

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA UNIDAD XOCHIMILCO
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA


PROYECTO DE SERVICIO SOCIAL

HISTORIA DE LA ESTRATEGIA EPIDEMIOLÓGICA EN EL CONTROL Y
PREVENCIÓN DE LA ENFERMEDAD HEMORRÁGICA VIRAL DE LOS CONEJOS
(EHVC) EN MÉXICO Y SU SITUACIÓN ACTUAL.

Prestador Del Servicio Social: Diana Quitzé Gómez Jacobo.

Matrícula: 2142034117


ASESOR:
Interno: Francisco Héctor Chamorro Ramírez.


Número Económico: 32000
Externo: Juan Antonio Oliva Ríos.

Cédula: 3286034

Lugar de realización: Servicio Nacional De Sanidad, Inocuidad y Calidad
Agroalimentaria (SENASICA).

Dirección de Epidemiología.

Fecha de inicio y término: Del 01 de Octubre de 2021 al 01 de Abril de 2022.

ÍNDICE

1. *Resumen*
2. *Introducción*
3. *Justificación*
4. *Marco Teórico*
 - 4.1 *Generales*
 - 4.2 *Particulares*
6. *Metodología*
7. *Actividades*
8. *Objetivos y metas alcanzadas*
9. *Resultados*
10. *Discusión*
11. *Conclusión*
12. *Recomendaciones*
13. *Bibliografía.*

1. Resumen

En este proyecto se recabó información acerca de la Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo (EHVC o RHDV por sus siglas en inglés Rabbit Hemorrhagic Disease Virus) como parte del servicio social, realizado en el Servicio Nacional De Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), se tuvo acceso a historias clínicas y resultados de laboratorio de 110 focos de la enfermedad, resultado de las investigaciones epidemiológicas correspondientes para la elaboración de los expedientes de cierre de foco, que son parte de las actividades de la dirección de Epidemiología. La población total de los 110 predios estudiados fue de 4,948 conejos, de estos, el 36.04% de la población tuvieron muerte súbita. Los animales afectados de acuerdo con su edad se dividieron en tres grupos: El primero con edades menores a 6 meses (42.7%), el segundo grupo de 6 a 12 meses (26.4%) y el tercero, mayores a 12 meses (31%), siendo los del primer grupo los más afectados, asimismo, se determinó que la causa más probable de la infección fue por alimento contaminado (50.9%). Los principales signos que presentaban los conejos afectados fueron: anorexia, secreciones nasales, oculares o anales y depresión (49, 43 y 35 predios afectados respectivamente). En los hallazgos de necropsia las principales lesiones encontradas fueron en Hígado (84.15%) y Bazo (53.65%), solo se tomaron en cuenta el 74.54% de los predios afectados, debido a que en las unidades de producción (UP) restantes, no se realizó ninguna necropsia. Las pruebas de laboratorio utilizadas fueron la Hemoaglutinación (HA) presentándose un 76.3% de positivos por esta prueba y la transcripción reversa de la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR) con un 78.2% de resultados positivos.

Palabras clave: Enfermedad, Hemorragia, Bioseguridad.

2. Introducción

La Enfermedad Hemorrágica Viral del Conejo (EHVC), también conocida como peste china (SENASICA, 2021) es una infección vírica que causa un padecimiento agudo y fatal que puede afectar a conejos domésticos y silvestres. Es una enfermedad de declaración obligatoria según la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). (Ramírez, 2021). La EHVC se propaga fácilmente, ya que el virus es capaz de pasar por el sistema digestivo de sus depredadores y se dispersa a través de las heces (Carrillo & Borré, 2020). El virus se encuentra en secreciones y excreciones de los animales infectados (fluido ocular y nasal, orina y heces), puede transmitirse por contacto directo o fómites (personas, vehículos, material o equipo contaminado con el virus) (PRONABIVE, 2021; CFSPH, 2010; Monterubio, 2020). Provoca una baja dramática en las poblaciones, junto con la alteración de la cadena alimenticia por ello Carrillo & Borré (2020) consideran al virus como una pandemia. Asimismo, estas bajas repentinas de animales en Unidades de Producción Cunícola (UPC), significan una gran pérdida a nivel monetario, tanto para los productores, como para el país. México se consideraba libre de la enfermedad hemorrágica del conejo desde el 14 de enero de 1993 (SENASICA, 2021) sin embargo, a inicios del 2020 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) alertó de la reaparición de la EHVC. En abril de este mismo año, el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA) del SENASICA confirmó la detección del virus del EHVC subtipo 2 en muestras de conejos y liebres provenientes de Chihuahua. Hasta el momento, los veterinarios de la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) del SENASICA, han detectado 36 casos de la enfermedad en animales domésticos. Sin embargo, Roberto Navarro, director de la CPA, menciona que tienen 55 casos confirmados en conejos y liebres domésticos y silvestres, los cuales siguen incrementando. Por ello, en México se han implementado medidas sanitarias y de bioseguridad para controlar la introducción de la enfermedad en las unidades de producción (SENASICA, 2021; Carrillo & Borré, 2020).

3. Justificación

La EHVC fue endémica en conejos domésticos en México desde fines de 1980 a 1993 (Cuadro 1) se registraron brotes limitados e independientes. Para controlar y erradicar la enfermedad se fortalecieron las medidas de bioseguridad en las UPC para evitar el ingreso del virus, además de implementar cuarentena, sacrificio y desinfección en UPC infectadas, además de incrementar la seguridad en los animales, productos y subproductos de importación (Imagen 1) (SENASICA, 2021; Carrillo & Borré, 2020).

< OPERATIVOS DE EMERGENCIA (1988 – 2001) >			
(EHVC) Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos	15 Entidades Federativas	Diciembre 1988 Enero 1993	ERRADICACIÓN

Cuadro 1. Confirmación de erradicación de EHVC en México por el SINESA (Gutiérrez, 2022).

Fuente: https://backend.aprende.sep.gob.mx/media/uploads/proedit/resources/enfermedad_hemorrag_1b06d566.pdf

66.pdf

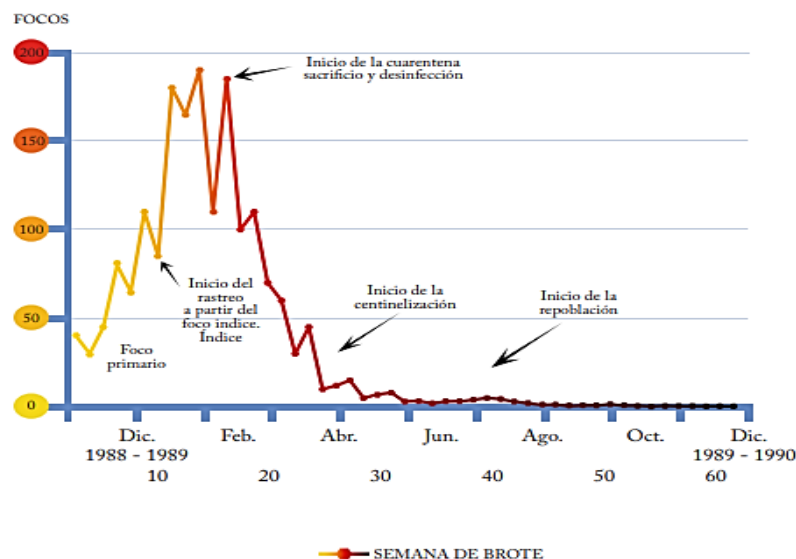


Imagen 1. Acciones contraepizooticas para la Enfermedad Hemorrágica Viral del conejo de 1988 a 1990 (Gutiérrez, 2022).

De acuerdo con Gutiérrez (2022) hubo 6 puntos por los que la campaña del primer brote tuvo éxito:

a) La creación del SINESA (Sistema Nacional de Emergencia de Salud Animal), permitieron la capacitación de cerca de 2000 médicos veterinarios junto con el CPA

a) Contar con personal técnico altamente calificado en el diagnóstico de las enfermedades exóticas y con el laboratorio de alta seguridad de la CPA.

Dividir el país en ocho regiones de emergencia, en las que se contaba como coordinadores regionales

Organización del CPA y la existencia de equipo básico (camionetas, materiales y equipo), permitió la rápida aplicación de las medidas contraepizooticas.

a) La aceptación de los propietarios ante la solución propuesta por la SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) de entregar vales de reposición a cambio de los animales que debían ser sacrificados.

a) Por último, la existencia de una visión clara y sólida tanto de los niveles directivos como de todo el personal involucrado en la Campaña.

A partir del mes de abril de 1989, tres meses después de iniciadas las actividades de la Campaña de Erradicación, se inició el programa de repoblación en las primeras granjas despobladas. Este programa paulatinamente fue reponiendo los conejos que habían sido sacrificados durante las acciones de la campaña en todos los estados afectados. Una vez concluidas todas las pruebas que garantizaban la ausencia del virus, en las unidades productivas despobladas, estas fueron dotadas primero, de una población de animales centinelas y finalmente, si los animales centinela no mostraban síntomas o respuesta serológica, se procedía a repoblar totalmente, no sin antes instruir a los propietarios para que implementaran prácticas de bioseguridad que evitaran una posible reintroducción de la enfermedad.

