



Panorama Nacional de Rabia paralítica bovina



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



**GOBIERNO DE
MÉXICO**

AGRICULTURA
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL



SENASICA
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD,
INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA



Evento	Tipo de Análisis	Nivel de Riesgo
Seguimiento nacional	Panorama Nacional de Rabia Parálitica Bovina	

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

Agente causal/ hospederos	<p>La rabia es una enfermedad infecto-contagiosa ocasionada por un virus perteneciente al género <i>Lyssavirus</i>, de la familia Rhabdoviridae, capaz de infectar a cualquier mamífero, ocasionando la muerte de la totalidad de los animales que desarrollan los signos clínicos de la enfermedad. Se considera de importancia en salud pública ya que es una zoonosis, y se calcula que ocasiona alrededor de 35 mil a 60 mil muertes humanas anualmente, mientras que en el ganado y otros animales la cifra puede elevarse a más de 50 mil casos cada año (Bárceñas et al. 2019). El murciélago hematófago <i>Desmodus rotundus</i> es el principal transmisor de la rabia al ganado bovino y otras especies ganaderas como equinos, ovinos, caprinos y porcinos, lo que repercute de manera importante a la ganadería.</p>
Estatus	<p>Internacional: es una enfermedad de notificación obligatoria, por lo que debe declararse cualquier evento en un país, zona o compartimento incluso en ausencia de signos clínicos, 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 (OIE, 2019).</p> <p>Nacional: México cuenta con estatus ante la OIE de “Enfermedad limitada a cierta(s) zona(s)/región del país”, de acuerdo al último informe de notificación emitido para el segundo semestre de 2019 (OIE, 2020).</p>
Situación	<p>Para el control de la enfermedad, en el país opera la “Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas” (NOM-067-ZOO-2007), actualmente existe una zona endémica para la enfermedad, que abarca 25 entidades federativas del país, las cuales se caracterizan por la existencia del murciélago hematófago <i>D. rotundus</i>, principal reservorio y fuente de infección para el ganado, así como por contar con las condiciones ambientales propicias para su desarrollo. En total existen 1,895 municipios con el estatus de “control”, mientras que 568 municipios son considerados con estatus de “libre natural”, ya que no cuentan con las condiciones ambientales para la supervivencia del reservorio (Mapa 1).</p> <div style="text-align: center;"> <p>Simbología Rabia Parálitica en Bovinos</p> <p>Estatus</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Control ■ Libre natural Límite internacional </div> <p><small>GEOMÁTICA 03 SENASICA R 2020 NIPER FICHA 01-DICIEMBRE-2020</small></p> <p><small>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.</small></p>

Mapa 1. Situación actual de la Campaña Nacional contra la Rabia Parálitica bovina, noviembre 2020.

De acuerdo con los indicadores publicados por la Dirección de Campañas Zoonositarias (DCZ), de la Dirección General de Salud Animal del SENASICA, entre los meses de enero a septiembre de 2020 se han detectado un total de 211 focos de rabia, de los que el 92.4% (195) correspondieron a la especie bovina; sólo cinco se detectaron en equinos, uno en un caprino y diez en especies silvestres; el estado con el mayor número de detecciones fue Veracruz (18.4%), seguido por Puebla (13.74%) y Nayarit (10.9%) (**Gráfica 1**).

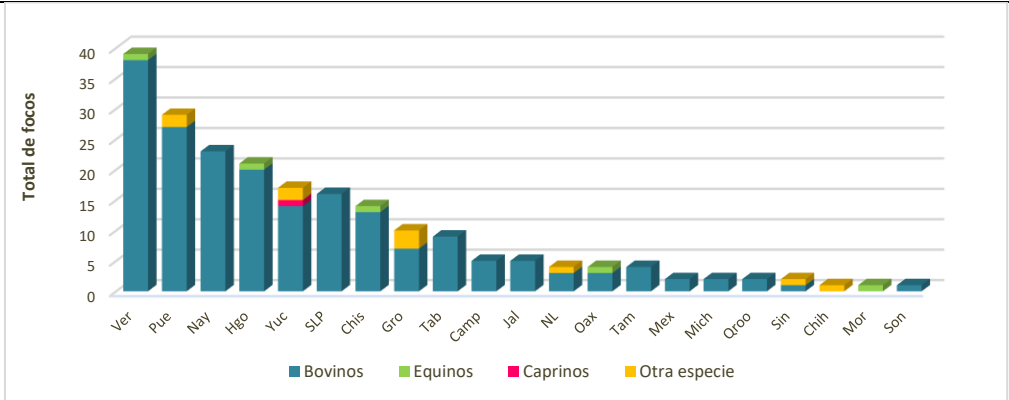
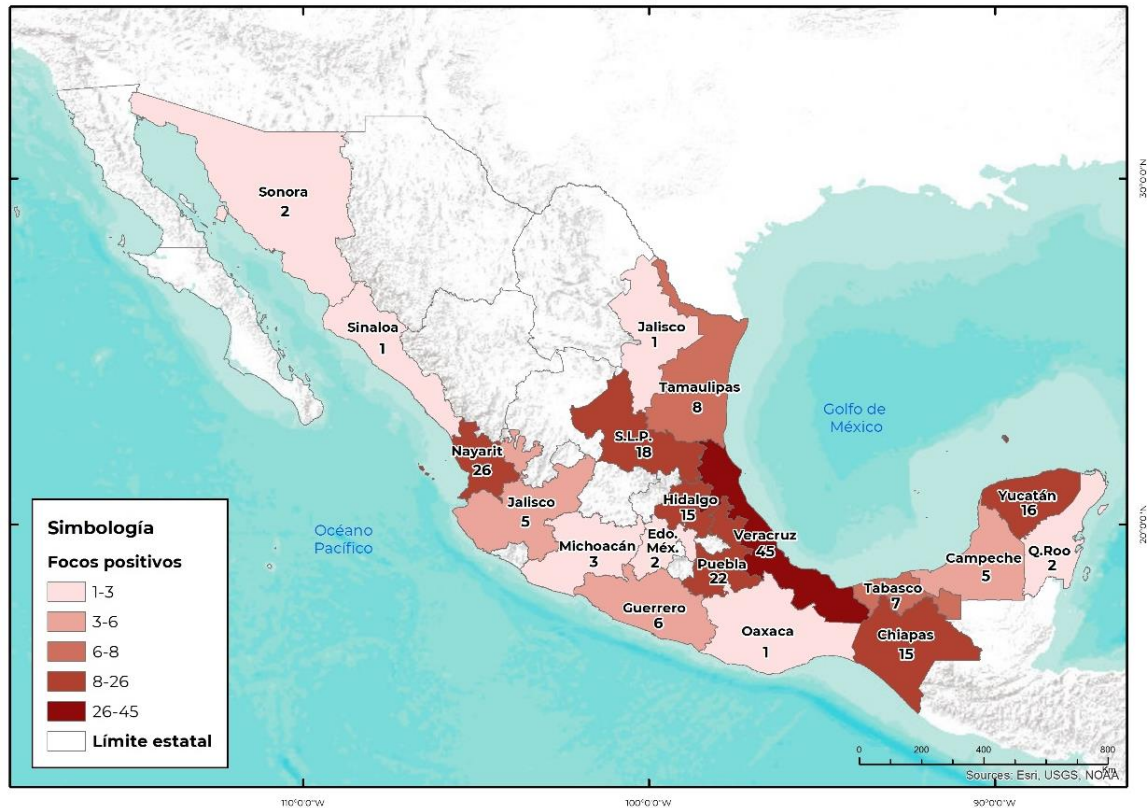


