

SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD, INOCUIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA (SENASICA). DESARROLLO DE LA SANIDAD AGROPECUARIA¹

INTRODUCCIÓN

Al final del siglo XIX el campo mexicano inició un proceso de transformación en el cual los tradicionales métodos de producción agropecuaria, basados en el autoconsumo, adoptaron nuevas formas de producción orientadas hacia fines comerciales, generándose un incremento en la producción agropecuaria con fines de exportación; la aplicación de nuevas técnicas de producción; la introducción de nuevos cultivos y una mayor diversificación y explotación de las actividades ganaderas.

El crecimiento de áreas de monocultivos, la concentración y explotación intensiva de hatos ganaderos y el incremento de flujos comercia-

¹ Coautores: Adriana E. Padilla Velázquez, coordinadora jurídica; Manuel Abreu Menéndez, director jurídico; Oberlin Burgos Morales, asesor; Raúl Ochoa Bautista, especialista agropecuario "A" en comercialización; Jose Manuel Del Valle Heredia, director de granos y oleaginosas; Manuel Suárez Echevarría, especialista agropecuario "A" en comercialización; Marco Antonio Fonseca Espinosa, especialista agropecuario "A" en comercialización; Elda Sochiaga Flores, asesora; Juan Rivera Villa, especialista agropecuario "A" en comercialización; especialista agropecuario "A" en comercialización; María De La Luz Guillén Corchado, especialista agropecuario "A" en supervisión de apoyos para el fomento de las exportaciones; Gabriela Rivera García, especialista agropecuario "A" en promoción de frutas y hortalizas; Oscar Samuel Polanco García, director de mercados financieros.

les de productos agropecuarios con el exterior aumentaron el riesgo de introducción de plagas y enfermedades ausentes en el campo mexicano, cuyas posibles repercusiones socioeconómicas crecían en la medida en que las actividades agropecuarias aumentaban su importancia dentro de la economía nacional.

El tema de sanidad comienza a cobrar relevancia en las actividades agropecuarias, mediante el desarrollo de instituciones académicas y científicas orientadas a los temas de sanidad en el campo, las cuales sentarían las bases para la creación de la Comisión de Parasitología, primera dependencia del gobierno federal enfocada al combate de plagas y enfermedades y el posterior fortalecimiento del sistema de sanidad agroalimentaria en México, el cual estuvo estrechamente relacionado con el combate de plagas y epizootias de relevancia económica.

El fortalecimiento de las autoridades sanitarias agroalimentarias en México permitieron la erradicación de plagas y enfermedades de relevancia económica, como el gusano barrenador del ganado, la fiebre aftosa, la fiebre porcina clásica y la mosca del Mediterráneo cuya presencia limita de manera importante el acceso a los principales mercados internacionales.

En materia de inocuidad, las crecientes demandas de los consumidores por adquirir productos libres de contaminantes que afecten su salud han ido modificando los procesos de producción agropecuaria, acuícola y pesquera a nivel mundial, hasta un punto en donde la inocuidad es ya un requisito indispensable para acceder al comercio mundial.

Al respecto, el campo mexicano ha adoptado manejos integrados de plagas más amigables con el medio ambiente, al igual que la implementación de medidas higiénico sanitarias en los sitios de producción primaria, conocidas como buenas prácticas, para evitar la contaminación física, química y microbiológica en la producción agropecuaria, acuícola y pesquera.

Lo que aunado a un sólido estatus fitozoosanitario ha permitido a México contar con un reconocimiento sanitario a nivel mundial y el consecuente acceso a diversos mercados intencionales.

Este reconocimiento internacional tiene su sustento en Programas y Campañas fitozoosanitarias exitosas, la infraestructura nacional de

laboratorios, los sistemas de vigilancia epidemiológica, la inspección fitozoosanitaria y de inocuidad, así como en el personal altamente capacitado que realiza estas actividades.

En ocasión de los 100 años de la Constitución de 1917, se abordó el tema de sanidad e inocuidad agroalimentaria en México como un testimonio histórico de su evolución, de sus principales logros y el proceso de consolidación de las instituciones e infraestructura sanitaria nacional que han permitido a México fortalecer las exportaciones agroalimentarias; proteger su campo de plagas y enfermedades y garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos que se producen en el país.

LOS INICIOS DE LA SANIDAD AGROPECUARIA CONTEXTO HISTÓRICO: PANORAMA ECONÓMICO DEL PORFIRIATO

Durante la segunda mitad del siglo XIX, México entró en una etapa de renovación caracterizada por el deseo de instaurarse dentro de la modernidad bajo la ideología liberal, dejando atrás su pasado violento e inestable. Es así como con la Constitución de 1857 como respaldo normativo, el gobierno de Porfirio Díaz da inicio a la reorganización de la hacienda pública y la revitalización de la economía a través de la participación de capitales foráneos.

En este proceso de renovación, el fortalecimiento de la infraestructura de las vías de comunicación fue fundamental para el desarrollo del campo mexicano. En particular, la conclusión en 1872 de la unión del camino ferroviario entre la Ciudad de México y Veracruz permitió fortalecer el comercio agropecuario, introducir nuevas especies y técnicas novedosas en la producción, así como instalar industrias y colocar los productos mexicanos más allá de sus fronteras.

Durante el Porfiriato el sector agropecuario se corona como la actividad económica más relevante del país. Si bien, una buena parte de la producción se destina al autoconsumo, ya en algunas regiones de la nación se iniciaba la explotación de cultivos para el comercio exterior, como fueron los casos de Yucatán con el henequén, Veracruz con la caña de azúcar y el café, además de la región de la Laguna con el algo-

dón. Asimismo, en los territorios de Sonora y Chihuahua se daba inicio a la explotación comercial de ganado, principalmente vacuno.

Bajo el amparo de la Ley de Deslinde y Colonización de Lotes Baldíos (1883), la cual sería complementada años después con la Ley sobre Ocupación y Enajenación de Terrenos Baldíos (1894), se establecieron nuevas formas de adjudicación de terrenos a particulares para incorporarlos a la vida económica del país.

Lo anterior permitió incrementar la producción en el sector agrícola nacional y colocar nuevos productos en el exterior: arroz, cebada, alfalfa, centeno, avena y cítricos; además de fortalecer las exportaciones de productos que ya gozaban de demanda en los mercados internacionales: henequén, ixtle, zacatón, chicle, hule, vainilla y tabaco.

De igual forma, la adjudicación de terrenos baldíos permitió dar un impulso a la ganadería, porque la compra de vastas extensiones de terrenos a precios muy accesibles, principalmente en el norte y la costa oriental del país, favoreció el desarrollo.

En materia educativa se crearon primarias y secundarias agrícolas, así como escuelas regionales de agricultura. Las enseñanzas media superior y magisterial recibieron también un gran apoyo y, gracias al intercambio científico que se mantuvo principalmente con Europa, los conocimientos y estudios sobre la problemática agrícola y animal se desarrollaron a grandes pasos.

Consciente de lo anterior, el gobierno de Porfirio Díaz fue un gran impulsor de instituciones científicas que atendieron los temas de sanidad en el campo creando instituciones como el Instituto Biológico para la Investigación de Asuntos de Interés Agrícola y la Comisión de Parasitología.

En este terreno cabe destacar la labor del doctor Alfonso Luis Herrera López (1868-1942), biólogo y científico mexicano, quien realizó importantes estudios referentes al combate de diversas plagas tanto agrícolas como de ganado que dieron sustento a los primeros análisis de riesgo agropecuario, tema que se desarrollaría con los años, pero que de entrada permitió sentar las bases para la creación de la Comisión de Parasitología, primera dependencia gubernamental encargada del estudio y combate de plagas y enfermedades de las plantas en el país.

CREACIÓN DE LA COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA: ANTECEDENTES

Tuvo lugar el 9 de julio de 1900 y fue el resultado de un largo proceso institucional, en donde diversas instancias investigaron y aportaron elementos para la conformación de esta dependencia gubernamental, que si bien estaba enfocada a la sanidad vegetal, sentaría las bases para incorporar aspectos referentes a la salud animal. Dentro de las principales instituciones figuraron:

ESCUELA NACIONAL DE AGRICULTURA Y VETERINARIA

Durante el último periodo de gobierno de Antonio López de Santa Anna (20 de abril de 1853-9 de agosto de 1855) se crearon una serie de instituciones gubernamentales encaminadas a la conformación de un proyecto de nación sustentado en la idea de que el progreso nacional dependía, entre otras cosas, del conocimiento y la aplicación de la ciencia.

