

Panorama Nacional de Tuberculosis 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



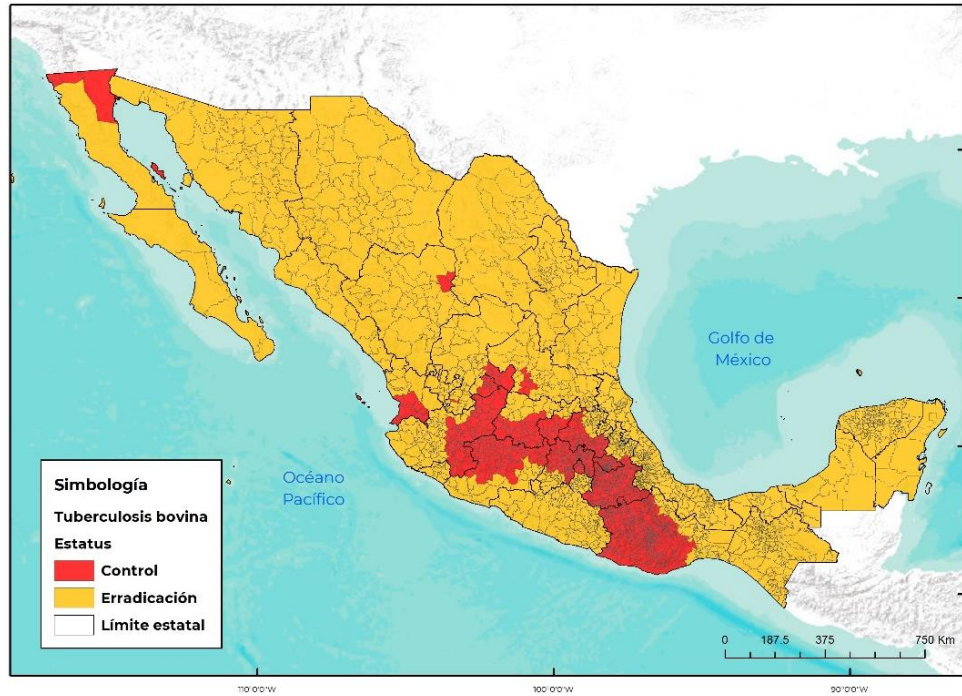
Evento	Tipo de Análisis	Nivel de Riesgo
Seguimiento Nacional	Panorama Nacional de Tuberculosis Bovina	

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

<p>Agente causal/ hospederos</p>	<p>La Tuberculosis bovina (TB) es una enfermedad crónica, provocada por la bacteria <i>Mycobacterium bovis</i> (<i>M. bovis</i>), un bacilo grampositivo, ácido - alcohol resistente, el cual forma parte del complejo <i>Mycobacterium tuberculosis</i>, integrado por <i>M. tuberculosis</i>, <i>M. bovis</i>, <i>M. africanum</i> (subtipos I y II) y <i>M. microti</i>; además de guardar una estrecha relación con <i>M. avium</i> (micobacteria no tuberculosa). La secuencia genómica de <i>M. bovis</i> tiene más de un 99,95% de coincidencia con la de <i>M. tuberculosis</i>.</p> <p>Aunque se considera que el verdadero hospedador del <i>M. bovis</i> es el ganado vacuno, también se ha descrito la enfermedad en muchos otros animales domésticos y no domésticos, como búfalos, bisontes, ovejas, cabras, caballos, camellos, cerdos, jabalíes, ciervos, antílopes, perros, gatos, zorros, visones, tejones, hurones, ratas, primates, llamas, cudúes, elanes, tapires, alces, elefantes, sitatungas, órices, addaxes, rinocerontes, zarigüeyas, ardillas de tierra, nutrias, focas, liebres, topos, mapaches, coyotes, y varios depredadores felinos como el león, el tigre, el leopardo o el lince.</p> <p>Es una zoonosis importante que puede afectar a los humanos en general, por inhalación de aerosoles o ingestión de leche no pasteurizada (CFSPH 2009). <i>M. africanum</i> causa de tuberculosis humana en África, <i>M. microti</i> causa tuberculosis en roedores, y produce lesiones locales en cobayas y conejos; sin embargo, cualquier miembro del complejo de <i>M. tuberculosis</i> puede producir infección en el hombre.</p>
<p>Estatus</p>	<p>Internacional: es una enfermedad de notificación obligatoria, por lo que debe declararse cualquier evento en un país, zona o compartimiento 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 una o varias zonas”, de acuerdo al último informe de notificación emitido en 2018 (OIE, 2020).</p>
<p>Situación</p>	<p>De acuerdo con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), 56 países cuentan con estatus de “Presente”, 11 con estatus de “Limitada a una o más zonas”, 89 como “enfermedad ausente” y 87 países nunca han reportado la presencia de la enfermedad o no cuentan con información (Mapa 1).</p> <div data-bbox="391 1171 1393 1843"> <p>Simbología</p> <p>Estatus</p> <ul style="list-style-type: none"> Presente Limitada a una o más zonas Infección/Infestación Infección/Infestación limitada a una o más zonas Sospechosa Sospecha - No oficial Ausente Nunca señalada Sin información/Desconocido </div>

Mapa 1. Estatus internacional para la Tuberculosis Bovina (OIE, 2018)

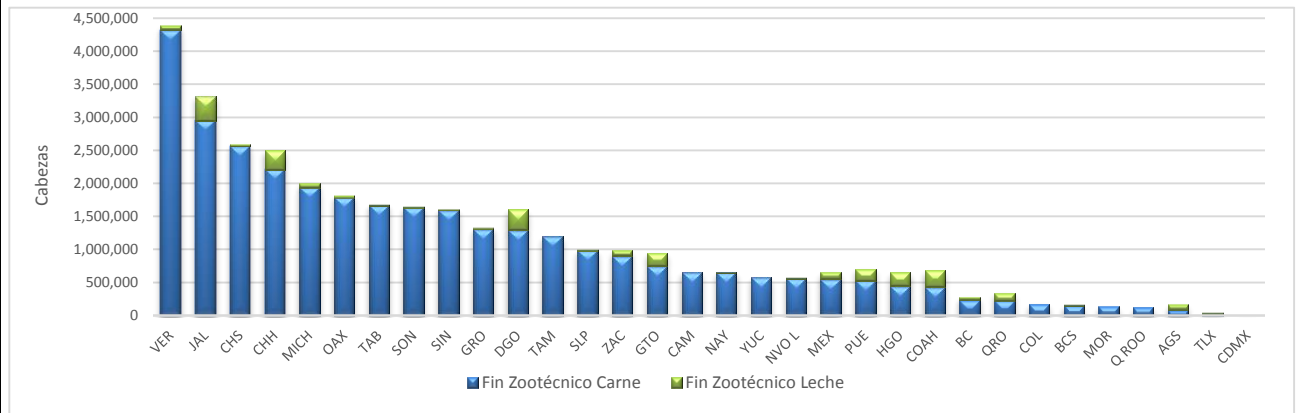
En México, para el control y erradicación de la enfermedad, se lleva a cabo la operación de la “Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*)” (NOM-031-ZOO-1995); al mes de diciembre de 2020 se ha reconocido el 86.12% del territorio nacional en fase de erradicación, contando con una prevalencia menor al 0.5% (Mapa 2).



Mapa 2. Situación actual de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis bovina, 2020 (SENASICA, 2020).

