	2
<b>Total</b>	<b>92</b>

Tabla 6. Muestras positivas a EHVC según especie.

La zona de estudio está conformada por 10 entidades federativas en donde se identificaron **2,346** unidades de producción de conejos, de las cuales el 23% corresponden al estado de Chihuahua, 15% a Durango, 12% a San Luis Potosí, 12% a Coahuila, 11% a Baja California Sur, 10% a Aguascalientes, 8% a Zacatecas, 5% a Baja California Norte, 3% a Nuevo León y 1% al estado de Sonora (Gráfica 17).



Gráfica 17. Unidades de producción de conejos por entidad federativa.

El modelo consideró además otras variables de cobertura del suelo que pudieran también contribuir a la diseminación de las especies y la enfermedad como: uso de suelo y vegetación, cultivos de la zona, hidrología, vialidades, localidades urbanas-rurales y presencia de depredadores de liebres y conejos.

El resultado de los escenarios muestra las zonas donde las especies presentan mejores condiciones del hábitat para diseminarse, así como aquellas zonas donde las continuidades ecológicas son más transitables. Los valores del modelo van de 1 a 1,000, donde uno corresponde a las zonas sin restricción, mientras que los valores hacia el 1,000 son aquellas zonas que implican un mayor costo de desplazamiento de los especies

### Resultados del escenario para conejos género *Silvilagus*

El escenario enfocado a conejos corresponde a un ambiente en el que tanto las coberturas de vegetación natural como los asentamientos humanos y las zonas de cultivos representan las mejores condiciones de hábitat para la diseminación de estas especies. Este escenario está más relacionado con actividades en zonas de criaderos de conejos, en donde la convivencia con humanos es más común.

Como referencia, se tiene que del total de las 92 muestras positivas de la EHVC, 77 corresponden a conejos domésticos dentro de unidades de producción y en las cuales se presentan las siguientes características (Tabla 7):

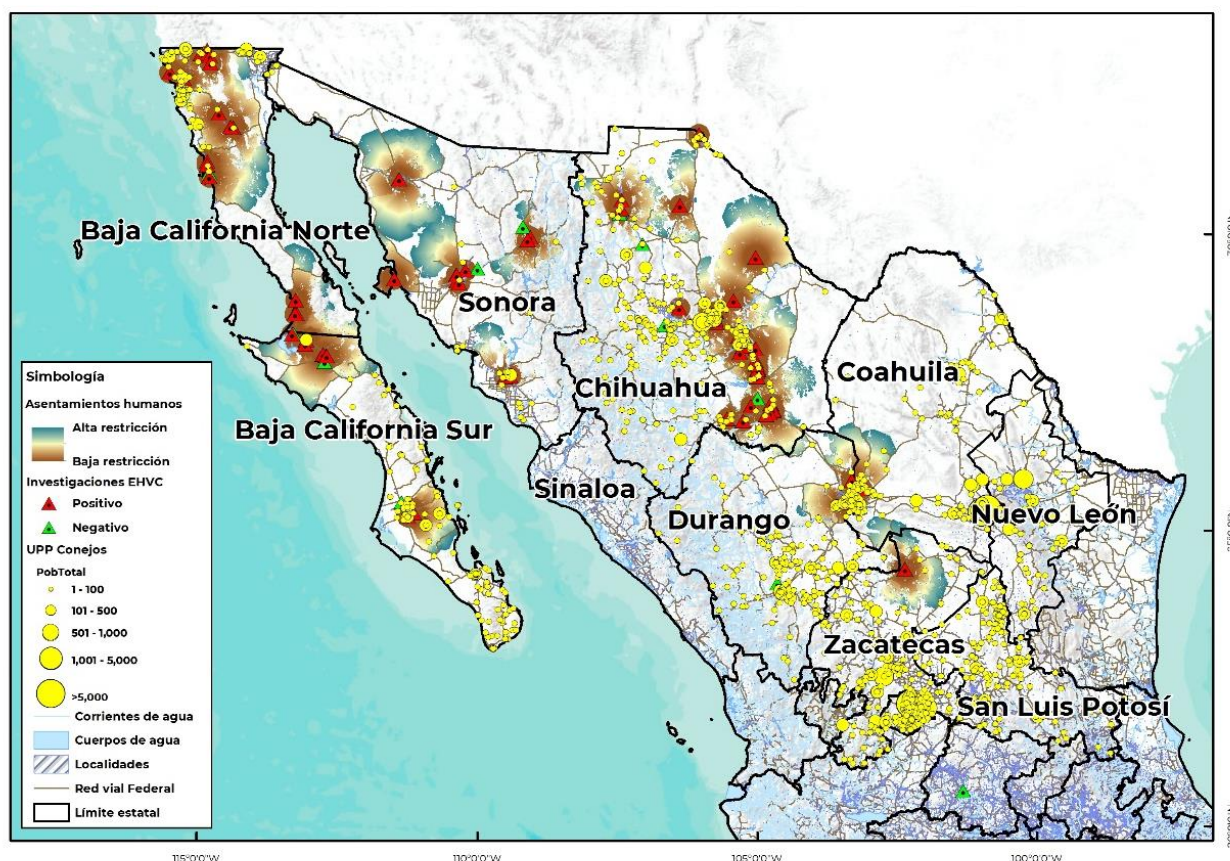
Propósito de las UP	
Consumo de carne	44
Mascotas	24
Pie de cría o reproducción	9
No especificado	2
<b>Total</b>	<b>79</b>

Tabla 7. Propósito de las unidades de producción con muestras positivas a EHVC.