La EHVC fue oficialmente erradicada el 14 de enero de 1993, después de que trascurrieron 22 meses después de la presentación del último foco activo y se demostró la ausencia de animales serológicamente positivos en las áreas del país que habían estado afectadas, desde entonces no se había presentado ningún caso; de 2009 a 2019 se realizaron 17 investigaciones por sospecha, todos los resultados fueron negativos (SENASICA, 2021). En el 2020 en México, la Secretaría de Medio

Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) alertó de la reaparición de la EHVC, la cual ha ocasionado disminuciones drásticas en algunas poblaciones de conejos (CFSPH, 2010). De acuerdo con el Sistema de Inteligencia Sanitaria- SENASICA (SISS) (2021) estos son los focos de EHVC-2 en México desde el 2020 (primer brote) hasta el 2021. (Imagen 2).



Imagen 2. Focos de EHVC en México del 2020 al 2021 (SISS, 2021).

México ocupa el 9º lugar en la producción de carne de conejo, el cual, producía en el 2018 aproximadamente 18,297 toneladas con una ganancia de 1,406 MDP. En el 2020 se exportaron 12,803 animales vivos con ganancias de 144,96 mil dólares. Del 2017 al 2020 hubo un incremento en las exportaciones tanto del volumen como en el valor y un aumento en el valor de la producción (Imagen 3). Sin embargo, y de acuerdo con el SISS (2021) las afectaciones de la EHVC del 2020 al 2021 es de 19,735 cabezas y una pérdida de 4,933,750 pesos.

Debido a la virulencia, el impacto a la salud animal y la importancia económica que representa la enfermedad es importante el control, evitando el ingreso del virus a las granjas cunícolas tomando en cuenta diferentes medios y medidas de seguridad.

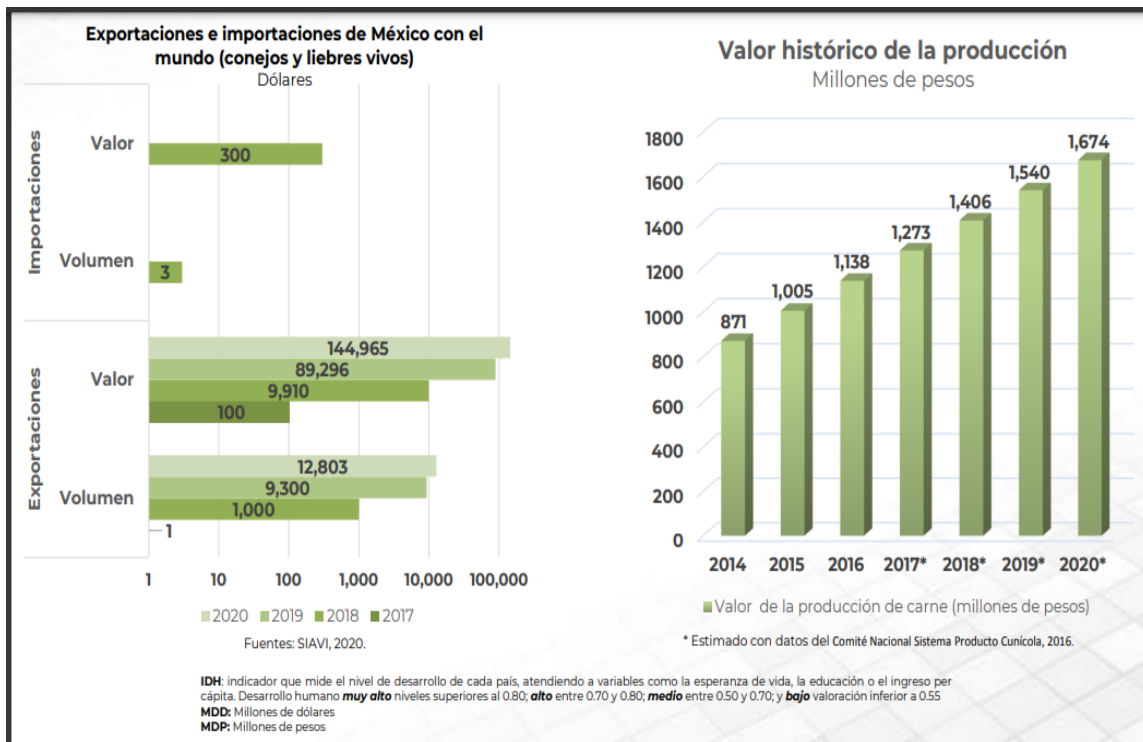


Imagen 3. Exportaciones e importaciones de México con el mundo (conejos y liebres vivos del 2017 al 2020 y Valor histórico de la producción del 2014 al 2020 (SISS, 2021).

La cunicultura en México puede dividirse en tres grupos: tecnificado, semitecnificado y traspatio (rural o familiar), 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 adecuado. El SINIIGA (Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado) menciona que los estados con mayor cantidad de unidades de producción cunícola 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 ejemplares (25%) (Imagen 4). De acuerdo con 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 de 2010 a 2018 (Imagen 5) (SENASICA,2021).

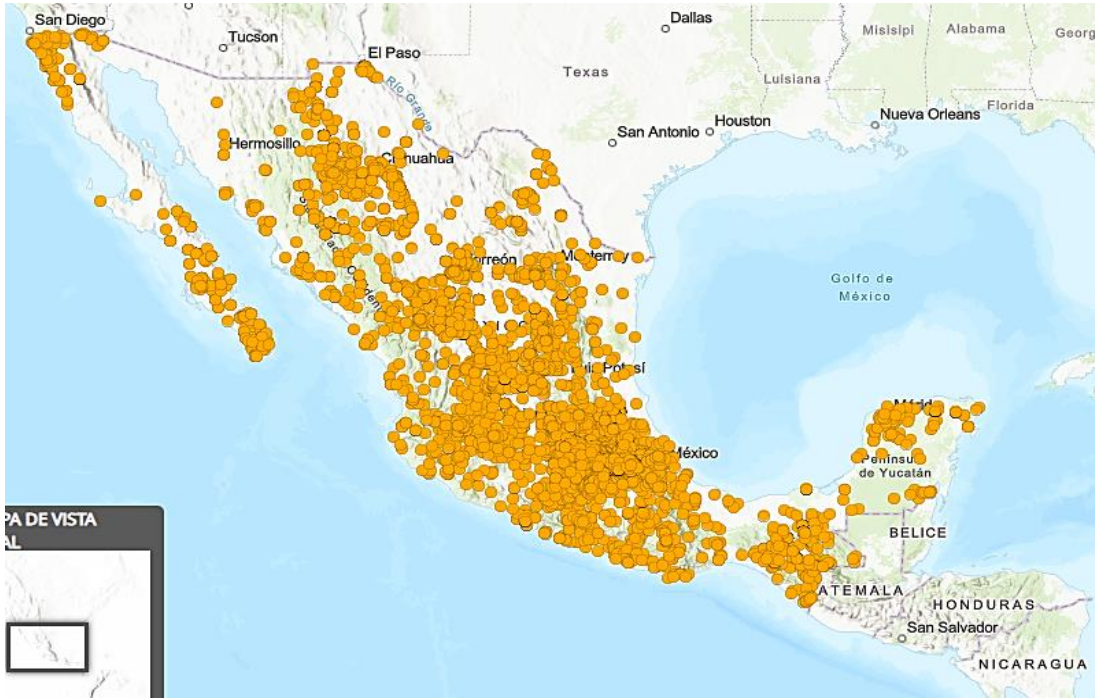


Imagen 4. Distribución de UP cuñícolas en México (SENASICA,2021).

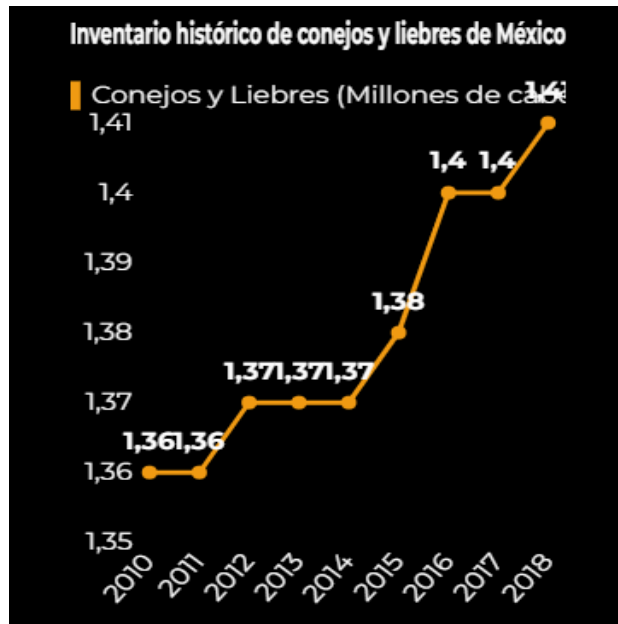


Imagen 5. Incremento del inventario Nacional de conejos del 2010 al 2018 (SENASICA, 2021).