Población animal susceptible

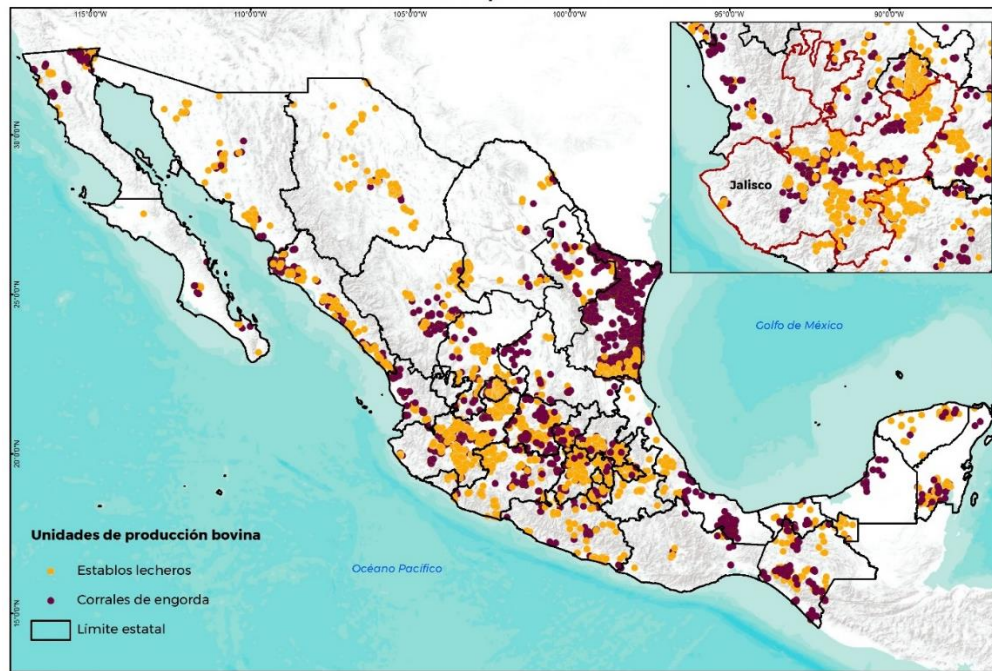
Los bovinos son la principal especie productiva que se ve afectada por esta micobacteria; se estima una población nacional de 32.6 millones de bovinos productores de carne y 2.5 millones de bovinos lecheros. La entidad que cuenta con el mayor inventario ganadero productor de carne y de leche, es el estado de Veracruz, siendo la producción de carne la de mayor enfoque, en segundo lugar Jalisco (9%) y en tercero Chiapas (8%), mientras que la población lechera se concentra en los estados de Jalisco (14%), Durango (12%) y Chihuahua (11%) (Gráfica 1).



Gráfica 1. Población estatal de bovinos por fin zootécnico en México (SIAP, 2019)

En 2019, los principales estados productores de leche fueron Jalisco, Coahuila, Durango, Chihuahua, Guanajuato, Veracruz, Puebla, México, Chiapas y Aguascalientes, generando el 79% de la producción total del país; la producción cárnica, se concentró en los estados de Veracruz, Jalisco, San Luis Potosí, Sinaloa, Chiapas,

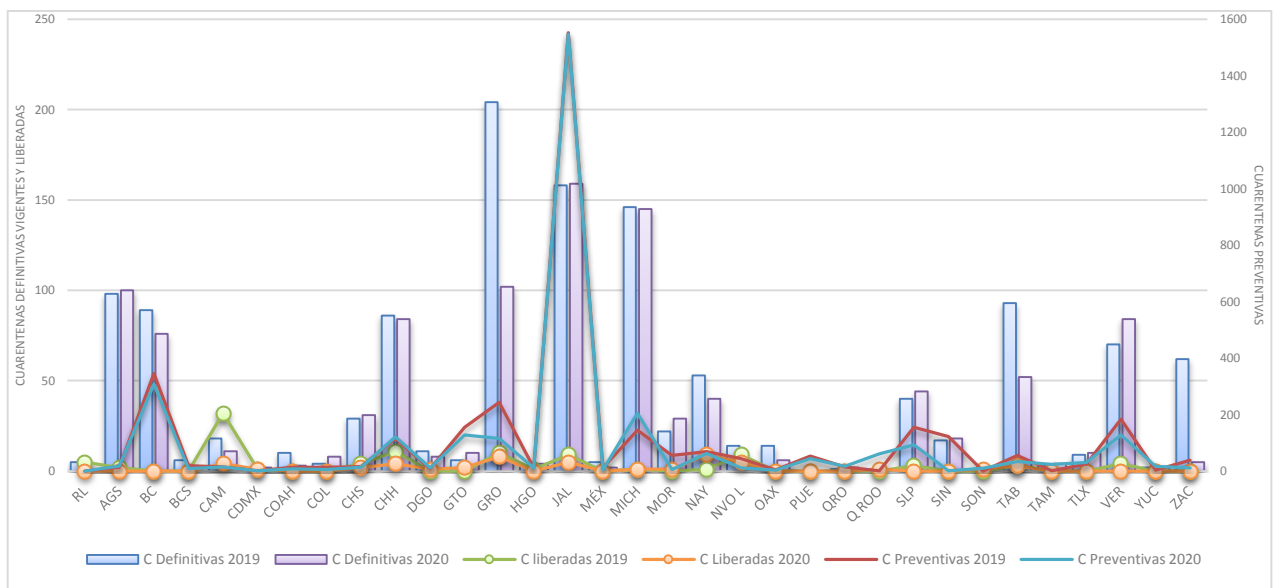
Durango, Baja California, Michoacán, Chihuahua, Tabasco y Sonora, con el 67% de la producción de carne en el país (Mapa 3; SIAP, 2019).



Mapa 3. Localización de unidades de producción de bovinos de leche y corrales de engorda en México.

Acciones de la Vigilancia Epidemiológica Nacional

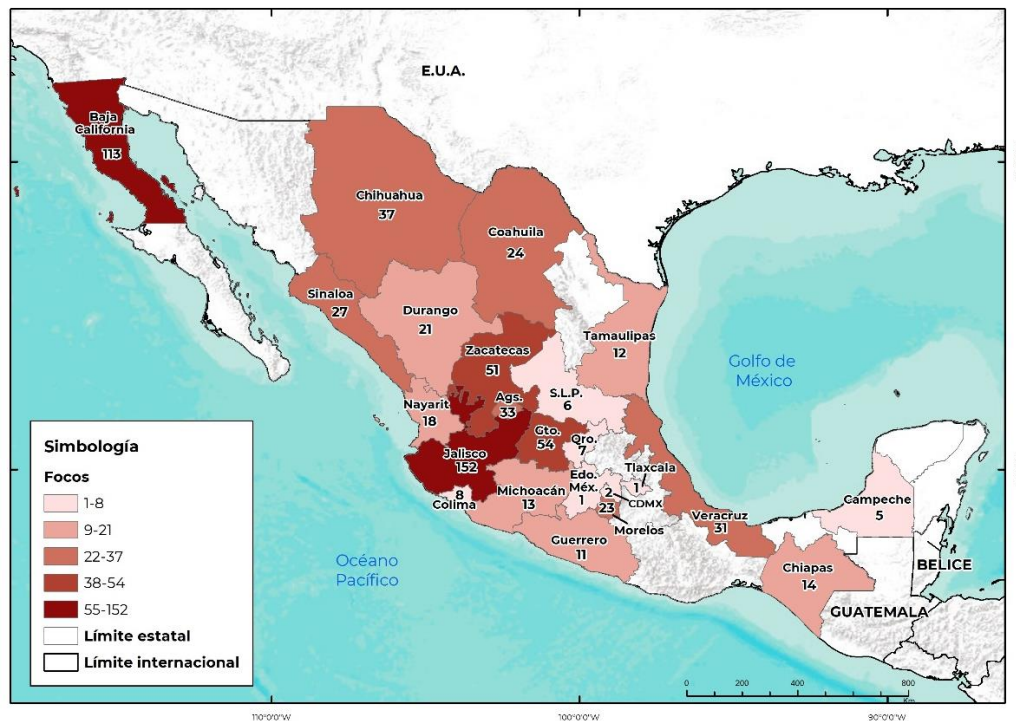
De acuerdo con los indicadores publicados por la Dirección de Campañas Zoonosanitarias (DCZ), de la Dirección General de Salud Animal del SENASICA, al mes de septiembre de 2020 a nivel nacional, se tiene un acumulado de 1,052 cuarentenas definitivas y 3,076 cuarentenas preventivas vigentes; en referencia a la liberación de cuarentenas en el periodo del 01 de enero al 30 de septiembre, únicamente se han liberado 48 cuarentenas definitivas. Si se hace un comparativo del mismo trimestre entre los años 2019 y 2020, se tiene que, en 2019 habían 231 más cuarentenas definitivas que en 2020, y 427 cuarentenas preventivas menos que en 2019, y de las cuarentenas definitivas liberadas en 2020 se han liberado 48 menos que en 2019 (Gráfica 2).