Los resultados del modelo indican que la diseminación de conejos desde los sitios con presencia de muestras positivas de la EHVC es variable según la zona o entidad federativa. Se observa que en la zona con positivos de los estados de Baja California y Baja California Sur la diseminación de conejos es muy amplia y se fusiona



con las zonas de menor resistencia de los sitios vecinos con positivos. Asimismo, existen otras zonas donde se observa que hay mayor resistencia para la diseminación como en el caso de la región sur del estado de Sonora. Finalmente, cabe resaltar la región de Chihuahua, Durango y Zacatecas, en la cual se forma un corredor que presenta condiciones de poca resistencia a la diseminación entre los sitios con positivos a la EHVC (Mapa 30).



GEOMÁTICA-US-SENASICA © 2020. MIPSB  
FECHA: 29 JUNIO 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 o otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 30. Escenario de diseminación para conejos del género *Sylvilagus*.

### Resultados del escenario para liebres del género *Lepus*

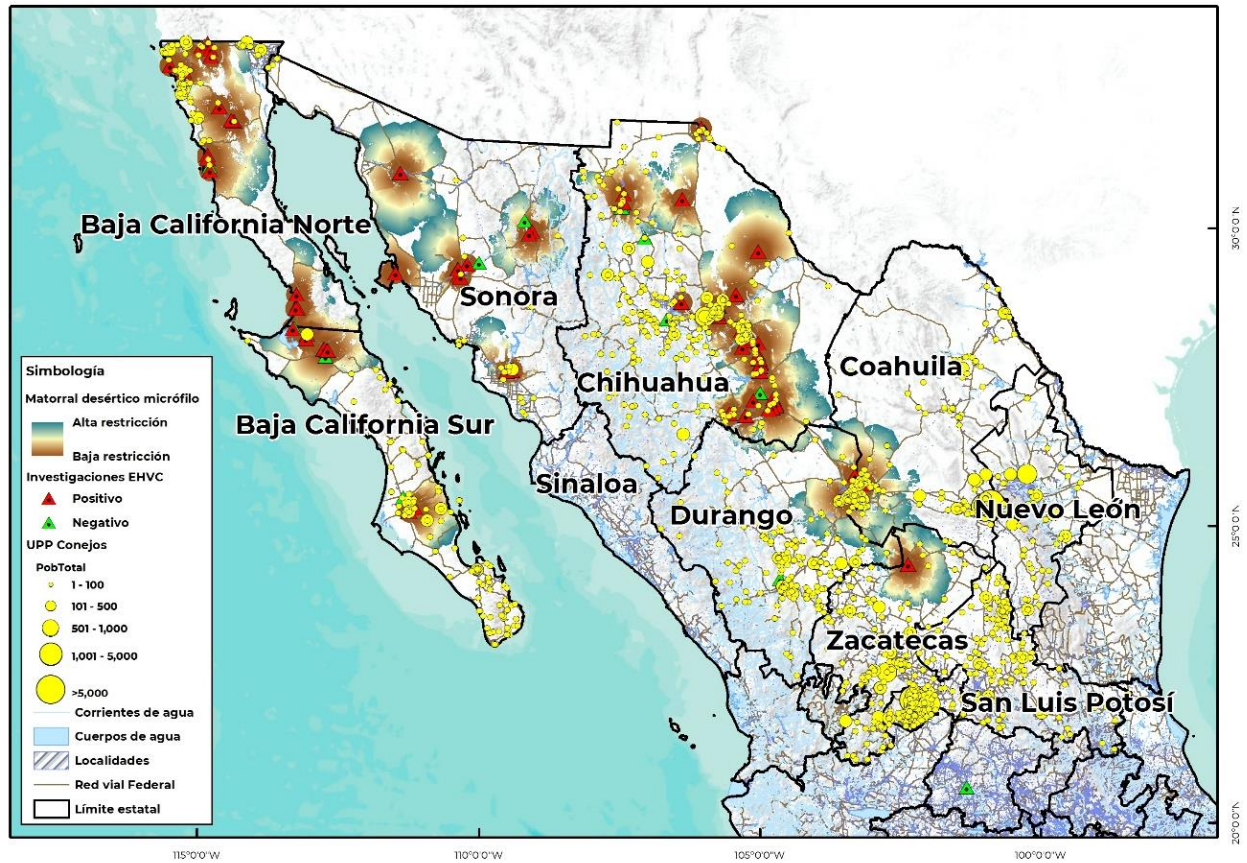
El escenario para liebres corresponde a un ambiente de vegetación natural principalmente a zonas con matorral desértico micrófilo, característico de las zonas áridas. En este escenario se considera que las liebres tienen hábitos de diseminación en este tipo de vegetación y tienen más resistencia a moverse hacia las zonas agrícolas y asentamientos humanos.

De las 92 muestras positivas a EHVC, sólo 13 corresponden a liebres o animales silvestres y 2 más no están especificadas. Éstas últimas también fueron consideradas en el modelo de conejos como parte de las estadísticas (Tabla 8).

Total de muestras positivas	
Silvestres	13
No especificado	2
<b>Total</b>	<b>15</b>

Tabla 8. Total de muestras positivas a la EHVC en especies silvestres.

