



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIÓN GANADERA REGIONAL DE MICHOACÁN
ORGANISMO AUXILIAR DE SANIDAD ANIMAL- INSTANCIA
EJECUTORA

“ANÁLISIS SOBRE EL ESTATUS ZOOSANITARIO EN LA REGIÓN SIERRA COSTA DEL ESTADO DE MICHOACÁN”

Período Enero – Julio del año 2022

Informe Global de Prácticas Profesionales Supervisadas

Para obtener el título de: Médica Veterinaria Zootecnista

Presenta: Ana Karen Santoyo Mejía

Asesor: MVZ.EPA. Ramiro Ángel Mendoza
coasesor: QFB Ulises Valdovinos Cornejo

Morelia, Michoacán., octubre del 2022



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIÓN GANADERA REGIONAL DE MICHOACÁN
ORGANISMO AUXILIAR DE SANIDAD ANIMAL- INSTANCIA
EJECUTORA

“ANÁLISIS SOBRE EL ESTATUS ZOOSANITARIO EN LA REGIÓN SIERRA COSTA DEL ESTADO DE MICHOACÁN”

Período Enero – Julio del año 2022

Informe Global de Prácticas Profesionales Supervisadas

Para obtener el título de: Médica Veterinaria Zootecnista

Presenta: Ana Karen Santoyo Mejía

Asesor: MVZ.EPA. Ramiro Ángel Mendoza

Co-asesor: QFB. Ulises Valdovinos Cornejo

RESUMEN

El objetivo general de este informe global fue conocer a través del análisis de los trabajos realizados por el Organismo Auxiliar de Sanidad animal (OASA), el estatus zoosanitario en el que se encuentra la Región Sierra Costa del Estado de Michoacán. La Tuberculosis bovina es una enfermedad infecto contagiosa de curso crónico causada por bacterias del género *Mycobacterium bovis* y se caracteriza por la formación de granulomas nodulares conocidos como tubérculos de material caseoso y/o calcificado de color amarillo que pueden variar en cantidad y tamaño, afecta caprinos, aves, caninos, felinos, otros mamíferos silvestres y el hombre; sin embargo, principalmente se encuentra en el ganado bovino. En México y otros países en vías de desarrollo no se ha logrado erradicar la tuberculosis bovina, causante de problemas de salud pública y pérdidas económicas considerables. Actualmente las estrategias de la campaña de tuberculosis bovina se basan en reducir la prevalencia de la enfermedad detectando los animales reactivos positivos en hato y dando seguimiento para su liberación, a las cuarentenas definitivas y preventivas buscando minimizar el riesgo de que animales infectados se movilicen o comercialicen, así mismo resguardar la salud pública. Se pudo observar derivado de los trabajos de seguimiento epidemiológico que la región previamente mencionada presenta una prevalencia de 0.090% al mes de julio del presente año. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) a través de los Servicios de Inspección en plantas y animales (APHIS) en septiembre del 2020 publicó criterios bajo los cuales se clasifican las regiones geográficas respecto a la prevalencia, la región cuenta con las condiciones para recuperar la clasificación nivel 4 (Acreditado Preparatorio) con una prevalencia menor al 0.5%. La Región Sierra Costa cuenta con los criterios para lograr el Nivel 3 (Acreditado Modificado) por la prevalencia menor al 0.1%.

Palabras clave: Tuberculosis Bovina, *Mycobacterium bovis*, Cuarentena definitiva, Cuarentena preventiva, Seguimiento epidemiológico.

ABSTRACT

The general objective of this global report was to enlighten, based on the project analysis conducted by the Auxiliary Animal Health Agency (AAHA), the overall health status of animals in the Coast Sierra Region of the State of Michoacan. Bovine Tuberculosis is a chronic infectious disease highly contagious caused by a type of bacteria called *Mycobacterium Bovis* and it is characterized by the formation of Granulomas like tubers of cheesy material and categorized by a yellow color that can vary in size and quantity, it affects goats, birds, canines, felines, other wild mammals, and human beings; nevertheless, it is mainly found in cattle. Mexico and other states in process of development, haven't had much success eliminating Bovine Tuberculosis Bacterial disease. Which has caused public health problems and considerable economic loss. Currently, strategies presented by the Bovine Tuberculosis company are based on reducing the prevalence of the disease by detecting animals who are positive reactors in the herd and monitoring those animals to release them, the indefinite and preventative quarantines are looking to minimize risk of having infected animals moved or become commercialized, and with that gain protection of public safety. Observations were made regarding the epidemiological monitoring that the region previously mentioned presents a prevalence of 0.090% in the month of June of this year. The Department of Agriculture of the United States (USDA) through the Animal and Plant Health Inspection Services (APHIS) in September 2020 published public criteria in which geographic regions are classified based on prevalence, the region counts with the conditions to recuperate level 4 classification (accredited preparatory) with a prevalence less than 0.5%. The Coast Sierra Region counts with the criteria to meet level 3 (accredited modified) by the prevalence less than 0.1%.

Key Words: Bovine Tuberculosis, *Mycobacterium bovis*, indefinite quarantine, preventative quarantine, epidemiological monitoring.

INDICE

1.	LOCALIZACIÓN	6
2.	OBJETIVO GENERAL	6
2.1.	OBJETIVOS PARTICULARES.....	6
3.	METAS	7
4.	MARCO TEORICO.....	7
4.1.	Antecedentes de la Tuberculosis bovina.....	7
4.2.	Tuberculosis bovina	8
4.3.	Características generales de la infección por <i>M. bovis</i>	9
4.4.	Pruebas diagnosticas	9
4.4.1.	Prueba de tuberculina	9
4.5.	Control y erradicación de la tuberculosis bovina	10
4.6.	Situación actual de la tuberculosis bovina en México.....	10
4.7.	SINIIGA (NOM-001-SAD/GAN-2015, Sistema Nacional de Identificación para Bovinos y Colmenas).....	12
5.	DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	12
5.1.	Actividades realizadas en el primer bimestre del 24 de enero al 18 de marzo del año 2022.....	13
5.2.	Actividades realizadas en el segundo bimestre del 21 de marzo al 13 de mayo.....	18
5.3.	Actividades realizadas en el tercer bimestre del 16 mayo al 15 de julio.....	23
	GLOSARIO Y DEFINICIONES	28
	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30

1. LOCALIZACIÓN

Las prácticas profesionales supervisadas fueron realizadas en las instalaciones de la Unión Ganadera Regional de Michoacán- Organismo Auxiliar de Sanidad Animal (OASA) ubicado en: Calzada La Huerta 2112, 58197 Morelia, Michoacán.



2. OBJETIVO GENERAL

- Analizar las acciones de la Campaña contra la Tuberculosis Bovina en la Región Sierra Costa del Estado de Michoacán.

2.1. OBJETIVOS PARTICULARES

- Analizar la información de las actividades realizadas en el Organismo Auxiliar de Sanidad Animal (OASA).
- Generar los indicadores epidemiológicos de la focalidad y prevalencia de la enfermedad.
- Identificar a los productores que no estaban incluidos dentro del Padrón Ganadero Nacional (PGN) y asignación de identificadores en el Banco Central de Información para la trazabilidad y rastreabilidad de los semovientes.

- Informar a los productores de los esquemas de eliminación de animales reactivos positivos según lo establecido en la Campaña contra la Tuberculosis Bovina NOM-031-1995.