4. Marco teórico

La EHVC es una enfermedad altamente contagiosa que afecta a los conejos domésticos y silvestres. Está caracterizada por una hepatitis necrótica y se encuentra en algunos países de Sudamérica, Europa, Asia y África (PRONABIVE, 2021; Carrillo & Borré, 2020, CFSPH, 2010). La EHVC es causada por un virus del género Lagovirus y la familia Caliciviridae. Únicamente se conoce un serotipo, pero existen 2 subtipos principales: El VEHC y la variante antigénica VEHCa. El VEHC afecta a miembros domésticos y silvestres de la especie *Oryctolagus cuniculus*. Otras especies de conejos y las liebres no parecen ser susceptibles (CFSPH, 2010; SENASICA, 2021). Está caracterizada por una hepatitis necrótica, además de hemorragias asociadas a otros órganos como los pulmones, corazón y riñones; como consecuencia, la muerte de los animales aparece como resultado de coagulación intravascular diseminada (CID) y disfunción orgánica generalizada. (Ramírez, *et al*; 2021). Se transmite por contacto directo con animales infectados, incluso cadáveres y pelos de animal, así como por fómites, incluidos los alimentos contaminados, agua y las camas. Las moscas y otros insectos son vectores mecánicos muy eficientes. Los conejos pueden adquirir esta enfermedad por vía oral, nasal o conjuntival. Los predadores o carroñeros, excretan el virus en las heces luego de comer conejos infectados. (CFSPH, 2010; Padrell & Woodward, 2017). El virus de la EHVC presenta un período de incubación corto, de 16 a 48 horas, morbilidad del 80% y mortalidad superior al 90%. Los conejos que se recuperan de la enfermedad son una fuente importante de nuevos brotes, debido a que el virus se excreta en las heces de los animales recuperados (Carrillo & Borré, 2020; Monterubio, 2020; Padrell & Woodward, 2017).

Dentro de 12 a 36 horas, el animal comienza a experimentar síntomas de infección aguda, que provocan fiebre, congestión conjuntival, apatía, anorexia y postración, y que son letales en la mayoría de los casos. Lo más habitual es encontrar a los animales muertos en gran cantidad de ocasiones, mostrando epistaxis o secreción nasal (Imagen 6). Esta hemorragia nasal, así como las hemorragias internas, son

características de la enfermedad (Pacho, et al; 2017). En la forma subaguda se observan signología similar (Tabla 1), pero más leves, y la mayoría de los conejos sobreviven, se cree que las infecciones crónicas, persistentes son asintomáticas. Los conejos que mueren por EHVC, por lo general se encuentran en buenas condiciones (CFSPH, 2010).

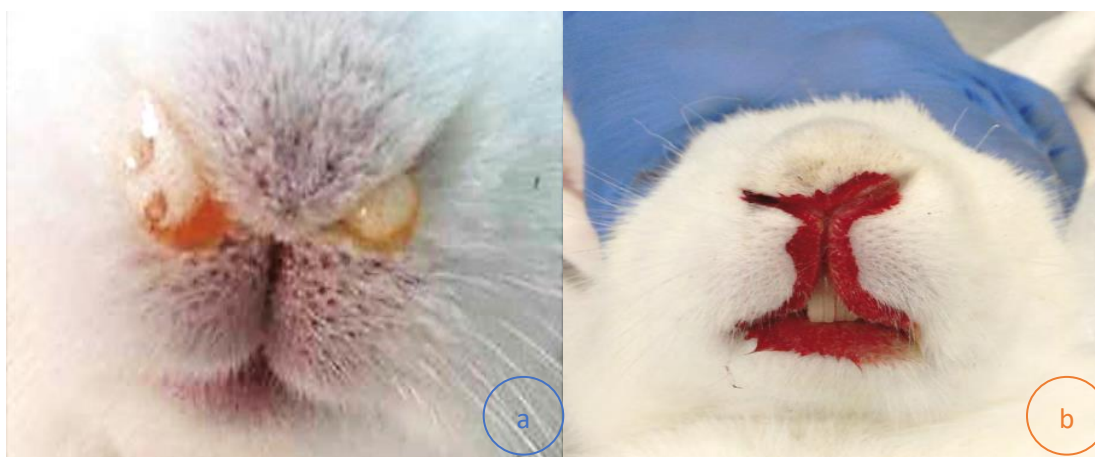


Imagen 6. (a)Detalle del exudado nasal serosanguinolento en un animal infectado por EHVC (Boletín cunicultura # 183; Pacho, et al; 2017). (b) Fotografía de epistaxis, una de las principales lesiones presentes en el EHVC (boletín cunicultura # 199; Ramírez, et al; 2021).

Historia natural de la enfermedad

<i>Sx común</i>	Fiebre, Depresión, Falta de apetito, Hemorragias oculares y nasales, excitación, incoordinación, rigidez corporal y muerte súbita. Ocasionalmente solo manifiestan chillidos terminales, colapso y muerte repentina. La sx común se presenta de 12 a 36 horas después del comienzo de la enfermedad.
<i>Sx EHVC aguda</i>	Embotamiento, anorexia, congestión de la conjuntiva palpebral o postración y signos neurológicos (falta de coordinación, excitación y pedaleo).
<i>Sx respiratoria</i>	Disnea, cianosis y una rinorrea nasal terminal espumosa, sanguinolento

Tabla 1. Historia natural de la enfermedad presente en los animales infectados de EHVC (SENASICA, 2021; PRONABIVE, 2021; CFSPH, 2010).

En la necropsia es frecuente encontrar una importante congestión orgánica. La lesión principal es la necrosis hepática y esplenomegalia. La superficie hepática presenta un patrón lobulillar marcado, necrosis generalizada, el hígado puede ser de un color pálido difuso, también puede estar amarillo, gris, friable o congestionado. El bazo también se halla aumentado de tamaño y congestivo (Imagen 7), está generalmente negro e ingurgitado, con bordes redondeados. Los riñones pueden presentar un color marrón oscuro. Por último, los pulmones muestran signos de shock, y es frecuente la presencia de edema pulmonar y se pueden observar hemorragias multifocales (Imagen 8). En la tráquea se presenta hiperémica y contiene moco espumoso y sanguinolento. El resto de los órganos pueden mostrar mayor o menor afectación, debido a la coagulación intravascular diseminada (CID) es común en las etapas terminales de la enfermedad, y tiene como resultado hemorragias en varios órganos y tejidos. Las hemorragias también son comunes en el timo, y se pueden encontrar petequias en las membranas serosas o en las vísceras. Se pueden observar infartos en la mayoría de los órganos (CFSPH, 2010; Pacho, et al; 2017) (Cuadro 2).



Imagen 7. Imagen macroscópica de bazo de 10 cm, presentando esplenomegalia, al igual que un color rojizo intenso de forma difusa correspondiente a congestión, también, se observan áreas más oscuras compatibles con hemorragias multifocales (Boletín cunicultura # 199. Ramírez, 2021).

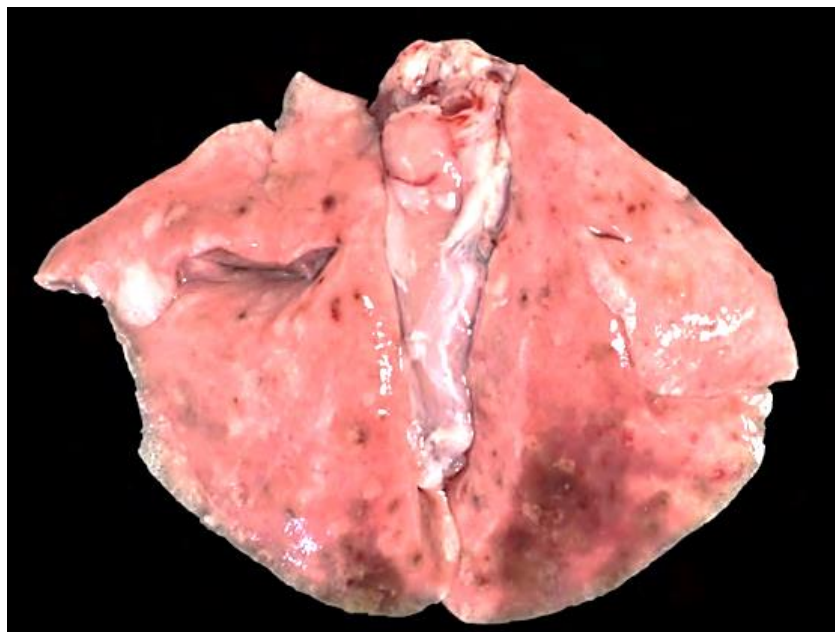


Imagen 8. Imagen macroscópica de pulmones, donde se muestran áreas rojizas oscuras de manera multifocal en todos los lóbulos compatibles con hemorragias (Boletín cunicultura # 199. Ramírez, 2021).