El modelo enfocado a liebres presenta el mismo patrón espacial que el de conejos con la diferencia que las liebres presentan en algunas zonas una mayor área de diseminación debido a sus hábitos y a la extensión de las áreas con cobertura de vegetación natural, particularmente de matorrales (Mapa 31).

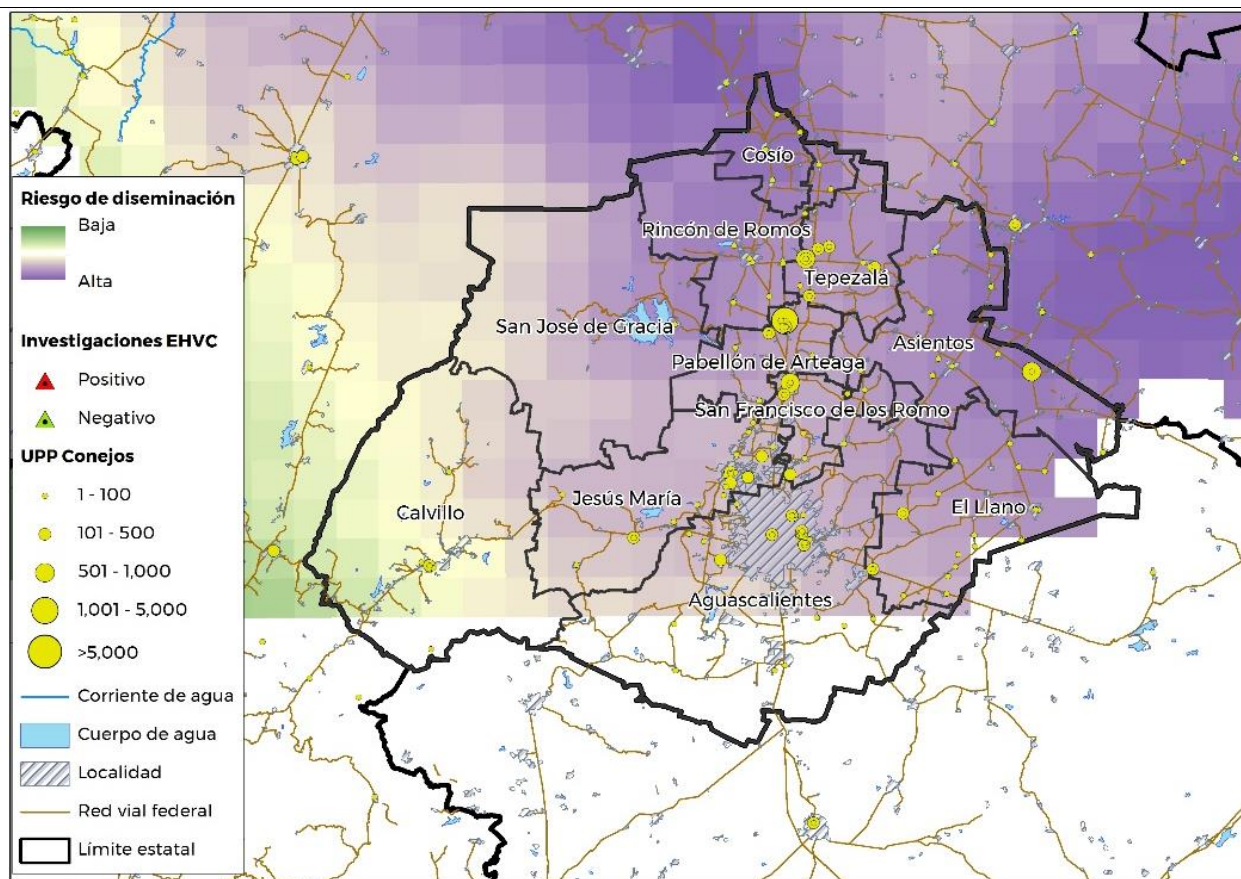


GEOMATICA-02-SENASICA © 2020 MPSB  
H OJA: 29 JUNIO 2020

No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión en 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 31. Escenario de diseminación para liebres del género *Lepus*.

Derivado de la recientemente confirmación de casos positivos en Mazapil, Zacatecas y con base a los modelos desarrollados se observa un potencial de diseminación de la EHVC en el estado de Aguascalientes: la localidad de Estación Camacho en Mazapil (sitio de las afectaciones) se encuentra muy distante de otros asentamientos urbanos, la UPP cunícola más cercana está a 34 km (de acuerdo datos del SIINIGA). Por lo tanto no hay infraestructura relevante en esta zona. Por su parte, en el estado de Zacatecas no hay zonas cunícolas de importancia, sin embargo, de acuerdo con el modelo de idoneidad del hábitat y tomando en cuenta a los lepóridos silvestres como posibles diseminadores, los casos positivos reportados se encuentran en una zona apta para la distribución de este tipo de poblaciones susceptibles, por lo tanto, se puede predisponer a la población silvestre local y, en otro plano, al estado de Aguascalientes ya que sí cuenta con una alta densidad de UPP's cunícolas(226); los municipios con mayor número de cabezas y que se encuentran en zona de aptitud idónea son: Aguascalientes (3,509), Pabellón de Arteaga (2,555) y Tepezalá (2,287). Además, hay una correspondencia ecológica viable para la existencia de lepóridos silvestres susceptibles. Cabe señalar que la ubicación de los resultados positivos en Mazapil se encuentra a 230 km de Aguascalientes. (Mapa 32)