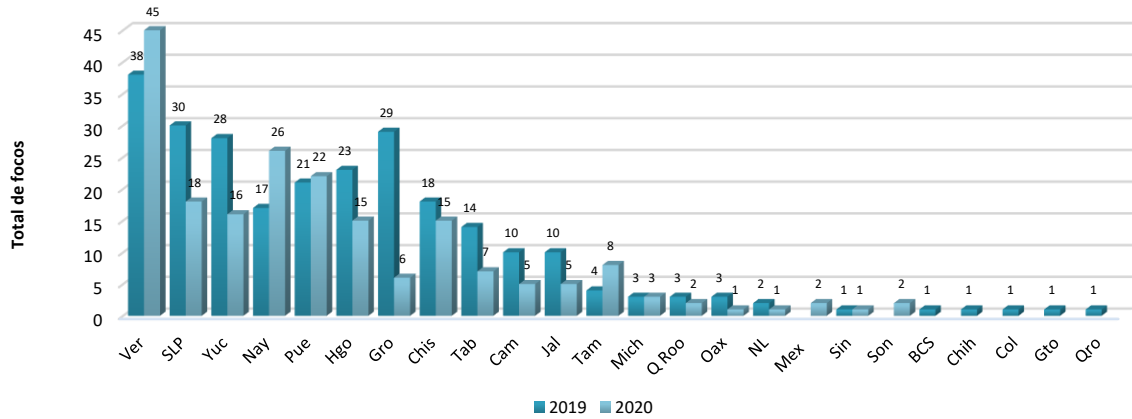
Gráfico 1. Detección de focos positivos a rabia por especie afectada y entidad federativa, ene-sep, 2020. DCZ, 2020.

Sobre los focos comunicados al Sistema de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), para el periodo de enero a noviembre de 2020, se obtuvo un registro total de 200 en el país, concentrados sobre todo en los estados de la región oriente y sur del país. La elevada presencia histórica de casos en estados como Veracruz puede explicarse mediante factores como su cuantiosa densidad poblacional de ganado, debida en gran medida a la buena disponibilidad de pastura, sumada a su alta probabilidad de presencia de reservorios; una mayor densidad poblacional del ganado ha sido correlacionada con la presencia de casos de rabia (Bárceñas et al. 2019) (**Mapa 2**).



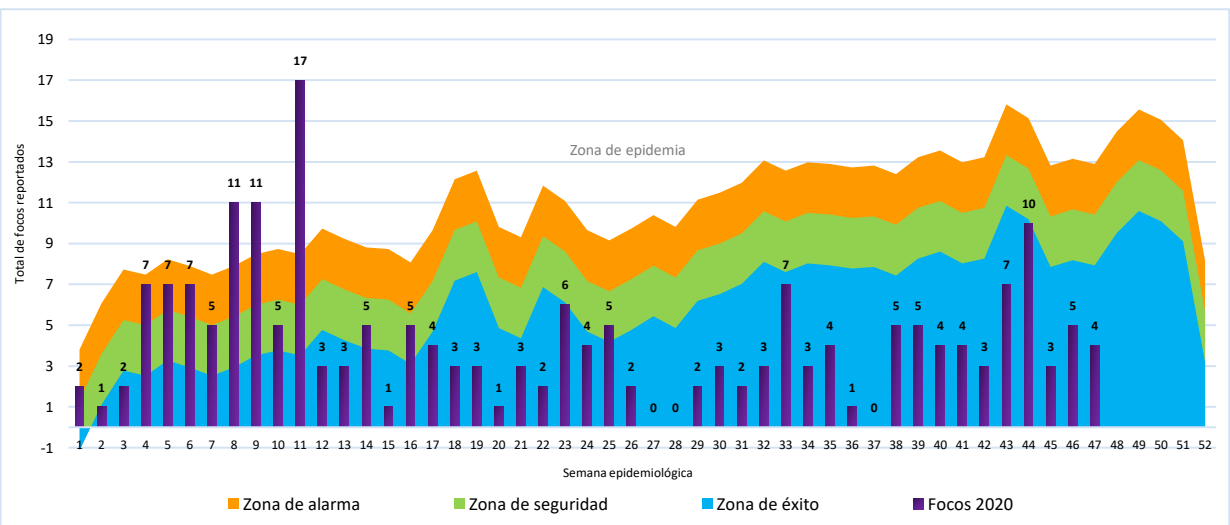
Mapa 2. Detección de focos de rabia parálitica bovina por estado en 2020 (corte al 21 de noviembre). SIVE.

La cifra alcanzada en este periodo, lo sitúa a 59 casos por debajo del total alcanzado en el año inmediato anterior. Esto representa una mejoría global en 2020 con respecto al año 2019, sin embargo, la disminución de focos no ha ocurrido igual para todas las entidades federativas; específicamente los estados de Nayarit y Veracruz, los cuales tuvieron un incremento de focos del 23 y 18%, respectivamente (**Gráfico 2**).



