

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

Informe final de Servicio Social

**Apoyo para la actualización del Análisis de Riesgos para reconocer áreas libres
naturales de la garrapata *Boophilus spp.* en México**

Prestador de Servicio Social:

Ramírez Camargo Rosa Edith

Matrícula: 2193029599

Asesor Interno:

Dr. Francisco Héctor Chamorro Ramírez

No. económico: 32000

Asesor Externo:

Mtro. Luis Gabriel Figueroa Martínez

Cédula Profesional: 5531857

Lugar de realización:

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), Dirección de Epidemiología, Dirección General de Salud Animal.

Fecha de inicio y terminación: 01 de noviembre del 2024 al 02 de mayo del 2025, cubriendo un total de 480 horas.

1. Introducción

Conforme al artículo 5to de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos, el servicio social a nivel licenciatura se realiza con carácter obligatorio para la obtención del título profesional. Este debe realizarse mediante prácticas profesionales que permitan al estudiante aplicar y desarrollar los conocimientos adquiridos durante su formación académica. El servicio social debe cumplir con un mínimo de 480 horas, distribuidas a lo largo de un periodo no menor a seis meses (Consejo divisional de CBS, 2022).

En este sentido, el plan de estudios de la licenciatura, que busca formar profesionistas con competencias integrales orientadas a los campos de la salud y el bienestar animal, así como a la salud pública, el servicio social representa una oportunidad para que el estudiante desarrolle habilidades prácticas, gestione información de manera crítica y autocrítica, y aplique conocimientos científicos para la resolución de problemas reales.

A partir de lo anterior, la prestación del servicio social se llevó a cabo en la Dirección de Epidemiología, adscrita a la Dirección General de Salud Animal (DGSA) del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA), específicamente en el Departamento de Análisis de Riesgos en Salud Animal.

El SENASICA es un órgano administrativo orientado a realizar acciones de orden sanitario para proteger los recursos agrícolas, acuícolas y pecuarios de plagas y enfermedades de importancia cuarentenaria y económica para facilitar el comercio nacional e internacional de bienes de origen vegetal y animal (SENASICA, s.f.). Su misión es proteger la agricultura nacional a través de la aplicación de medidas de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, para contribuir a la seguridad alimentaria, al bienestar de productores y consumidores, así como al desarrollo de las cadenas productivas; y su visión es un SENASICA renovado con reconocimiento nacional e internacional, generador de valor hacia la sociedad mediante la mejora continua de nuestras plataformas técnico-científicas, legal y administrativas que contribuye al abasto nacional y a la facilitación del comercio agroalimentario (SENASICA, 2023). Para realizar sus funciones sustantivas el SENASICA cuenta con diferentes Direcciones Generales, entre ellas, la DGSA se encarga de evaluar las actividades en materia de salud animal, acuícola y pesquera, además, es responsable de operar campañas a nivel nacional para incrementar zonas con baja prevalencia de enfermedades, las cuales son: tuberculosis bovina, fiebre porcina clásica, enfermedad del Newcastle, brucelosis bovina, rabia paralítica bovina, salmonelosis aviar, garrapatas del ganado bovino, rabia paralítica bovina, enfermedad de aujeszky, influenza aviar y varroasis (SENASICA, s.f.).

Por lo tanto, la DGSA está conformada por: la Dirección desregulación de establecimientos, productos y órganos de coadyuvancia, Dirección de Campañas Zoonositarias, Dirección de Importaciones y Exportaciones, Dirección de Sanidad Acuícola y Pesquera, Dirección del

Centro Nacional de Referencia en Parasitología Animal y Tecnología Analítica (CENAPA), Dirección del Centro Nacional de Servicios de Diagnósticos en Salud Animal (CENASA), Dirección de la Comisión México-EUA para la prevención de la fiebre aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales (CPA) y la Dirección de Epidemiología (SENASICA, 2023).