COORDINACIÓN: SENASICA Y 2020  
FECHA: 25-JUNIO-2020

Por escrito permitida la reproducción total o parcial, de esta publicación, en 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 32. Unidades de producción en zonas vulnerables de Aguascalientes**

De acuerdo con los datos disponibles, el valor de los animales afectados (explotaciones comerciales, traspatios y mascotas) entre el 2015 y el 2020 por EHVC, se estima en 947,970.00 pesos, siendo 2015 el año con mayores pérdidas y Benín el país con el valor más alto por la pérdida de animales (Tabla 9).

**Importancia económica mundial**

Año	País	Animales destruidos o sacrificados	Animales muertos	Total
2015	Total anual	401,555	360,395	761,950
	Benín	352,555	323,400	675,955
	Suecia	-	245	245
	Túnez	49,000	36,750	85,750
2016	Total anual	13,250	43,500	56,750
	Canadá	750	5,250	6,000
	Costa de Marfil	9,000	5,500	14,500
	Dinamarca	750	19,000	19,750
	Irlanda	-	1,250	1,250
	Noruega	1,750	4,500	6,250
2018	Total anual	7,770	66,323	74,093
	Canadá	6,938	38,295	45,233

	Estados Unidos de América	833	23,310	24,143
	Israel	-	4,440	4,440
	Nueva Zelanda	-	278	278
	<b>Total anual</b>	<b>293</b>	<b>12,285</b>	<b>12,578</b>
2019	Estados Unidos de América	-	7,898	7,898
	Noruega	293	4,388	4,680
	<b>Total anual</b>	<b>14,400</b>	<b>28,200</b>	<b>42,600</b>
2020	Estados Unidos de América	8,700	24,900	33,600
	México	5,700	3,300	9,000
	<b>Total histórico</b>	<b>437,268</b>	<b>510,703</b>	<b>947,970</b>

Tabla 9. Valor estimado de los animales afectados por EHVC (pesos)

1 Estimación propia con información del Consejo Cunicola del Distrito Federal, considerando un precio de \$120 MN por kilogramo

De acuerdo con el análisis sanitario, hasta el año 2020 se tuvieron esas pérdidas, aclarando que sólo han sido las muertes reportadas a la OIE, por lo que bien vale la pena hacer un recuento del daño que pudiera causar en caso de que llegara a presentarse, en virtud de lo anterior, se realizó una búsqueda a nivel internacional. Hasta el año 2018 la FAO reporta un inventario mundial de 307.5 millones de conejos y liebres del que México ocupa el lugar 11 (Tabla 10), aportando el 0.5% mundial, así como el 1.3% de la producción de carne, que lo ubica en el lugar 10 en el mundo (Tabla 11).

Rank mundial	País	Millones de cabezas
	Mundial	307.95
1	China	227.73
2	Corea del Norte	32.25
3	Egipto	6.50
4	Italia	6.28
5	Ucrania	4.70
6	Nigeria	4.68
7	Rusia	3.75
8	Rumania	1.85
9	Argelia	1.69
11	México	1.41

Tabla 10. Inventario mundial de Conejos y Liebres 2018

Rank mundial	País	Toneladas
	Mundial	1,407,714
1	China	865,477
2	Corea del Norte	144,244
3	Egipto	62,143
4	España	55,824
5	Francia	43,886
6	Italia	43,109
7	República Checa	39,073
8	Alemania	32,115
9	Rusia	18,467
10	México	18,297*

Tabla 11. Producción mundial de carne de Conejo 2018

\* Estimado

En materia de comercio mundial, durante el año 2019 la exportación de conejos alcanzó el valor de 24.53 millones de dólares, donde Países Bajos, Canadá, Portugal y Polonia, participaron con el 57.16% del valor total. Por otra parte, el valor de las importaciones fue de 34.27 millones, siendo Bélgica el principal importador mundial con 45.50% del valor total (Tabla 12).

País	Valor de las importaciones (millones de dólares)	%	País	Valor de las importaciones (millones de dólares)	%
Mundo	24.53	-	Mundo	34.27	-
Países Bajos	6.19	25.21	Bélgica	15.59	45.50
Canadá	2.71	11.06	España	3.04	8.88
Portugal	2.59	10.56	Italia	2.96	8.64
Polonia	2.53	10.33	Estados Unidos de América	2.81	8.21
Bélgica	2.47	10.06	República Checa	2.03	5.91
Francia	2.09	8.51	Portugal	1.86	5.44
Reino Unido	1.66	6.76	Dinamarca	1.20	3.51
Estados Unidos de América	1.13	4.61	Francia	0.90	2.62
Hungría	0.82	3.35	Corea del Sur	0.77	2.24
Los demás	2.34	9.54	Los demás	3.10	9.05