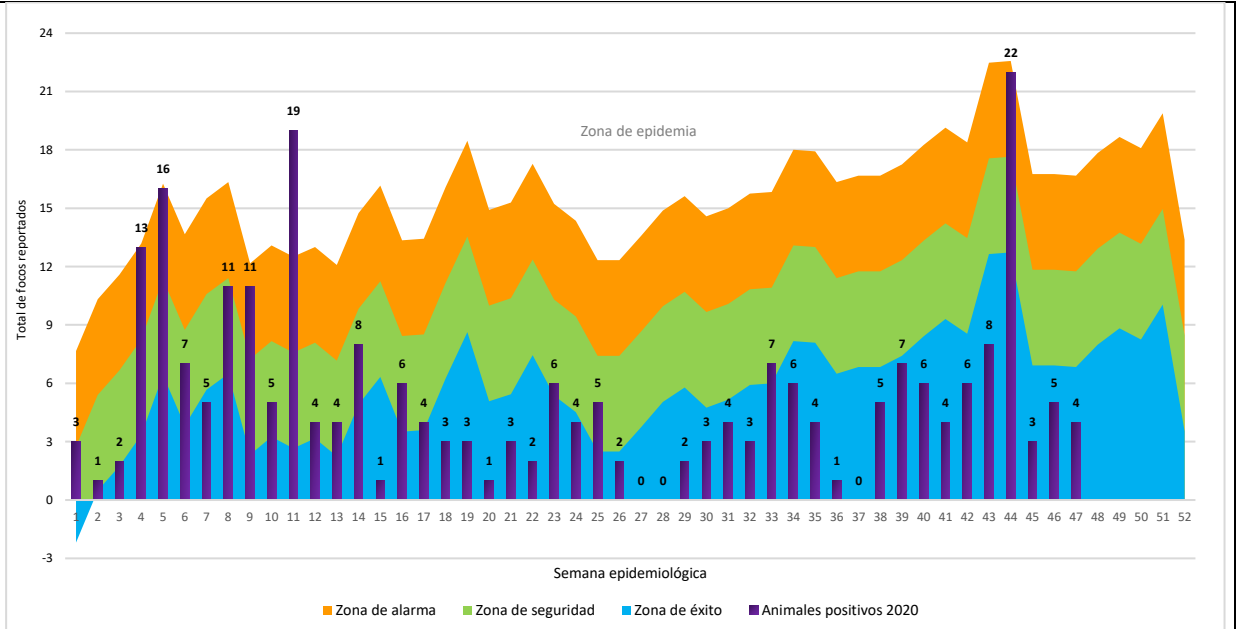
Gráfica 2. Total de focos de rabia parálitica bovina reportados por entidad federativa en México, 2019 – 2020 (corte al 21 de noviembre). SIVE, 2020.

Con respecto a la temporalidad de la presentación de focos, el canal endémico de la enfermedad no muestra un patrón estacional claro, sin embargo, el mayor reporte de focos suele presentarse en la segunda mitad del año, con los puntos más elevados en las semanas 43 a 44 y 48 a 51. El análisis semanal del año 2020 revela que, a partir de la semana 4 (19 de abril), las cifras de focos daban los primeros indicios de aumento, al situarse en la zona de alarma, generando finalmente tres picos epidémicos para las semanas 8 a 9 (16 al 29 de febrero) y 11 (8 al 14 de marzo). En dichas semanas se registraron focos en los estados de Veracruz (11), Hidalgo (8), Puebla (8), Nayarit (4), Sonora (2), Michoacán (2), Estado de México (1), Jalisco (1), Nuevo León (1) y San Luis Potosí (1). Para el resto del año el número de focos detectados se mantuvo en las zonas de éxito y seguridad (**Gráfica 3**).



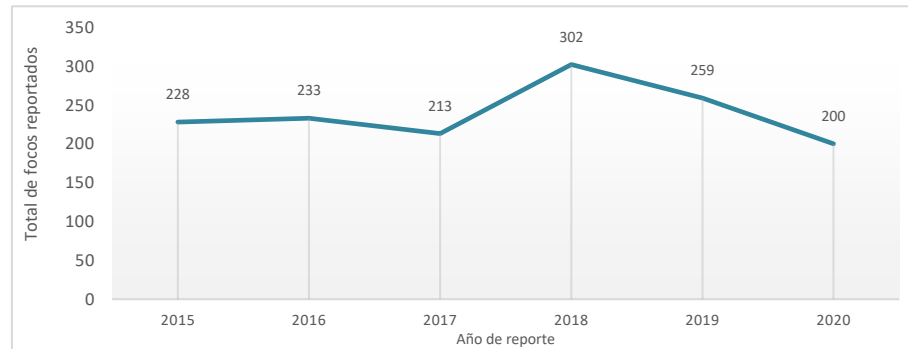
Gráfica 3. Canal endémico para la presentación de focos de rabia parálitica bovina en México (2015-2019) y detección de focos a nivel nacional, semanas 1 a 47 2020, SIVE.

En cuanto al número de animales positivos, la tendencia fue similar a la de los focos, con indicios de un brote epidémico a partir de las semanas 4 y 5, y concretándose en un pico epidémico de 19 animales positivos en la semana 11. Para la semana 44 (25 al 31 de octubre), aunque el número de focos se mantuvo en la zona de éxito, el total de animales afectados alcanzó nuevamente la zona de alarma, correspondiendo a la detección de cinco focos con 17 animales positivos en Campeche (**Gráfica 4**).



Gráfica 4. Canal endémico para la presentación de casos de rabia parálitica bovina en México (2015-2019) y detección de casos a nivel nacional, semanas 1 a 47 2020, SIVE.

Para el periodo 2015-2020 (al mes de noviembre), el año con el mayor número de focos de rabia parálitica bovina fue el 2018, con una cifra total de 302 para todo el país, a partir de entonces, la tendencia general ha sido hacia la baja (**Gráfica 5**).



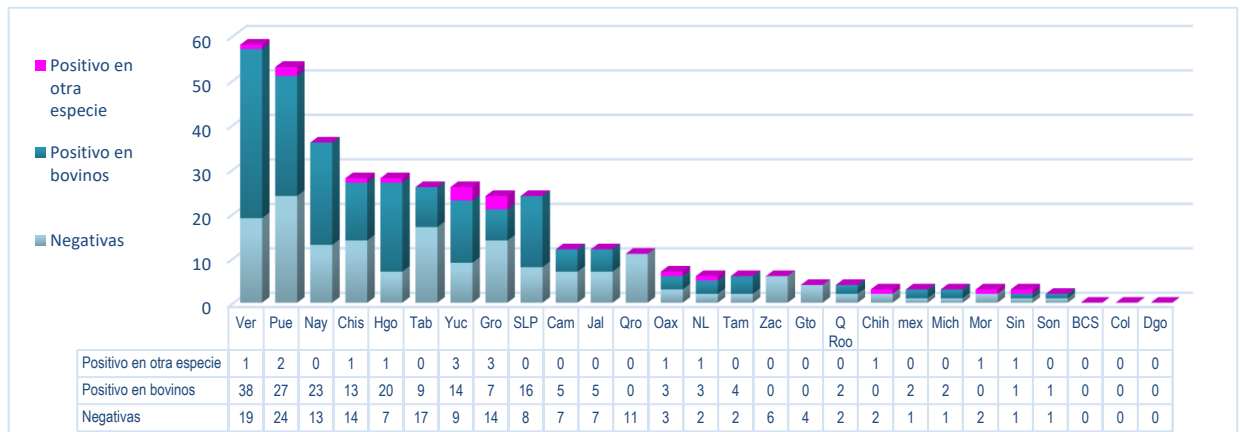
Gráfica 5. Reporte histórico de focos de rabia parálitica bovina en México, 2015 a noviembre 2020, SIVE.