En esta tesitura, el 17 de agosto de 1853, Antonio López de Santa Anna, mediante decreto presidencial, establece la creación de la Escuela Nacional de Agricultura, conformándola con la Escuela de Agricultura del Colegio Nacional de San Gregorio y la creación de una Escuela de Veterinaria.

La inestabilidad política por la que atravesaba el país limitó la consolidación de la naciente institución educativa, la que incluso cerró sus puertas. No fue sino hasta el periodo presidencial de Ignacio Comonfort (11 de diciembre de 1855-17 de diciembre de 1857) cuando se lleva a cabo una modernización en los planes de estudio, basados en una visión científica.

De esta forma, el 4 de enero de 1856 se establece un plan de estudios para Mayordomos Inteligentes, con duración de tres años, y otro para administradores teórico-prácticos, con una instrucción adicional de dos años, que incluía en el cuarto año un curso completo de medicina veterinaria.

El 31 de diciembre del mismo año se expide una nueva Ley en la que se reorganizan los estudios en agricultura, veterinaria e ingeniería, transformándose la Escuela Nacional de Agricultura en la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, en 1857.

El cuerpo docente estaba conformado por personajes destacados dentro de las ramas científicas, figurando entre ellos el doctor Leopoldo Río de la Loza, y el ingeniero Joaquín Mier y Terán, poniendo de manifiesto la intención del gobierno de aplicar los conocimientos científicos en la enseñanza agropecuaria como una estrategia para apuntalar el crecimiento económico nacional.

El ciclo de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria fue de 61 años (1853 a 1914), periodo en el cual se formaron a más de 180 profesionistas, de los cuales 120 fueron agrónomos, mayordomos, topógrafos, administradores de fincas y aproximadamente 60 veterinarios cuyas aportaciones en el tema de sanidad agropecuaria fueron de gran valor.

Tal fue el caso de los ingenieros agrónomos José C. Segura y José Andrade, quienes, al lado del doctor Alfonso Luis Herrera López y otros destacados científicos de la época, tuvieron a su cargo los estudios que dieron forma al proyecto para la fundación de la Comisión de Parasitología.

SOCIEDAD AGRÍCOLA MEXICANA

Entre las agrupaciones encaminadas a fortalecer la agricultura se encuentra la Sociedad Agrícola Mexicana, creada en 1879, teniendo como objetivos principales promover el desarrollo y el fortalecimiento de la agricultura, así como divulgar las noticias, descubrimientos y aplicaciones de la industria que fuesen favorables a la agricultura y aplicables en nuestro país.

La Sociedad Agrícola Mexicana estuvo conformada por todos los actores involucrados en actividades agrícolas, así como docentes, científicos, clase política y la Iglesia católica.

Entre sus principales contribuciones se pueden mencionar el fortalecimiento del Ministerio de Fomento y de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria, el establecimiento de las escuelas prácticas

de agricultura, realización de campañas fitozoosanitarias, la importación de tecnología e insumos para la modernización de la agricultura y ganadería, el fomento a las exposiciones y ferias agrícolas, la fundación de cámaras y bancos agrícolas, así como de estaciones agrícolas experimentales.

SOCIEDAD DE MEDICINA VETERINARIA

Entre 1896 y 1897, se estableció la Sociedad de Medicina Veterinaria, integrada por los poco más de 30 médicos veterinarios que había en México en esa época.

Aunque el periodo de funciones de la sociedad fue breve, jugó un papel muy importante en la vida pecuaria del país, toda vez que a través de ella se impulsó la adopción de algunas tecnologías productivas, praderas artificiales, rotación de potreros, henificación y ensilaje, se adoptaron las teorías en boga que había en el mundo científico veterinario —la teoría de la selección natural de Charles Darwin, la teoría microbiana de Louis Pasteur, la fisiológica de Claude Bemard, la asepsia y la zootecnia— y se desarrollaron experimentos con algunos insumos: vacunas, medicamentos, insecticidas, fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

SOCIEDAD CIENTÍFICA MEXICANA

Se fundó en 1883, durante el mandato de Porfirio Díaz, y su existencia fue de un año; tenía entre sus objetivos conocer los recursos vegetales del país, principalmente aquellos usados con fines medicinales, creándose un herbario que llegó a contar con aproximadamente 17 mil ejemplares.

Fue dirigida por el biólogo Alfonso Luis Herrera López, quien trabajó a favor del conocimiento de los recursos naturales del país, y cuyas investigaciones fueron de gran aporte para la Comisión de Parasitología.

INSTITUTO BIOLÓGICO PARA LA INVESTIGACIÓN DE ASUNTOS DE INTERÉS AGRÍCOLA

A finales del siglo XIX, por iniciativa del doctor Alfonso Luis Herrera López, se crea el Instituto Biológico para la Investigación de Asuntos de Interés Agrícola. La lucha contra las plagas fue una de las inquietudes del instituto, cuyos científicos ya contaban con propuestas sobre su combate, así como recomendaciones sobre la mejora y siembra de variedades de cultivos.

Realizaron estudios para evitar el ingreso al país de plagas exóticas, y de especies animales y vegetales que coadyuvaron al control natural de estas plagas; asimismo buscaron la colaboración de los productores en el combate y clasificación de plagas, por medio de la aplicación de encuestas.

COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

Los brotes que se generaron durante el periodo de 1881 a 1901, principalmente la plaga de langosta en el Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, así como una serie de enfermedades del ganado, plantearon la necesidad de crear una dependencia gubernamental encargada de supervisar y regular las actividades sanitarias en el campo mexicano.

Fue así como el 9 de julio de 1900 se crea la Comisión de Parasitología, primera dependencia en México que tuvo a su cargo la investigación, el estudio y el combate de plagas y enfermedades que afectaban a los vegetales del país.

La Comisión de Parasitología definió como líneas de trabajo: el análisis de daño de plagas; los beneficios del control fitosanitario; la legislación fitosanitaria; los servicios de inspección y la divulgación de estudios de plagas y recomendaciones para su combate. A su vez, mantuvo convenios y relaciones de carácter académico e informativo, principalmente con el Instituto Pasteur de París, dadas las relaciones comerciales que se tenían con Francia durante el porfiriato.

La colaboración de la Comisión con los organismos de sanidad agropecuaria de Estados Unidos de América pronto se hizo inminente, debido a la extensa frontera que se comparte con dicho país y el fortalecimiento de las relaciones comerciales en materia agropecuaria.

Uno de los casos más relevantes fue la plaga del picudo del algodón (Anthonomus grandis) localizado desde 1895 en San Antonio, Texas, el cual se expandía 75 kilómetros por año en promedio. A fin de estudiar y crear los métodos de control y combate de esta plaga, en 1901 se creó una comisión binacional integrada por miembros de la Comisión de Parasitología en México y de la División de Entomología del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Este fue el primer acuerdo internacional para controlar plagas y enfermedades entre ambos países.

Otro caso importante fue el de la mosca mexicana de la fruta (Anastrepha ludens Loew), conocida desde finales del siglo XIX en el estado de California, Estados Unidos, y aunque este insecto se identificaba como nativo de México y causaba estragos en cultivos del estado de Morelos, en México se desconocían sus hábitos y su distribución geográfica. Al conformarse un organismo oficial mexicano encargado de la protección de plantas, las autoridades del Departamento de Agricultura de California, Estados Unidos, propusieron crear un grupo técnico mixto para el estudio de este insecto plaga de los cítricos.

Las medidas implementadas por la Comisión dieron resultados positivos en el corto plazo, como puede constatarse en la comunicación escrita que se estableció con los productores mexicanos. En una carta fechada el 3 de diciembre de 1900, firmada por el oficial mayor del estado de Morelos, se anota que los horticultores que han seguido las recomendaciones para el combate de la mosca de la fruta: “han visto claramente que ha disminuido de manera sensible”.

De igual modo, entre 1903 y 1904 numerosos cafeticultores de Oaxaca afirmaron que la aplicación de la mezcla bordelesa, fungicida recomendado por la Comisión, dio excelentes resultados para combatir la mancha de hierro del café.

BOLETÍN DE LA COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

La divulgación y difusión de temas relacionados con la sanidad agropecuaria fue otro objetivo central de la Comisión de Parasitología. La publicación de su “Boletín” fue un importante instrumento de divul-

gación científica dirigido a la población y tuvo un enorme impacto entre los productores debido a que en cada número se publicaban estudios sobre el combate de plagas incluyendo aves, roedores y malas hierbas y se recomendaban métodos para su control.