Tabla 12. Valor del comercio mundial de conejos y liebres vivas

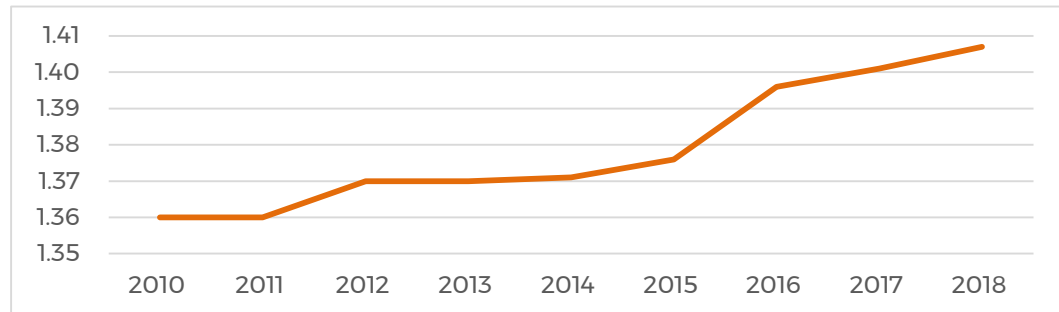
### Importancia económica nacional

Para el caso particular de México, el valor de los animales afectados por el brote de EHVC en el estado de Chihuahua durante el 2020 se estima en 9,000.00 pesos, que representa el 0.28% del valor del inventario estatal (3,196,080.00 pesos).

En virtud de que la enfermedad es mortal, se realizó un análisis del impacto que causaría en caso de presentarse, motivo por el cual se hizo el siguiente análisis:

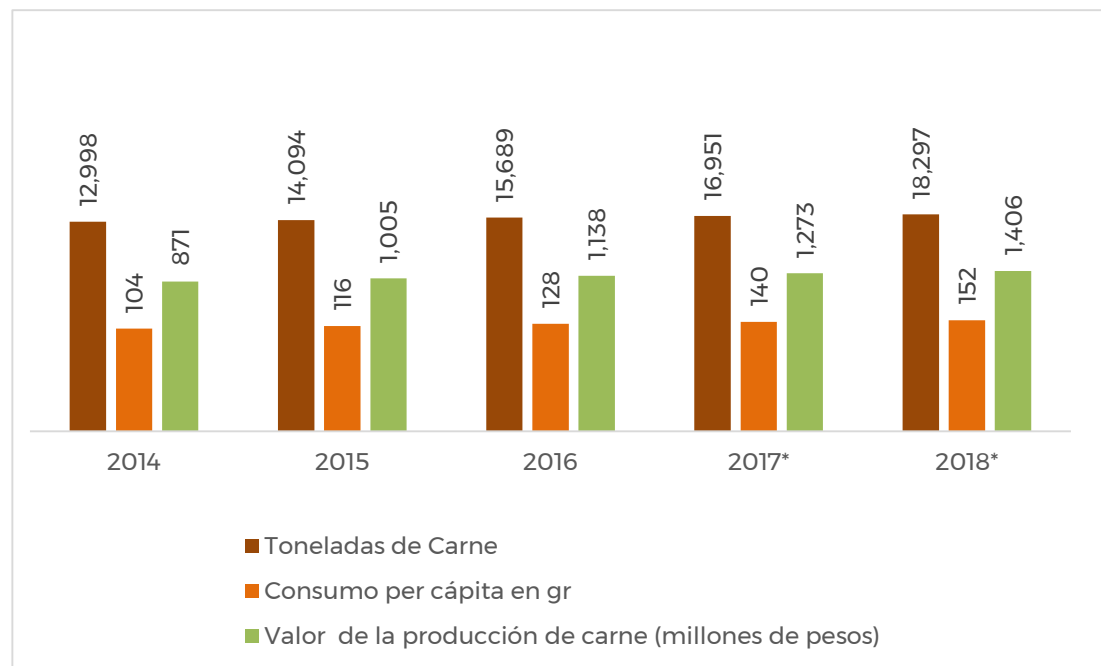
En nuestro país la producción cunícola se realiza en tres sistemas: 1) Producción empresarial o comercial (aprox. el 5% de la población); 2) Producción semi empresarial o comercial (aprox. 15% de la población); 3) Producción familiar de traspatio (80% de la población animal), que se orienta básicamente al autoconsumo; venta de los excedentes de producción (Mendoza, 2001).

De acuerdo con lo reportado por la FAO, el crecimiento del inventario nacional de conejos mantiene una tendencia al alza con una tasa anual promedio de 0.43% para el periodo 2010 a 2018 (Gráfica 17).



Gráfica 17. Inventario histórico de conejos y liebres de México (Millones de cabezas)

En relación con dicha tendencia, se observa un incremento anual de 8.93% en el volumen de carne producido y por ende en su valor, lo que para el año 2018 representa el 0.31% del valor de la producción pecuaria nacional (Gráfica 18).



Gráfica 18. Producción nacional histórica de carne de conejo

\* Estimado

Para el año 2019 SINIIGA reporta 11,560 unidades activas de producción de conejos con un inventario de 1.16 millones de cabezas. El valor de dicho inventario se estima en 278.83 millones de pesos.