Gráfica 2. Comparativo del total de cuarentenas vigentes y liberadas por estado al tercer trimestre, 2019-2020 (DGSA, septiembre 2020)

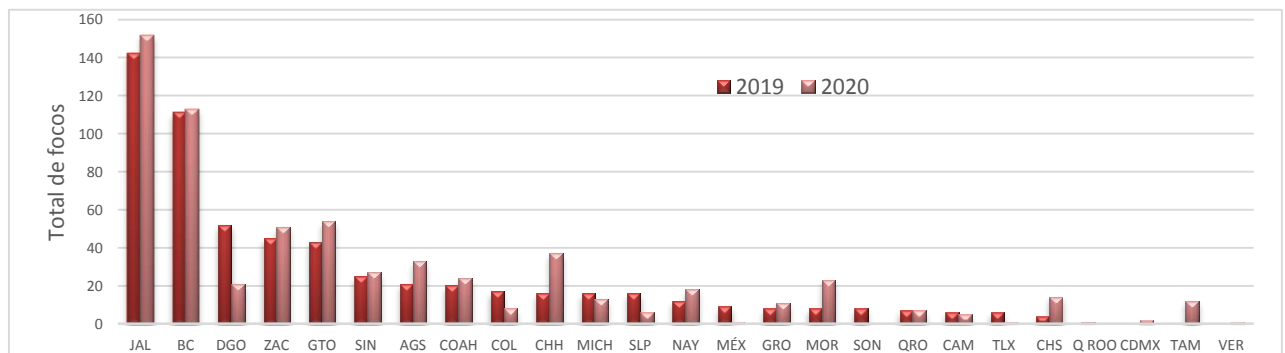
Lo anterior, representa una mejoría global en 2020 con respecto al año 2019, sin embargo, la disminución de cuarentenas no ha sido de la misma manera para todas las entidades federativas. En este punto, el estado de Zacatecas llama la atención, ya que, de acuerdo con el informe, en 12 meses logró liberar 57 cuarentenas definitivas, siendo que en septiembre de 2019 contaba con 62 cuarentenas definitivas y en este periodo sólo tiene 5, sin embargo, la cifra no se ve reflejada en la sección de las cuarentenas liberadas. En este mismo sentido, el estado de Tabasco, en 2019 contaba con 93 cuarentenas definitivas, en el mismo periodo de 2020 tiene 52; asimismo, Guerrero para 2019 contaba con 204 cuarentenas definitivas, y en la actualidad solamente 102.

En referencia a los focos comunicados al Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), para el periodo de enero a diciembre de 2020, se obtuvo un registro total de 634 en el país, concentrados sobre todo en los estados de la zona occidente y centro-occidente, siendo una región con antecedentes históricos de TB, principalmente por el ganado lechero de la zona (Mapa 4).



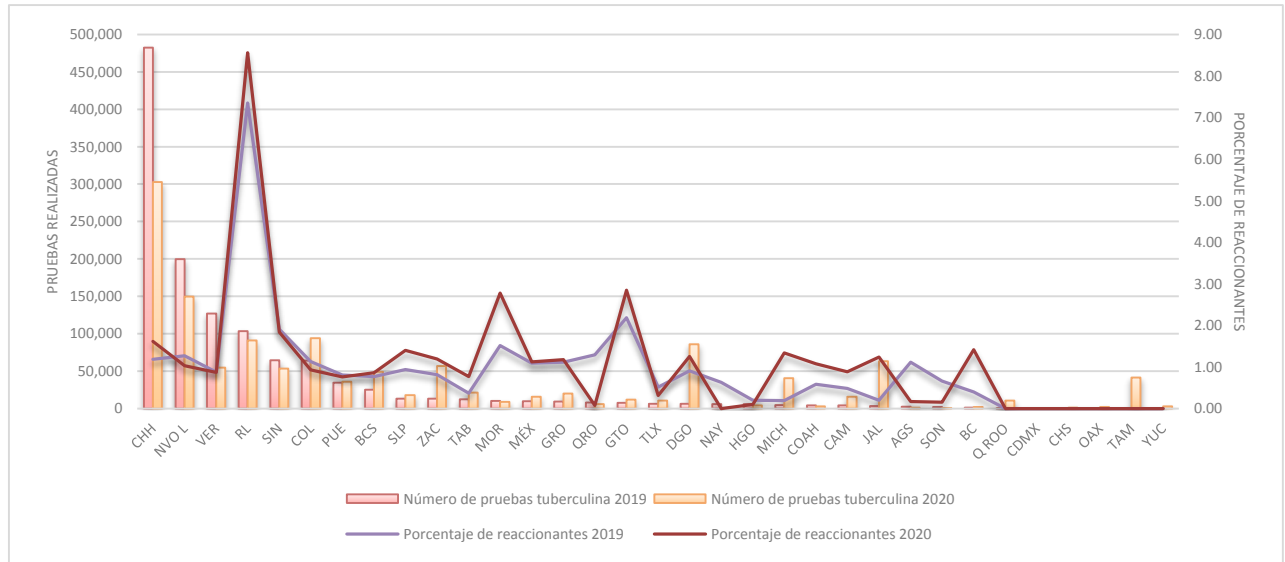
Mapa 4. Detección de focos positivos a TB por estado (SIVE, semana 50 2020)

La cifra alcanzada en este periodo, lo sitúa con 41 focos por encima respecto a la misma semana del año 2019, lo cual pudiera ser a causa del incremento de detección de animales positivos en zonas de mayor movilización por comercio, por ejemplo, en el estado de Baja California, se localizan varios corrales de engorda, los cuales reciben ganado con origen de diferentes entidades del país (Gráfica 3).



Gráfica 3. Total de focos de TB reportados por entidad federativa en México, 2019 - 2020 (SIVE corte semana 50 2020)

Sobre la vigilancia epidemiológica activa, a través de pruebas de tuberculina, por el motivo del programa progresivo de pruebas “barrido”, se tiene que, los estados de Baja California Sur, Campeche, Colima, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Puebla, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Zacatecas, tuvieron un aumento con respecto al año inmediato anterior en el mismo trimestre (Gráfica 4).

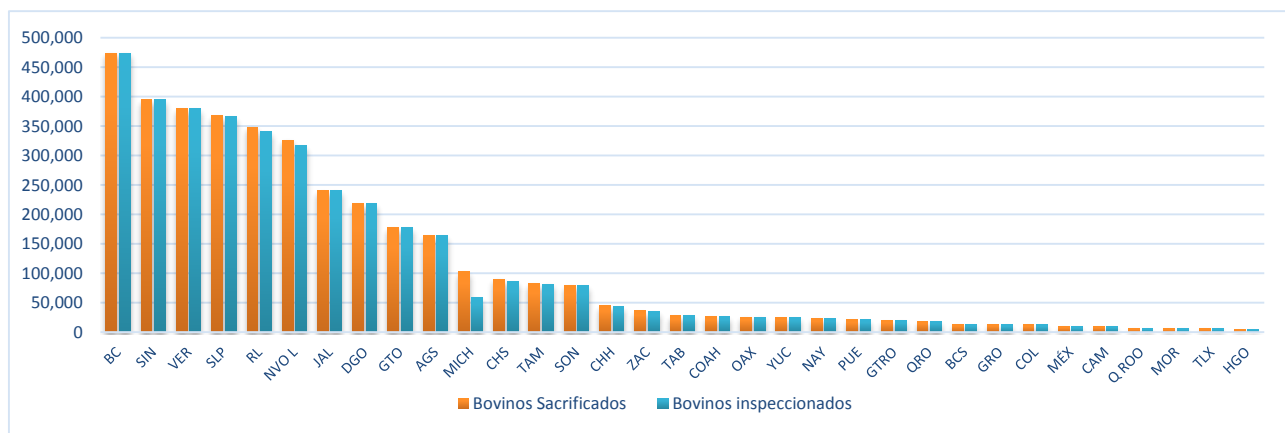


Gráfica 4. Comparativo de las pruebas de barrido por estado al tercer trimestre, 2019-2020 (DGSA, septiembre 2020)

Los estados que, durante 2020 han logrado obtener como mínimo el uno por ciento de animales reactivos para verificar la correcta aplicación, lectura e interpretación de la prueba de tuberculina en la modalidad de pliegue caudal, debido a la sensibilidad y especificidad de la prueba, fueron los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Estado de México, Michoacán, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, y Zacatecas.

El resto de los motivos de prueba como exportación, hato libre y movilización, se utilizan de igual forma para el monitoreo de la sanidad en los animales de manera pasiva.