Incluso se difundía el Boletín en zonas donde estas plagas no se habían presentado para informar cómo actuar en caso de que se presentara un brote.

El Boletín publicó una gran variedad de temas y recomendaciones para el control de plagas con métodos químicos, orgánicos y mecánicos, entre los que destacaban la lucha contra la langosta (*Schistocerca sppJ*), el picudo del algodónero (*Anthonomus grandis*), el picudo del chile (*A. eugenii*), la mosca mexicana de la fruta (*Anastrepha ludens*), el tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*), el ojo de gallo o mancha de hierro del cafeto (*Stilbum flavidum*), la hormiga arriera (*Atta cephalotes*), la conchuela del frijol (*Epilachna varivestis*), la filoxera de la vid (*Phylloxera sppJ*), la mosca pinta de los pastos (*Aenolamia postica*), el barrenador de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*), el barrenador grande del hueso de aguacate (*Heilipus Jauri*), la tuza mexicana (*Mameomys*) y la rata de campo (*Sigmodon hispidus*).

Asimismo, en diversos artículos dieron a conocer los nombres científicos de los patógenos causantes de las enfermedades de las plantas cultivadas. Estos nombres en latín continúan vigentes a la fecha.

Particularmente interesante fue la publicación de los resultados de un cuestionario en que preguntaron a los productores: ¿qué plagas se han observado en su localidad?, ¿qué perjuicio han causado?, y ¿cómo se han combatido? Las respuestas a este cuestionario arrojaron información valiosa sobre la distribución de plagas y enfermedades a principios del siglo xx, así como los métodos utilizados para combatirlos.

TRANSFORMACIONES DE LA COMISIÓN DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

En 1907 la Comisión se transformó en el Instituto de Parasitología Agrícola, y un año después, en el contexto de una reestructuración general del Ministerio de Fomento, pasó a depender de la Estación Agrícola Central, institución anexa a la Escuela Nacional de Agricultura y

Veterinaria y cuyo antecedente era el Colegio Nacional de Agricultura con el nombre de Departamento de Historia Natural.

Esta institución, incluso en medio de la revolución, mantuvo su labor por medio de publicaciones con recomendaciones para el control de plagas, tratamientos para semillas y procedimientos para el exterminio de fauna nociva para la agricultura.

En 1909 la Secretaría de Fomento envió al Congreso de la Unión el proyecto para crear la Dirección General de Agricultura, la cual tendría dentro de sus funciones la previsión y la erradicación de las plagas que afectaban a la agricultura y la ganadería. Aunado a ello, se estableció que la Estación Agrícola Central se anexara a la Dirección General de Agricultura y, por ende, el Departamento de Historia Natural.

El Departamento de Historia Natural cambió su nombre a División de Parasitología en 1913, y dos años después se convierte en la Sección de Parasitología. Así permanece hasta 1918, cuando se convierte en Departamento de Parasitología. En 1926 se incorpora a la Dirección General de Agricultura y Ganadería con el nombre de Sección de Plagas.

INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA A INICIOS DEL SIGLO XX: ESTACIONES AGRÍCOLAS EXPERIMENTALES

En México la investigación agropecuaria en los inicios del siglo xx se desarrolló principalmente en las denominadas escuelas agrícolas experimentales, las cuales fueron establecidas con el objeto de desplegar una política de apoyo e impulso a la agricultura de exportación a través de la aplicación de métodos científicos en la producción.

Dichas escuelas se implementaron siguiendo el modelo de educación francés, el cual se conformaba por escuela, estación experimental, revista de divulgación y sindicato. Las primeras estaciones agrícolas experimentales se establecen en 1907 en San Jacinto, D. F., y Ciudad Juárez, Chihuahua. Para 1910 se fundan las estaciones de Río Verde, San Luis Potosí; Oaxaca, Oaxaca; San Juan Bautista, Tabasco y Colima.

Las estaciones agrícolas tuvieron un importante papel dentro de la educación agrícola y veterinaria mexicana, ya que durante la Revo-

lución custodiaron el acervo de conocimientos que habían llegado a México en el periodo de modernización de la agricultura mexicana.

También fueron las encargadas de regular la transferencia tecnológica y aportar los laboratorios donde destacados científicos europeos aplicaron sus teorías, lo cual fue un mecanismo indirecto de formación y especialización de técnicos mexicanos (estudiantes de la Escuela Nacional de Agricultura y Veterinaria). Las estaciones agrícolas estuvieron en funciones de 1907 a 1914, cuando la inestabilidad política por la que atravesaba el país obligó a cerrarlas dos años, reabriendo nuevamente sus puertas en 1917 y hasta 1922, cuando fueron definitivamente clausuradas.

El crecimiento del comercio internacional aumentó el riesgo de introducir al país plagas y enfermedades exóticas por esta vía, lo que generó la necesidad de ahondar en los estudios y la regulación en materia de inspección. En 1902, el libro *Las plagas de la agricultura*, editado por el Ministerio de Fomento, destacaba: “La Comisión de Parasitología ha comenzado a estudiar este importante problema, y en su oportunidad se dictarán medidas conducentes estableciendo medidas de inspección en las principales aduanas...” Lo cual hablaba ya de la necesidad de implementar una legislación y establecer una inspección fitosanitaria enfocada a los procesos de movilización, para evitar que durante los traslados de productos agropecuarios a diversas regiones se diseminaran plagas y enfermedades a través de éstos.

En el contexto internacional, en 1905 se creaba en Roma el Instituto Internacional de Agricultura, con la finalidad de concertar convenios entre países para la comercialización de productos vegetales, y uno de los temas puestos sobre la mesa de las negociaciones fue el control de las enfermedades de las plantas. Asimismo, durante la Primera Conferencia Internacional de Fitopatología, invocada por ese Instituto en 1914, se establecieron importantes acuerdos de elaboración internacional, entre ellos las cuarentenas de igual modo se previó una medida semejante al interior de los países para evitar la diseminación de plagas y enfermedades de una región a otra.

Esta última medida se aplicó por primera vez en México para combatir la plaga del gusano rosado del algodón, que llegó a México proveniente de Egipto en 1911, y cuya infestación sucedió al sembrar semillas contaminadas en terrenos de Nuevo León, lo que provocó que

en cinco años la plaga se extendiera hasta los plantíos de algodón de la Comarca Lagunera causando graves daños económicos.

A fin de frenar el avance de la plaga hacia otras regiones del país, en diciembre de 1917 la Secretaría de Fomento publicó un Reglamento en el que se establecía que los agricultores debían realizar su trabajo bajo la vigilancia de dicha Secretaría. Esta fue la primera disposición legal fitosanitaria del siglo xx al igual que la primera cuarentena para evitar la diseminación de una plaga hacia regiones no infestadas.

Paralelamente se creó la Comisión Inspectora de Plagas de la Comarca Lagunera, cuyas labores consistieron en hacer un reconocimiento general de estudios técnicos de las plagas presentes, difundir y aplicar el reglamento para combatir al gusano rosado del algodnero y vender maquinaria e insecticidas para su combate. Cabe señalar que también intervino una comisión estadounidense para realizar estudios sobre el comportamiento de la plaga.

En 1923 se promulgó un decreto federal que proponía nuevas medidas y reglas, con sanciones claras por incumplimiento, y a pesar de ello el gusano rosado continuó invadiendo otras zonas algodneras, ayudado en gran medida por las empresas ferrocarrileras, quienes no acataron las disposiciones al respecto. Esta compleja situación que involucraba productores, transportistas, comerciantes e industriales, en torno a una planta hospedante de una plaga exótica dio la pauta para que se tomaran medidas legales de mayor peso jurídico, surgiendo así la Ley de Plagas de 1924.

En lo referente al tema de Salud Animal, los primeros registros de campaña de sanidad animal ya sistematizados son los de la Cuenca del Golfo de México en los estados de Tabasco, Campeche, Chiapas y Yucatán entre 1925-1926, después del sacrificio de aproximadamente 1 200 animales, por un supuesto brote de fiebre aftosa.

La Ley de Plagas fue publicada en el *Diario Oficial de la Federación*, el 10 de diciembre de 1924, con el objetivo de legalizar los procedimientos para prevenir, combatir y erradicar las plagas y enfermedades de las plantas y los animales aprovechados en la agricultura y la ganadería.