3. METAS

Obtener información precisa sobre la prevalencia de la Tuberculosis Bovina en la Región Sierra Costa del Estado de Michoacán, derivado de los seguimientos epidemiológicos teniendo el 0.090% al 15 de julio del 2022.

4. MARCO TEORICO

4.1. Antecedentes de la Tuberculosis bovina

El término “zoonosis” se usa para describir aquellas enfermedades que se transmiten de los animales al hombre, y también ocurre esta transmisión del hombre hacia los animales (es bidireccional). Existen enfermedades zoonóticas de gran importancia desde el punto de vista de salud pública como el caso de la Tuberculosis bovina.

El inicio de este proceso de transmisión tan complejo de varias enfermedades virales, bacterianas, fúngicas y parasitarias a las sociedades humanas tiene su origen en la domesticación animal de algunas especies que nos proporcionan una alimentación y el uso y consumo de sus subproductos (cerdos, vacas, gallinas, equinos, cabras, borregos, etc.).

Refiriéndonos particularmente a los bovinos, este proceso de domesticación ocurrió aproximadamente entre 8,000 a 9,000 años en Europa y el norte de África. El oriente medio fue el origen de la domesticación. Los movimientos migratorios de los pueblos y el consiguiente intercambio cultural afectaron las poblaciones ganaderas por el intercambio de animales para iniciar lo que conocemos como el mejoramiento genético animal. Esto generó un estrecho contacto entre los animales y el hombre e incrementó el intercambio de patógenos (zoonosis) en las sociedades ancestrales.

La evidencia paleopatológica sugiere que la tuberculosis afligía a los humanos desde hace aproximadamente 3,700 años A.C. en Egipto y entre 2,500 a 1,500 A.C. en Europa y también en la época precolombina en el norte y sur de América. Recientes descubrimientos del ADN de *M. tuberculosis* de lesiones pulmonares en momias peruanas de hace mil años, confirman que la enfermedad existía en el mundo precolombino.

El género *M. bovis* y otras de este complejo se separaron del linaje central en un momento posterior. El tiempo es consistente para especular que *M. bovis*, que afecta al ganado, ocurrió desde la domesticación animal hace 8,000 a 10,000 años, aproximadamente.

Por lo tanto, el consumo de carne, leche y sus derivados condujeron a la transmisión de la enfermedad hacia los humanos, y curiosamente, cuando un humano presenta tuberculosis, es capaz de infectar a las vacas que ordeña o a las que están en contacto estrecho con ellas (Villaseñor, 2020).

4.2. Tuberculosis bovina

La Tuberculosis Bovina (TB) es una enfermedad infecciosa de curso crónico causada por la bacteria Gram-positiva ***Mycobacterium bovis***; la cual no solo infecta a los bovinos, sino también un amplio rango de hospederos entre ellos caprinos, rumiantes silvestres, cerdos, perros, gatos, primates y el hombre. En general la bacteria infecta su huésped por la vía aerógena, afectando los pulmones. Sin embargo, la infección progresa por vías hematógenas o linfática diseminándose a otras partes del cuerpo y afectando así a otros órganos (González y Soto, 2005).

La TB se caracteriza por la formación de granulomas nodulares, conocidos como tubérculos de material purulento-caseoso de color amarillo que pueden variar en cantidad y tamaño. Estas lesiones se pueden localizar en cualquier órgano, predominando el pulmón y nódulos linfáticos (Lpez et al., 2006).

Existen tres tipos de *Mycobacterium*. Las micobacterias se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza, incluyendo desde saprofitas, patógenas, oportunistas y estrictamente patógenas, los bacilos tuberculosos clásicos son:

- a) *M. tuberculosis* (Hombre).
- b) *M. bovis* (Bovinos).
- c) *M. avium* (Aves) (Laguna y Chavarría, 2006).

La Tuberculosis en humanos es causada por *Mycobacterium tuberculosis*, pero también puede ser causada por otras especies como *M. bovis* (del 8 – 12% de los casos) debido a esto la Tuberculosis bovina es considerada una zoonosis y es la segunda causa más común de Tuberculosis en humanos.

La transmisión más frecuente se da a través del contacto con animales infectados y por el consumo de leche o productos lácteos contaminados que no cumplen con un proceso de pasteurización (SAGARPA, 2015).

4.3. Características generales de la infección por *M. bovis*.

En los rumiantes *M. bovis* es eliminado, principalmente, a través de aerosoles (moco bronquial; tos) y leche, por lo que las vías de infección más importante en el bovino son la aérea 95 a 99% de los casos (Patraca, 2015)

La vía digestiva es muy importante en terneros que se alimentan con leche cruda proveniente de vacas enfermas, debido a que el 1-2% de las vacas infectadas eliminan el microorganismo en la leche. Otras vías no usuales pero probables son: cutánea, congénita y genital (Pollock *et al.*, 2006)

La fuente infecciosa, principalmente es por las secreciones respiratorias que provienen de animales positivos y que diseminan la infección. Una vez dentro del animal, la micobacteria genera una pequeña lesión granulomatosa en el lugar de la infección (afección primaria) (Griffin *et al.*, 2006).

El sistema inmunológico del animal responde ante el organismo extraño, el cual pasa a ser fagocitado por los macrófagos, donde puede sobrevivir y ser enviado al nódulo linfático regional, se generará otra lesión granulomatosa, donde se eliminará o se encapsulará al patógeno (foco primario de infección) (Retamal, 2000).

4.4. Pruebas diagnosticas

Para el diagnóstico de rutina de la tuberculosis bovina en un hato, la prueba más utilizada es la prueba de la tuberculina.

4.4.1. Prueba de tuberculina

Es la prueba oficial en campo según la NOM 031-ZOO-1995 y es la prueba prescrita para el comercio internacional, para la campaña contra la tuberculosis bovina en México. Es el método utilizado de forma masiva en las campañas contra la tuberculosis debido a características tales como: su alta sensibilidad, una especificidad aceptable, la rapidez de la prueba con el fin de eliminar animales excretores, y su bajo costo, en comparación a otros métodos diagnósticos para la detección de otras infecciones bacterianas (SAGARPA, 1995).

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana de la Campaña Nacional contra la Tuberculosis bovina NOM 031-ZOO-1995 (*Mycobacterium bovis*), para la realización de la prueba de tuberculina se emplean el PPD (derivado proteico purificado) bovino, y el PPD aviar, elaborados a partir de *M. bovis* y *M. avium* respectivamente.

Se reconocen tres pruebas oficialmente:

- **Pliegue caudal:** Se utiliza el PPD bovino, y es la prueba básica operativa de rutina, para los hatos que se desconoce su situación zoonosanitaria con respecto a Tuberculosis bovina.
- **Cervical comparativa:** En esta prueba se emplea el PPD bovino y el PPD aviar y es la única prueba autorizada para confirmar y descartar animales reactivos a la prueba del pliegue caudal. Se aplica en hatos ubicados en zonas en las se sospecha de la existencia de *M. bovis* y/o *M. avium*. Una vez confirmada la presencia de la infección por el laboratorio, esta prueba no se realiza.
- **Cervical simple:** Se hace uso del PPD bovino y su empleo está indicado para probar hatos en los que se conoce la existencia de *M. bovis* o bien para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con animales infectados de *M. bovis* (SAGARPA, 2015).

4.5. Control y erradicación de la tuberculosis bovina

Los procedimientos generales para el control y erradicación de la Tuberculosis bovina, se basa en tres fases operativas, las cuales se llevan en forma consecutiva y tienen como propósito el saneamiento de los hatos hasta alcanzar la condición de hatos libres de la enfermedad.