El año 2018, además de tener la mayor proporción de reportes (39%), contó con el mayor número de municipios afectados. La tendencia a la baja observada en el número de focos detectados, también se ha manifestado en el total de estados y municipios afectados (**Cuadro 1 y Mapa 3**).

Año	Focos reportados	Estados afectados	Municipios afectados	Municipios con el mayor número de casos reportados
2017	213	21	105	Santiago Ixcuintla, Nay. (18); Huimanguillo, Tab. (9); Centro, Tab. (7); Compostela, Nay. (5); San Blas, Nay. (6); Macuspana, Tab. (5)
2018	302	23	148	Huimanguillo, Tab. (34); Balancan, Tab. (12); Cardenas, Tab. (12); Hueytamalco, Pue. (11); Campeche, Camp. (8); Pijijiapan, Chis. (7); Tuxpan, Ver (7); Xalisco, Nay. (7)
2019	259	22	149	Huimanguillo, Tab. (10); Ciudad Valles, SLP (7); Jopala, Pue. (7); Acapulco De Juárez, Gro, (6); Tempoal, Ver. (6); Tlapacoya, Pue. (6); San Luis Acatlán, Gro. (5); Tizimín, Yuc.(5); Villaflores, Chis. (5).
2020	200	19	122	Compostela, Nay (7); Tamasopo, SLP (7); Xicotepec, Pue (6); Aldama, Tam (4); Arriaga, Chis (4); Chontla, Ver. (4); Cd. Valles, SLP (4).

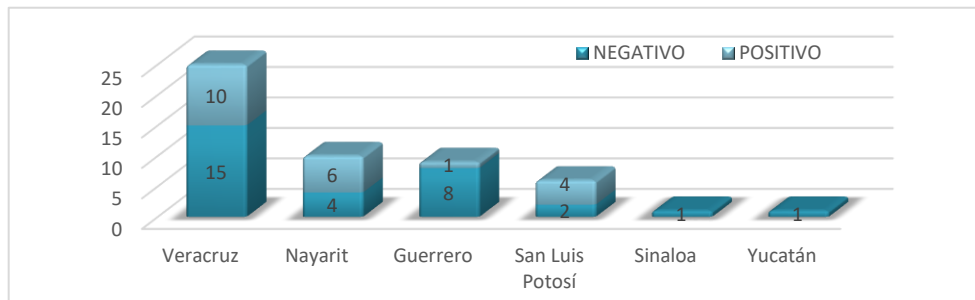
Cuadro 1. Total de estados y municipios con reporte de casos de rabia en México, 2017 - 2020. DCZ, SIVE, 2020.

El principal mecanismo para la detección de casos positivos consiste en la notificación de sospechas por parte de los propietarios o encargados de animales, por lo que un adecuado control de la enfermedad depende en gran medida de que este sea realizado de manera constante y efectiva. De acuerdo con los datos de la DCZ, durante el periodo de enero a septiembre de 2020, en todo el país se recibieron un total de 388 reportes de sospechas, de los cuales 195 (50.25%) obtuvieron resultados positivos al virus. El mayor número de notificaciones atendidas correspondió a los estados de Veracruz, Puebla, Nayarit, Chiapas e Hidalgo, mientras que los mayores índices de investigaciones positivas se encontraron en los estados de Veracruz (65.5%), Puebla (46.55%), Nayarit (39.65%) e Hidalgo (34.48%) (**Gráfica 6**).



Gráfica 6. Total de notificaciones de sospechas de rabia en México, por resultado. DCZ, 2020.

El Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (SINEXE), recaba resultados de investigaciones atendidas como sospechas de enfermedades exóticas por la Comisión México Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales (CPA), y durante 2020 dio atención a un total de 52 reportes de sospechas en las que se realizó el diagnóstico para la enfermedad rábica en distintas especies, en seis entidades federativas. El estado de Veracruz contó con el mayor número de reportes (25), de las cuales el 48% (15) obtuvo resultados positivos. Los estados de Sinaloa y Yucatán no obtuvieron resultados positivos en ninguna de las investigaciones realizadas, mientras que en los estados de Nayarit, Guerrero y San Luis Potosí, estos sí ocurrieron (**Gráfica 7**).



Gráfica 7. Reportes de sospechas de enfermedad compatible con rabia atendidas por la CPA, 2020.