La Dirección de Epidemiología tiene el objetivo de planear y dirigir la estrategia epidemiológica para identificar factores de riesgo sanitario a nivel nacional e internacional de enfermedades y plagas en animales terrestres y organismos acuáticos; a su vez, se encuentra conformada por dos subdirecciones y dos departamentos; la Subdirección de Regionalización e Información Epidemiológica así como el Departamento de Equivalencia Epidemiológica de Mercancías y el Departamento de Análisis de Riesgos en Salud Animal. Este último Departamento se encarga de coordinar la búsqueda de información científica actualizada sobre un agente patógeno identificado como peligro, examina estudios de análisis de riesgos realizados por otros países, observa la aplicación correcta de la normatividad, evalúa los sistemas epidemiológicos de movilización, inspección y trazabilidad e inclusive se desarrollan modelos de simulación de brotes de enfermedades y plagas de animales terrestres y acuáticos para evaluar las posibles consecuencias, alternativas y recursos necesarios para su control (SENASICA, 2023).

El Análisis de Riesgo es una herramienta cualitativa o cuantitativa que contribuye a la toma de decisiones objetivas y con bases científicas; en cuanto a la Sanidad Animal, se utiliza para evaluar la probabilidad de entrada, establecimiento o diseminación de enfermedades, plagas o de contaminación de bienes de origen animal, acuícola y pesquero, así como sus posibles consecuencias biológicas, ambientales, económicas, comerciales, sociales, políticas y de salud pública (SENASICA, 2020a). Incluye un árbol de escenarios basado en una evaluación de bibliografía técnica y científica o asignando valores numéricos a variables identificadas. El Análisis de Riesgos se sustenta a partir de interrogantes como ¿qué puede salir mal?, ¿qué probabilidad hay de que algo salga mal?, ¿cuáles pueden ser las consecuencias de que algo salga mal? y ¿qué se puede hacer para reducir la probabilidad y las consecuencias de que algo salga mal? (SENASICA, 2020b). Por ejemplo, el Análisis de Riesgo se aplica al cambiar la situación zoonosanitaria de un país, para reconocer una región libre de enfermedades dentro del territorio nacional y cuando hay una solicitud de animales, productos o subproductos de animales de un país que no se tiene previo intercambio comercial (SENASICA, 2020a).

2. Objetivo general.

Apoyar en la actualización del manual de análisis de riesgo para reconocer áreas libres naturales de la garrapata *Boophilus spp.*

3. Objetivos particulares.

- Analizar las “zonas libres naturales” en el modelo aditivo de evaluación multicriterio.
- Identificar las variables que representan ausencia o presencia de condiciones favorables.
- Categorizar el nivel de riesgo por presencia de garrapata *Boophilus spp.*

4. Metodología.

La prestación del servicio social se realizó a través de actividades relacionadas a la profesión. Estas se desarrollaron mediante la revisión bibliográfica enfocada a la vigilancia epidemiológica de la garrapata *Boophilus spp.*, utilizando información del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE), la Dirección de Campañas Zoonositarias y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

Se recopilaron los casos de ixodidosis reportados del 2021 al 2024 en el Informe semanal sobre enfermedades y plagas de reporte obligatorio inmediato del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE). Además, se elaboró una base de datos que incluye variables como la temperatura media anual, precipitación, humedad del suelo, temperatura media máxima y media mínima en México entre 2021 y 2024. Estas variables fueron ponderadas para su análisis.

Así mismo, se integró información sobre el diagnóstico taxonómico, resistencia al control de garrapatas, número total de cabezas inspeccionadas, animales tratados y muestras positivas obtenidas en municipios considerados libres naturales en septiembre de 2024. Finalmente, se actualizó el mapa de la situación actual de la garrapata en México, correspondiente al año 2024.

Adicionalmente, se realizaron actividades complementarias que reforzaron la experiencia formativa durante el servicio social:

Elaboré un informe diario sobre los eventos zoonositarios del portal Sistema mundial de información zoonositaria (WAHIS, por sus siglas en inglés), de la Organización Mundial de Salud Animal (OMSA), con el fin de mantener un monitoreo constante de la situación zoonositaria internacional.