- **Primera fase:** tuberculización - identificación de reactivos - segregación e inmediato sacrificio de reactivos a la PCC.
- **Segunda fase:** inspección en rastros - toma y envío de muestras - diagnóstico de laboratorio.
- **Tercera fase:** rastreo-cuarentena - tuberculinización - identificación y sacrificio de reactivos-saneamiento, segregación, limpieza y desinfección. (SAGARPA, 2015).

4.6. Situación actual de la tuberculosis bovina en México

La ganadería es un sistema productivo de suma importancia para México, ya que su producción representa una fuente de proteína para la nutrición del país que crece en forma acelerada, y además provee de empleo a un sector importante de la planta productiva del país.

Una de las enfermedades más problemáticas que enfrenta la ganadería nacional es la Tuberculosis bovina, ya que, además de representar un riesgo para la salud

animal, se traduce en grandes pérdidas económicas directas e indirectas y determina uno de los principales obstáculos para la movilización y comercialización nacional e internacional de nuestro ganado (SAGARPA, 2015).

El SENASICA, cuenta con la Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina, a través de la cual se capacita al personal involucrado en las distintas actividades, se realiza diagnóstico de campo (en el 100 % de los hatos), aplicación de cuarentenas en hatos infectados, eliminación e indemnización de animales reactivos a las pruebas diagnósticas, inspección en rastros para confirmar y detectar nuevos casos, control de la movilización, reconocimiento y protección de regiones de baja prevalencia, certificación de hatos libres de la enfermedad, seguimiento epidemiológico y se aplican diferentes estrategias de difusión y promoción, entre otras acciones (SENASICA, 2018).

La Campaña tiene sustento en la NOM-031-ZOO-1995 Campaña Nacional contra la Tuberculosis bovina *Mycobacterium bovis*, y es de aplicación nacional.

Actualmente las estrategias de la campaña de TB se basan en reducir la prevalencia de la enfermedad, buscando minimizar el riesgo de que los animales expuestos o afectados de TB se movilicen durante el comercio nacional e internacional (SENASICA, 2022).

Para exportar ganado en pie mexicano, el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América (USDA) otorga las certificaciones: Acreditado Modificado Avanzado, Acreditado Modificado, Acreditado Preparatorio y No Acreditado, de acuerdo con el nivel de prevalencia de Tuberculosis Bovina (TB) en una determinada zona geográfica (SENASICA, 2018).

- **Acreditado Modificado Avanzado**, con prevalencia menor al 0.01%, no se requiere de prueba de tuberculina, solamente el norte de Sonora cumple con estos requisitos.
- **Acreditado Modificado**, con prevalencia menor a 0.1 %, se requiere prueba de tuberculina al lote a movilizar, 13 regiones del país entran en esta categoría.
- **Acreditado Preparatoria**, con prevalencia menor a 0.5 %. Se requiere prueba de tuberculina al hato de origen y al lote a movilizar, en el país hay 11 regiones dentro de esta categoría.
- **No Acreditado**, con prevalencia mayor a 0.5 % o desconocida. Movilización para exportación solo a sacrificio inmediato, lo cual se presenta en el resto del país.

Al 31 de diciembre de 2021 se tiene reconocido el 86.23% del territorio nacional en fase de erradicación (Prevalencia menor al 0.5%).

4.7. SINIIGA (NOM-001-SAD/GAN-2015, Sistema Nacional de Identificación para Bovinos y Colmenas)

El Sistema Nacional de Identificación Individual de ganado permite establecer las bases para mejorar, fortalecer y enlazar otros sistemas de información relacionados con el ganado. Contempla asignar una numeración única, permanente e irrepetible durante toda la vida del animal para conformar un banco central de información.

La identificación individual consiste en asignar a cada animal un número único que lo acompañe a lo largo de su vida y que permita dar seguimiento a sus movimientos. El SINIIGA se encarga de identificar a cada bovino, ovino, caprino mediante aretes en los que se muestra el número asignado al animal.

SINIIGA tiene como objetivo establecer la identificación individual y permanente del ganado en México con la finalidad de llevar a cabo una trazabilidad y conformar una base de datos dinámica que permita orientar acciones integrales que conlleven a elevar los estándares de competitividad de la ganadería mexicana (SINIIGA).

La trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permiten identificar y registrar cada animal o producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización.

La identificación y la rastreabilidad de los animales (o trazabilidad) son herramientas destinadas a mejorar la sanidad animal (incluidas las zoonosis) y la seguridad sanitaria de los alimentos. Ambas pueden acrecentar considerablemente la eficacia de las actividades en ámbitos como la gestión de brotes de enfermedades e incidentes relacionados con la seguridad sanitaria de los alimentos, los programas de vacunación, cría de rebaños y manada, la vigilancia, los sistemas de respuesta y notificación rápida, los controles de desplazamientos de animales, la inspección, la certificación y las buenas prácticas comerciales.

La rastreabilidad es una herramienta importante en la prevención y el control de enfermedades que afectan la salud animal y la salud pública, sin embargo, la prevención y el control solo se logran con campañas o programas integrales debidamente estructurados (OIE, 2011).

5. DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A continuación se describen las actividades desarrolladas en las instalaciones de la Unión Ganadera Regional de Michoacán Organismo Auxiliar de Sanidad Animal-Instancia Ejecutora, en las cuales se incluye análisis de datos, atención a productores, captura de información, recepción y revisión de documentos como

cedulas de campo, solicitudes de Unidad de Producción pecuarias (UPP'S) y Prestadores de servicios (PG'S) así como consulta de información en el sistema del SINIIGA correspondientes a las prácticas profesionales supervisadas realizadas en los meses enero- julio del año 2022.

5.1. Actividades realizadas en el primer bimestre del 24 de enero al 18 de marzo del año 2022.

Semana 1 (24 de enero- 28 enero). **Capacitación a los Medico Veterinarios autorizados en la realización de las pruebas diagnósticas de TB (Tuberculosis Bovina) a cargo del MVZ. Jorge Gilberto Corona Padilla coordinador de la campaña de TB en la región tierra caliente:** Las pruebas de tuberculización autorizadas en la NOM-031-ZOO-1995 y que serán aplicadas por los Médicos Veterinarios son:

a) Prueba del pliegue caudal: Los bovinos sujetos a esta prueba deberán ser identificados con el arete oficial de campaña, se deberá anotar en la hoja de control de campo los datos correspondientes al propietario, los datos del predio, lote de la tuberculina, fecha de caducidad y la descripción individualizada de cada animal y los resultados obtenidos. Después de haber inmovilizado al animal se inserta la aguja intradérmicamente aplicando 0.1 ml del biológico (tuberculina bovis). En el sitio de aplicación deberá aparecer un abultamiento. La lectura se hará por el mismo Médico Veterinario, mediante la observación y palpación del sitio donde se realizó la inoculación, realizándose a las 72 hrs ($\pm$ 6hrs) posteriores a la aplicación. Las reacciones se clasifican como:

- **Negativa:** cuando no se observe ni palpe ningún abultamiento en el sitio de aplicación.
- **Reactor:** cuando sea visible y palpable cualquier abultamiento, rubor, calor, dolor o necrosis en el sitio de aplicación.

b) Prueba cervical comparativa: Prueba para confirmar o descartar animales reactivos en la prueba de pliegue caudal. Se puede efectuar dentro de 10 días posteriores a la lectura de prueba caudal.