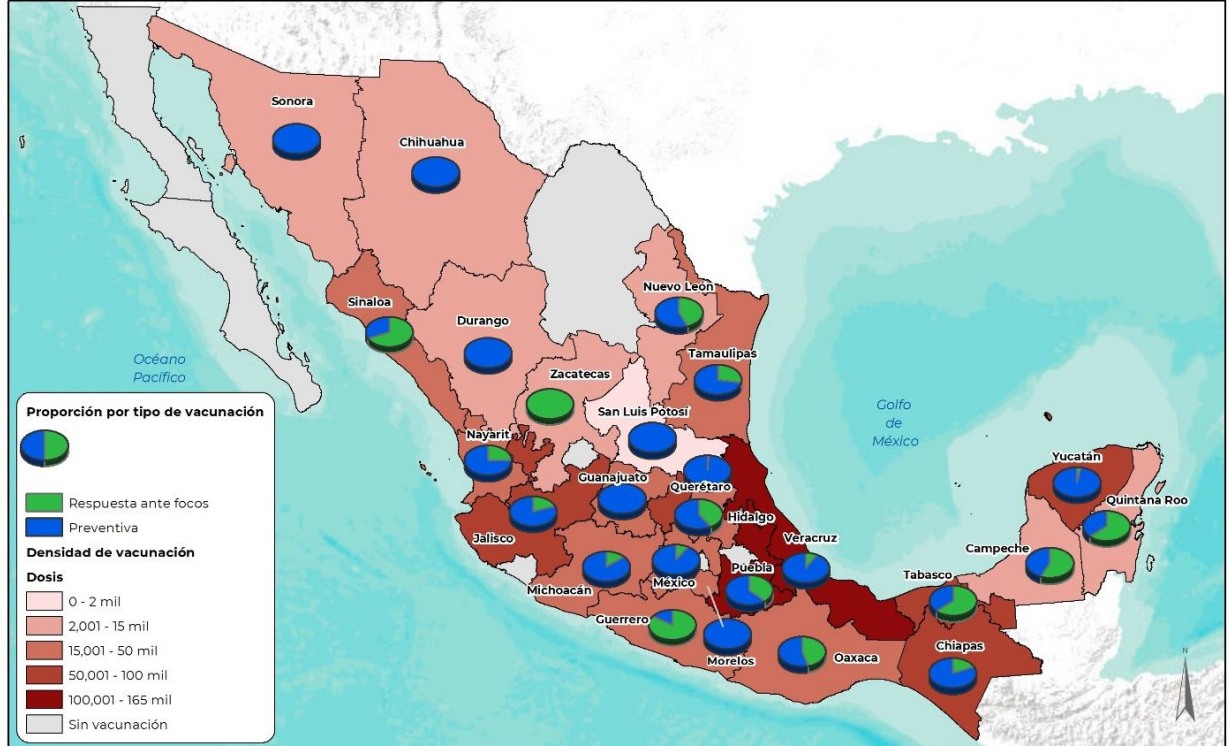
Una de las principales herramientas para el control de la enfermedad consiste en la inmunización de los animales susceptibles, que de acuerdo con la regulación vigente tiene un carácter de obligatorio en las zonas en las que se presentan focos de la enfermedad (NOM-067-ZOO-2007). En México, la vacunación es aplicada de manera oficial en dos principales esquemas: como respuesta ante la aparición de un caso positivo, para limitar la diseminación del virus, y de manera programada como medida profiláctica para evitar una infección efectiva en el hato.

Durante 2020 (enero a septiembre), en todo el país se registró la aplicación de un total de 1'143,874 dosis de vacuna antirrábica. Los estados con la mayor cantidad de vacunas aplicadas fueron Veracruz, Puebla, Jalisco, Chiapas y Tabasco, coincidiendo con aquellos en los que la enfermedad tiene mayor presencia (**Mapa 5**).

El 74.6% de las dosis registradas en 2020 fueron aplicadas de manera programada para prevenir la transmisión del virus; mientras que el 25.4% de ellas se emplearon como respuesta a la detección de focos; esta última modalidad predominó en

estados como Guerrero, Tabasco, Campeche, Quintana Roo, Sinaloa y Zacatecas. Este último no registró ningún foco en 2020, mientras que en Quintana Roo y Sinaloa registraron sólo uno y dos focos, respectivamente.

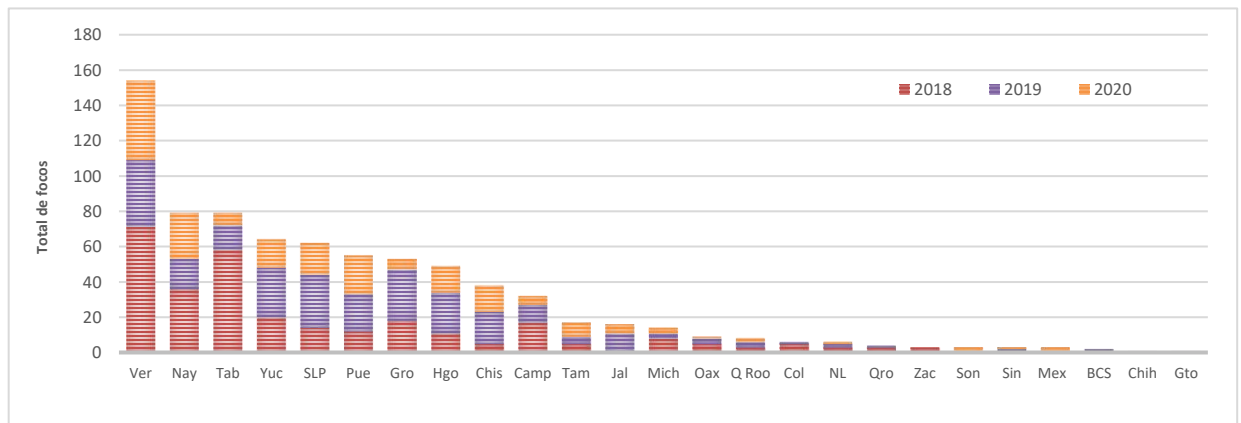
La situación de la vacunación en los estados de Guerrero, Tabasco y Campeche es más destacable desde el punto de vista epidemiológico, pues se trata de entidades que han tenido la presencia constante del virus en los últimos años, y en los que la prevención posee un papel preponderante (Gráfica 8).



GEOMÁTICA-DISAS-SENASICA © 2020
FECHA: 01-DICIEMBRE-2020

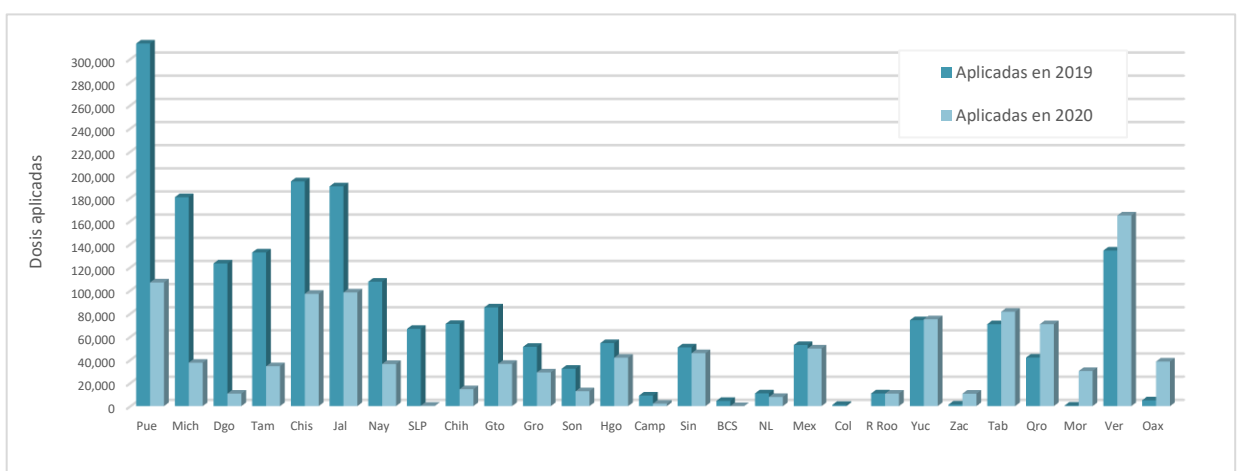
No está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico, fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del SENASICA.