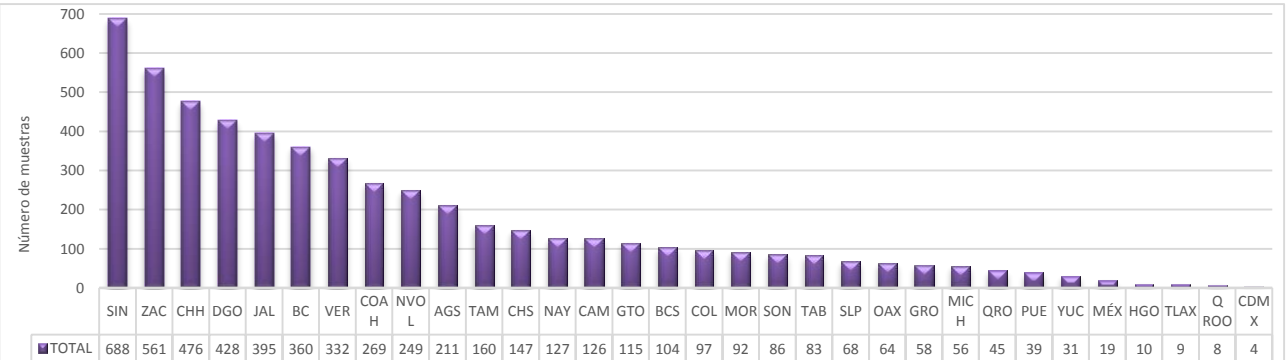
En referencia a la vigilancia epidemiológica pasiva a través de la inspección en rastros municipales, casas de matanza y rastros tipo inspección federal, se tiene que, de enero a septiembre de 2020, se han sacrificado un total de 3'790,970 bovinos, de los cuales 3'714,952 han sido inspeccionados, consiguiendo un porcentaje de inspección nacional del 97.99%; además de haber colectado 2,688 muestras granulomatosas para el diagnóstico de la enfermedad, lo equivalente a una tasa de envío de granulomas de 1.45 granulomas por cada 2,000 animales sacrificados e inspeccionados. (Gráfica 5)



Gráfica 5. Vigilancia total estatal en rastro enero a septiembre de 2020 (DGSA, 2020)

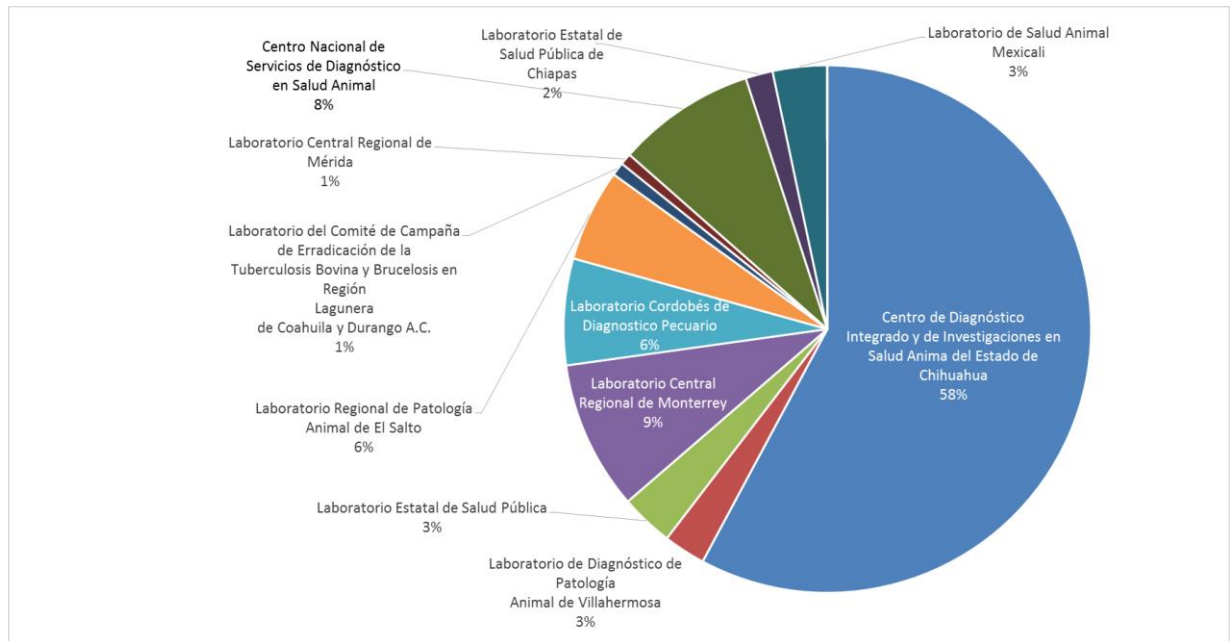
De los estados que realizan la inspección del ganado sacrificado, trece inspeccionan al 100% de ganado recibido para sacrificio; diez realizan la inspección entre el 95 al 99% en todo el estado, y el resto de las entidades la inspección en ambas zonas varía el porcentaje, como el estado de Zacatecas, donde la zona A inspecciona el 97.56% del ganado sacrificado y su zona B el 75.72%.

Los estados con la mayor toma de muestras granulomatosas, corresponden a Sinaloa, Zacatecas, Durango, Jalisco y Baja California. (Gráfica 6)



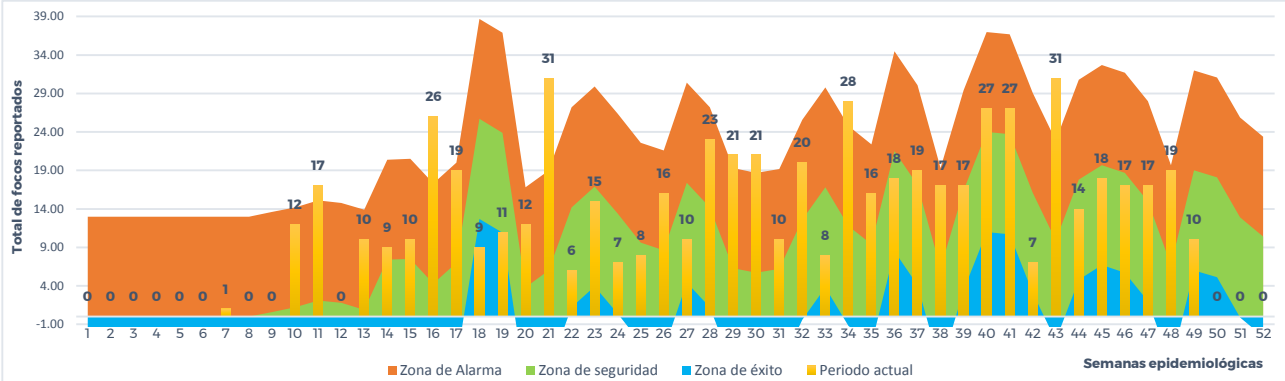
Gráfica 6. Total de muestras de granulomas enviadas a Laboratorios Autorizados para el diagnóstico de TB (DGSA, 2020)

Una vez colectadas las muestras, son procesadas prioritariamente en once laboratorios autorizados para el diagnóstico de la TB, donde el 58% de las muestras colectadas en el país, son procesadas en el Centro de Diagnóstico Integrado y de Investigaciones en Salud Animal del Estado de Chihuahua, mientras que el CENASA, únicamente procesa el 8% nacional (Gráfica 7).