Esta Ley establecía también las medidas conjuntas con autoridades para proteger contra ataques a plantas de cultivo, así como a los anima-

les y vegetales vinculados con la agricultura, causando su destrucción total o parcial o disminuyendo su producción, con grave perjuicio económico, y por enfermedad a “toda alteración de cualquier origen en el desarrollo de las plantas o animales dedicadas a la explotación o útiles a la agricultura”.

La Ley de Plagas declaraba de utilidad pública la prevención, el combate y extinción de plagas y enfermedades que afectaran o pudieran afectar la agricultura, a la vez que establecía mecanismos para inhibir su entrada al país dando al ejecutivo, en casos de gravedad extrema, facultades discrecionales para prever o combatirlas.

Otros aspectos importantes de esta Ley fueron la de dar facultades al Ejecutivo para dictar cuarentenas exteriores e interiores contra las plantas, animales, productos o elementos agrícolas; impedir su entrada al país en caso de presentar estado de descomposición o estar afectados por plagas o enfermedades; y obligar a toda corporación, persona o institución que, directa o indirectamente, tenga relaciones de cualquier género con las actividades agrícolas, sus instrumentos o productos a acatar sus disposiciones.

Destaca también el hecho de que la Ley facultaba por primera vez al Ejecutivo para suspender temporal o definitivamente siembras, operaciones comerciales o de transporte y establecer penas, a través de los organismos jurisdiccionales federales, a quienes incumplieran con sus disposiciones.

Con lo anterior se buscaba subsanar las deficiencias del Decreto de 1923, en lo que se refiere a la observancia de la Ley por parte de todos los sujetos involucrados con las actividades agropecuarias.

Otro aspecto importante de esta Ley es que permitió la creación de comisiones nacionales o regionales para colaborar en la implementación de medidas.

Dentro de esta Dirección se llevaron a cabo las primeras campañas preventivas en contra de enfermedades contagiosas de los animales, sobresaliendo la tuberculosis bovina, garrapata, derrengue, sama, aborto infeccioso, entre otras.

Sin embargo, sería a raíz del supuesto brote de fiebre aftosa en el estado de Tabasco en 1925 —erradicado en 1926— cuando el área de salud animal en México comienza a jugar un papel relevante dentro de la sanidad pecuaria.

De esta forma, en 1926 se publica el decreto que fija las bases a que se sujetará la inspección sanitaria y veterinaria de los animales y productos del mismo origen de importación y exportación, y en 1933 se crea en la Dirección de Ganadería una Oficina de Sanidad Animal.

La Dirección de Ganadería, a través de la Oficina de Sanidad Animal, tenía dentro de sus funciones, la declaración de epizootias, disposiciones sobre alimentas y cuarentenas, aborto infeccioso, tratamientos curativos y profilácticos, sacrificio, cremación e inhumación de animales, guías sanitarias y estadística y establecimiento de disposiciones sobre las campañas contra la garrapata, tuberculosis y aborto infeccioso.

En lo que toca a las actividades de inspección, se estableció un departamento para la inspección de importaciones y exportaciones pecuarias en los puertos y fronteras del país.

LOS GRANDES RETOS DEL SIGLO XX EN MATERIA DE SANIDAD AGROALIMENTARIA

El siglo xx fue un periodo de grandes retos en materia de sanidad agropecuaria a nivel mundial. En México se llevó a cabo una profunda transformación en su estructura sanitaria agroalimentaria que respondió a la necesidad de hacer frente a importantes epizootias y plagas que asolaron al país, así como a la necesidad de adherirse a normas internacionales en materia de sanidad e inocuidad agroalimentaria como condición para acceder a los principales mercados internacionales.

En el presente capítulo se documentan algunas de las principales epizootias y plagas de relevancia económica que afectaron al sector agropecuario nacional y las acciones implementadas para su control o erradicación que derivaron en el fortalecimiento de la estructura sanitaria nacional, a través, entre otras cosas, del surgimiento de nuevas tecnologías para el combate de plagas, como la Técnica del Insecto Estéril, el fortalecimiento del control biológico como una alternativa más amigable con el medio ambiente para el control de plagas, la implementación de campañas intensivas de vacunación y el fortalecimiento de los mecanismos de vigilancia e inspección.

Lo anterior con el fin de dejar un testimonio de los importantes logros alcanzados en materia de sanidad agroalimentaria en México, que

hoy día se ven reflejados en una sólida estructura fitozoosanitaria nacional reconocida internacionalmente, a través de la cual se ha logrado fortalecer las exportaciones agroalimentarias, disminuir los riesgos de introducción o de diseminación de plagas y enfermedades y garantizar la calidad e inocuidad de los alimentos que se producen en México, todo esto en beneficio de productores y consumidores.

LA FIEBRE AFTOSA DE 1946 Y EL SURGIMIENTO DEL SISTEMA TIF: EL PRIMER GRAN RETO SANITARIO DE LAS ENFERMEDADES DEL GANADO

Las enfermedades contagiosas constituyen un serio problema para la economía ganadera de un país. Definidas como epizootias, se caracterizan por atacar a un gran número de animales y propagarse con gran rapidez. Dentro de estas enfermedades destaca la fiebre aftosa o glosopeda (FA), enfermedad viral altamente contagiosa que afecta principalmente a los animales de pezuña hendida, o doble, tanto domésticos: bovinos, ovinos, caprinos, porcinos, entre otros, como salvajes: jabalíes, ciervos o venados, borregos cimarrones, búfalos, bisontes americanos, jirafas, etcétera.

Las fuentes de infección son muy variadas, las cuales van desde los propios animales infectados y sus productos, hasta objetos con los que éstos han tenido contacto como vehículos de transporte, corrales, ropa, etcétera.

Las propiedades del virus hacen que la FA sea una de las enfermedades más difíciles de controlar, ya que existen múltiples tipos y subtipos del virus debido a su capacidad para mutar y su resistencia a condiciones ambientales extremas, lo que impide la preparación de vacunas con amplio espectro de protección.

Si bien, por regla general, la enfermedad cursa con baja mortalidad y muy alta morbilidad, su principal impacto radica en las pérdidas económicas, ya que este virus ataca a las principales especies comerciales afectando la producción de carne y leche. Por lo anterior, la presencia de FA en un país se traduce en una importante barrera no arancelaria a sus exportaciones de ganado y sus productos.

En mayo de 1946 arribaron a México 327 especímenes de ganado cebú procedentes de Brasil; por ser éste un país con presencia de FA,

las autoridades mexicanas prohibieron el desembarco del ganado a tierra firme y tomaron la decisión de ponerlo en cuarentena en la Isla de Sacrificios, Veracruz, hasta determinar si eran o no portadores del virus de FA.

Como medida preventiva y bajo el amparo del Convenio México Americano de 1930, el cual prohibía la importación de ganado de zonas cuarentenadas, como lo era Brasil, las autoridades zoosanitarias de Estados Unidos decretaron el cierre de su frontera a la importación de ganado en pie mexicano, ante el riesgo que representaba la importación de toros brasileños.

En el verano de 1946 se reunió una comisión de agricultura México-Estados Unidos donde se acordó realizar conjuntamente pruebas a los animales cuarentenados en la Isla de Sacrificios para, en su caso, levantar el embargo. Las pruebas realizadas no arrojaron evidencia de FA en el ganado importado ni en los animales que mantuvieron contacto con éste, por lo que Estados Unidos abrió nuevamente su comercio a las importaciones de ganado mexicano.

En octubre de ese mismo año, en el área de Boca del Río, Veracruz, un médico regional reportó animales afectados de un problema vesicular, coincidiendo con el lugar donde se habían desembarcado los animales importados de Brasil. Inicialmente se pensó que se trataba de estomatitis vesicular (Mal de hierba), pero dos meses más tarde el personal de la Dirección General de Investigación Pecuaria diagnosticó la epizootia de FA, la cual fue confirmada por expertos norteamericanos.

Se estima que durante la implementación del “rifle sanitario” se eliminaron en promedio dos mil cabezas de ganado bovino y porcino al día. Como era de suponer, esta medida sanitaria derivó en fuertes protestas de los productores, las cuales llegaron incluso a levantamientos armados en los estados de Michoacán y Morelos.

En noviembre de 1947 se evaluaron en la Comisión las medidas zoosanitarias aplicadas, las cuales hicieron evidente el negativo impacto económico y social en las zonas cuarentenadas, ya que para esa fecha se habían sacrificado más de medio millón de cabezas de ganado bovino y cerca de 400 mil cabezas de ganado menor, principalmente cerdos.