El inventario nacional de conejos se compone principalmente de vientres y crías con 37% y 35% respectivamente, del total nacional. (Gráfico 19)

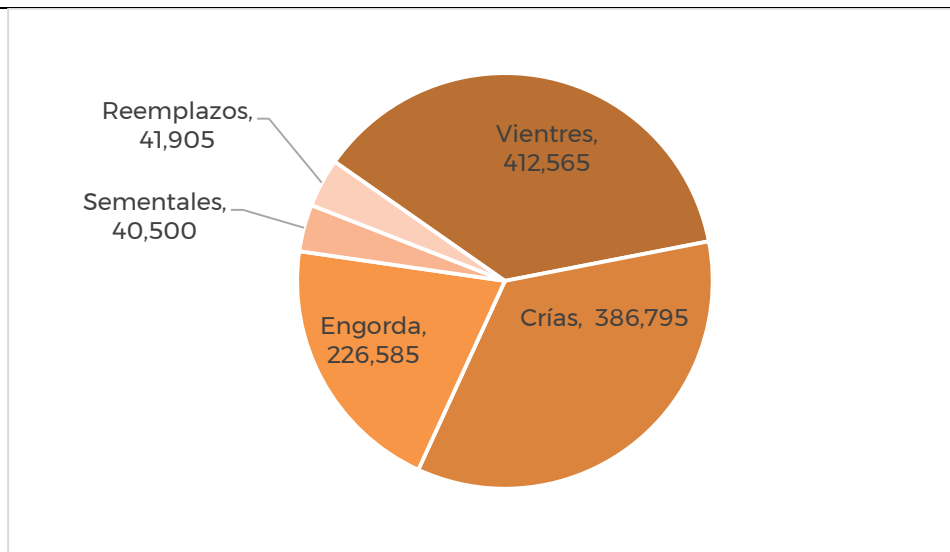


Gráfico 19. Composición del inventario nacional de conejos 2020 (cabezas)

Durante el año 2020 el SINIIGA reporta que Estado de México, Hidalgo y Puebla disponen del 62.82% del inventario nacional (Tabla 13).

Estado	Inventario (cabezas)	Valor del inventario (pesos)
MEX	306,025	73,446,000
HGO	287,908	69,097,920
PUE	135,866	32,607,840
CHIS	95,854	23,004,960
TLX	62,199	14,927,760
MOR	33,904	8,136,960
JAL	27,355	6,565,200
GRO	18,886	4,532,640
VER	18,029	4,326,960
MICH	17,653	4,236,720
QRO	15,753	3,780,720
AGS	15,364	3,687,360
OAX	15,323	3,677,520
CDMX	14,860	3,566,400
CHIH	13,317	3,196,080
COAH	11,633	2,791,920
YUC	10,495	2,518,800
DGO	8,358	2,005,920
ZAC	7,030	1,687,200
SIN	6,448	1,547,520
GTO	6,064	1,455,360
BCS	5,765	1,383,600

COL	5,248	1,259,520
SLP	4,738	1,137,120
Q ROO	4,309	1,034,160
BC	3,966	951,840
NAY	3,025	726,000
NL	2,835	680,400
TAM	1,957	469,680
SON	880	211,200
CAM	666	159,840
TAB	102	24,480
<b>Total</b>	<b>1,161,815</b>	<b>278,835,600</b>

Tabla 13. Estimación del Valor del inventario nacional de conejos 2020

## Conclusiones

- Las áreas con hábitat idóneo para lagomorfos susceptibles y por ende aptas para la diseminación de la enfermedad en animales silvestres, corresponden a la mayor parte de la península de Baja California, la región del desierto sonorense, llanuras del norte (Chihuahua, Coahuila y Durango) así como en la Meseta Central (Zacatecas y Aguascalientes). Los focos reportados hasta el momento se encuentran dentro de las áreas de aptitud media (en localidades urbanas) y en aptitud alta (en localidades rurales o aisladas).
- Los escenarios de diseminación en conejos del género *Sylvilagus* y liebres del género *Lepus* presentan condiciones similares, con la diferencia de que las liebres cubren una mayor área o presentan menos costo de movimiento que los conejos. Esto se debe a las condiciones de vegetación natural de la zona norte del país y a los hábitos de las liebres. Asimismo, los conejos al tener mayor superficie y mayores condiciones para su movimiento avanzan menos distancias.
- El estado de Aguascalientes tiene una alta densidad de UPP's cunícolas (226) con una población estimada de 14,145 conejos que además, cuenta con una correspondencia ecológica viable para la existencia de lepóridos silvestres susceptibles en el norte, centro y este de la entidad (municipios de Cosío, Tepezalá, Asientos, Pabellón de Arteaga, San Francisco de los Romo, Jesús María y Aguascalientes). Cabe señalar que la ubicación de los resultados positivos más cercanos (en Mazapil, Zacatecas) se encuentra a 230 km al norte del estado. El rastreo epidemiológico y las actividades de promoción de la notificación en esta entidad son fundamentales para evitar la diseminación hacia el centro y sur del país, debido a la cercanía y conectividad regional con ciudades como San Luis Potosí, Guadalajara, León, Guanajuato y Querétaro.
- Asimismo el norte de San Luis Potosí, presenta las condiciones idóneas para la diseminación de la enfermedad en especies silvestres, no obstante, las condiciones ambientales templadas y cálidas-húmedas del centro y sur del estado podrían representar un freno para la enfermedad. El desconocimiento de la totalidad de especies silvestres susceptibles es otro factor para analizar la posible diseminación a zonas donde no se han reportado casos positivos hasta el momento.
- Los modelos de diseminación de la enfermedad priorizan la disponibilidad del hábitat natural de las especies susceptibles como el principal factor de riesgo dentro de la zona de influencia de los focos. Sin embargo, para complementar el análisis de la propagación de la enfermedad y reducir su diseminación a mayor alcance hacia el centro y sur del país, se deberán considerar los factores antropogénicos dentro de las estrategias de rastreo epidemiológico, considerando la densidad de la población, movilización humana y comercial y la densidad de unidades de producción cunícola.
- Si bien existen numerosos factores que pueden contribuir a la transmisión del virus, con base en la revisión de estudios científicos, se sugiere considerar la importancia de los artrópodos como vectores mecánicos y no descartar el posible papel diseminador de algunas especies de mamíferos carnívoros ya que, de ser factible, esto se presentaría bajo condiciones específicas que proporcionen la viabilidad infectiva del virus y garanticen la exposición de los lepóridos silvestres a heces contaminadas.