Además, creé una base de datos con los reportes del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) en México, con información obtenida del portal WAHIS de la OMSA, la cual incluye la fecha del reporte, especie afectada, municipio y coordenadas geográficas, debido a que se trata de una infestación que se propaga rápidamente, tiene efectos perjudiciales en la producción

pecuaria, los animales de compañía y los seres humanos, y cuyo monitoreo es esencial para establecer estrategias que limiten su avance.

También elaboré un dashboard para visualizar los casos de miasis por *Cochliomyia hominivorax* en México. Este muestra el número acumulado de casos, los casos mensuales, el número de heridas en región umbilical, los casos en humanos, la distribución de la ubicación de lesiones, así como la identificación de las especies, estados y municipios afectados.

Participé en la reunión “Desarrollo de una herramienta operativa cuantitativa de evaluación de riesgos para evaluar el riesgo de introducción la Peste Porcina Africana a México” con la finalidad de observar avances del proyecto.

Asistí a diversos cursos impartidos por organismos internacionales y regionales con el objetivo de reforzar y adquirir nuevos conocimientos en sanidad animal y análisis de riesgos, como “Fiebre aftosa: Estrategias para la detección temprana y la erradicación de un brote”, “Introducción a la Peste Porcina Africana” e “Introducción a la Influenza Aviar” impartidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); “Microbiología en el procesamiento de cárnicos” y “Análisis de Riesgos en inocuidad de los Alimentos” impartidos por el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA); “Gusano Barrenador del Ganado, Identificación y Diagnóstico Diferencial” impartido por la Comisión México – Estados Unidos para la prevención de la fiebre aftosa y otras enfermedades exóticas de los animales (CPA); “Curso online de fiebre aftosa” impartido por El Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud Pública Veterinaria (PANAFTOSA); “Análisis de Riesgo en Salud Animal y Acuícola” impartido por el Departamento de Análisis de Riesgos en Salud Animal de la Dirección de Epidemiología; e “Introducción a la Comunicación Científica en Ciencias de la Salud” impartido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

Apoyé en la elaboración del manual de atención a reportes de GBG, que incluye el marco normativo general, objetivo general, inspección de animales (cerdos, bovinos, ovinos, caprinos, equinos y perros), identificación y tratamiento de gusaneras, la obtención de muestras y el telediagnóstico, con el fin de crear un manual claro, libre de lenguaje científico, y de fácil comprensión para propietarios de unidades de producción pecuaria.

Asistí a diversas conferencias y webinars para mantenerme actualizada sobre la situación zoonosológica nacional y ampliar mis conocimientos, con el fin de estar al tanto de las últimas investigaciones, estrategias y prácticas en el ámbito de la sanidad animal y la prevención de enfermedades, como “Situación actual de la Influenza Aviar (IA)”, “Situación actual del Gusano Barrenador del Ganado (GBG) en Centroamérica y estrategias para su prevención en México”, “Webinar WAAW: Educar, Promover, Actuar Ahora: el uso de antimicrobianos en animales Acuáticos en las Américas”, “La RAM en la salud animal”, “Webinar: “Situación

actual del Gusano Barrenador del Ganado y su importancia en las pequeñas especies”, “Revolución Inteligente: Desmitificando la Inteligencia en Salud Pública y Medicina Veterinaria”, la XLIX Convención Anual de la Asociación Nacional de Especialistas en Ciencias Avícolas de México A.C. (ANECA), así como a la reunión “El Informe Final de Verificación”.

Actualicé el formato de las presentaciones referentes al “Curso-Taller sobre Análisis de Riesgo en Salud Animal y Acuícola”, “Diagnóstico Situacional del Virus de Influenza Aviar Subtipo H5N2 en Granjas Avícolas del Corredor Tehuacán-Tecamachalco, Puebla” y el “Diplomado en Epidemiología Veterinaria”, con el objetivo de mejorar la presentación visual y facilitar la comprensión de los temas tratados. Esta actualización se realizó conforme el formato oficial correspondiente al 2025, incluyó la reorganización de los contenidos y la edición de imágenes para mejorar la claridad y coherencia de las presentaciones.