ÓRGANO	LESIONES
Hígado	Aumentado de tamaño, con marcado patrón lobular. Coloración grisácea – amarillenta y consistencia friable. Infiltraciones de granulocitos, alteraciones degenerativas (vacuolización) de los hepatocitos compatible con apoptosis, activación de células de Kupffer.
Tráquea	Hiperemia de la mucosa, petequias o hemorragias difusas, a veces con presencia de espuma sanguinolenta.
Pulmones	Hiperemia, edema pulmonar (espuma en la tráquea), hemorragias. Histológicamente las hemorragias son intra-alveolares y perivasculares. En ocasiones se observa bronquiolitis catarral con proliferación de linfocitos.
Riñones	Aumento de tamaño, hiperemia y hemorragias. Histológicamente las hemorragias se observan en los glomérulos y médula renal, con trombos hialinos (perdida de proteínas), túbulos dilatados, infiltración linfocítica y degeneración del epitelio tubular.
Bazo	Esplenomegalia (aumento de tamaño), hiperemia y hemorragias. A nivel histológico puede observarse cariorrexis en los folículos, hemosiderosis y leucopenia.
Tracto digestivo	Ocasionalmente enteritis y hemorragias en la serosa intestinal.
Cavidad abdominal y torácica	Ocasionalmente exudado sanguinolento o hemorragias en las serosas.
Musculatura	Petequias en el músculo cardíaco. Histológicamente puede observarse necrosis focal en miocardio, alteraciones degenerativas y hemosiderosis.
Sistema nervioso central	Congestión y hemorragias en las meninges del cerebro y cerebelo. Histológicamente puede observarse ocasionalmente encefalomiелitis no purulenta.

Cuadro 2. Lesiones macroscópicas causadas por EHVC (Boletín cunicultura # 199. Ramírez, 2021).

Para los métodos de diagnóstico para la EHVC, es difícil distinguir clínicamente de otras enfermedades como mixomatosis, pasteurelosis y enterotoxemia, ya que los signos son similares; por lo anterior, es necesario realizar el diagnóstico en un laboratorio oficial (Cuadro 3) (SENASICA, 2021; PRONABIVE; 2021). Este virus por lo general se reconoce en el hígado, sangre, bazo u otros órganos e identificarlo con pruebas de la reacción en cadena la polimerasa de transcripción reversa (reverse transcription polymerase chain reaction, RT-PCR), inmunotransferencia (Western blotting), microscopía inmunoeléctronica de tinción negativa, inmunocoloración o ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA). En el pasado también se utilizaba la prueba de hemoaglutinación, pero es menos sensible y específica, sin embargo, se pueden encontrar anticuerpos en conejos convalecientes, por inhibición de hemaglutinación o ELISA. Donde la EHVC no es endémica, la inoculación en conejos puede confirmar el primer diagnóstico. La inoculación animal también puede ayudar a identificar casos, que no han sido diagnosticados definitivamente por otras pruebas (CFSPH, 2010; Ramírez, et al; 2021).

Método	Propósito					
	Demostrar ausencia de circulación del virus en la población	Demostrar ausencia de infección en animales individuales antes de los desplazamientos	Contribuir a las políticas de erradicación	Confirmar casos clínicos	Determinar la prevalencia de la infección – vigilancia	Determinar el estado inmunitario en animales o poblaciones tras la vacunación
Identificación del agente¹						
Detección de antígeno	+	–	++	+++	+	–
RT-PCR en tiempo real	+	–	++	+++	+	–
Detección de la respuesta inmunitaria						
ELISA	+++	+++	+++	–	+++	+++
HA	++	++	++	–	++	++

Clave: +++ = método recomendado; ++ = método idóneo; + = puede utilizarse en algunas situaciones, pero el coste, la fiabilidad y otros factores limitan mucho su aplicación; – = no adecuado para este propósito; n/a = no apropiado para este propósito; n/a = no aplicable.

Cuadro 3. Métodos de diagnóstico para la EHVC. (OIE, 2018).

La EHVC es de notificación obligatoria ante la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Los requisitos para la notificación de la enfermedad a las naciones miembro de la OIE y las pautas de importación/exportación pueden consultarse en el Código Sanitario para los Animales Terrestres de la OIE. Los veterinarios que detecten un caso de enfermedad hemorrágica del conejo deben seguir las pautas nacionales y/o locales para la notificación y las pruebas de diagnóstico correspondientes. Los países no infectados pueden imponer restricciones sobre la importación de conejos, carne y lana de angora provenientes de áreas endémicas.

En las regiones donde el EHVC circula en conejos silvestres, la erradicación no es factible. En cambio, en los conejos domésticos, esta enfermedad se controla con medidas de bioseguridad, incluidas la higiene y la desinfección, el mantenimiento de colonias cerradas y la vacunación (CFSPH, 2010; Carrillo & Borré, 2020). En un brote, es necesaria una cuarentena estricta y los cadáveres deben retirarse de inmediato y eliminarse de manera segura y desinfectar. El virus del EHVC puede inactivarse con hidróxido de sodio al 10% o formol al 1 ó 2%. Otros desinfectantes sugeridos incluyen One-stroke Environ® al 2% (Vestal Lab Inc., St. Louis, Missouri) e hipoclorito de sodio al 0,5% (lavandina al 10%) (CFSPH, 2010).

La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) trabajan de forma coordinada para contener el brote de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos del tipo 2 (EHVC-2) (Carrillo & Borré, 2020). Asimismo, la Dirección General de Salud Animal (DGSA) del SENASICA, la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA), y la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios (PRONABIVE) crearon una vacuna para la prevención de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos tipo dos **VEHC-2-BIVE**, actualmente la vacuna está siendo distribuida bajo la coordinación de la DGSA y CPA de manera exclusiva en granjas y unidades de producción en los estados donde se han presentado brotes de la enfermedad, con el fin de impulsar la economía, así como garantizar la inocuidad de los alimentos que llegan a la mesa

de los consumidores y procurar la salud animal. La VEHC-2-BIVE es una vacuna monovalente inactivada que está recomendada para aplicarse en conejos mayores a 8 semanas de edad, sin embargo, también puede ser utilizada en animales menores a 8 meses bajo la indicación y supervisión de un Médico Veterinario. (PRONABIVE, 2021).

5. *Objetivos*

5.1 General: Realizar una investigación sobre EHVC y determinar la importancia económica y social del reciente brote en el 2020.

5.2 Particulares:

- Indagar sobre el primer brote de EHVC en México en los 90' y revisar cómo se realizó el control y erradicación de este.
- Analizar el brote de EHCV-2 en México del 2020, sus consecuencias y herramientas utilizadas para su contención, así como el estado actual en México.
- Dar a conocer las dependencias, organizaciones, laboratorios, entre otros sistemas que están involucradas en el control, contención y erradicación de enfermedades como el EHVC.

6. Metodología

Debido a la situación actual de pandemia, la investigación realizada fue meramente documental-digital, es decir, información buscada y basada en libros, artículos y páginas vía internet.

- La información de EHVC en artículos y páginas oficiales como el de SENASICA se menciona el primer brote mundial y el primer brote en México. Además, en la página de SENASICA existen herramientas disponibles (<https://dj.senasica.gob.mx/pulsosanitario/>) para saber acerca de una enfermedad, entre otras herramientas.
- Para determinar las consecuencias e importancia del brote del 2020 en México, nos basaremos en los datos obtenidos del Sistema de Inteligencia Sanitaria- SENASICA (SISS).
- A lo largo de la investigación se menciona la participación y colaboración de La Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Dirección General de Salud Animal (DGSA) del SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria), la Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) y la Productora Nacional de Biológicos Veterinarios (PRONABIVE).

7. Actividades

- Inicio de Servicio social (1 de octubre de 2021).
- Reporte mensual los primeros 5 días hábiles.
- Pláticas, conferencias, seminarios, cursos, entre otros y actividades a desarrollar como apoyo del servicio social.
- Fin de servicio social (1 de abril de 2022).