## Referencias

1. Arredondo, Aurora, et. al., 2019. Enfermedad hemorrágica del conejo. Boletín de cunicultura No. 193, España. En línea: [https://labovejero.es/wp-content/uploads/2019/09/EHC\\_-Boletin-Cunicultura.pdf](https://labovejero.es/wp-content/uploads/2019/09/EHC_-Boletin-Cunicultura.pdf)
2. California Department of Fish and Wildlife News (CDFW). 2020. Deadly Disease Detected in California Wild Rabbits for the First Time.
3. Calvete Margolles, Carlos, 1999. Epidemiología de enfermedad hemorrágica (VHD) y mixomatosis en el conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus* L. 1758) en el Valle medio del Ebro -modelización de VHD y herramientas de gestión- En línea: [https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/1142/1/10532-98\\_2.pdf](https://citarea.cita-aragon.es/citarea/bitstream/10532/1142/1/10532-98_2.pdf)
4. CFSPH. Centro de Seguridad Alimentaria y salud Pública de la Universidad del estado de Iowa, 2016. Enfermedad hemorrágica del conejo. En línea: [http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rabbit\\_hemorrhagic\\_disease.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/rabbit_hemorrhagic_disease.pdf)
5. Chiari, Mario, et. al. 2016. Red foxes (*Vulpes vulpes*) feeding brown hares (*Lepus europaeus*) infected by European brown hare syndrome virus (EBHSV) might be involved in the spread of the virus. *Eur J Wildl Res*, 62:761-765
6. Cooke, BD. 2002. Rabbit haemorrhagic disease: field epidemiology and the management of wild rabbit populations. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, 21 (2), 347-358
7. Comité Nacional Sistema Producto Cunicola
8. CONABIO. 2020. Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad. Registros de ejemplares. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México.
9. Consejo Cunicola del Distrito Federal
10. Diario Oficial de la Federación (DOF), 1989. Acuerdo por el que se establece en todo el territorio nacional con carácter obligatorio, general y permanente, la Campaña Nacional Contra la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos. En línea: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4829288&fecha=27/09/1989&print=true](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4829288&fecha=27/09/1989&print=true) 2007)
11. Diario Oficial de la Federación (DOF), 1993. Acuerdo por el que se declara el territorio de los Estados Unidos Mexicanos, libre de la enfermedad hemorrágica viral de los conejos. En línea: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=4712823&fecha=20/01/1993](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4712823&fecha=20/01/1993)
12. Diario Oficial de la Federación (DOF), 2018. 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. En línea: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5545304&fecha=29/11/2018&print=true](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545304&fecha=29/11/2018&print=true)
13. Diario Oficial de la Federación (DOF), 2013. Acuerdo por el que se exenta del certificado zoosanitario de movilización de bienes de origen animal procedentes de establecimientos tipo inspección federal, así como a las vísceras, despojos y harinas de origen animal provenientes de establecimientos dedicados al sacrificio de animales y de procesamiento de bienes de origen animal, o que tengan como destino plantas de rendimiento nacionales autorizadas o internacionales reconocidas. En línea: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5300926&fecha=31/05/2013](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5300926&fecha=31/05/2013)
14. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), 2020. En línea: <http://www.fao.org/faostat>
15. Fernández, J. A. F.A Quiñones Cisneros, Cervantes y A. Melgoza Castillo. 2015. Conejos y liebres silvestres de México, CONABIO. Biodiversitas, 123:7-11. En línea: <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/12747.pdf>
16. Frölich Kai, Klima Franz y Dedek Justus. 1998. Antibodies against rabbit hemorrhagic disease virus in free- ranging red foxes from Germany. *Journal of Wildlife Diseases*, 34(3), pp. 436-442
17. Heneidi Zeckua, A., Zepeda Sein, C., Mateos Poumián, A. y Velázquez G., 1997. Modelo de evaluación de riesgo de introducción de la enfermedad hemorrágica viral del conejo basado en la experiencia de México, *Revue scientifique et technique. International Office of Epizootic*, 16 (1), 91-103.
18. House Rabbit Society (HRS). 2020, Rabbit Hemorrhagic Disease Virus (RHDV). En línea: <https://rabbit.org/rhdv/#what-is-rhdv>
19. Leighton, Frederick, et. al. 1995. Antibody Response to Rabbit Viral Hemorrhagic Disease Virus in Red Foxes (*Vulpes vulpes*) Consuming Livers of Infected Rabbits (*Oryctolagus cuniculus*). *Journal of Wildlife Diseases*. 31(4), pp. 541-544
20. Mendoza, Álvarez Beatriz, 2001. Situación de la cunicultura en México. *Lagomorpha* (117), España.
21. National Wildlife Health Center (NWHC), 2020. Rabbit Hemorrhagic Disease Virus 2 Confirmed in Wild Rabbits in the United States, *Wildlife Health Bulletin* 2020-04. EUA.
22. OIE, 2019. Código Sanitario para los Animales Terrestres. En línea: <https://www.oie.int/es/normas/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>
23. OIE, 2019. Ficha técnica de la enfermedad. Rabbit haemorrhagic disease. En línea: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Disease\\_cards/RHD.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/RHD.pdf)
24. OIE, 2020. Base de datos del Sistema mundial de información zoosanitaria (WAHIS Interface)/ Frecuencia de las enfermedades. En línea: [https://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasetimelines/index/newlang/es](https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasetimelines/index/newlang/es)