Tras analizar la situación, la Comisión decidió incorporar la vacunación al programa. Entre los primeros esfuerzos realizados en busca

de una solución médica se contó con el trabajo de investigación del médico veterinario inglés J. A. Galloway, autoridad científica en fiebre aftosa, del Instituto Británico de Investigaciones de Pirbright, Inglaterra, realizado en conjunto con los médicos veterinarios zootecnistas mexicanos Alfredo Téllez Girón y José Figueroa, quienes pugnaban por atacar el problema con métodos semejantes a los que se empleaban con éxito en Europa, es decir, a través de la vacunación del ganado.

De esta forma, a principios de 1948 se inicia el periodo de vacunación. En un principio las vacunas fueron importadas de Europa, sin embargo poco después se tomó la decisión de producirlas en México, creándose la División de Producción de Vacunas en la Comisión, de tal forma que ocho meses después se disponía ya de una producción limitada de vacunas hechas en México.

En septiembre de 1949 se realizó la ceremonia en la que se colocó la primera piedra para la construcción de un laboratorio para el diagnóstico de Salud Animal en Palo Alto, D.F., la cual contó con la asistencia del presidente de México, el licenciado Miguel Alemán Valdés, y representantes del gobierno de Estados Unidos.

Para 1950 se habían aplicado aproximadamente 60 millones de dosis. Entre todos los animales vacunados había veinticinco millones y medio de bovinos, doce millones y medio de cabras, cerca de 10 millones de borregos y más de doce millones de cerdos. Como resultado de esta acción se observó una drástica reducción de brotes, con lo cual la medicina veterinaria mexicana puso de manifiesto su importancia en la protección de la producción pecuaria y en la economía nacional, empezando a adquirir un carácter propio.

La fiebre aftosa afectó al país todavía durante el inicio de la década de los cincuenta y fue finalmente erradicada en 1954. De acuerdo a cifras oficiales con el “rifle sanitario” se sacrificaron más de un millón de cabezas de ganado, principalmente de bovinos: 519 mil, y 472 mil cerdos.

La erradicación de la FA representó uno de los más grandes éxitos sanitarios en México, lo que permitió que nuestro país se beneficiara con la comercialización de productos cárnicos. Lo anterior debido a que la presencia de este virus inhibe significativamente el potencial de exportaciones, en detrimento del sector pecuario. En la actualidad,

esta enfermedad está presente en aproximadamente 30 países, en regiones muy identificadas de África, Latinoamérica y Asia.

UN GRAN PASO EN MATERIA DE SANIDAD E INOCUIDAD. SISTEMA TIPO INSPECCIÓN FEDERAL (TIF)

Como se mencionó anteriormente, el brote de la FA a finales de 1946, y el consecuente cierre de la frontera mexicana con Estados Unidos para la exportación de ganado, generó una fuerte crisis en el sector pecuario nacional.

Con el fin de buscar solución a esta crisis, los ganaderos, el gobierno de México y la Comisión México-Estados Unidos para la Erradicación de la FA establecieron un acuerdo para enlatar carne procesada, cuyos procesos eliminasen el riesgo de transmisión de este virus y comercializarla a través de la Comodity Credit Corporación (CCC) en algunas regiones de Europa donde aún permanecían soldados de los ejércitos aliados de la Segunda Guerra Mundial.

Bajo este acuerdo fueron instaladas las primeras plantas enlatadoras con frigoríficos en: Ciudad Juárez, Chihuahua; Torreón, Coahuila; Monterrey, Nuevo León; Piedras Negras, Coahuila; Magdalena, Sonora; Agua Prieta, Sonora; Hermosillo, Sonora; Gómez Palacio, Durango; y Tampico, Tamaulipas, supervisadas por los gobiernos de Estados Unidos y México.

Estos establecimientos fueron el antecedente inmediato para la instauración de un sistema de control sanitario conocido como Tipo Inspección Federal (TIF) para el sacrificio y procesamiento de los animales destinados al consumo humano, el cual básicamente consiste en una serie de medidas de control y vigilancia con el más alto nivel sanitario con base en normas aceptadas a nivel internacional que garantizan la calidad e inocuidad de los productos.

El 31 de diciembre de 1949 se expide el decreto de la Ley Sanitaria de la Carne, y el 13 de febrero de 1950 su respectivo reglamento, mediante el cual se declara de interés público la instalación y funcionamiento de plantas empacadoras, enlatadoras y refrigeradores o almacenes frigoríficos “Tipo Inspección Federal” y se establecen las medidas específicas de operación.

La implementación de este sistema TIF trajo consigo enormes beneficios a la industria ganadera nacional al facilitar la movilización de sus productos dentro del país, pero sobre todo al incrementar su potencial exportador, toda vez que al disminuir las ventas de la carne enlatada, se abrió la oportunidad de comercializar con carne congelada, siendo los establecimientos TIF los únicos elegibles para exportar este tipo de productos por apearse cabalmente a las normas nacionales e internacionales de sanidad e higiene.

De esta forma, el brote de fiebre aftosa de 1946-1954 fue un parte aguas que estimuló la investigación científica, fortaleció los organismos internacionales de cooperación, incrementó la infraestructura de vigilancia y diagnóstico de enfermedades y alineó los procesos de producción hacia las normas internacionales de sanidad e higiene.

FIEBRE PORCINA CLÁSICA

La crianza del cerdo en México posee una tradición de cinco siglos que han colocado a este animal entre las especies preferidas por los consumidores. De 1975 a 1985 la porcicultura fue el ramo ganadero de más rápido crecimiento. En la actualidad ocupa el tercer lugar en importancia por su aportación a la producción total de productos cárnicos.

Dentro de las enfermedades que afectan la porcicultura destaca la Fiebre Porcina Clásica (FPC), que es una enfermedad considerada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) como una de las más nocivas por su gran potencial de dispersión y transmisión, lo cual trae consigo graves consecuencias socioeconómicas.

Entre las características de la enfermedad está la de ser en extremo contagiosa y alcanzar altos índices de morbilidad y mortalidad entre la piara. Se transmite principalmente por contacto con cerdos enfermos o muy recientemente recuperados, el semen, cualquiera de los productos o subproductos obtenidos de un animal portador de la enfermedad y de los desperdicios con los que se alimentan los cerdos.

Los animales afectados presentan anorexia, fiebre muy alta (41° C en adelante), temblores musculares, postración, estreñimiento alternado con diarrea, secreción en los ojos e inflamación y enrojecimiento

de la piel, antes de que sobrevenga la muerte. En un animal infectado pueden observarse trastornos nerviosos y parálisis.

La FPC fue probablemente introducida en nuestro país en 1876, con la importación de ganado porcino infectado proveniente de Ohio, Estados Unidos, que se utilizó como pie de cría. Los primeros reportes de la enfermedad datan de 1883 y se ubican en la zona del Bajío, zona donde se le consideró la causa en la disminución de la población porcina, ya que de aproximadamente 800 mil ejemplares en 1880 pasaron a 400 000 en 1885.

Durante casi un siglo no se dio importancia a la enfermedad porque ni el gobierno ni los particulares contaban con elementos para su atención. Fue hasta 1973, cuando se estructuró el primer plan nacional denominado “Programa Nacional para el Control y Erradicación del Cólera Porcino” —nombre que entonces se le daba a la FPC—, el cual se efectuó por etapas y regiones de acuerdo con los diferentes sistemas de explotación porcina del país, y contempló factores como la reducción de la incidencia a través de programas de vacunación, educación sanitaria para los productores y control efectivo de la movilización de los cerdos y sus productos.

Durante ese mismo año se publicó un Decreto por el cual se crea la Productora Nacional de Biólogos Veterinarios (Pronabive), organismo público descentralizado que tendría un papel de gran importancia en el apoyo a la campaña de vacunación establecida en el programa.

En un principio el programa operó de manera limitada por carecer de recursos suficientes para su operación hasta que en 1978 fue fortalecido con suficientes recursos y apoyos para operar en Obregón, Sonora, enfocando las acciones de erradicación a la zona norte y de control intensivo en la zona sur de dicho estado.

A partir de la publicación, en el Diario Oficial el 25 de marzo de 1980, del acuerdo mediante el cual se establece con carácter general, obligatorio y permanente en todo el territorio nacional la campaña Nacional para el Control y Erradicación del Cólera Porcino, hoy Fiebre Porcina Clásica, se aplicaron programas anuales de vacunación en varias etapas, con lo cual fue posible declarar libres 58 municipios del norte de Sonora el 10 de enero de 1983.