MES	ACTIVIDADES		
OCTUBRE	Revisión del marco legal y normatividad vigente; Ley Federal de Sanidad Animal, Acuerdo de Vigilancia Epidemiológica, Normas de Campaña Zoonositarias y el Acuerdo mediante el cual se enlistan las enfermedades exóticas y enzoóticas de notificación obligatoria en los Estados Unidos Mexicanos.	Revisión de los procedimientos operativos internos, para comprender las acciones de seguimiento epidemiológico en campo, de enfermedades que se presenten en el país.	Capacitación en la conformación de expedientes de cierre de foco de enfermedades de relevancia epidemiológica.
NOVIEMBRE	Recabar información técnica y científica para elaborar cuadros y gráficas de la presentación de las enfermedades en los animales.	Captura de información en los formatos SIVE 01, 02 y 03, para la elaboración de expedientes de cierre de foco, de enfermedades de relevancia epidemiológica.	Apoyo en las actividades generales de la Subdirección de Epidemiología.
DIECIEMBRE	Recabar información técnica y científica para elaborar cuadros y gráficas de la presentación de las enfermedades en los animales.	Captura de información en los formatos SIVE 01, 02 y 03, para la elaboración de expedientes de cierre de foco, de enfermedades de relevancia epidemiológica.	Apoyo en las actividades generales de la Subdirección de Epidemiología.
ENERO	Apoyo en la validación y gestión de cierre de focos de enfermedades y plagas de los animales.	Captura de información en los formatos SIVE 01, 02 y 03, para la elaboración de expedientes de cierre de foco, de enfermedades de	Apoyo en las actividades generales de la Subdirección de Epidemiología.

		relevancia epidemiológica.	
FEBRERO	Recabar información técnica y científica para elaborar cuadros y gráficas de la presentación de las enfermedades en los animales.	Captura de información en los formatos SIVE 01, 02 y 03, para la elaboración de expedientes de cierre de foco, de enfermedades de relevancia epidemiológica.	Apoyo en las actividades generales de la Subdirección de Epidemiología.
MARZO	Apoyo en la validación y gestión de cierre de focos de enfermedades y plagas de los animales.	Captura de información en los formatos SIVE 01, 02 y 03, para la elaboración de expedientes de cierre de foco, de enfermedades de relevancia epidemiológica.	Apoyo en las actividades generales de la Subdirección de Epidemiología.
ABRIL	Finalización de Servicio social		

8. *Objetivos y metas alcanzadas*

Se recabó información sobre el EHVC como su etiología, signos comunes, lesiones macroscópicas, transmisión, distribución, se determinó la importancia económica y social, debido a la gran pérdida de ejemplares. El brote de EHCV-2 en México en el 2020, tuvo como consecuencias un gran deceso de animales, afectando al mercado, teniendo miles de pérdidas a nivel monetario, actualmente, se vacunan producciones de conejos, de igual manera, conejos que son animales de compañía. Además, se recomienda a los productores lavado, limpieza y desinfección de las áreas donde se encuentran los conejos, el correcto desecho de animales, no movilizar animales productos o subproductos de conejos y notificar a las autoridades correspondientes otras muertes de ejemplares dentro de la producción. De igual manera el control, erradicación y las medias tomadas del primer brote de EHVC en México en los 90's. Se destaca la implementación y refuerzo de medidas de bioseguridad, así como la restricción de importaciones de productos y subproductos de origen cunícola, de igual manera, el uso del rifle sanitario a todas las producciones con casos positivos.

A lo largo de la investigación se mencionan algunas dependencias, organizaciones y direcciones que están trabajando en conjunto para poder controlar la enfermedad. Sin embargo, cabe destacar la participación del PRONAVIBE (Productora Nacional de Biológicos Veterinarios) por la producción de la vacuna que actualmente se distribuye a lo largo del país, el SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) el cual está encargado de las notificaciones e investigaciones de la EHVC, así como la colaboración de los laboratorios del CPA (Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales).

Con esta investigación se busca dar a conocer a los dueños de producciones cunícolas el impacto de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos y la importancia de la vacunación para el control, reducción de mortalidad y pérdidas económicas.

9. Resultados

La vigilancia epidemiológica nos permite conocer la historia natural de la enfermedad, detectar o prever cualquier cambio que ocurra por alteraciones en los factores o condiciones y nos ayuda a recomendar oportunamente las medidas indicadas y eficientes para dicha enfermedad.

Existe la vigilancia epidemiológica pasiva, es aquella en la cual se reportan o se notifican animales enfermos a las autoridades sanitarias (reportes de Médicos Veterinarios en el libre ejercicio de la profesión, productores cunícolas y población en general) y la vigilancia epidemiológica activa que es un muestreo dirigido en busca de la enfermedad, basado en un Tamaño Mínimo de Muestra (TMM), que es realizado por la DGSA.

Cualquier persona física o moral relacionada con el manejo o comercialización de producción animal ya sean productos o subproductos puede realizar la notificación.

El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), monitorea el comportamiento de las enfermedades y plagas de los animales en la república mexicana, a través de reporte de resultados de laboratorios de diagnóstico en salud animal, tanto oficiales, como autorizados, aprobados y de docencia.



Imagen 8. Laboratorios que conforman el SIVE. CPA (Comisión México-Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales), CENAPA (Centro Nacional de Servicio de Constatación en Salud Animal), CENASA (Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal).

Las actividades realizadas en el SENASICA, en la dirección de epidemiología consistieron en el correcto llenado de formatos SIVE 01, SIVE 02 y SIVE 03, para la conformación de los expedientes de cierre de foco, entre otras actividades. Estos documentos son llenados para tener un respaldo documental del seguimiento de los brotes de enfermedades que se tienen en el país.

El formato SIVE 01, sirve para registrar una notificación de algún brote de alguna enfermedad, en este caso fueron notificaciones de la EHVC. El cual lleva como requisitos:

1. Datos del notificador.
2. Datos de la unidad de producción pecuaria.
3. Datos del receptor de la notificación oficial.

El formato SIVE 02, sirve para registrar la información recabada durante la investigación epidemiológica sobre la enfermedad que se notificó. Y está conformado por los siguientes puntos:

1. Identificación de la investigación.
2. Investigación del sitio afectado.
3. Características de la población animal.
4. Descripción del problema sanitario sujeto a investigación.
5. Alimentación y medicina preventiva.
6. Manejo de materiales de riesgo.
7. Movilización.
8. Medidas contra epidemiológicas y conclusión de la investigación.

Y el formato SIVE 03 sirve para el seguimiento y registro documental de focos o sospechas de enfermedad, para realizar su respectivo expediente de cierre de foco de enfermedades, se incluyen los formatos SIVE 01 y SIVE 02. El formato SIVE 03 está conformado por:

1. Relatoría (Descripción del evento sanitario).
2. Formato SIVE 01.
3. Formato SIVE 02.
4. Historia Clínica.
5. Resultados de diagnóstico de laboratorio.
6. Oficio de cuarentena definitiva.
7. Acta de despoblación o sacrificio.
8. Acta de limpieza, lavado y desinfección/ Acta de centinelización/ Oficio de baño garrapaticida.
9. Resultados (-) de las muestras de la zona focal y perifocal.
10. Oficio levantamiento de cuarentena.

A lo largo del servicio social participe en la conformación de 120 expedientes de cierre de focos de EHVC, con fechas de enero-abril del año 2021. A principios del año los brotes se localizaban en el norte y centro del país, sin embargo, conforme fueron avanzando los días los brotes se fueron localizando mayormente en el centro, específicamente en los estados de Hidalgo y el Estado de México con el 43.6% y 34.5% de los casos respectivamente (Tabla 2).

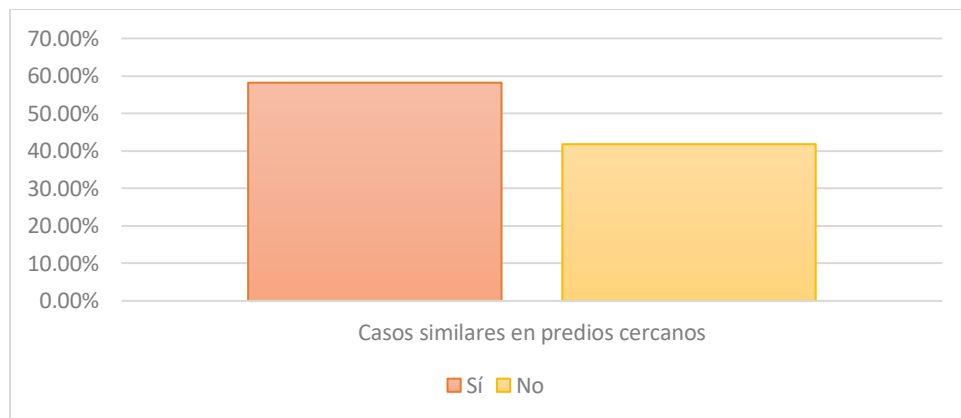
<i>Estados</i>	<i>Número de brotes</i>	<i>%</i>
<i>Chihuahua</i>	1	9
<i>San Luis Potosí</i>	1	9
<i>Aguascalientes</i>	2	1.8
<i>Baja California Sur</i>	2	1.8
<i>Jalisco</i>	2	1.8
<i>Querétaro</i>	3	2.7
<i>Coahuila</i>	3	2.7
<i>Baja California</i>	5	4.5
<i>CDMX</i>	5	4.5
<i>Estado de México</i>	38	34.5
<i>Hidalgo</i>	48	43.6