Mapa 3. Dosis de vacuna antirrábica aplicadas en focos positivos y dosis programadas en México, 2020 (al mes de septiembre, DCZ)



Gráfica 8. Detección histórica de focos de rabia parálitica bovina en México, 2018-2020. SIVE.

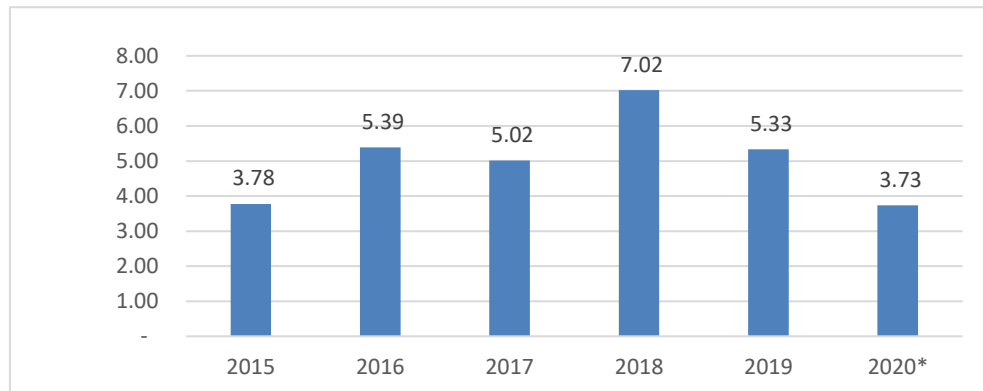
Con respecto a 2019, durante el año 2020 se han aplicado 926,180 dosis de vacuna menos; el estado con la mayor reducción en la inmunización fue Puebla, con 206,442 dosis menos, seguido por Michoacán (-143,019), Durango (-112,449), Tamaulipas (-98,293), Chiapas (-97,151) y Jalisco (-91,670). Las únicas entidades que reportaron un aumento en las dosis de vacuna fueron Oaxaca (+33,490), Veracruz (+30,338), Morelos (+29,817), Querétaro (+28,900), Tabasco (+10,717), Zacatecas (+9,403) y Yucatán (+798) (Gráfica 9).



Gráfica 9. Detección histórica de focos de rabia parálitica bovina en México, 2018-2020. SIVE.

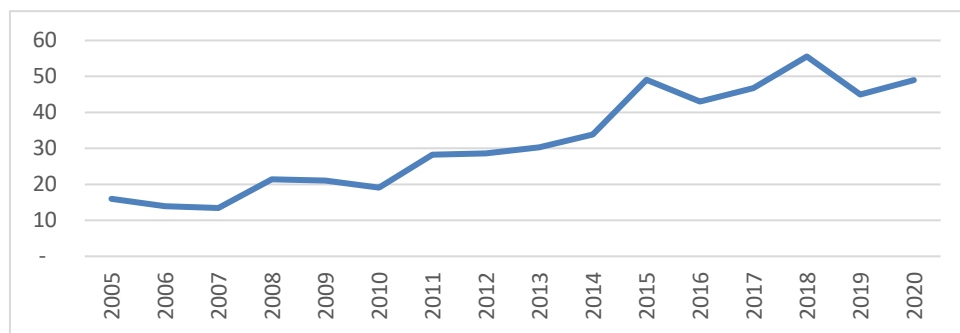
Importancia económica de la rabia parálitica bovina en México

En virtud de los antecedentes presentados del riesgo epidemiológico, y con los elementos que se cuentan, se estima que el valor de los bovinos afectados del año 2015 al mes de noviembre de 2020 es de 30.27 millones de pesos, siendo 2018, el año con mayores pérdidas (Gráfica 10).



Gráfica 10. Valor estimado de bovinos afectados, elaborada con información de SIAP y SENASICA (millones de pesos) *Proyectado enero – noviembre

Para la atención de esta enfermedad, la inversión del SENASICA para la operación de la campaña, “Prevención y Control de la Rabia en Bovinos y Especies Ganaderas”, en la que principalmente se han realizado inversiones para la adquisición de vacunas, así como su aplicación, captura de murciélagos hematófagos y diagnóstico a través de laboratorios, así como personal técnico especializado. Las inversiones en la campaña han incrementado en promedio 9.91% desde el año 2005, alcanzado para el 2020 la suma de 48.93 millones de pesos (Gráfica 11), lo que representa el 2.61% de los recursos totales del Programa Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria de ese mismo año, así como el 7.95% de los proyectos destinados a la atención de salud animal.



Gráfica 11. Inversión histórica para la Campaña para la Prevención y Control de la Rabia en Bovinos y Especies Ganaderas en millones de pesos, SENASICA, 2020.

Como dato adicional de estudios realizados, la revista Ciencia y Mar (Universidad del Mar, 2019) estima que por efecto de esta enfermedad entre las décadas de 1980 y 1990, al año se presentaban pérdidas alrededor de 100,000 cabezas de ganado, que generaron pérdidas económicas entre 1,000 y 5,000 millones de pesos a nivel nacional. Asimismo, en la citada publicación se

señala que el impacto socioeconómico anual en México, por los efectos de la mordedura del murciélago sobre el ganado, se estima en alrededor de 23 millones de dólares, debido a las pérdidas indirectas por la disminución de la productividad cárnica, la anemia, las infecciones secundarias en las heridas, la depreciación del cuero, la oclusión de canales galactóforos en fase de lactación, entre otras.