Sin embargo, la crisis económica del país provocó una reducción de los recursos destinados al programa, que a su vez redujo las coberturas

de vacunación, por lo que en 1989 crecieron de manera importante los focos de esta enfermedad, forzando un replanteamiento de los objetivos y las metas para el control y erradicación de la FPC.

La campaña se reactivó a nivel nacional en 1990, año en que sólo la zona norte del estado de Sonora estaba libre de este padecimiento. Tres años más tarde Chihuahua y Sinaloa ingresan a la fase libre de FPC y son declarados en erradicación Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y el sureste de Yucatán.

En 1994, se incorporan a la fase de erradicación Durango y Quintana Roo. En el transcurso de 1995, se declaran libres Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y Yucatán, mientras que en las zonas de control del centro del país se redobla la vacunación intensiva para abatir la circulación viral. En 1996 se declaró libre de la enfermedad al estado de Quintana Roo e ingresan a la fase de erradicación diez estados más.

A pesar de los avances logrados, durante el periodo de 1996-1997 se registró un importante repunte de casos sospechosos de FPC, comprobándose la presencia de 174 focos de enfermedad —contra 16 focos reportados en el periodo 1994-1995— principalmente en regiones cuyo sistema de producción predominante era el autoconsumo.

Al respecto, es importante señalar que desde el punto de vista sanitario la porcicultura de traspatio es un reservorio de la enfermedad, una fuente de diseminación y un riesgo para las zonas indemnes, en erradicación y libres, por lo que durante este periodo el programa de vacunación se enfocó a la porcicultura de traspatio.

Para apoyar a las entidades del país en estatus sanitario en control, en 1998 la Conasag activó el Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (Dinesa) que consistió en una labor de vacunación intensiva. Como resultado en 2006 se declaran libres de FPC los estados de Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro y San Luis Potosí; en 2007, Guerrero, Hidalgo, Tlaxcala y Veracruz; en 2009, Chiapas, Oaxaca y Tabasco.

Finalmente, el 14 de agosto de 2012, se expidió en el *Diario Oficial de la Federación* el “ACUERDO por el que se declara a los Estados Unidos Mexicanos como libre de Fiebre Porcina Clásica”. Con este avance, México fue el tercer país de Latinoamérica en lograr el estatus sanitario

de país libre, permitiendo ampliar significativamente su potencial exportador de cerdos y sus productos.

ENFERMEDADES HEMORRÁGICAS DE LOS CONEJOS

La aparición de una nueva enfermedad de la cual no se tiene información bibliográfica, como fue el caso de la Enfermedad Hemorrágica Viral de los Conejos (EHVC), en México, representa uno de los mayores retos a los que se puedan enfrentar los servicios sanitarios de cualquier país encargados del diagnóstico, combate y erradicación de las enfermedades que afectan a los animales.

La EHVC adquirió notoriedad mundial a partir del trabajo de Xu Weiyan presentado durante el IV Congreso Mundial de Cunicultura (Budapest, Hungría, octubre 1988), referente a un brote de esta enfermedad en China, el cual causó la muerte de 470 mil conejos.

Esta enfermedad se caracteriza por muerte súbita, muchas veces sin los signos previos comunes como fiebre, secreción nasal sanguinolenta, chillidos y dificultad para respirar. Aunque no se ha determinado con precisión su origen, se presume que la enfermedad proviene de Asia Oriental, y de ahí se propagó ampliamente por toda Europa.

La hipótesis epidemiológica que explica la propagación de EHVC en el mundo es que durante el brote en China, una gran cantidad de los conejos que murieron o fueron sacrificados se congelaron, comercializaron e incluso donaron a otros países.

Para el caso de México la anterior hipótesis fue comprobada mediante experimentos de laboratorio, donde se verificó que el ingreso de este padecimiento se originó por la comercialización de canales originarias de China y procedentes de Estados Unidos, importadas a precios muy por debajo del valor de mercado.

La EHVC ingresó a México en 1989 y fue detectada en pequeñas explotaciones ubicadas en el poblado de Ecatepec, Estado de México, donde en pocos días murieron 1 600 animales de una población total de 2 000. Cuando fue localizado este brote en el mes de enero, la enfermedad ya se había dispersado en todo el Valle de México.

Un mes después la enfermedad se había diseminado mediante la movilización de animales enfermos, pasturas, equipo o personas contaminadas a los estados de Morelos, Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Querétaro, Jalisco, Guanajuato y San Luis Potosí, que se sumaron a los ya afectados estados de México, Hidalgo y el Distrito Federal. Los últimos estados en sufrir la llegada de la enfermedad fueron Veracruz, Guerrero, Coahuila y Nuevo León, a finales de septiembre del mismo año.

Cabe señalar que en los países donde se ha presentado la EHVC se tuvo la dificultad inicial de establecer el diagnóstico etiológico, que se agrava con una infundada y peligrosa confianza de que se trata de algún problema común, asociado con infecciones bacterianas, como pasteurelosis, o alguna intoxicación.

El caso de México no fue la excepción, pues existía una absoluta falta de información al respecto, y se empezó por descartar otras causas comunes de mortalidad en conejos, hasta que finalmente, los estudios de laboratorio arrojaron datos que ayudaron a determinar la naturaleza transmisible y probablemente viral del padecimiento, lo cual se confirmó posteriormente con base en la información que llegó de Europa acerca de esta nueva enfermedad.

El 21 de febrero de 1989 fue activado oficialmente el Sistema Nacional de Emergencia de Salud Animal (Sinesa), encargado de coordinar la campaña de erradicación, cuyas acciones en forma informal habían dado inicio desde el día 9 de febrero del mismo año, sólo 16 días después de haberse recibido el primer reporte. El oportuno y eficaz operativo de emergencia implementado detuvo el avance de la enfermedad, la cual fue declarada oficialmente erradicada el 14 de enero de 1993.

No hay un número exacto de las muertes causadas por el padecimiento debido a la amplia distribución del problema; sin embargo, elementos documentales establecen que a principios de septiembre de 1990, se registraban más de 200 000 animales muertos durante el brote, de los cuales 121 275 fueron sacrificados por razones sanitarias como parte de las actividades de la Campaña de Erradicación de la EHVC.

La EHVC en México representó un enorme reto para el servicio sanitario mexicano. En este sentido, el haber erradicado de manera definitiva la enfermedad es uno de los principales logros obtenidos en

esta cruzada, destacando además el hecho de que México es el único país que lo ha logrado, lo cual fue posible al establecer con precisión el primer foco y a partir de ello elaborar un diagrama completo del brote hasta su completa y definitiva eliminación.

También destaca como logro el haber realizado en nuestro país los primeros estudios de laboratorio de aplicación contra epizoótica y un hecho inédito y tal vez único en el mundo: el combate y erradicación de una enfermedad exótica en la Ciudad de México, una de las más grandes del mundo, donde había, y aún hoy persiste, una gran población de conejos explotados en jardines y azoteas, con fines de autoconsumo.

ADOPCIÓN DE LA TÉCNICA DEL INSECTO ESTÉRIL (TIE) Y EL CONTROL BIOLÓGICO PARA EL COMBATE DE PLAGAS EN MÉXICO

A principios de la década de los setenta del siglo pasado se realizaron diversos estudios en los que se alertaba sobre los peligros que ocasionaban los plaguicidas comúnmente empleados en el campo para la erradicación de plagas como el Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT), en los ecosistemas y en el ser humano.

Es así como comienzan a buscarse nuevas alternativas para el combate de plagas en el campo, alternativas que no afectaran el medio ambiente y la salud del ser humano. Dentro de éstas se encontraba el ya conocido control biológico, el cual es un método de control de plagas consistente en utilizar organismos vivos con el objeto de controlar las poblaciones del organismo plaga. Otra alternativa más novedosa consistía en la esterilización de plagas nocivas a través de la radiación de sus pupas, método conocido como la Técnica del Insecto Estéril (TIE), en el cual se producen grandes cantidades de insectos para esterilizarlos con dosis bajas de radiación y liberarlos posteriormente en zonas donde éstos se encuentran presentes en forma silvestre a fin de que copulen sin poder generar descendencia, disminuyendo así la población de insectos silvestres.