Tabla 2. Estados afectados

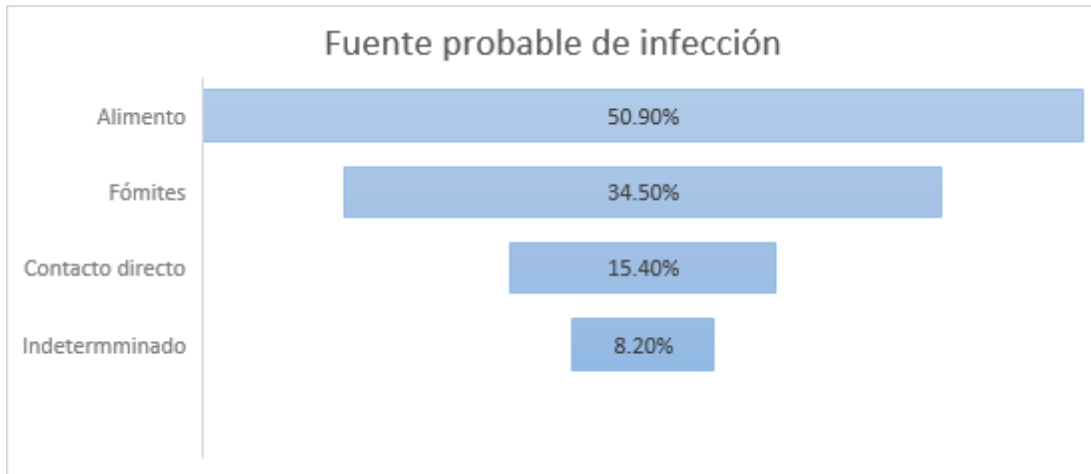
También se pudo determinar que el 90% (Gráfica 1) de las producciones afectadas eran de traspatio, el 4.5% correspondía a UP tecnificadas y el 5.4% a fauna silvestre. El 58.2% de los propietarios mencionan que no hay brotes similares en predios cercanos (Gráfica 2), sin embargo, se pudo concluir que la fuente probable de la infección fue el alimento contaminado con un 50.9% entre ellos forrajes verdes, en específico la alfalfa. Otras fuentes de infección fueron por fómites (34.5%) y la introducción de animales nuevos, es decir, por contacto directo (15.4%) (Gráfica 3)



Gráfica 1. Tipo de producción de los predios afectados.

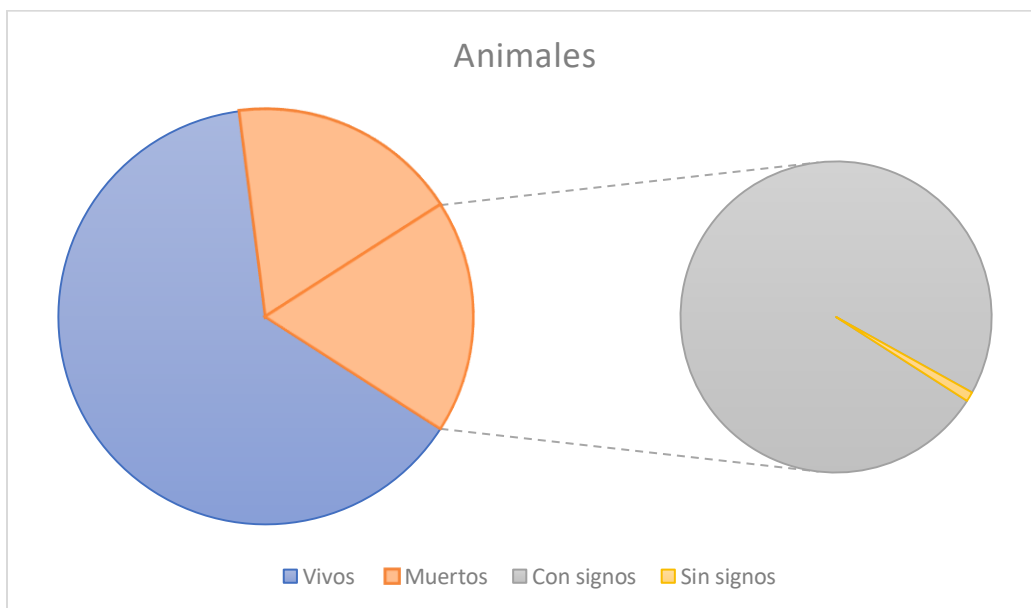


Gráfica 2. Porcentaje de casos similares cercanos a las producciones.

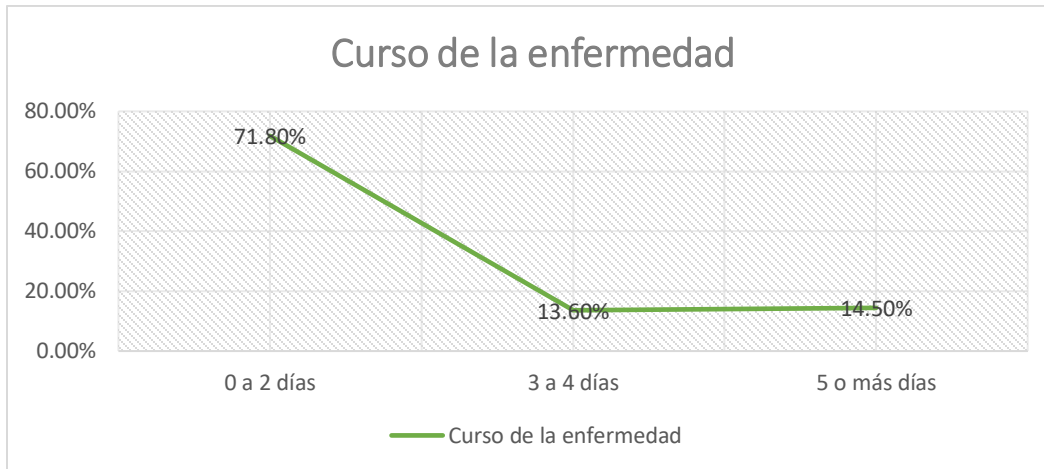


Gráfica 3. Porcentaje de la posible fuente de infección.

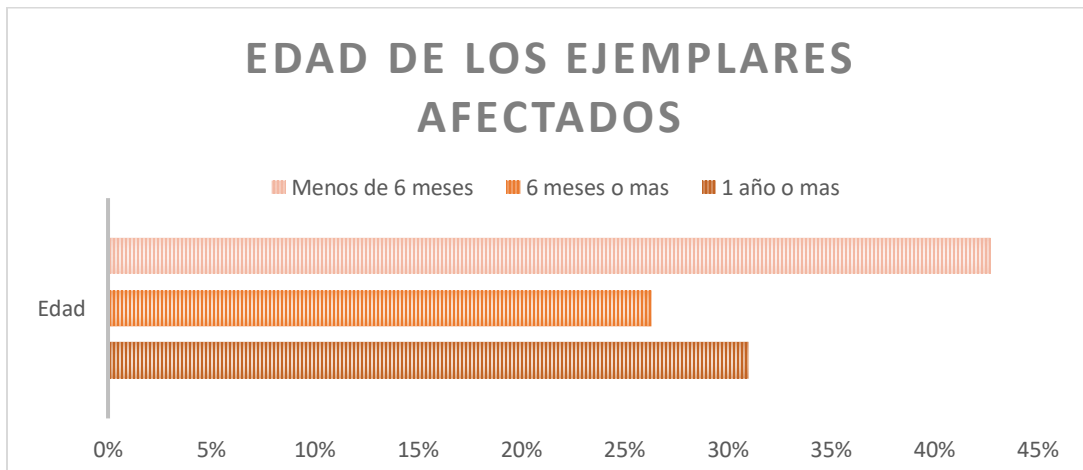
El conteo de los animales de las unidades de producción cunícola afectadas dio un total de 4,948 conejos, de los cuales el 36% murieron y del mismo total, el 35.8% presentaron signos de la enfermedad, es decir, que el 99.5% de los conejos muertos tuvieron algún signo (Gráfica 4). Los animales que presentaron signos el 42.7% cursaron el cuadro de la enfermedad en un rango de 0 a 2 días (Gráfica 5). Los ejemplares afectados en general eran menores a 6 meses de edad (el 42.7% de la población afectada), el 31% de los conejos tenían más de un año y el 26.4% de la población restante tenían entre 6 meses a 1 año (Gráfica 6).



Gráfica 4. Animales totales, vivos, muertos y aquellos que no presentaron signos y los que sí.