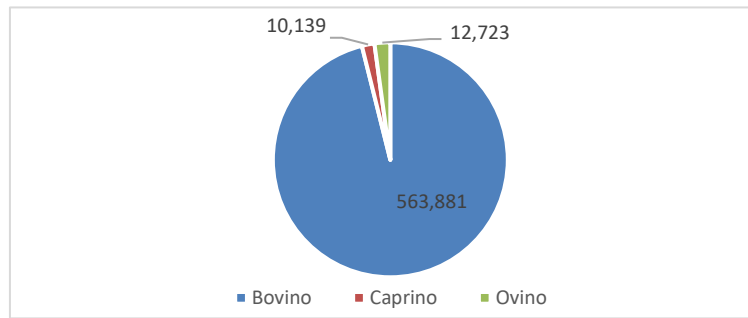
Importancia de la industria bovina para la economía mexicana

La FAO reporta que México ocupa el séptimo lugar en producción de carne bovina, con 1.98 millones de toneladas, lo que representa el 3% de la producción mundial mientras que, los tres primeros son: Estados Unidos de América con 12.2 millones de toneladas, 17%, Brasil con 9.9 millones, 14% y China con 7.9 millones, 9%. En producción de leche se posicionó en el décimo cuarto puesto en producción a nivel mundial, con 12 millones de toneladas, que representaron el 1% global; los primeros lugares en orden de importancia los tiene la India con 181.65 millones de toneladas, 22%, Estados Unidos de América con 98.69, 12% millones y la Pakistán con 44.83 millones, 6%.

Después de la agricultura, la ganadería bovina en México es la segunda actividad productiva más extendida en el medio rural. Benjamín Carrera (Universidad Autónoma de Ciudad Juárez) señala que en el año 2007, este sector generó 4.2 millones de empleos directos y 12.5 millones indirectos, a partir de la dinámica de 1.4 millones de unidades de producción. Dentro de los productos pecuarios con importancia económica, carne de bovino ocupa el primer lugar con el 29% del valor nacional, carne de pollo el segundo con 24% y la leche de bovino el tercero con el 17%.

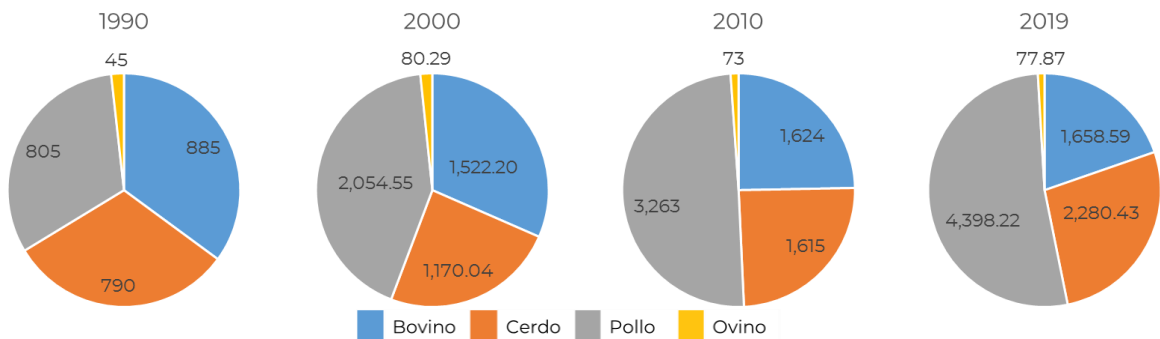
El inventario de 2018, señala la existencia de 35.2 millones de cabezas de ganado bovino compuesto por 2.6 millones de cabezas para la producción de leche y 32.7 millones la producción de carne, con una tasa de crecimiento media anual desde el año 2000 de 1.13% y 0.74%, respectivamente.

El valor estimado del inventario bovino nacional es de 563 mil millones de pesos (Gráfica 12), que representa el 96.10% del valor de las especies ganaderas susceptibles a la rabia paralítica.

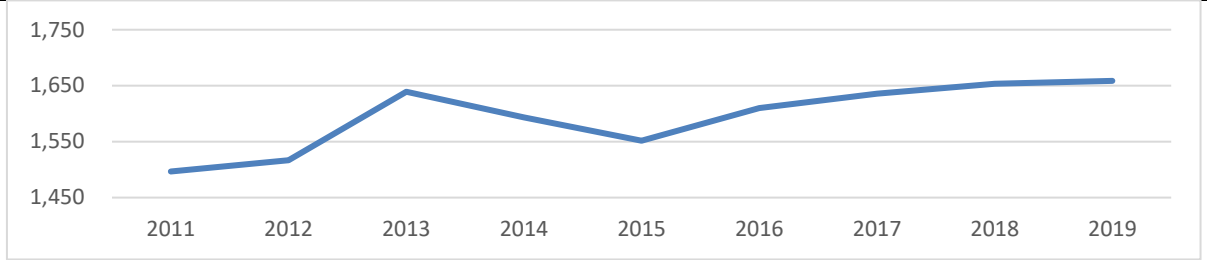


Gráfica 12. Valor estimado de los inventarios de especies susceptibles a rabia paralítica en millones de pesos, SIAP, 2019.

Con respecto al consumo total de carne en México, la de bovino pasó de 31.53% del total en el año 2000, a 19.71% para el año 2019 por efecto del incremento de los precios. (Gráfica 13). Sin embargo, a pesar de la reducción porcentual en su consumo, este casi se duplicó de 1990 al 2019, asimismo, desde el año 2011 se observa la recuperación a tasa anual de crecimiento promedio de 1.34% (Gráfica 14).

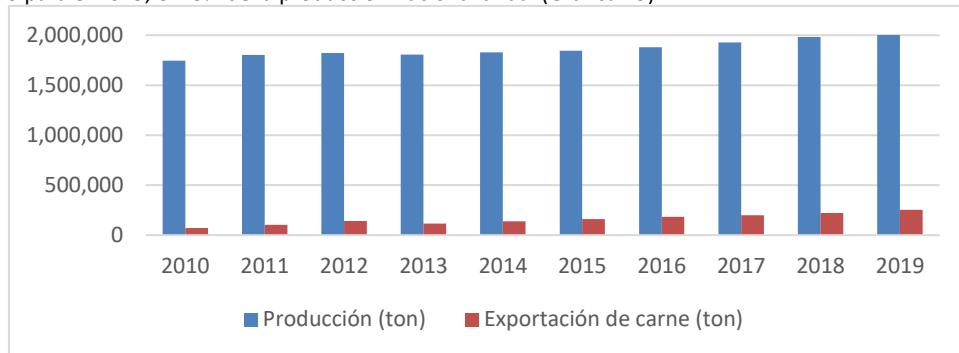


Gráfica 13. Consumo anual de carne en México en miles de toneladas, OCDE, 2019.