Bajo este contexto de técnicas alternativas de control fue que a partir de diciembre de 1974, por medio de la Ley de Sanidad Fitopecuaria, quedaron definidos con mayor precisión los medios biológicos para el

control y erradicación de plagas y enfermedades, identificándose dos grupos: sanidad vegetal y sanidad animal.

A partir de entonces comienza a desarrollarse en México un ambicioso programa para la introducción de técnicas de esterilización y el fortalecimiento del Control Biológico, cuyos exitosos resultados serán tema de las siguientes secciones.

CONVITE DE PLAGAS A TRAVÉS DE LA TÉCNICA DEL INSECTO ESTÉRIL (TIE)

Gusano barrenador del ganado

El gusano barrenador del ganado es el nombre coloquial que se le da a las larvas de la mosca *Cochliomyia hominivorax*. Estas moscas depositan sus huevos en las heridas abiertas de los animales de sangre caliente, los cuales al convertirse en larvas comienzan a alimentarse de la carne viva del animal, provocándole infestaciones que pueden llegar a provocar su muerte si no es tratado oportunamente.

Los sitios típicos de infestación son las heridas causadas por factores diversos como picaduras de garrapatas, mordidas de murciélagos, verjas de alambre de púas, castración, descome, esquiteo o marcado con hierro, llagas en el hocico y de manera frecuente en los ombligos de los mamíferos recién nacidos.

A nivel mundial se tuvo por primera vez noticia de esta plaga a principios del siglo XIX, registrándose el primer caso en humanos en 1833 causando la muerte del portador. En 1858 el entomólogo de origen francés Charles Coquerel (1822-1867) publicó uno de los primeros artículos especializados definiendo su nombre científico como *Lucilia hominivorax* —mosca brillante devoradora de hombres— y después como *Cochliomyia hominivorax*. A partir de esa fecha se realizaron un sinnúmero de estudios y pruebas.

Sin embargo, fue hasta 1933 cuando se propone un novedoso método conocido como la Técnica del Insecto Estéril (TIE), que puntualizaba que la plaga podía ser controlada con la diseminación en el campo de grande: cantidades de machos esterilizados que al aparearse con hembras silvestres producirían una disminución en la población, aprovechando la particularidad biológica del ciclo del parásito, en el que la

hembra acepta al macho una sola vez en su vida, en tanto éste puede aparearse en múltiples ocasiones.

En 1957 se llevó a cabo la primera prueba piloto en Estados Unidos con excelentes resultados que llevaron a ampliar el programa el siguiente año. Se empezaron a declarar zonas libres de la plaga en el sureste y se declaró al país libre de esta plaga en 1966. Sin embargo se volvió a manifestar en 1972 con mayor dimensión, por lo cual las medidas ya no sólo fueron de diseminación de las moscas estériles, sino que se combinó con el tratamiento tóxico de cualquier animal infestado, acompañado de capacitación y asesoría zootécnica hasta lograr su erradicación en 1982.

En 1972 se firmó un convenio bilateral entre el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América y la Secretaría de Agricultura y Recurso Hidráulicos de México para iniciar los trabajos de erradicación del parásito.

Mosca del mediterráneo

Dentro del sector agrícola la TIE también probó ser un método muy eficaz para el combate de plagas. En México se instrumenta dentro del programa para el combate a la mosca del Mediterráneo denominado Moscamed, el cual inició en 1977, cuando por primera vez se localizó esta plaga en el estado de Chiapas, teniendo como objetivo principal el evitar su establecimiento y dispersión en el territorio nacional.

La mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) es considerada la principal amenaza para la fruticultura y horticultura en muchos países, entre ellos México, ya que es capaz de atacar a más de 250 especies vegetales, incluyendo hortofrutícolas, flores y nueces, teniendo predilección por frutos de cáscara blanda y en especial los de origen tropical. Algunos frutales como los cítricos, mango, durazno, café y guayaba están en la lista de los hospedantes preferidos y mayormente afectados por esta plaga.

La mosca del Mediterráneo es una especie que no presenta etapa de hibernación ni de diapausa, por lo que está presente durante todo el año, atacando diferentes frutos, de acuerdo a la temporada, observando además una alta capacidad reproductiva. Por sus características

biológicas y requerimientos ecológicos esta plaga tiene el potencial de establecerse en la mayoría de las zonas productoras de hortalizas y frutales del país, por lo que de establecerse la plaga en México, ocasionaría que los socios comerciales aplicaran severas medidas cuarentenarias e incluso el cierre de las exportaciones de frutas y hortalizas, afectando seriamente a los productores de México.

Cuando la mosca del Mediterráneo fue reportada oficialmente en Guatemala en 1975, México celebró un convenio con Guatemala para que la combatiera en su territorio, pero el poder invasivo de la plaga cruzó, de este a oeste, el cinturón cafetalero de México en sólo dos años. Ante la amenaza de la plaga, se reforzaron las acciones de combate, cuarentena y detección.

El gobierno de México, tomando en cuenta el éxito mostrado por el empleo de la técnica del insecto estéril en el combate al gusano barrenador del ganado y al evaluar la factibilidad de utilizar con éxito esta técnica para combatir la mosca del Mediterráneo, decidió construir un laboratorio de cría y esterilización de esta plaga, para lo cual contó con la asesoría del Organismo Internacional de Energía Atómica con sede en Viena, Austria. Este laboratorio se concluyó en 1979 con el apoyo de los gobiernos de Guatemala y Estados Unidos de América, en Metapa de Domínguez, Chiapas.

Actualmente se producen en esta planta 500 millones de pupas estériles por semana de mosca del Mediterráneo, que al ser liberadas en las áreas infestadas rompen el ciclo biológico de las moscas silvestres. La Técnica del Insecto Estéril, con apoyo de otras medidas de manejo integrado, permitió al gobierno de México tender una barrera biológica en el estado de Chiapas en la frontera con la República de Guatemala, con lo cual se evita el avance hacia nuestro país de la mosca del Mediterráneo procedente de Centroamérica.

Entre 1977 y 1981 se estableció la red de trampeo para detectar y medir la población de la plaga en el estado de Chiapas; asimismo, se aplicó un insecticida cebo para la reducción de sus poblaciones en áreas infestadas; de igual manera, se llevó a cabo la recolección y destrucción de grandes cantidades de fruta infestada y finalmente se realizaron liberaciones continuas, vía aérea, de moscas estériles en grandes áreas y en altas densidades. De esta manera, en 1982 el Programa Moscamed

alcanzó el éxito declarándose la erradicación de la mosca del Mediterráneo en Chiapas, México.

La detección oportuna de esta plaga es vital, por ello el Programa Moscamed cuenta actualmente con un sistema de vigilancia por medio de una red de trampas y atrayentes específicos instalados en todo el estado de Chiapas, con un promedio de 14 mil trampas y un equipo de revisores que diariamente sale a inspeccionarlas.

Si se corrobora la detección de uno o más especímenes de la plaga, se activa el plan de emergencia, en el que uno de los componentes más importantes es la liberación de moscas estériles, para que éstas copulen con las hembras silvestres. Asimismo se cuenta con un esquema de control químico en el cual se emplea un insecticida orgánico muy amigable con el ecosistema que cuenta con un atrayente que se esparce sobre el área afectada. Este método se combina con la TIE cuando las poblaciones son muy grandes.

Al evaluar el programa Moscamed se puede afirmar que es uno de los más importantes y exitosos en el terreno fitosanitario del país por su manejo de la técnica del insecto estéril, el cual ha sido reconocido a nivel internacional como uno de los primeros métodos que se establecen con éxito a nivel continental para el control de la plaga conocida como la mosca del Mediterráneo.

Su aplicación fue una de las decisiones más acertadas por parte del gobierno federal, incluidos los acuerdos trilaterales que se han mantenido con las naciones vecinas: la República de Guatemala y Estados Unidos

Sus beneficios no sólo se reflejan en los productores sino en los efectos colaterales que a nivel de empleo ha generado indirectamente, así como la reducción de costos por la eliminación de enfermedades derivadas del uso de insecticidas que podrían afectar la salud pública y el medio ambiente.

Moscas de la fruta del género anastrepha

Derivado de la experiencia exitosa de la Técnica del insecto estéril en la erradicación de la plaga exótica de la mosca del Mediterráneo, el gobierno de México decidió aplicar la TIE para el control de plagas en

moscas de la fruta endémicas. De esta forma, en 1992 se fortaleció con la TIE la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta del género *Anastrepha*, con el objetivo de controlarla y establecer zonas libres y zonas de baja prevalencia de *A. Judens*, *A. obliqua*, *A. striata* y *A. serpentina*.