Para realizar la prueba se debe rasurar el área en el tercio medio superior del cuello 10 cm debajo de la cresta, el sitio inferior será 13 cm debajo de la anterior, esta prueba se aplica mediante la inoculación intradérmica del biológico: 0.1 ml de tuberculina aviar en la parte superior y 0.1ml de tuberculina bovis en la parte inferior.

Previo a la inoculación se levanta el pliegue de la piel del área rasurada, midiendo el grosor utilizando un vernier, registrando los valores en los formatos. La lectura de esta prueba se realiza a las 72 hrs ($\pm$ 6 horas) posteriores a la inoculación, midiendo

con el vernier el grosor de las reacciones, estos serán anotados. Para obtener el resultado final se hace la diferencia del segundo valor menos el primero, ya realizada la operación se procede a graficar los valores obtenidos y el punto de inserción dará el resultado de la prueba. De acuerdo a la gráfica se interpretarán los resultados.

Semana 2 (31 enero- 04 de febrero). Recepción de 194 cedulas de identificación y actas de entrega de identificadores SINIIGA (Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado) aplicados en los trabajos de muestro realizados en la campaña de TB, realizados en la región Sierra Costa del estado de Michoacán.

Recepción de la documentación del paquete de identificación (cedulas de identificación y acta de entrega), y corroborar que se reciba la información completa.

Revisión de las UPP (Unidad de Producción Pecuaria) en el PGN (Padrón Ganadero Nacional) cotejando los siguientes datos:

- Última actualización de la UPP así como el estatus en el que se encuentra.
- Ubicación.
- Inventario ganadero.

Semana 3 (07 febrero- 11 febrero). Asignación de identificadores aplicados en los muestreos de la campaña de TB a las UPP de productores pertenecientes a la región Sierra Costa.

Asignación de los identificadores a la UPP y designación del TIA (Técnico Identificador Autorizado) vía sistema en el Banco Central de Información (BCI) para generar cedulas de identificación y acta de entrega generando también el folio para su posterior captura.

Con la finalidad de asegurar la asociación de los identificadores SINIIGA a la UPP correspondiente y que con ello se permita establecer las bases de un sistema de trazabilidad.

Semana 4 (14 febrero- 18 febrero). Elaboración de 47 PG'S (Poseedor de ganado) a todos aquellos productores pertenecientes a la región Sierra Costa.

El entorno productivo en México considera la existencia de productores que no cuentan con una posesión legal de la tierra. Esta situación plantea una limitante para llevar a cabo la identificación de los animales, mismos que forman parte del hato nacional y que como tales deberán estar bajo un control que permita, en caso de contingencias sanitarias u otros eventos, contar con la información de los semovientes y de las unidades de producción origen a las que pertenece o donde son criados.

El poseedor de ganado solo identificará por primera vez todo el ganado bovino y en ocasiones subsecuentes únicamente se identificará a becerros al pie de la madre, cotejando el número de identificación de la madre en el inventario del BCI anterior.

Para la elaboración de la PG se solicitan los siguientes requisitos:

1. Formato de registro llenado y firmado.
2. Credencial de elector
3. CURP del poseedor de ganado
4. Comprobante de domicilio del poseedor de ganado.
5. Documento emitido por una autoridad municipal que avale la actividad ganadera o la patente de fierro vigente.
6. Aviso de privacidad firmado por el poseedor de ganado.

La clave única de registro de un poseedor de ganado de bovinos en el PGN (Padrón Ganadero Nacional) es como se presenta a continuación: 16-001-0002-PG1.

Dónde:

- Los dos primeros dígitos (16), identifican al estado de origen de acuerdo al catálogo del INEGI.
- Los siguientes tres dígitos (001), corresponden al municipio de acuerdo al catálogo del INEGI.
- Los cuatro dígitos posteriores (0002), indican el número consecutivo de registro del PG en el municipio.
- Los últimos tres, dos caracteres y un dígito, corresponden al código asignado para la figura de PG, la cual siempre será PG1.

Semana 5 (21 febrero- 25 de febrero). Captura de la información contenida en las cédulas de identificación en el BCI.

Captura de la información individual en el BCI de cada animal identificado por los TIAS en los muestreos de la TB seleccionando en el sistema los siguientes datos:

- Folio de asignación
- Fecha de aretado
- Fecha de nacimiento: Mes y año.
- Sexo: Hembra (H) o macho (M).
- Raza: Pura, cruce o criollo.
- Especificar raza o cruce.
- Empadre: Monta natural, inseminación artificial o transferencia embrionaria.
- Finalidad zootécnica: Leche, carne, doble propósito, lidia, registro o pie de cría.

Semana 6 (28 de febrero- 04 de marzo). **Análisis de las cuarentenas definitivas de la región Sierra Costa del estado de Michoacán.**

En el Estado de Michoacán, desde el 2014 al 2021 se llevó a cabo un re-barrido de la zona acreditada por USDA.

Durante el 2021, 19 municipios se encuentran en fase de erradicación de la Tuberculosis Bovina, de acuerdo con el informe trimestral del Organismo Auxiliar de Sanidad Animal (OASA)-Instancia Ejecutora actualmente se encuentran 5 cuarentenas definitivas en los municipios de Aguililla, Chinicuila, Coalcomán y Huetamo, el motivo para realizar las pruebas en los hatos de estos municipios fue por hallazgos de animales con lesiones en la Matanza Regular (MR).

Demografía de la región:

- **Leche:** 7 hatos, 335 cabezas de ganado.
- **Carne:** 1,421 hatos, 71,619 cabezas de ganado
- **Mixto:** 2579 hatos, 130,008 cabezas de ganado.
- **Total de hatos:** 4,007
- **Total de cabezas de ganado:** 201,962

Prevalencia del Hato

Número total de hatos infectados/año: 4meses

Prevalencia del hato: = (número de hatos infectados por año/ censo de hatos)*100
 $4 \text{ meses}/4007 = 0.000998 * 100 = 0.0998$.

Manejo del hato infectado y epidemiología

- **Aguililla:** Se ha realizado 1 prueba de seguimiento elaborada el 07/05/2018
Fecha de inicio de la cuarentena definitiva 16/08/2017
- **Chinicuila:** 2 pruebas de seguimiento llevadas a cabo 19/11/2016 y 16/08/2018 respectivamente. Dos animales reactores enviados a rastro.

Fecha de la cuarentena definitiva: 02/05/2016

- **Coalcomán:** 8 pruebas de seguimiento y 8 pruebas consecutivas con resultados negativos. Diez animales reactores enviados a rastro. Realización de la última prueba 30/12/2019.

Fecha de inicio de la cuarentena definitiva: 16/03/2016 Se

libera la cuarentena el 18/02/2021.

- 2 pruebas de seguimiento. La elaboración de la última prueba fue llevada a cabo el día 16/12/2021. Diez animales reactivos enviados a rastro.

Fecha de la cuarentena definitiva: 04/12/2020

- **Huetamo:** Se realizaron 7 pruebas de seguimiento saliendo 4 consecutivas con resultados negativos. 1 animal reactivo enviado a rastro.

Fecha de inicio de la cuarentena: 12/05/2017

Liberación de la cuarentena definitiva el 12/12/2021.

Semana 7 (07 marzo- 11 de marzo) **Priorizar cuarentenas definitivas y preventivas de la región Sierra Costa.**

Existen procedimientos generales para el control y la erradicación de la Tuberculosis bovina, estos se basan en tres fases operativas, las cuales se llevan a cabo en forma secuencial y tienen como propósito el saneamiento de los hatos hasta alcanzar la condición de hatos libres de la enfermedad.