Gráfica 14. Consumo histórico de carne de bovino en miles de toneladas, OCDE, 2019.

Por otra parte, desde el año 2010 el volumen de la exportación mexicana de carne, crece a una tasa promedio de 16% por año, representando para el 2019, el 13% de la producción nacional anual (Gráfica 15).



Gráfica 15. Producción nacional y exportaciones de carne de bovino en toneladas SIAP-SE, 2019.

Este efecto en el incremento del precio y el consumo, así como en la producción y las exportaciones, provocó que para el año 2019 la producción de carne y leche de bovino alcanzaran un valor de 219,209 millones de pesos, que representa el 46% del valor total de la producción pecuaria para ese año, mientras que las exportaciones mexicanas de carne generaron divisas por 1,418.55 millones de dólares.

Conclusiones:

La rabia paralítica bovina sigue siendo una problemática constante para el sector productivo nacional, con un importante impacto económico en las zonas en las que se presenta.

Los datos indican que durante 2020 los focos reportados a nivel nacional se encontraron dentro de cifras deseables, manteniéndose principalmente en la zona de éxito durante la mayor parte del año, sin embargo, la presencia de focos epidémicos indica que en determinadas regiones las circunstancias aún favorecen la presentación epidémica del virus.

La presencia de picos epidémicos podría obedecer a factores ambientales, como el aumento en las poblaciones de murciélagos o de bovinos, cambios en los sitios de pastoreo del ganado, ligado al cambio en las condiciones ambientales que favorezcan un aumento en la actividad de los hospederos y los reservorios del virus; el aumento de casos también podría obedecer a una cobertura de vacunación insuficiente, que favorezca la presencia de un importante número de animales susceptibles en zonas de alta transmisión viral.

La vacunación antirrábica, principal herramienta para el control de la enfermedad, presentó una reducción importante con respecto al año 2019, con una reducción de la cobertura de vacunación en 20 de 27 estados. En estados como Veracruz, a pesar de reportar una vacunación más intensiva, el número de focos detectados fue a la alza; para otros como Puebla, Tamaulipas, Nayarit, Sonora y Estado de México, la reducción de la vacunación podría relacionarse con el aumento de focos estatales, con respecto al año anterior.

La vigilancia de la enfermedad por notificación también tuvo una tendencia a la baja, con 52 investigaciones realizadas por la CPA en 2020, comparadas con las 171 registradas en 2019, y con una atención total de 388 reportes de sospecha de rabia en 2020, contra 580 reportes totales registrados durante 2019. Esta baja en la cifras puede deberse a una falta en el reporte como consecuencia del confinamiento por la pandemia de SARS-CoV2 ocurrido a nivel nacional, poniendo en riesgo no sólo para el control de la propia enfermedad, sino también para la detección de otras amenazas y enfermedades exóticas, como la encefalopatía espongiiforme bovina.

Las pérdidas por muerte de animales con rabia paralítica bovina asciende a 30.27 millones de pesos, esto sólo de los años 2015 a noviembre de 2020, ubicando su nivel máximo en el 2018 con 7.02 millones, resaltando que la campaña ha tenido efectos positivos principalmente por la aplicación de vacunas, captura de vectores, así como el diagnóstico realizado por laboratorios, haciéndose notar que se han reducido las pérdidas con respecto a las décadas anteriores.

El inventario de ganado bovino representa el de mayor valor económico de las especies ganaderas susceptibles de la rabia paralizante al representar el 96.10% del valor total.

La inversión para la “Prevención y Control de la Rabia en Bovinos y Especies Ganaderas”, se incrementa cada año casi 10%, representando para el 2020 el 2.61% del valor total del Programa Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria.

Referencias

1. MacLachlan NJ, Dubovi EJ, ed. (2011) Fenner’s veterinary virology. 4ta edición, Londres, Reino Unido.
2. Bárcenas RI, Nieves MD, Cuador GJ, Loza RE, González RS, Cantó AG, Milán SF. (2019). Spatiotemporal analysis of rabies in cattle in central México. Geospatial health; Vol. 14: 805.
3. Botto NG, Becker DJ, Plowright RK. (2019). The emergence of vampire bat rabies in Uruguay within a historical context. Epidemiology and infection, 147, e180, 1–8.
4. CFSPH The Center of Food Security and Public Health, Iowa State University. Rabia, ficha técnica de la enfermedad. [Monografía en internet]. College of Veterinary Medicine, Iowa State University. [actualizado 2009 octubre; consultado 2020 noviembre]. Disponible en: <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/rabies-es.pdf>
5. Lee DN, Papes, M, Van Den Bussche RA (2012) Present and Potential Future Distribution of Common Vampire Bats in the Americas and the Associated Risk to Cattle. PLoS ONE 7(8): e42466
6. NOM-067-ZOO-2007, Norma Oficial Mexicana, Campaña nacional para la prevención y control de la rabia en bovinos y especies ganaderas. Diario Oficial de la Federación, 20 de mayo de 2011. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203509/NOM-067-ZOO-2207_20may11_Ori.pdf
7. OIE Organización Mundial de Sanidad Animal. Rabies, aetiology, epidemiology, diagnosis, prevention and control references. [actualizado 2014 mayo; consultado 2020 feb 24]. Disponible en: https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Animal_Health_in_the_World/docs/pdf/Disease_cards/RABIES_FINAL.pdf
8. SIVE, Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica de la Dirección General de Salud animal. Informes semanales sobre enfermedades y plagas de reporte obligatorio inmediato. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-sive>
9. DCZ, Dirección de Campañas Zoonositarias. Dirección General de Salud animal. Indicadores 2019 y 2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/indicadores-de-la-campana-nacional-para-la-prevencion-y-control-de-la-rabia-en-bovinos-y-especies-ganaderas>
10. Zarza H, Martínez-Meyer E, Suzán G, Ceballos G. (2017). Geographic distribution of *Desmodus rotundus* in Mexico under current and future climate change scenarios: Implications for bovine paralytic rabies infection. Veterinaria México OA. 4(3).
11. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
12. Secretaría de Economía
13. *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*
14. Buenrostro, Alejandra, Torre, Mabel y García-Grajales, Jesús, 2019, Derriengue (Rabia paralizante bovina) y el murciélago hematófago, Revista Ciencia y Mar, <https://www.researchgate.net/publication/335639480>
15. Carrera Benjamín, Gómez Manuel, La Ganadería Bovina de Carne en México: Un Recuento Necesario Después de la Apertura Comercial, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, 2014