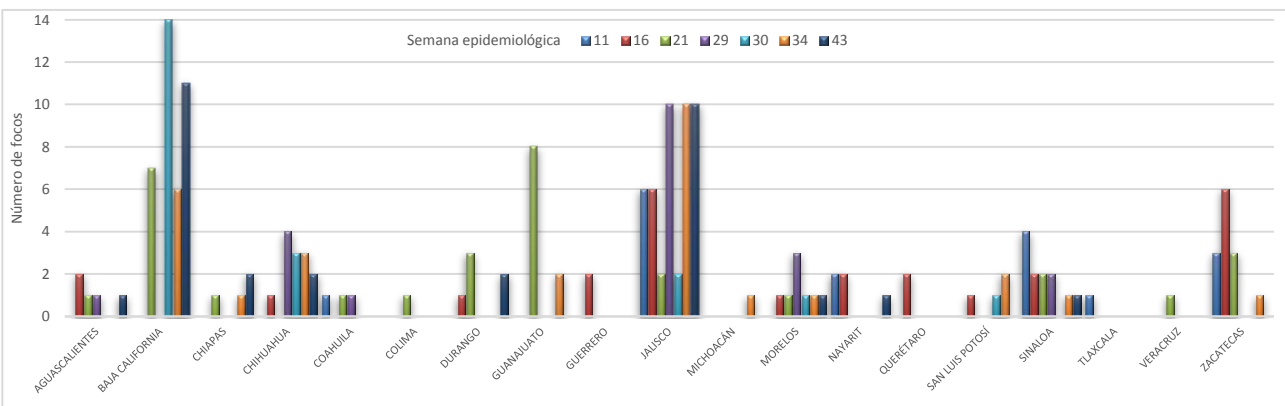


Gráfica 7. Porcentaje de muestras recibidas para el diagnóstico de TB en Laboratorios Autorizados (DGSA, 2020)

Con respecto a la temporalidad de la presentación de focos, el canal endémico de la enfermedad no muestra un patrón estacional claro, teniendo niveles variables en el diagnóstico semanal a lo largo del año, que da inicio a partir de la semana 10; debido a que es una enfermedad crónica, el canal endémico representa la emisión del diagnóstico, mas no como tal la presentación de la enfermedad. En las semanas 11, 16, 21, 29, 30, 34 y 43, se pueden observar picos epidémicos, correspondiendo con la detección de nuevos focos en los estados de Aguascalientes (5), Baja California (38), Chiapas (4), Chihuahua (13), Coahuila (3), Colima (1), Durango (6), Guanajuato (10), Guerrero (2), Jalisco (46), Michoacán (1), Morelos (8), Nayarit (5), Querétaro (2), San Luis Potosí (4), Sinaloa (12), Tlaxcala (1), Veracruz (1) y Zacatecas (13). (Gráfica 8 y 9).

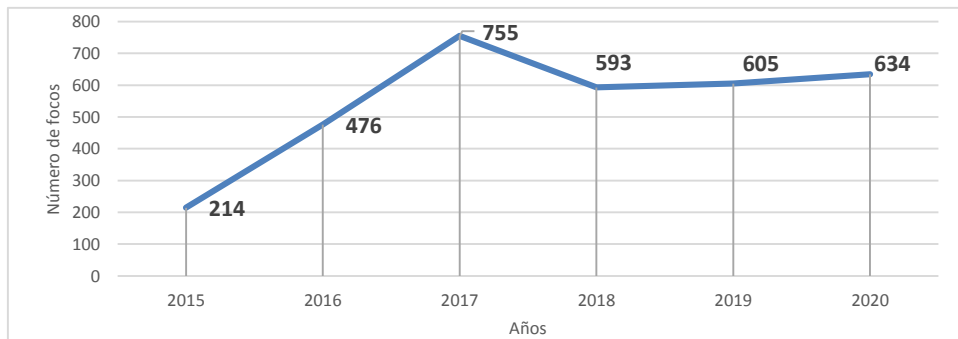


Gráfica 8. Canal endémico para la presentación de focos de tuberculosis bovina en México (2015-2019), semanas 1 a 50, 2020. SIVE.



Gráfica 9. Focos de tuberculosis bovina por semana epidemiológica en México (SIVE, 2020)

Para el periodo 2015-2020 (al 12 de diciembre), el año con el mayor número de focos de TB fue el 2017, con una cifra total de 755 para todo el país, teniendo un descenso para 2018, sin embargo, se observa una tendencia hacia la alta (Gráfica 10).

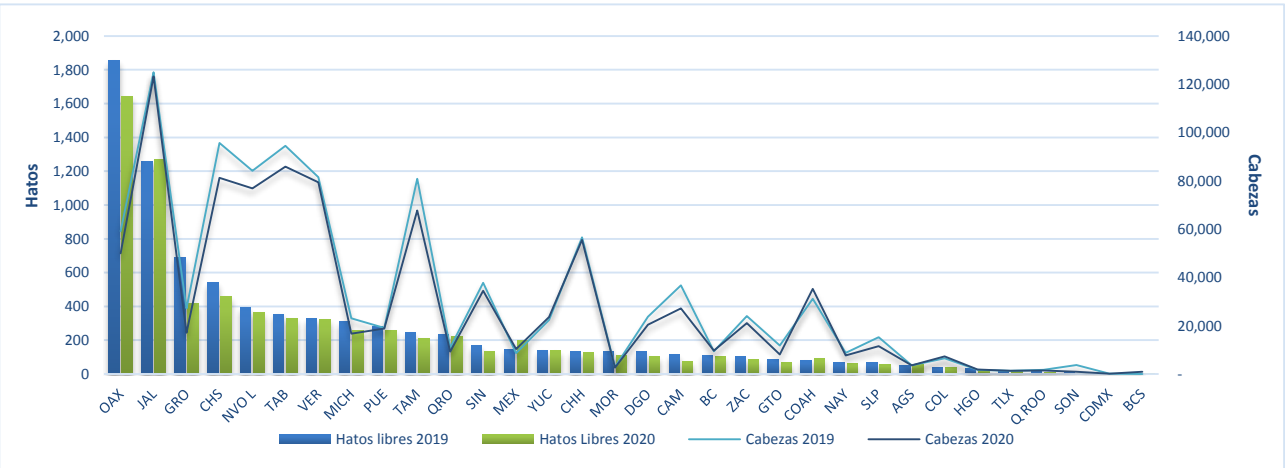


Gráfica 10. Reporte histórico de focos de TB en México, 2015 a diciembre 2020, SIVE.

Acciones Preventivas de la Campaña Nacional

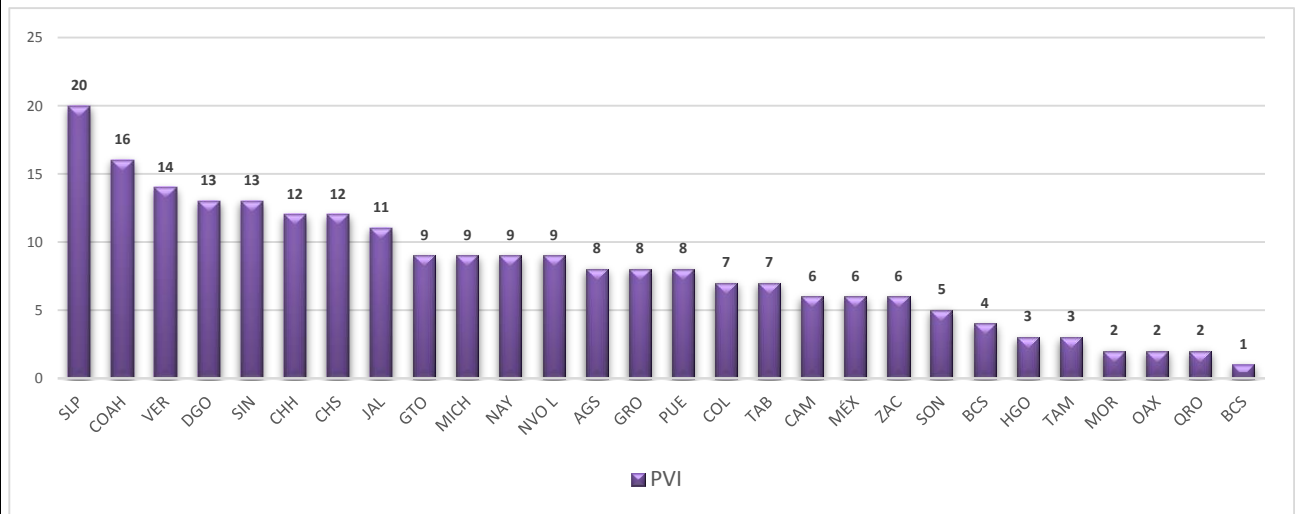
Como medida preventiva para la erradicación de la TB, se lleva a cabo el programa de constatación de hatos libres, el cual consiste en la verificación de ausencia de la enfermedad, a través de un esquema de pruebas de tuberculina, en el caso de los bovinos lecheros se hacen 3 pruebas consecutivas con intervalos de 60 a 90 días, las cuales deben obtener resultados negativos; en el caso de los bovinos productores de carne se realizan 2 pruebas negativas con intervalos de 10 a 14 meses, de igual manera con resultados negativos. El ingreso de un bovino que no provenga de un hato con constancia de libre de la enfermedad, equivale a la pérdida de la constancia, debiendo iniciar de nueva cuenta el proceso de constatación del hato entero.