Dicho procedimiento consta de 3 fases:

- Primera fase:** consiste en la aplicación de pruebas de tuberculina al ganado, con el objetivo de identificar a los animales reactivos a estas pruebas; cuando a la PCC resulta positivo o sospechoso, estos serán enviados al sacrificio.
- Segunda fase:** consiste en la inspección de rastros de los animales sacrificados por haber sido reactivos a las pruebas de tuberculina. El objetivo de la inspección, es identificar lesiones sospechosas a Tuberculosis, la toma de muestras de nódulos linfáticos con lesiones y su envío a los laboratorios especializados y autorizados en el diagnóstico histopatológico y bacteriológico de la enfermedad. Esta fase tiene gran importancia debido a que de acuerdo a los resultados obtenidos, se puede conocer con decisión la existencia de *M. bovis*, lo cual es relevante en la toma de decisiones sobre el manejo sanitario de los hatos de origen.
- Tercera fase:** una vez que se ha diagnosticado *M. bovis* las acciones de rastreo (trace-back) y cuarentena de los hatos de origen y sus hatos de contacto así como la tuberculización. La identificación y sacrificio de animales reactivos brinda la seguridad de actuar en forma objetiva, lograr el control de la enfermedad y eventualmente erradicarla.

Por lo descrito anteriormente es importante que todo el personal que conforma la campaña: productores, coordinadores de SENASICA, coordinadores de campaña, médicos veterinarios zootecnistas, epidemiólogos, inspectores en establecimientos de sacrificio, coordinador estatal de control de la movilización, responsable de la

trazabilidad por mencionar algunos participen activamente en priorizar y llevar a cabo estrategias y/o fases de erradicación en todos aquellos hatos que se encuentran en cuarentenas definitivas y preventivas con la finalidad de realizar los seguimientos respectivos para liberar dichas cuarentenas y con ello controlar y erradicar la tuberculosis bovina en la región Sierra Costa del estado de Michoacán.

Semana 8 (14 marzo- 18 de marzo). Ordenar paquetes de identificación (cedulas de campo y actas de entrega) así como PG'S de los barridos realizados en la Campaña de TB en la Región Sierra Costa del estado de Michoacán.

Se ordenaron todas las cedulas de campo por Técnico y fecha de aretado para archivarse en el fichero de TIA'S de igual manera se archivaron todas las PG'S que se realizaron en el archivo de expedientes que se encuentra en las oficinas de SINIIGA con la finalidad de tener un control y eficaz manejo de la información.

5.2. Actividades realizadas en el segundo bimestre del 21 de marzo al 13 de mayo.

Semana 1 y 2 (21 marzo- 01 abril). Elaboración de un plan de hato infectado para la cuarentena definitiva ubicada en el Municipio de Coalcomán, Michoacán.

Después de haber encontrado un animal positivo a *Mycobacterium bovis* con el número de caso 628-TMBQ se le comenta al propietario que para llevar a cabo la liberación de su hato se llevara a cabo mediante el método de liberación por pruebas el cual consiste en lo siguiente:

De acuerdo a lo establecido en la guía para el seguimiento epidemiológico de la tuberculosis bovina en su apartado 9.8. Procedimientos de prueba para hatos bovinos afectados con *Mycobacterium Bovis*.

□ Etapa de limpieza

Sacrificar todos los animales reactivos a la prueba de pliegue caudal.

- Programar primera prueba de limpieza y realizar PCS, al transcurrir 60 días tomando de referencia la prueba anterior y de cuando se hallan sacrificado los animales reactivos durante este periodo. La prueba se aplicará a la totalidad del hato, a partir de los 2 meses de edad en adelante; si existen reactivos se deberán de sacrificar para su inspección y toma de muestras, a partir de que sale el ultimo bovino reactor se contarán de 60 a 90 días para realizar la siguiente prueba.
- Programar la segunda prueba de limpieza PCS a la totalidad del hato si existen bovinos reactivos se deberá sacrificar para su inspección y toma de

muestras a partir de que sale el ultimo bovino reactor del hato se contarán de 60 a 90 días para realizar la siguiente prueba.

- Sacrificar a todos los animales reactores cuando se le notifique a través de una orden de sacrificio, expedida por el personal de seguimiento epidemiológico de (UGRM Instancia Ejecutora) y se notificará previo a cada sacrificio para realizar el protocolo correspondiente (inspección y toma de muestras para el diagnóstico de TB).

Si en estas dos pruebas los bovinos son negativos al diagnóstico de laboratorio se deberá llevar a cabo la etapa de muestreos para la liberación de la cuarentena, en caso contrario se continuará con los muestreos hasta obtener dos muestreos negativos consecutivos.

□ **Etapas de liberación**

El protocolo de muestreo para liberar la cuarentena es el siguiente: deberán obtenerse 4 muestreos con resultados negativos con intervalos, dos a 60 días y otras dos pruebas con intervalos de 180 días.

- **Muestreo 1:** Realizar muestreo con PPC a la totalidad del hato, se podrá utilizar PCC y/o sacrificio, si los resultados de esta última prueba son negativos, se contará como prueba negativa para la liberación. Se realizará la siguiente prueba a los 60 días después de haber realizado la PPC.
- **Muestreo 2:** con prueba de Pliegue Caudal a la totalidad del hato, los bovinos ya no se envían a rastro, sino que se les realiza PCC, si los resultados de esta última son negativos se realiza la siguiente prueba a los 180 días de haber realizado la PPC.
- **Muestreo 3:** realizar muestreo con PPC a la totalidad del hato bovinos que reaccionen no se enviarán a rastro si no que se les realizara la PCC, si los resultados son negativos la siguiente prueba se realizara a los 180 días de haber realizado la PPC.
- **Muestreo 4:** con PPC a la totalidad del hato, los bovinos que reaccionen se les realizara PCC si los resultados son negativos se procede a la liberación de la cuarentena.

NOTA: En caso de que algún animal resultara reactor o sospechoso a la PCC, se ordenará el sacrificio para la toma de muestras para su diagnóstico, en caso de que fuera positivo a TB se retomará el caso en la etapa de limpieza del hato.

Una vez liberado el predio se deberán realizar dos pruebas anuales.

Recomendaciones:

- Informar por lo menos un día antes del sacrificio de los reactores.
- Mientras se realiza el sacrificio del bovino reactor, es necesario mantenerlo aislado del resto evitando el contacto.
- Comunicar sobre cualquier movimiento sobre alta o baja del hato.
- La salida de los bovinos será exclusivamente para sacrificio inmediato.
- Permitir los muestreos necesarios por parte del personal epidemiológico de la Instancia Ejecutora.
- Durante la cuarentena y después de su liberación no deberá ingresar a su hato bovinos que desconozca su situación zoonosanitaria.

Semana 3 (04 de abril- 08 abril). Análisis y seguimiento de una cuarentena definitiva en la Región Sierra Costa en el Estado de Michoacán.

Por lo descrito anteriormente se realizó la segunda prueba de seguimiento a una cuarentena definitiva localizada en el Municipio de Coalcomán encontrando 4 animales reactores a la prueba de pliegue caudal, después de haber sido enviados a rastro y hallar al momento de la inspección lesiones caseosas se tomaron muestras y fueron enviadas al laboratorio, reportando los siguientes resultados:

- **Caso 627-TBAB:** Baciloscopia y bacteriológicos negativos a tuberculosis.
- **Caso 628-TBH:** Baciloscopia, bioquímico y bacteriológico positivos a TB.
- **Caso 583-TBAB:** Baciloscopia negativa a tuberculosis.
- **Caso 701-TBH:** Baciloscopia negativa a tuberculosis.