Asimismo, creé una base de datos de los Puntos de Verificación e Inspección Interna (PVI) de las campañas nacionales contra la Brucelosis, Garrapata *Boophilus spp.*, Influenza Aviar Notificable, Varroasis y Tuberculosis Bovina, con el objetivo de centralizar y organizar la información geográfica y administrativa de estos puntos. Incluye el número, estado, nombre del PVI, enfermedad/plaga, latitud y longitud, lo que facilita su consulta y uso para el seguimiento y control de las campañas sanitarias.

Realicé la búsqueda de artículos científicos en bases de datos online como PubMed, Elsevier, SciELO, Google Scholar, Researchgate, Web of Science y BIDI UAM, con el objetivo de recopilar información actualizada y relevante sobre diversos temas de sanidad animal, enfermedades zoonóticas y control de plagas, para apoyar la toma de decisiones en el campo de la salud animal y prevención de enfermedades. Los temas investigaron, se incluyen: la detección de la Enfermedad Crónica Desgastante de los venados (CWD) en suelos o pastos; identificación de la Peste Porcina Africana a partir de muestras de alimentos preparados con productos porcinos; detección de la Enfermedad Crónica Desgastante de los venados (CWD) en suelos o pastos; evaluación de la eficiencia de un tratamiento tópico para heridas causadas por *Cochliomyia hominivorax* en bovinos; diferencias en la utilización de cumafós (nombre comercial “Negasunt”) en concentraciones del 3% y 5%; tiempo y temperatura para la inactivación del príon que causa la Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB); tiempo registrado de recuperación de heridas por *Cochliomyia hominivorax* y *Chrysomya bezziana* después del tratamiento, uso de bacteriófagos como medida de control de enfermedades en la acuicultura; factibilidad de establecer zonas libres de *Perkinsus* en cultivos de mar y medidas de control; sistemas de producción de molusco en México y los estados que lo producen; vacuna contra Influenza aviar que aplicará Estados Unidos; la transmisión de garrapatas *Boophilus spp.* a través de forraje seco y con melaza; componentes implicados en la intoxicación de bovinos por pollinaza y gallinaza, así como el tiempo registrado de

recuperación; enfermedades asociadas al insecto gusano de la harina amarillo (*Tenebrio molitor*) y al cangrejo rojo cubano (*Gecarcinus ruricola*); y la eficacia de PeptoSan en organismos acuáticos.

5. Vínculo de las actividades desarrolladas con el plan de estudios.

Las actividades realizadas durante el servicio social se relacionaron con el objetivo del tronco divisional, al mantener una actitud crítica y concepción científica mediante la identificación y estudio de problemas relacionados con los procesos biológicos que rigen las interrelaciones de los seres vivos y su medio ambiente, enfatizando el proceso salud-enfermedad; en el tronco básico profesional con el punto uno de la etapa I (Interacción Animal Medio Ambiente) al aplicar procedimientos de estadística orientados a describir y analizar problemas de salud pública veterinaria dentro del contexto de la protección ambiental, y con el punto tres de la etapa III (Formación Médico Clínica), ya que al ser un agente parasitario que afecta a los animales se le dará un enfoque epidemiológico y de salud pública.

6. Bibliografía.

- Consejo Divisional de CBS. (2022). *Lineamientos para la prestación y acreditación del servicio social en la división de ciencias biológicas y de la salud de la unidad Xochimilco*. http://www2.xoc.uam.mx/oferta-educativa/divisiones/cbs/lineamientos/servicio_social_2022.pdf
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (s.f.). *Inducción al Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)*. <http://capacitacion.senasica.gob.mx/recursos/actividades/manual.pdf>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2020a). ¿Qué es y cómo se realiza un análisis de riesgo?. - <https://www.gob.mx/senasica/documentos/como-se-realiza-un-analisis-de-riesgo?state=draft>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2023). *Manual de organización específico del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/275178/Manual_de_organizaci_n.pdf
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). (2020b). *Tipos de análisis de riesgos*. <https://www.gob.mx/senasica/documentos/tipos-de-analisis-de-riesgos?state=draft>
- Universidad Autónoma Metropolitana. (s,f). *Plan de estudios de la Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia*. https://cbstmp.xoc.uam.mx/archivos/plan_MVZ.pdf