25. OIE, 2018. Auto-declaración de México como país históricamente libre de la enfermedad hemorrágica del conejo. En línea: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Animal\\_Health\\_in\\_the\\_World/docs/pdf/Self-declarations/ESP\\_Mexico\\_selfdec\\_EHC\\_Nov2018.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Self-declarations/ESP_Mexico_selfdec_EHC_Nov2018.pdf)
26. Philbey, AW y Kirkland PD. 2016. Assessment of antibodies to rabbit haemorrhagic disease virus in fox serum as an indicator of infection in sympatric rabbit populations. *Australian Veterinary Journal* 83 ( 1 y 2), pp. 97-100.
27. Ruiz Lang, Gustavo. Aparición de la enfermedad vírica hemorrágica en México y su erradicación (EHVC). 1993. *Revista Cunicultura*. En línea: <https://core.ac.uk/download/pdf/33161177.pdf>
28. SENASICA, 2020. Módulo de consulta de requisitos para la importación de mercancías zoonosanitarias. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. En línea: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mcrz/moduloConsulta.jsf>.
29. SENASICA, 2020. Sistema de Avisos de Movilización de Despojos y Harinas (AMDH).
30. SENASICA, 2020. Sistema de Avisos de Movilización de procedencia Tipo Inspección Federal (AMTIF).
31. SENASICA, 2020. Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes
32. SENASICA, 2020. Módulo de consulta de requisitos para la importación de mercancías zoonosanitarias. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. En línea: <https://sistemasssl.senasica.gob.mx/mcrz/moduloConsulta.jsf>.
33. SENASICA, 2020. Sistema de Avisos de Movilización de Despojos y Harinas (AMDH).
34. SENASICA, 2020. Sistema de Avisos de Movilización de procedencia Tipo Inspección Federal (AMTIF).
35. SIAVI, 2020. Sistema de Información Arancelaria Vía Internet. Secretaria de Economía (SE). En línea: <http://www.economia-snci.gob.mx/>
36. Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado (SINIIGA), 2020
37. Trade Map, 2020, <https://www.trademap.org>
38. United States Department of Agriculture (USDA). 2020. General Guidance for Cleaning and Disinfection of Rabbit Hemorrhagic Disease Virus (RHDV) Contaminated Premises. En línea: [https://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/downloads/rhdv-cleaning-guidance.pdf](https://www.aphis.usda.gov/animal_health/downloads/rhdv-cleaning-guidance.pdf)
39. Urakova Nadya, Hall Robyn, Strive Tanja y Frese Michael. 2019. Restricted Host Specificity of Rabbit Hemorrhagic Disease Virus Is Supported by Challenge Experiments in Immune-compromised Mice (*Mus musculus*). *Journal of Wildlife Diseases*, 55(1), pp. 218-222
40. Wogan, Lisa. 2020. Southwest US faces lethal rabbit disease outbreak. *VIN News*. En línea: <https://news.vin.com/doc/?id=9597414>
41. Asgari S, Hardy JRE, Sinclair RG, Cooke BD. (1998). Field evidence for mechanical transmission of rabbit haemorrhagic disease virus (RHDV) by flies (Diptera: Calliphoridae) among wild rabbits in Australia. *Virus Research* 54 (1998) 123-132.
42. Barratt BIP, Ferguson CM, Heath ACC, Evans AA, Logan RAS. (1997). Can insects transmit rabbit haemorrhagic disease virus? *Proc. 51st N.Z. Plant Protection Conf.* 1998: 245-250.
43. Cooke BD. (2002). Rabbit haemorrhagic disease: field epidemiology and the management of wild rabbit populations. *Rev Sci tech Off int Epiz*, 2002, 21 (2), 347-358.
44. Cooke BD. (2007). A review of rabbit haemorrhagic disease in Australia. *Australian Wool Innovation and Meat and Livestock Australia*.
45. Gould AR, Kattenbelt JA, Lenghaus C, Morrissy C, Chamberlain T, Collins BJ, Westbury HA. (1997). The complete nucleotide sequence of rabbit haemorrhagic disease virus (Czech strain V351): use of the polymerase chain reaction to detect replication in Australian vertebrates and analysis of viral population sequence variation. *Virus Research* 47, 7-17.
46. Mc Coll KA, Merchant JC, Hardy J, Cooke BD, Robinson A, Westbury HA. (2002). Evidence for insect transmission of rabbit haemorrhagic disease virus. *Epidemiol. Infect.* (2002), 129, 655-663.