Al haber obtenido resultados positivos a *Mycobacterium bovis* en el segundo muestreo de limpieza y al haber realizado el procedimiento correspondiente en la etapa de limpieza según la guía para el seguimiento epidemiológico de Tuberculosis Bovina se vuelve a inicial con el primer muestro hasta obtener 4 muestreos consecutivos con resultados negativos para liberar la cuarentena.

Semana 4 (11 abril- 15 de abril). Análisis y seguimiento de las cuarentenas preventivas de la región Sierra Costa.

En esta semana se revisaron expedientes que corresponden a las cuarentenas de los 6 municipios de zona B, donde se analizaron los seguimientos epidemiológicos, esta información fue presentada al Epidemiólogo de la Instancia Ejecutora de la Unión Ganadera Regional de Michoacán, como parte de las acciones de seguimiento de sus liberaciones.

Durante el 2021, 19 Municipios se encuentran en fase de erradicación de la tuberculosis bovina, de acuerdo con el informe trimestral del Organismo Auxiliar de Sanidad animal (OASA)- Instancia Ejecutora actualmente se encuentran 6

cuarentenas preventivas en los Municipios de Arteaga, Carácuaro, La Huacana, Tiquicheo y Tumbiscatio.

Informe de cuarentenas

- **Arteaga:** Se emitió su oficio de cuarentena el 06/02/2018. El hallazgo para el inicio de caso fue mediante pruebas diagnósticas.
- **Carácuaro:** Fecha de inicio de la cuarentena 02/05/2017 el método de liberación es mediante pruebas diagnósticas.
- **La Huacana:** Se notificó el inicio de la cuarentena el 05/11/2018 el inicio de los casos fue mediante matanza regular se ha realizado una prueba de seguimiento y se han obtenido dos pruebas consecutivas negativas el método de liberación de la cuarentena es mediante pruebas diagnósticas. Liberación de la cuarentena preventiva: 08/01/2021.
- **Tiquicheo:** Se emitió su oficio de cuarentena el 10/09/2018 el inicio de los casos fue mediante matanza regular el método de liberación de cuarentena es mediante pruebas diagnósticas.
- **Tumbiscatio:** Inicio de la cuarentena 17/04/2015.

Semana 5 (18 abril- 22 abril). Análisis sobre la situación actual y perspectiva en la regionalización para el reconocimiento de APHIS-USDA en zonas de baja prevalencia de TB.

Hoy en día las estrategias de la campaña de TB se basan en reducir la prevalencia de la enfermedad, buscando disminuir el riesgo de que los animales expuestos o afectados por TB se movilicen durante el comercio nacional e internacional.

Debido a que la prevalencia de la infección por TB en los Estados Unidos es muy baja, autoridades del APHIS-USDA y SENASICA acordaron realizar un plan estratégico, en donde una de las estrategias sea el establecimiento de zonas mexicanas de TB para la exportación.

APHIS-USDA en septiembre de 2020 publico los criterios bajo los cuales, a partir de esa fecha, se clasificarán las regiones geográficas, respecto a la prevalencia de TB y Brucelosis.

A partir del año 2021 zonas de 11 estados en 7 regiones, fueron clasificados en el nivel 5 no acreditado (NA) con $>0.5\%$ de prevalencia, por lo que perdieron el reconocimiento para exportar ganado en pie a los EUA.

Las 7 regiones son las siguientes:

- **Región Centro Occidente:** Norte de Jalisco, Altiplano de San Luis Potosí y Zacatecas
- **Región Península de Baja California:** Baja California y Baja California Sur.
- **Región Sur:** Tabasco y Chiapas.
- **Región Pacífico Norte:** Sinaloa y Nayarit.
- **Región Pacífico Centro:** Colima y zona costa de Jalisco.
- **Región istmo de Tehuantepec:** conformada por Veracruz zona sur y Oaxaca.
- **Guanajuato y otras regiones**
- **Región Tierra Caliente:** constituido por las porciones costa de Michoacán, Guerrero y región sur del Estado de México.

La Región Sierra Costa del Estado de Michoacán según la clasificación de los niveles de Estatus Zoonosanitario se encuentra en el nivel 4 AP con una prevalencia de 0.09 % por lo que perdió el reconocimiento para exportar ganado.

Para que se pueda recuperar el estatus, APHIS-USDA debe realizar una supervisión en el que la región debe cumplir ciertas condiciones.

En la región Tierra Caliente no se ha dado el seguimiento correspondiente ya que el Gobierno de Estado no aporta el suficiente recurso económico y hay poca contribución por parte de los productores, además no se tiene un registro progresivo de barridos, tampoco se ha llevado a cabo una eficiente vigilancia en rastros lo que conlleva a tener una deficiente aplicación del control de la movilización de los animales, por otra parte las condiciones de inseguridad que se tiene en particular en esta región APHIS-USDA no autoriza realizar revisiones por parte del personal.

SENASICA estima que si se mejoran estas condiciones se podría recuperar la zona “A” en la región en el año 2023 o principios de 2024.

Semana 6 (25 abril- 29 abril). **Elaboración de PG’S (Poseedor de ganado) a todos aquellos productores pertenecientes a la región Sierra Costa.**

Semana 7 (2 mayo- 6 mayo). **Asignación de identificadores aplicados en los muestreos de la campaña de TB a las PG de productores pertenecientes a la región Sierra Costa.**

Semana 8 (9 mayo- 13 mayo). **Captura de la información contenida en las cédulas de identificación en el BCI.**

5.3. Actividades realizadas en el tercer bimestre del 16 mayo al 15 de julio.

Semana 1 (16 mayo- 20 mayo). **Recepción de 118 cedulas de identificación y actas de entrega de identificadores SINIIGA aplicados en los trabajos de muestreo realizados en la campaña de TB, realizados en la región Sierra Costa del estado de Michoacán.**

Semana 2 (23 mayo- 27 mayo). **Asignación de identificadores aplicados en los muestreos de la campaña de TB a las UPP`s de productores pertenecientes a la región Sierra Costa.**

Semana 3 (30 mayo- 03 junio). **Captura de la información contenida en las cedulas de identificación en el BCI.**

Semana 4 (06 junio- 10 junio). **Atención a productores en la verificación y corrección de dictámenes en el PGN.**

En colaboración con el responsable del SINIIGA en el Estado, se consultó el estatus que presenta cada identificador perteneciente al dictamen en el PGN corroborando los siguientes datos:

- UPP en la que se encuentra asignado el bovino.
- Estatus del semoviente: Vigente, dado de baja en rastro, dado de baja por muerte en rancho, dado de baja por trazabilidad pendiente, dado de baja por productor desconocido (con o sin captura).
- Sexo y edad del animal.

En algunos casos se presentan diferencias entre el dictamen y el PGN, de ser así para la corrección de la información se solicitan los siguientes requisitos:

- Factura del animal y dictamen para comprobar la legal posesión del ganado en caso de que los animales se encuentren en una UPP diferente a la del propietario.
- Evidencia fotográfica del animal y dictamen cuando los semovientes estén dados de baja en el PGN por algunos de los motivos antes mencionados.
- Dictámenes para cotejar sexo y edades de los bovinos.