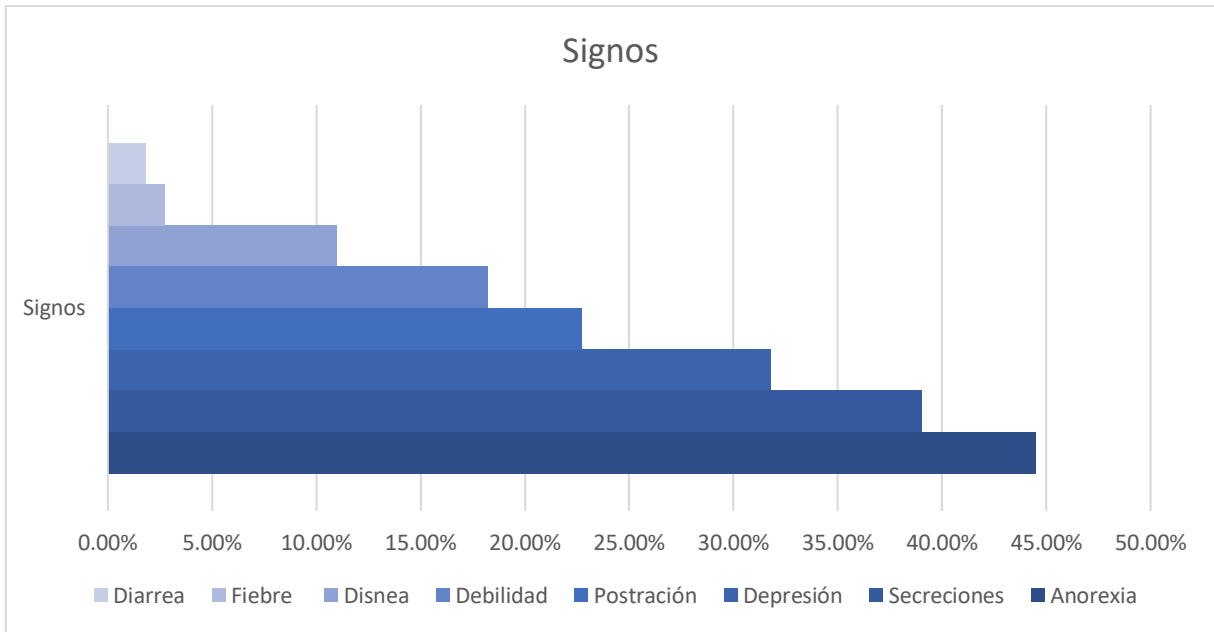


Gráfica 5. Días del curso de la enfermedad.



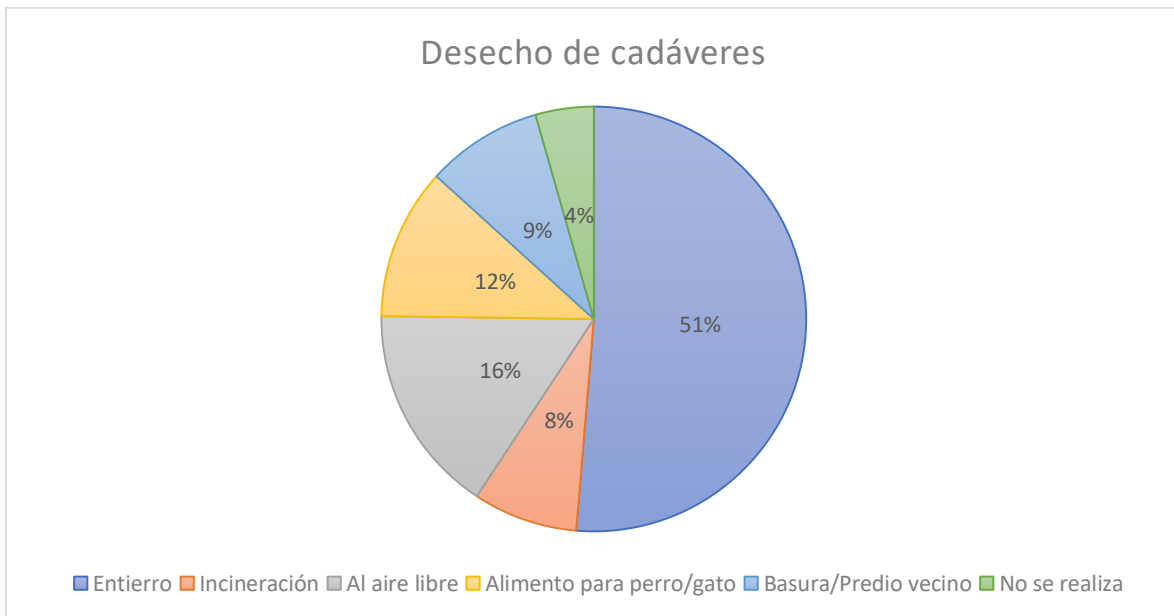
Gráfica 6. Edad de los ejemplares afectados.

Los propietarios de las unidades de producción cunícola afectadas mencionan que los animales presentaban anorexia, secreciones en su mayoría nasales, oculares y rara vez anales, estas podían ser sanguinolentas o no, al igual que depresión; son los 3 principales signos presentados en los animales afectados, con el 44.5%, 39% y 31.8% respectivamente (Gráfica 7), otros signos que se pudieron observar, según las historias clínicas fueron: postración (22.7%), debilidad (18.2%), disnea (11%), fiebre (2.7%) y diarrea (1.8%).



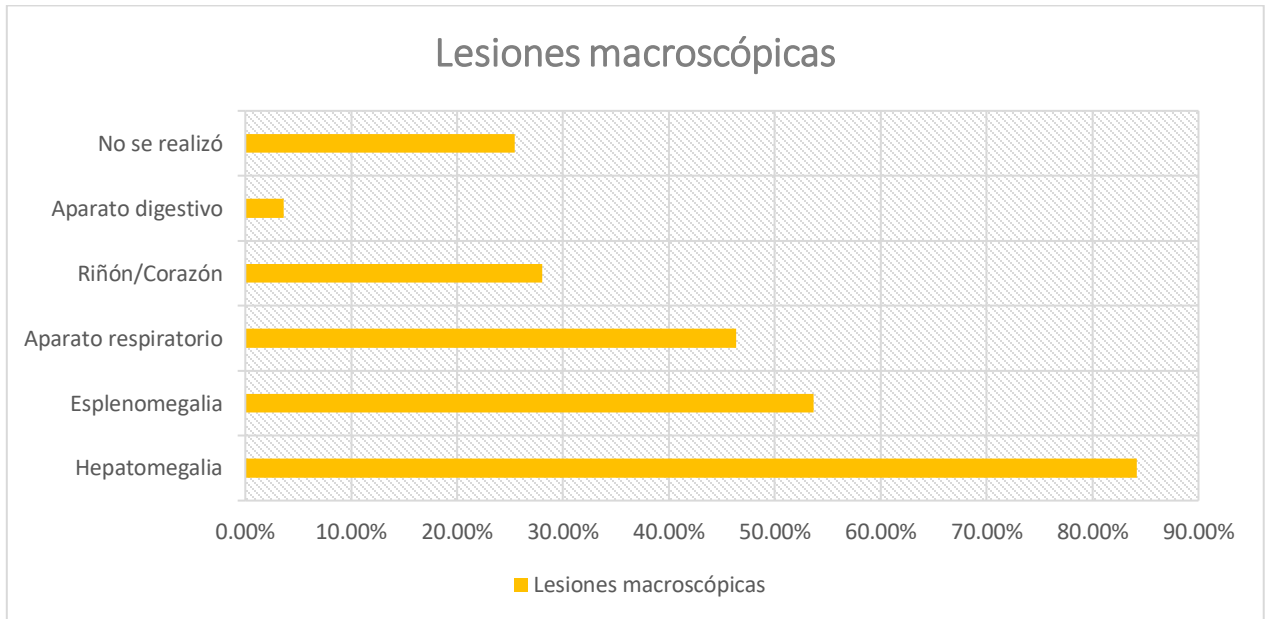
Gráfica 7. Signos presentados en animales enfermos.

En la mayoría de estas unidades de producción cunícola la bioseguridad, limpieza, desinfección y el desecho de cadáveres no contaban con protocolos, muchos de los restos terminaban en la basura, al aire libre, como alimento para perros/gatos o arrojados en predios vecinos (Gráfica 8), incumpliendo con la disposición sanitaria de cadáveres y desechos como lo marcan los manuales de procedimientos.



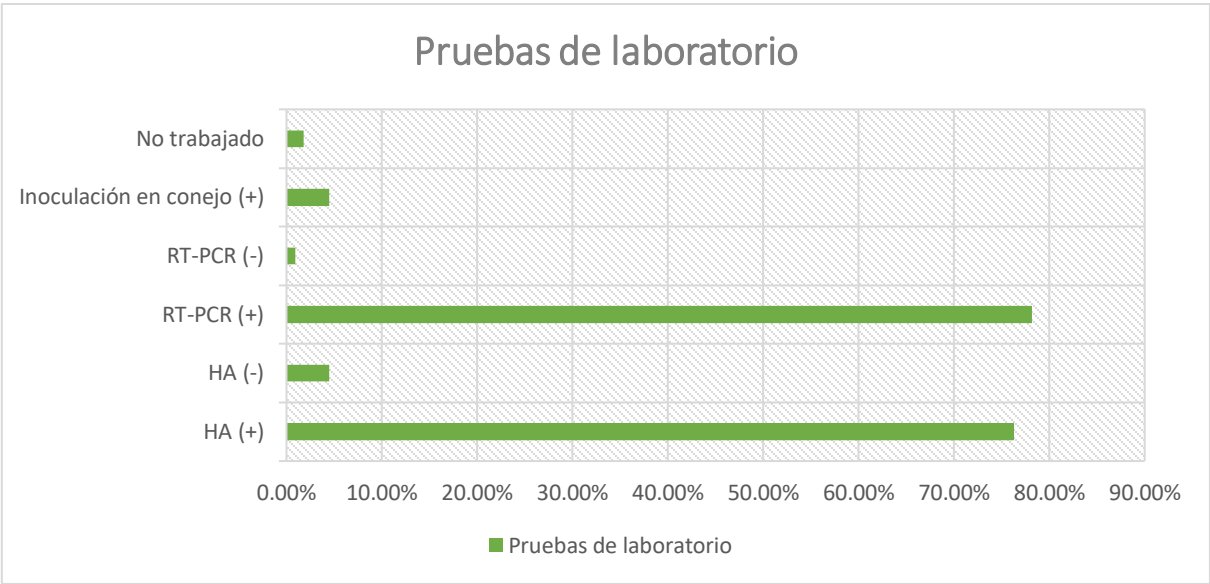
Gráfica 8. Desecho de cadáveres en predios afectados.