Los principales estados generadores de hatos libres para septiembre de 2019 fueron Oaxaca (1,854), Jalisco (1,257), Guerrero (690) y Chiapas (540), para 2020 en el mismo periodo se mantuvieron esos estados con las siguientes cifras, Oaxaca (1,643), Jalisco (1,268), Chiapas (460) y Guerrero (417) (Gráfica 11).



Gráfica 11. Total de hatos libres vigentes (DGSA, 2019-2020)

Otra medida de control de la enfermedad, es la instalación de Puntos de Verificación e Inspección Interna (PVI), en los cuales se lleva a cabo la inspección y verificación de la documentación oficial tanto de movilización y como aquella que ampara la negatividad contra la TB, así como la legalidad del ganado; para el ingreso y egreso de animales entre regiones con diferente estatus sanitario. En el país, se encuentran distribuidos estratégicamente, un total de 225 PVI autorizados en materia de tuberculosis bovina (Gráfica 12).



Gráfica 12. Total de Puntos de Verificación e Inspección Interna autorizados para Tuberculosis bovina (DGIF, 2020)

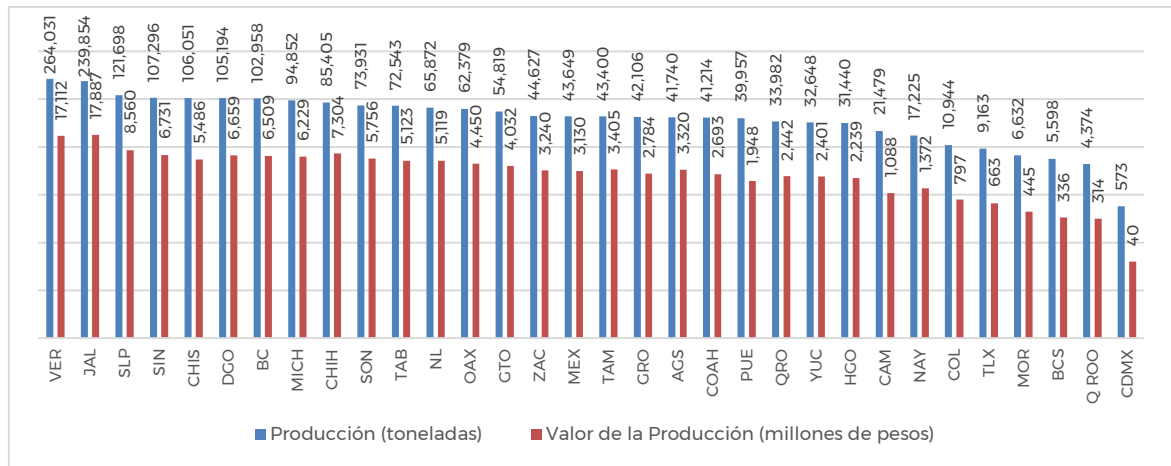
Una de las principales herramientas para el control de muchas enfermedades consiste en la inmunización de los animales susceptibles, sin embargo, en el caso de la TB, de acuerdo con la regulación vigente, está prohibida, debido a que interfiere con el resultado de la prueba de tuberculina al causar una reacción cruzada, dando como resultado al momento de la lectura de la prueba resultados falsos positivos.

***Mycobacterium bovis* en humanos**

Se estima que la tuberculosis es la tercera causa de muertes en el mundo, de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), y la combinación de Tuberculosis - SIDA es la primera causa de muerte. Se estima que una tercera parte de la población mundial se encuentra infectada con *M. tuberculosis*.

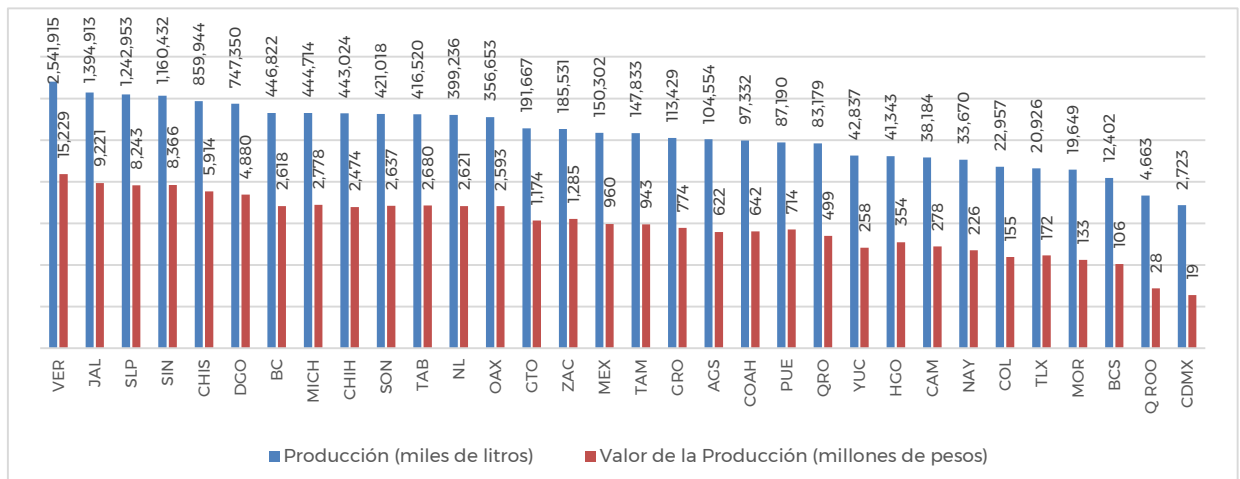
	<p>Existen estudios que reportan el aislamiento de <i>M. bovis</i> asociada a una presentación extrapulmonar. La prevalencia de la tuberculosis zoonótica en países en vías de desarrollo no se conoce con precisión, algunos reportes en México mencionan que, del 61 hasta un 75% de los casos de tuberculosis extrapulmonar, es ocasionado por este bacilo.</p> <p>La diferenciación entre <i>M. tuberculosis</i> y <i>M. bovis</i>, se realiza mediante características fenotípicas, pruebas bioquímicas y propiedades de sus medios de cultivo, sin embargo, estas características fenotípicas no permiten la diferenciación rápida entre especies, por lo que se utilizan técnicas de biología molecular.</p> <p>En México se desconoce la prevalencia de <i>M. bovis</i> en humanos, debido a que no se realiza el diagnóstico diferencial a las muestras, aunque observaciones realizadas entre 2000 y 2007 en un hospital del tercer nivel de atención en la Ciudad de México, indicó que el 22.3% de los casos de tuberculosis en personas eran debidos a <i>M. bovis</i> (Torres et al. 2013).</p> <p>Se estima que el 30% de la leche que se produce en el país, no va directamente a plantas de pasteurización, lo que representa un riesgo constante de infección, la cual es mayor donde la prevalencia del ganado es alta (Higareda et al. 2013).</p>
<p>Importancia económica de la Tuberculosis bovina en México</p>	<p>Impacto económico de la Tuberculosis Bovina</p> <p>La tuberculosis bovina causa pérdidas económicas a la industria ganadera, ya que aumenta la mortalidad y reduce la producción de leche y carne. También, resulta en el decomiso de órganos y cadáveres en los rastros cuando los animales muestran grandes lesiones visibles que sugieren una infección por tuberculosis bovina (CABI, 2018). La OIE (2019) advierte que en países desarrollados donde la TB es generalmente baja, los costos directos e indirectos de la enfermedad están relacionados principalmente con obstáculos al comercio de animales vivos y productos de origen animal, así como a los costos financieros que conlleva el cumplimiento de los programas obligatorios de erradicación, mientras que en países en desarrollo, los costos de la tuberculosis bovina están relacionados principalmente con las pérdidas en la producción ganadera, lo que incluye el aumento de la mortalidad y la disminución de la producción de leche y carne.</p> <p>Esta enfermedad, causa importantes dificultades económicas a los productores de ganado con estimaciones de más de 50 millones de bovinos infectados en todo el mundo, con un costo de 3 mil millones de dólares al año (Waters y Palmer, 2012).</p> <p>Importancia de la TB para México</p> <p>En el año 2004 el Informe de Evaluación del Subprograma de Salud Animal de la Alianza Contigo presentado por la SAGARPA en conjunto con FAO, considera que las pérdidas por Tuberculosis bovina en el estado de Jalisco sumaron 206. 42 millones de pesos, considerando 125.26 pesos por cabeza para ganado de leche y 19.20 para ganado de carne. Para el caso del Estado de México, en el año 2015, a través del Compendio de Indicadores del Componente Sanidad (SAGARPA, 2015), se resalta que el costo sanitario en UPP de municipios encuestados se ubica entre 325 y 5,803 pesos por cabeza. El informe de evaluación 2015 - 2017 del Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria del estado de Chihuahua SAGARPA, 2018), informa que la estimación de las pérdidas directas, referente a la suma del valor de las pérdidas por mortalidad o sacrificio sanitario y del valor de las pérdidas de productos ocurridas en la UPP, a causa de la presencia de TB; presenta una disminución del año 2015 al 2017 en promedio de \$110.5 menos por cabeza en las UP.</p> <p>Antes de 1992, señala Jesus Cruz Arce (2013), la campaña contra esta enfermedad en México, estaba enfocada principalmente en la realización de pruebas de tuberculina para obtener hatos libres y para exportar becerros a los Estados Unidos de América. Actualmente, SENASICA (SENASICA, 2020) apunta que las estrategias de la campaña de TB bovina se basan en reducir la prevalencia de la enfermedad, buscando minimizar el riesgo de que los animales expuestos o afectados por TB se movilicen durante el comercio nacional e internacional.</p> <p>Importancia de la ganadería bovina para México</p> <p>México ocupa un lugar relevante en la ganadería mundial de bovinos. Con base en la información reportada por la FAO, en el año 2018 ubicándose en el 8° lugar del inventario global, concentró el 2% de las existencias totales de esta especie. Asimismo, durante ese año nuestro país aportó el 3% de la producción de carne y 2% de leche. La ganadería bovina en México es una actividad estratégica por su importancia económica y social. Rindermann y Chavez (2014), señalan que la cadena agroalimentaria de la ganadería bovina de carne genera 4.5 millones de empleos directos e indirectos.</p>