Semana 5 (13 junio- 17 junio). **Análisis y seguimiento de cuarentena definitiva con el número de caso 33 en el municipio de Coalcomán.**

Se emitieron los resultados del laboratorio en las pruebas diagnósticas iniciales el 16/03/2016.

Al realizar el análisis de la cuarentena definitiva con el número de expediente 33 se pueden destacar los datos que se muestran a continuación:

El inicio del caso de esta cuarentena fue por hallazgos en matanza regular en consecuencia se realizó el procedimiento correspondiente señalado en la guía para el seguimiento epidemiológico de la TB por lo tanto se expidió el oficio de cuarentena definitiva el 17/05/2016.

El productor contaba con un total de 91 cabezas de ganado. Como lo marca la guía de seguimiento epidemiológico el plan de hato a seguir es liberación de cuarentena mediante pruebas, se sacrificaron todos aquellos animales reactores a la prueba de PC, se programaron las pruebas de limpieza del hato donde se sacrificaron todos los animales reactores a la PCS (10 sacrificados) para su inspección, toma de muestras y llevar a cabo todas las pruebas de limpieza necesarias, se han ejecutado 8 pruebas de seguimiento y el inventario en la última prueba es de 93 bovinos.

Se han adquirido 8 pruebas consecutivas negativas a TB.

La fecha de lectura de la última prueba negativa de liberación de cuarentena es el 18/02/2021.

Semana 6 (20 junio- 24 junio). Análisis y recopilación de la información de los procedimientos para el control y erradicación de la Tuberculosis Bovina.

El contenido del expediente es el siguiente:

- Flujograma: con la finalidad de evaluar y establecer relación del hato infectado con hatos adyacentes.
- Manejo del hato infectado
- Seguimiento epidemiológico
- Croquis de la unidad de producción.
- Cedula de seguimiento
- Pruebas de inicio de caso
- Orden de restricción de movilización: donde se establece que la salida de bovinos es exclusivamente para sacrificio inmediato.
- Prueba cervical comparativa (hojas de campo y dictamen)
- Solicitud de cuarentena
- Implementación de cuarentena
- Orden de sacrificio
- Toma y envío de muestras
- Resultado de histopatología
- Resultado de bacteriología
- Soporte de bajas (soportes, guías sanitarias, acta de sacrificio, póliza, acta de pago)
- Plan de hato: donde se establece el método y los pasos a seguir para llevar a cabo la liberación de la cuarentena definitiva.

- Pruebas de seguimiento (altas, bajas, rearetados, toma y envío de muestras al laboratorio, resultados pago de indemnización, póliza).
- Constancia de hatos colindantes
- Muestreo de hatos colindantes
- Oficio de solicitud de liberación de cuarentena.
- Oficio de liberación de cuarentena
- Muestreos anuales a partir de la liberación.

Semana 7 (27 junio- 01 julio). Descripción de los requisitos que los beneficiarios del programa de eliminación de animales positivos, reactores, expuestos y sospechosos deberá entregar a la Instancia Ejecutora para ser validado por el personal de la dirección de campañas zoosanitarias.

1. Para el sacrificio de animales:

- Dictamen de prueba
- Orden de sacrificio
- Certificado zoosanitario de movilización o documento expedido por la autoridad competente que ampare la movilización.
- Acta de sacrificio tratándose de animales que se vendan a engorda, no se realizará el pago hasta que se presente la totalidad de las actas de sacrificio de esos animales.
- Diagnóstico de laboratorio.
- Solicitud original suscrita por el productor
- Convenio de eliminación
- INE
- Acta de liquidación
- En caso de que se efectúe el pago a través de transferencia bancaria presentar estado de cuenta.

2. Para la despoblación:

- Dictamen de prueba
- Orden de sacrificio
- Diagnóstico de laboratorio.
- Solicitud original suscrita por el productor
- Acta de censo ganadero para despoblación
- INE
- Convenio de despoblación

- Certificado zoosanitario de movilización o documento expedido por la autoridad competente que ampare la movilización.
- Acta de sacrificio tratándose de animales que se vendan a engorda, no se realizará el pago hasta que se presente la totalidad de las actas de sacrificio de esos animales
- Acta de liquidación
- En caso de que se efectúe el pago a través de transferencia bancaria presentar estado de cuenta.
- Acta de limpieza y desinfección
- Acta de vacío sanitario

NOTA: En caso de que el apoyo sea mayor a \$30,000.00 el productor deberá presentar constancia de cumplimiento del SAT.

Semana 8 (04 julio- 15 julio). Análisis del reporte semestral de las cuarentenas definitivas en la región Sierra Costa del estado de Michoacán.

En el Estado de Michoacán, desde el 2014 al 2021 se llevó a cabo un segundo muestreo a la totalidad del ganado bovino de la zona acreditada por USDA. Durante el 2021, 19 municipios se encuentran en fase de erradicación de la Tuberculosis Bovina, de acuerdo con el informe trimestral del OASA-Instancia Ejecutora actualmente se encuentran 4 cuarentenas definitivas en los municipios de Aguililla, Chinicuilá, Coalcomán y Huetamo.

En el informe semestral que abarca de los meses enero a julio se reportan los siguientes datos:

Demografía de la región:

- **Leche: 44 hatos. 2,989 cabezas de ganado.**
- **Carne: 1,541 hatos, 104,611 cabezas de ganado.**
- **Mixto: 2,818 hatos, 191,289 cabezas de ganado**
- **Total, de hatos: 4,403**
- **Total, de cabezas de ganado: 298,889**

Prevalencia del hato

Número total de hatos infectados/ año: 4 meses.

Prevalencia del hato: (Numero de hatos infectados por año/ censo de hatos) *100

4 meses/4,403= 0.090.

Manejo del hato infectado y epidemiología

En comparación con el informe semestral del año pasado, en este semestre se encontraron algunos cambios significativos:

- **Coalcoman 35:** Se realizó una tercera prueba de seguimiento el día 01/05/2022. 497 animales negativos a la prueba cervical simple y 4 animales reactivos.
- **Chinicuila:** 2 pruebas de seguimiento llevadas a cabo el 19/11/2016 y 16/08/2018 respectivamente. Respecto al inventario inicial con el que contaba el productor en la prueba diagnóstica realizada el 28/02/2016 era de 16 animales 2 de ellos reactivos. Al realizar una prueba complementaria el 02/03/2016 el productor contaba con 2 animales 1 de ellos sospechoso. El método de limpieza del hato fue mediante despoblación que consiste en el sacrificio total de los animales por consiguiente en la segunda prueba complementaria llevada a cabo el 16/08/2018 con base al número de animales nada más quedaba 1 vaca en el inventario.

Vigilancia epidemiológica en rastros pertenecientes a la zona A en la región Sierra Costa

En el municipio de Coalcomán se sacrificaron 651 animales y se obtuvieron 9 granulomas en matanza regular de los cuales 2 fueron positivos a TB en histopatológico y 1 en bacteriológico.

GLOSARIO Y DEFINICIONES

Tuberculosis Bovina (TB): Enfermedad infecciosa de origen bacteriano causada por *Mycobacterium bovis*, de curso crónico produce la enfermedad en forma progresiva y lenta, clínicamente inaparente.

SINIIGA: Sistema Nacional de Identificación Individual del Ganado

Unidad de Producción Pecuaria (UPP): Espacio Físico e instalaciones de un predio o rancho en la que nace o permaneces un animal en etapa determinada de su vida y que se registra en el PGN. Padrón Ganadero Nacional (PGN): Base de datos de las unidades de producción pecuaria y otros espacios físicos que alojen animales existentes en el territorio nacional.