Al 74.54% de los animales muertos se les realizó necropsia, en su mayoría se observó hepatomegalia o lesiones hemorrágicas en hígado (84.15%), esplenomegalia o lesiones hemorrágicas en bazo (53.65%), así como lesiones o hemorragias en el aparato respiratorio (46.34%), en menor cantidad se encontraron lesiones hemorrágicas en riñón e hígado (28.05%) y diferentes patologías en sistema digestivo (3.65%) (Gráfica 9).



Gráfica 9. Lesiones observadas en necropsia.

Se realizaron principalmente dos pruebas de laboratorio, Hemoaglutinación (HA) y transcripción en reversa de la reacción en cadena de la polimerasa (RT-PCR). En la primera prueba se obtuvieron un 76.3% de resultados positivos y solo el 4.5% fueron negativos, en la segunda prueba se obtuvieron un 78.2% de resultados positivos y 0.9% negativos. En los casos donde la prueba de HA fue negativa se realizaron pruebas de inoculación en conejo y todos los resultados fueron positivos (Gráfica 10).



Gráfica 10. Resultados de pruebas de laboratorio.

11. Discusión

De acuerdo con los resultados de laboratorio los animales afectados fueron conejos domésticos y silvestres (CFSPH, 2010; SENASICA, 2021).

De igual manera, las formas de transmisión más comunes fueron por alimento contaminado, fómites y contacto directo (CFSPH, 2010; Padrell & Woodward, 2017).

La mayoría de los animales presentaban un cuadro de enfermedad de 12 hasta 48 horas, lo cual se encuentra dentro del rango (16-48 horas) descritas por Carrillo & Borré, (2020); Monterubio (2020) y Padrell & Woodward (2017). La signología presente concuerda en los animales afectados como lo es fiebre, anorexia, postración y en animales muertos epistaxis o secreción nasal (Pacho, et al; 2017), así como también concuerda con la historia natural de la enfermedad presente en los animales infectados con EHVC descrita por SENASICA (2021), PRONABIVE (2021) y CFSPH (2010).

En las necropsias realizadas se pudo apreciar hepatitis necrótica, hepatomegalia, esplenomegalia, además de hemorragias asociadas a otros órganos como los pulmones, corazón y riñones; como consecuencia del CID (Ramírez, et al; 2021; CFSPH, 2010; Pacho, et al; 2017).

Para diagnóstico definitivo de deben realizar pruebas en laboratorios oficiales (SENASICA, 2021; PRONABIVE; 2021). Y de acuerdo con el CFSPH (2010) y Ramírez, et al (2021), el virus puede ser identificado con pruebas de RT-PCR, asimismo, mencionan que la prueba de HA es menos sensible y específica por los anticuerpos presentados por vacunas. Sin embargo, México no es un país donde la EHVC sea endémica y por ende los animales no están vacunados contra esa enfermedad, por ello, en México si fue viable. Además, indican que en los casos donde la prueba de HA es negativa se puede utilizar otras pruebas como la inoculación animal, en este caso en conejo.

12. Conclusión

Es importante como médicos veterinarios proporcionar la información correcta y completa a los productores sobre ciertas enfermedades, en este caso, la EHVC, que es altamente contagiosa y provoca grandes pérdidas económicas. Por lo cual, la vacunación a los animales y la implementación de protocolos de bioseguridad para disminuir el riesgo de contagio dentro de las UPC son la mejor manera de ayudar en el control de la EHVC.

13. Recomendaciones

- Realización periódica de limpieza, lavado y desinfección de las instalaciones.
- Contar con un protocolo básico de medidas de bioseguridad.
- Tener un calendario de vacunación.
- Contar con un procedimiento de desecho correcto de cadáveres.
- Utilizar ropa específica y exclusiva para la unidad de producción.
- Evitar el ingreso de personas ajenas a la unidad de producción.
- Notificación a las autoridades sanitarias signos de enfermedad y mortalidad.

14. Bibliografía

- Carrillo & Borré (2020). Artículo: Enfermedad hemorrágica viral de los conejos y liebres, subtipo 2 (EHVC-2). Patricia Carrillo y David Borré, Pronaturanoreste. Jun 11, 2020. Disponible en: <https://www.pronaturanoreste.org/post/2020/06/11/enfermedad-hemorr%C3%A1gica-viral-de-los-conejos-subtipo-2-ehvc-2>
- CFSPH (2010). Enfermedad hemorrágica del conejo Enfermedad hemorrágica viral del conejo, enfermedad del conejo causada por un calicivirus. The center for food security y public health. 2010. Disponible en: https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/enfermedad_hemorragica_del_conejo.pdf
- Gutiérrez (2022). ENFERMEDAD HEMORRÁGICA VIRAL DE LOS CONEJOS (EHVC) SU ERRADICACIÓN EN MÉXICO; SENASICA, SAGARPA. Pp. 127. Revisado el 03/2022. Disponible en: https://backend.aprende.sep.gob.mx/media/uploads/proedit/resources/enfermedad_hemorrag_1b06d566.pdf
- Monterubio (2020). La enfermedad hemorrágica viral del conejo impacta a México y amenaza al resto de Latinoamérica, Lorenzo Monterrubio. Vol. 11 (3): 340-345 DOI: 10.12933/therya-20-1050 ISSN 2007-3364. Disponible en: http://www.revistas-conacyt.unam.mx/therya/index.php/THERYA/article/view/1050/html_420
- OIE (2018). Manual terrestre: Enfermedad Hemorrágica del Conejo, capítulo 3.6.2 Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.06.02_RHD.pdf
- Pacho Sonsoles, Dahdouh Elías y Suárez Mónica (2017) Enfermedad Hemorrágica del Conejo. Sanidad y bioseguridad, boletín cunícola # 183. Pp. 35-38. Disponible en: https://asescu.com/wp-content/uploads/2017/04/183_SanidadBioseguridad.pdf

- Padrell & Woodward (2017). Situación actual de la nueva variante de la enfermedad vírica hemorrágica (RHDV-2). Maria Padrell, Michelle Woodward, Sanidad y bioseguridad. Pp. 28-31. Disponible en: <https://asescu.com/wp-content/uploads/2017/02/182SanidadBioseguridad1.pdf>
- PRONABIVE (2021). Centro de información VEHC-2-BIVE. Enfermedad hemorrágica viral de los conejos tipo 2 (EHVC-T2). Productora Nacional de Biológicos Veterinarios. 31 de marzo de 2021. Disponible en: [https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/centro-de-informacion-vehc-2-bive?idiom=es#:~:text=Enfermedad%20hemorr%C3%A1gica%20viral%20de%20los%20conejos%20tipo%202%20\(EHVC%2DT2\)&text=La%20enfermedad%20hemorr%C3%A1gica%20viral%20de,s%C3%BAbita%20de%20los%20animales%20afectados](https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/centro-de-informacion-vehc-2-bive?idiom=es#:~:text=Enfermedad%20hemorr%C3%A1gica%20viral%20de%20los%20conejos%20tipo%202%20(EHVC%2DT2)&text=La%20enfermedad%20hemorr%C3%A1gica%20viral%20de,s%C3%BAbita%20de%20los%20animales%20afectados).
- Ramírez *et al* (2021). Enfermedad hemorrágica del Conejo. IRENE RAMÍREZ, CLARA RAMÓN, LAURA SELVA, JUAN MANUEL CORPA, DAVID VIANA. Grupo de Patología y Sanidad Animal. PASAPTA. Facultad de Veterinaria, Universidad CEU Cardenal Herrera. Disponible en: <https://asescu.com/wp-content/uploads/2021/03/199SanidadBioseguridad1.pdf>
- SENASICA (2021). Enfermedad hemorrágica del conejo. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria 20 de enero de 2021. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/enfermedad-hemorragica-del-conejo>
- SENASICA (2021). Panorama internacional de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. Disponible en: https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/mayo/PAIEHC21-05-21_f205c0da-1999-46fb-ab3b-ba1318e6c04c.pdf
- SISS (2021). Situación actual de la Enfermedad Hemorrágica del Conejo (VEHC2) en México y EUA. Sistema de Inteligencia Sanitaria-SENASICA. Disponible en: https://dj.senasica.gob.mx/Contenido/files/2021/octubre/INFOGRAF%C3%8DAEHC_e70f0808-a55d-40d2-8bfd-cf8145a98b55.pdf