De acuerdo con Sanchez y Salazar (2016) del Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria, de la Cámara de Diputados, en la producción de carne, el 33% se localiza en regiones áridas y semiáridas, caracterizándose por tener tanto el sistema de producción vaca-becerro, como la engorda en corral, cuyo mercado tradicional ha sido la exportación hacia los Estados Unidos de América. En regiones templadas 31.6%, principalmente con unidades de producción extensivas y el sistema que predomina es el de vaca-becerro, donde la cría se engorda para consumo local o se finaliza en corrales de engorda. Las regiones del trópico húmedo y seco, son las que tienen mayor aporte en la producción con el 35.4%. Esta última región se ha consolidado como la zona ganadera más dinámica y de mayor expansión, fundamentalmente la del sureste del país, la cual ha evolucionado en forma importante, ya que en ella se ubica la mayor parte del inventario nacional. En cuanto a la productividad, se ha convertido en la zona natural proveedora de becerros para engorda y finalización en corrales nacionales y de carne en canal para el abasto. Al cierre del año 2019, el SIAP reporta que esta actividad generó 2.027 millones de toneladas con valor de 139,612 millones de pesos (Gráfica 13).



Gráfica 13. Producción de carne 2019, SIAP.

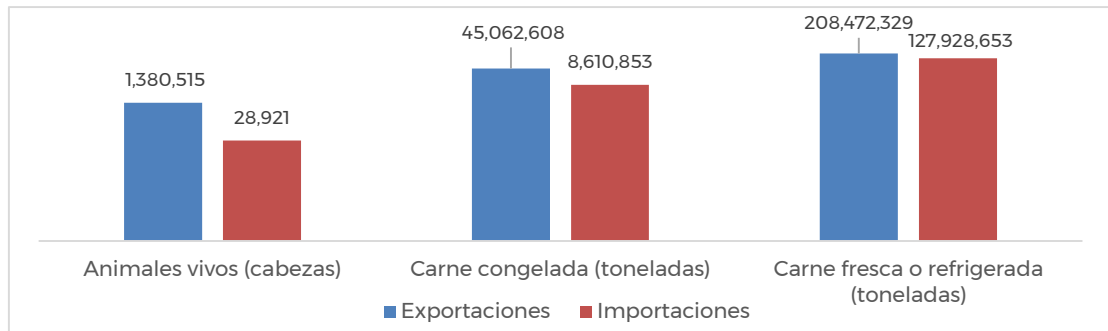
Por su parte, en la producción nacional de leche, el 55% lo aportan unidades de producción tecnificadas, semitecnificadas 24%, traspatis 5% y unidades de doble propósito aportan 16%. La región de mayor producción de leche en el país es la zona templada con un 47.8%, le sigue la zona árida y semiárida con el 36.2% y la zona trópico húmedo y seco con el 16%. Para el año 2019, la producción alcanzó 12,275 millones de litros con valor de 79,597 millones de pesos (Gráfica 14).



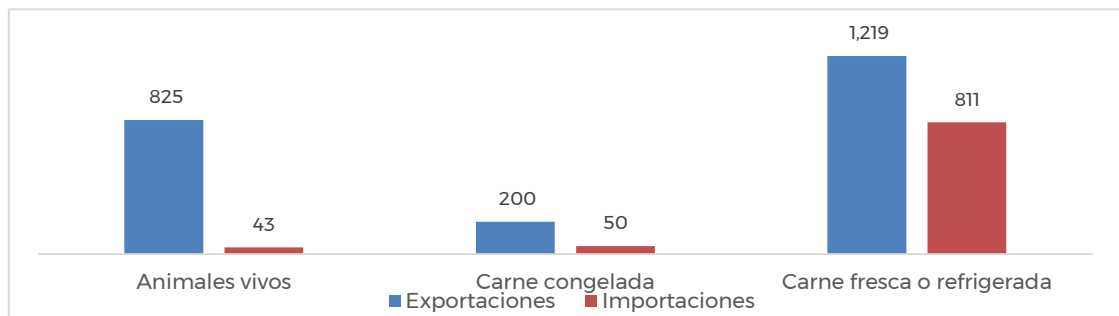
Gráfica 14. Producción de leche 2019, SIAP.

Lo anterior revela la importancia nacional de la ganadería bovina, pues el valor de la producción pecuaria depende 45.67% de la carne y leche de esta especie.

En cuanto al comercio internacional, al cierre del 2019 México se presenta con una balanza comercial favorable, pues la exportación de animales en pie alcanzó 1.38 millones de cabezas y 253.53 millones de toneladas de carne (Gráfica 15). Tal volumen comercializado generó una derrama económica de 2,243 millones de dólares (Gráfica 16).



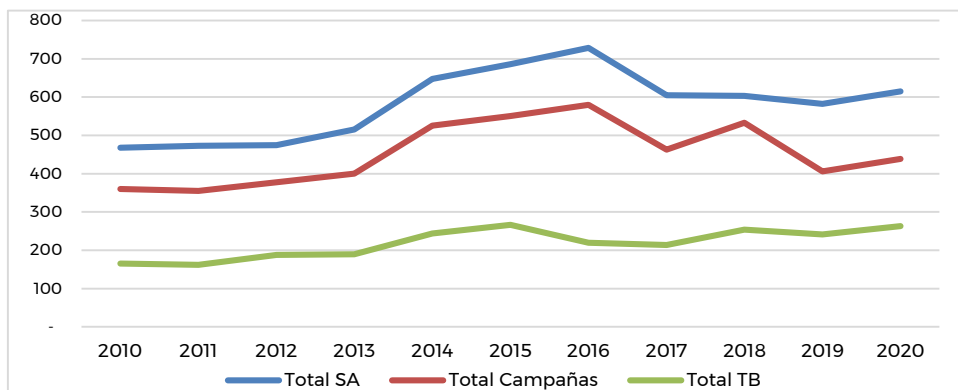
Gráfica 15. Volumen comercializado con México de bovino en pie y carne 2019 - 2020, SIAVI.



Gráfica 16. Volumen comercializado con México de bovino en pie y carne 2019 - 2020 (millones de dólares), SIAVI.