Técnico Identificador Autorizado (TIA): Persona física vinculada al sector agropecuario, capacitado y autorizado por el Sistema Nacional de Identificación Animal, con la responsabilidad de llevar a cabo el proceso de identificación.

Banco Central de Información (BCI): base de datos electrónica que integra y almacena la información generada por el Sistema Nacional de Identificación Animal.

Poseedor de Ganado (PG): Productor que no cuenta con documentos que amparen la propiedad de la tierra (rancho o predio) donde desarrolla la actividad ganadera, sin embargo, desarrolla actividades productivas de índole pecuaria.

Hato: Cualquier grupo de bovinos mantenidos en terrenos comunes, o dos o más grupos de bovinos en dos o más instalaciones que estén geográficamente separadas, pero entre las cuales existe intercambio o movilización de éstos en ambos sentidos, durante un periodo mínimo continuo de 4 meses.

Hato infectado: Es aquel en el que, por estudios epidemiológicos, en los que se incluyen las pruebas de campo y los resultados de laboratorio, evidencien la presencia de *Mycobacterium bovis* o que por diagnóstico de laboratorio se ha confirmado la presencia de *Mycobacterium bovis*.

Animal Reactor: Es el que ha sido sujeto a una o más pruebas diagnósticas de intradermorreacción oficiales de tuberculosis y a la lectura se encuentra inflamación en la zona de aplicación.

Animal Infectado y/o Positivo: Es aquel en el que, por evidencia epidemiológica obtenida a través de pruebas de campo, diagnóstico de histopatología, biología molecular, pruebas inmunológicas, y aislamiento con o sin tipificación se confirme la presencia del *Mycobacterium bovis*.

Animal Sospechoso: Animal que se le ha aplicado la prueba diagnóstica cervical comparativa y que el resultado en la gráfica lo clasifica en el rango de sospechoso.

Investigación Epidemiológica: Método de detección de nuevos hatos infectados mediante el seguimiento de los hatos que tienen directa o indirectamente relación con el hato de origen de los animales infectados.

Prueba de Pliegue Caudal (PPC): Prueba básica operativa de rutina, para los hatos que se desconoce su situación zoosanitaria con respecto a Tuberculosis bovina.

Prueba Cervical Comparativa (PCC): En esta prueba se emplea el PPD bovino y el PPD aviar y es la única prueba autorizada para confirmar y descartar animales reactivos a la prueba del pliegue caudal.

Prueba Cervical Simple (PCS): Se hace uso del PPD bovino y su empleo está indicado para probar hatos en los que se conoce la existencia de *M. bovis* o bien para probar ganado que estuvo expuesto directa o indirectamente con animales infectados de *M. bovis*.

Cuarentena Definitiva: Consiste en la restricción absoluta de la movilización de animales durante un periodo no menor al triple del promedio del periodo de incubación de la enfermedad, el cual debe comenzar a contar a partir de la aparición del último caso clínico.

Cuarentena Preventiva: Esta modalidad de cuarentena se aplica cuando se sospecha de la existencia de una enfermedad de notificación obligatoria, basándose en el diagnóstico clínico, faltando su confirmación por pruebas biológicas y/o de laboratorio. Se mantendrá hasta que se obtengan los resultados de dichas pruebas, si éstas fueran positivas se aplica la cuarentena que requiera el caso, de ser negativos se levanta la cuarentena.

Instancia Ejecutora (OASA): Organismo auxiliar u organización, institución o dependencia, que cumple con la normatividad aplicable vigente y con los requisitos establecidos, designada por la Unidad responsable, a la que se le otorga la responsabilidad de operar total o parcialmente los proyectos de los componentes que forman parte de las reglas; por lo que asume las responsabilidades que implica el ejercicio de los recursos públicos federales y las convenidas en los instrumentos jurídicos aplicables.

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

USDA: Departamento de agricultura de los Estados Unidos

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

González, C y Soto E. 2005. Manual de ganadería doble propósito. Ed. GonzalesStagnaro, E. Soto-Belloso. Vol. VIII. P 364-369. Maracaibo-Venezuela. P. 364-369.

Griffin, J. F. T, Rodgers, C. R, Liggett, S y Mackintosh, C. G. 2006. Tuberculosis in ruminants; Characteristics of intra-tonsilar *Mycobacterium bovis* infection models in cattle and deer. Vol. 86. P. 404-418.

Laguna, R.C., Chavarría, M.J. 2006. Estudio epidemiológico de la prevalencia de Tuberculosis Bovina en el Municipio de San Pedro de Lóvago, departamento de Chontales (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal. Managua, Nicaragua.

López, L., Diaz, F., Vallencio, A., Esquivel, h., y Gutiérrez, J. 2006. Tuberculosis humana y bovina en Latinoamérica: De estudios sobre la virulencia hacia herramientas para su control. Rev. ALAM. 48. Vol 2: 173-178.

OIE. 2011. Código sanitario para los animales terrestres. Principios generales de identificación y trazabilidad de animales vivos. Recuperado el 22 de agosto 2022: <https://www.woah.org/es/normas-internacionales/codigo-terrestre/acceso-en-linea/>.

Patraca, A. 2015. Tuberculosis Bovina: Análisis Retrospectivo (2011-2013) de muestras Nacionales remitidas al laboratorio central Regional de Monterrey, A.C. para el diagnóstico de Tuberculosis (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía. Monterrey, Nuevo León, México.

Pollock, J.M, Rodgers, J.D, Welsh, M.D, y McNair, J. 2006. Pathogenesis of bovine tuberculosis; The role of experimental models of infection. Rev. Veterinary Microbiology, Vol, 112, P. 141-150.

Retamal, P. 2000. Tuberculosis Bovina: una breve actualización. Monografías Med. Vet. Vol. 20. P. 78- 84.

SADER. Sistema Nacional de Identificación Animal para Bovinos y Colmenas. NOM-001-SAD/GAN-2015. Diario oficial de la federación, D.F 2015, P 1-13.

SAGAR. Campaña Nacional contra la Tuberculosis Bovina. NOM-031-1996. Diario Oficial de la Federación. México, D.F. Marzo 1996 P. 1-23.

SAGARPA. Guía para el seguimiento epidemiológico de la Tuberculosis Bovina. Subdirección de sanidad en especies mayores, departamento de Tuberculosis bovina y Brucelosis bovina de los animales. México. Julio del 2015, P 1-41.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria. Recuperado el 13 de agosto 2022: <https://www.gob.mx/senasica/articulos/ganamercado-ganado-sano?idiom=es>.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria. Recuperado el 13 de agosto 2022: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-de-tuberculosisbovina?state=published>.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria. Recuperado el 14 de agosto 2022: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-yprogramas/campana-nacional-contra-la-tuberculosis-bovina-49517>.

SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y calidad Agroalimentaria. Recuperado el 14 de agosto 2022: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/reconocimientos-internacionales-entuberculosis-bovina?idiom=es>.

SINIIGA, 2022. Sistema Nacional de Identificación Individual del ganado. Recuperado el 22 de agosto 2022: <https://www.siniiga.org.mx/index.html>.

Villaseñor, A. 2020. Zoonosis: Un riesgo Mortal. Saber Más Revista de Divulgación de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (en línea). Morelia Mich ISSN 2007-7041. Recuperado el 16 de septiembre 2022: <https://www.sabermas.umich.mx/archivo/articulos/462-especial-covid19/882-zoonosis-un-riesgo-mortal.html>.