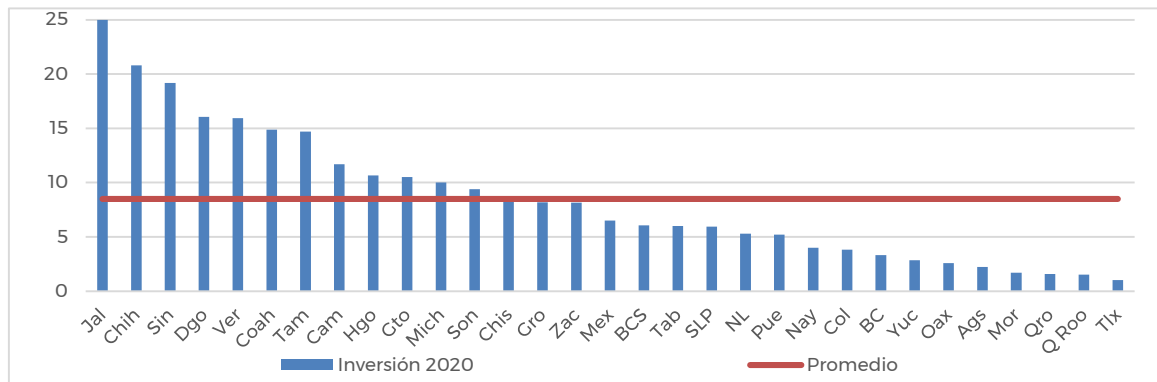
Inversión Federal en la atención sanitaria a la Tuberculosis Bovina

Entre el año 2010 y el 2020, se ha invertido 2,406 millones de pesos para la atención de la TB. En promedio, al año el gasto destinado a esta campaña representa 37.66% del total invertido en salud animal. Con una tasa de crecimiento anual promedio de 5.57%, durante el periodo ya mencionado, la inversión en esta campaña creció 55.73%, mientras que la inversión total en el componente de salud animal y en las campañas zoonosanitarias lo hicieron a una tasa más baja de con 3.28% y 3.16% respectivamente (Gráfica 17).



Gráfica 17. Inversión histórica (millones de pesos), SENASICA.

Para el año 2020 la inversión en la campaña nacional contra TB alcanzó 263.33 millones de pesos, con un promedio estatal de 8.89 millones. El 36.82% de la inversión se concentra en los estados de Jalisco, Chihuahua, Sinaloa, Durango y Veracruz (Gráfica 18).



Gráfica 18. Inversión Campaña Nacional contra TB 2020 (millones de pesos), SENASICA.

Conclusiones

Las estrategias de vigilancia activa y pasiva que se han implementado han logrado alcanzar, además de la erradicación de la enfermedad en el 86.12% en el país, un amplio territorio nacional con estatus sanitario favorable para una comercialización segura, sin embargo, es prioritario trabajar de manera diferente en las cuencas lecheras del país, siendo estas, un reto histórico de alta prevalencia, representando un riesgo zoonótico para la población local y para los que consumen productos artesanales en esas zonas.

El presente análisis, además de mostrar la interpretación de la situación actual de la Tuberculosis bovina, es una herramienta de consulta, el cual muestra áreas de oportunidad, ya que al ser una enfermedad de importancia cuarentenaria y zoonótica, es importante mantener las acciones tendientes a su erradicación.

El canal endémico de la enfermedad revela que, año con año, las acciones de vigilancia comienzan con un rezago de aproximadamente 10 semanas, y aunque para la TB, por ser una enfermedad de curso crónico, este representa el momento del diagnóstico más que el momento de la infección, la presentación de focos epidémicos es un hallazgo relevante, ya que podrían indicar que los muestreos para la vigilancia no se realizan de manera uniforme durante los periodos de actividad, o bien, que en algunas regiones persisten condiciones que favorecen la presentación epidémica de la enfermedad.

La Tuberculosis bovina no solo pone en riesgo la producción de carne y leche de esta especie con valor de 219,209 millones de pesos y la exportación de bovinos en pie y carne con valor de 2,243 millones de dólares, esta enfermedad también representa un riesgo a la salud humana, tanto por el contacto de productores con animales enfermos, como por el consumo de sus productos sin tratamiento.

Referencias

1. Azami, H. Y. Zinsstag, J., Bovine tuberculosis, CABI, 2018 recuperado de: <https://www.cabi.org/cabebooks/FullTextPDF/2018/20183117957.pdf>
2. Caminiti Antonio, Boletín Panorama “Los costos socioeconómicos de la tuberculosis bovina”, OIE, 2019
3. Cruz Arce Jesus, PREVALENCIA DE TUBERCULOSIS BOVINA EN EL ESTADO DE CHIAPAS, presentada como requisito para obtener el Título de: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, 2013.
4. Domínguez-Zepahua, Mariel Idalid Diagnóstico molecular de la tuberculosis bovina, 2012. Recuperado de : <https://repositorio.ipicyt.edu.mx/handle/11627/3903>
5. FAOSTAT. <http://www.fao.org/faostat/es/> Fecha de consulta: septiembre de 2020
6. Norma Oficial Mexicana NOM-031-ZOO-1995, Campaña Nacional Contra la Tuberculosis Bovina (*Mycobacterium bovis*), NOM-031-ZOO-1995. En línea:

Análisis Estratégico de Riesgos Sanitarios

http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=4874790&fecha=08/03/1996#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%20D031,Agricultura%2C%20Ganader%C3%ADa%20y%20Desarrollo%20Rural.

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. Rindermann, Rita; Chavez, Benjamin; Crzu, Manuel. La Ganadería Bovina de Carne en México: Un Recuento Necesario Después de la Apertura Comercial. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/280100179_La_Ganaderia_Bovina_de_Carne_en_Mexico_Un_Recuento_Necesario_Despues_de_la_Apertura_Comercial
9. SAGARPA, Manual de Tuberculinización Para Médicos Veterinarios Autorizados en Rumiantes, 2013. Recuperado de: http://osiap.org.mx/senasica/sites/default/files/Manual%20Tuberculinizacion%20%28carta%29_opt.pdf
10. SAGARPA; FAO. Evaluación Alianza Contigo, Informe de Evaluación Nacional, Subprograma Salud Animal. 2004
11. SAGARPA, Gobierno del Estado de México. PROGRAMA DE SANIDAD E INOCUIDAD AGROALIMENTARIA 2014, COMPENDIO DE INDICADORES. 2015
12. SAGARPA; Gobierno del Estado de Chihuahua; Comité Técnico Estatal de Evaluación del Estado de Chihuahua; Universidad Autónoma de Chihuahua. Informe de Evaluación 2015 - 2017. Programa Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria. Recuperado de: <http://ihacienda.chihuahua.gob.mx/tfiscal/indtfisc/infev2018/irural.pdf>
13. Sanchez Castañeda Jose y Salazar Sanchez Jorge, Situación de la Ganadería en México. Un enfoque de Desarrollo Rural Sustentable, CDRSSA, 2016.
14. SENASICA, 2020. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) de la Dirección General de Salud animal. En línea: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-siv>
15. Situación zoonositaria en los estados de la República Mexicana. En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/597946/SITUACION_ZOOSANITARIA_2020-12-08.pdf
16. SENASICA. 2020. Dirección General de Salud animal - Dirección de Campañas Zoonositarias. Indicadores 2019
17. SENASICA. 2020. Dirección General de Salud animal - Dirección de Campañas Zoonositarias. Indicadores 2020
18. SENASICA, 2020. Recuperado de : <https://www.gob.mx/senasica/documentos/reconocimientos-internacionales-en-tuberculosis-bovina?idiom=es>
19. SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
En línea: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/564340/Inventario_2019_bovinos.pdf
20. Torres GP, Soberanis RO, Martínez GA, Chávez MB, Barrios HMT, et al. Prevalence of Latent and Active Tuberculosis among Dairy Farm Workers Exposed to Cattle Infected by *Mycobacterium bovis*. PLoS Negl Trop Dis 7(4): e2177. doi:10.1371/journal.pntd.0002177. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3636137/pdf/pntd.0002177.pdf>
21. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist
22. https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/Diseasetimelines
23. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/580499/LISTA_DE_MUNICIPIOS_22_SEP_2020sin_aguas.pdf
24. <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/campana-nacional-contra-la-tuberculosis-bovina-49517>
25. Waters, W & Palmer, Mitchell & Buddle, Bryce & Vordermeier, Martin. (2012). Bovine tuberculosis vaccine research: Historical perspectives and recent advances. Vaccine. 30. 2611-22. 10.1016/j.vaccine.2012.02.018. recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/221840269_Bovine_tuberculosis_vaccine_research_Historical_perspectives_and_recent_advances