Para lo anterior se construyó una planta adyacente a la de Moscamed, en Metapa de Domínguez, Chiapas, la cual inició operaciones en 1993 con una capacidad para producir hasta 300 millones de moscas estériles.

La liberación de moscas estériles ha coadyuvado en la supresión y erradicación de Moscas de la Fruta del género *Anastrepha*, lo que ha permitido establecer zonas libres y de baja prevalencia de éstas. Para noviembre de 2012 se había declarado 50.95 por ciento (998 243.5 km²) de la superficie del territorio nacional como zona libre de moscas de la fruta y 9.81 por ciento (192 254.1 km²) como zonas de baja prevalencia.

La producción y liberación de moscas estériles de *A. Judens* y *A. obliqua* coloca a México en la vanguardia en el uso de uno de los métodos de control más novedosos que existen para el control de plagas agrícolas.

En resumen, los programas o campañas fitozoosanitarias que incluyen en su paquete tecnológico la técnica del insecto estéril y que se han realizado de manera regional han sido sumamente exitosos, con lo cual ha sido posible mejorar e incrementar la producción agropecuaria, procurando la conservación del medio ambiente.

CONTROL BIOLÓGICO COMO ALTERNATIVA

El control biológico como método científico comenzó en 1889, con la introducción desde Australia a California, Estados Unidos, de *Rodolia cardinalis*, un escarabajo que ataca a la escama algodonosa de los cítricos *Jcerya purchasi*, plaga que succiona la savia de los árboles de cítricos, cuyas ramas infestadas pueden ser aniquiladas originando defoliación y caída de frutos.

En México se construye el primer Laboratorio de Control Biológico para plagas agrícolas en 1957, en los Viveros de Coyoacán, en la Ciudad de México, el cual estaba a cargo de la Dirección General de

Defensa Agrícola. Cinco años después se desarrolla una importante obra de infraestructura para el control biológico en Torreón, Coahuila, donde se construye en 1962 el Centro Regional de Organismos Benéficos, con la finalidad de criar insectos entornófagos para controlar la plaga del gusano bellotero del algodouero, creándose en 1964 el Departamento de Control Biológico.

A partir de entonces inicia la construcción de diversos Centros Reproductores de Organismos Benéficos en diferentes lugares de la República Mexicana, contando con la participación de los mismos productores que en algunos casos otorgaron los terrenos para la instalación de dichos Centros.

Con la restructuración de la Dirección General de Sanidad Vegetal, se crea el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB) el cual se establece en mayo de 1991 en Tecomán, Colima, como un centro normativo para la generación y transferencia de tecnología, así como para ofrecer servicios en control biológico de plagas agrícolas en México.

Desde sus inicios, este centro se ha consolidado como una institución con excelencia y liderazgo nacional, influyente en el desarrollo del control biológico de plagas que, aunado a otros métodos y tecnologías, incide en el incremento y mejora de la productividad agrícola para satisfacer las necesidades alimentarias de la población.

Entre los logros del CNRCB puede mencionarse que 70 por ciento de los laboratorios reproductores de agentes de control biológico establecidos en el país (actualmente más de 69) han recibido asesoría y tecnología de su parte, e impartido capacitación acerca de reconocimiento y aprovechamiento de agentes de control biológico a más de 3 mil personas provenientes de México, Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Argentina, Panamá, Brasil, Cuba, Venezuela, Perú y Estados Unidos de Norteamérica.

También pueden mencionarse los programas de control biológico que coordina este centro para combatir la cochinilla rosada del hibisco (CRH), la langosta, el pulgón café de los cítricos, el minador de la hoja de los cítricos y el psílidoasiático de los cítricos (PAC).

Dada la importancia que tienen dentro del sector agrícola nacional las plagas del PAC y la CRH y las moscas de la fruta, en las siguientes dos

secciones se abordarán los programas de Control Biológico establecidos en México para el control de estas plagas.

Psílido asiático de los cítricos (*Diaphorina citri*). Actualmente uno de los programas de Control Biológico más importante es la campaña fitosanitaria contra el psílido asiático de los cítricos (PAO), el cual es el insecto vector del Huanglongbing de los cítricos o HLB.

HLB (*Candidatus Liberibacter spp*) se considera el causante de la enfermedad más destructiva para los cítricos en el mundo, debido a que causa la muerte del árbol de forma inevitable. Para México, el HLB representa la más seria amenaza para las cerca de 550 mil hectáreas de cítricos establecidas en 23 estados que cuentan con estos cultivos.

Con el objetivo de detectarlo oportunamente y, en caso de requerirse, realizar acciones para su control, en el 2008 inició la Campaña Fitosanitaria contra el HLB. Derivado de las acciones implementadas en dicha campaña, en julio de 2009 se detectó de manera oportuna por primera vez al HLB en México, en árboles de traspatio del municipio de Tizimín, Yucatán, con lo cual se comenzaron a realizar medidas para su control, a través de la eliminación de plantas infectadas y el control del insecto vector.

A pesar de lo anterior el HLB comenzó a diseminarse, pues se detectó en diferentes estados del país, aun en puntos tan distantes como la costa del Pacífico. Las hipótesis más sólidas que explican este hecho son: la alta prevalencia de viveros no certificados en los cuales adquieren los productores material propagativo, y la amplia distribución del insecto vector derivada de su desplazamiento natural y condiciones meteorológicas favorables.

Para hacer frente a esta plaga propagativa del HLB, el 16 de agosto de 2010 se publicaron en el *Diario Oficial de la Federación* las medidas de control, las cuales hacen énfasis en el control regional del vector en huertas comerciales, así como la implementación, entre otras cosas, del control biológico en el manejo integral de plagas (MIP), esto último debido a que el control biológico puede proporcionar un control del insecto vector, y a su vez reducir la migración del PAC hacia huertos comerciales de áreas adyacentes.

Varios parasitoides y depredadores han sido reportados como efectivos para el control de la *Diaphorina citri*. Dentro de éstos, el parasi-

toide *Tamarixia radiata* ha mostrado ser uno de los más eficientes para regular las poblaciones del psílido.

Por lo anterior, y aprovechando el hecho de que este parasitoide se encuentra presente en las regiones citrícolas de México en forma natural, se estableció en el Centro Nacional de Referencia de Control Biológico (CNRCB) un área específica para la cría masiva de *T. radiata*, así como en Mérida, Yucatán, con el fin de liberarla en las áreas urbanas, cítricos de traspatio, huertos abandonados, áreas de difícil acceso, y huertos orgánicos.

Cabe destacar que en el CNRCB también se han realizado investigaciones en el campo del control biológico a través de hongos entomopatógenos —patógenos de insectos— como otra alternativa para el combate del vector del HLB, lo cual ha puesto a México a la vanguardia en materia de control biológico para el combate de plagas.

COCHINILLA ROSADA DEL HIBISCO (CRH)

En febrero de 2004 se detectó la presencia de la Cochinilla Rosada del Hibisco (CRH) en plantaciones forestales de teca y en arbustos silvestres de género *Acacia* en Bahía de Banderas, Nayarit. Por tratarse de una plaga exótica la CRH no contaba con enemigos naturales nativos que pudieran regular sus poblaciones.

Además, las técnicas de control cultural y químico para erradicar esta plaga resultaron poco efectivas para controlar las poblaciones del insecto. Por ello, el Senasica emprendió un plan de manejo integrado, en el cual se incluyeron acciones de concientización y el uso de organismos benéficos como agentes para el control biológico de CRH, los cuales fueron traídos del exterior.

Los insectos liberados fueron el depredador de origen australiano *Crypto Jaemus montrouzieri* y los parasitoides asiáticos *Gyranusoidea indica* y *Anagyrus kamali*. El uso de *Cryptolaemus montrouzieri* y *Anagyrus kamali* disminuyeron eficientemente las colonias de CRH, mientras que *Gyranusoidea indica* no logró establecerse.

En enero de 2005, el Senasica, a través de la Dirección General de Sanidad Vegetal, desarrolló un proyecto para la reproducción masiva

del parasitoide *Anagyrus kamali* en dos remolques, ubicados en la localidad de San Juan de Abajo, municipio de Bahía de Banderas, Nayarit.

El proyecto se consolidó con la construcción y equipamiento del Laboratorio Regional de Reproducción de Agentes de Control Biológico, mismo que fue inaugurado en 2005, en Valle de Banderas, Bahía de Banderas, Nayarit; este Laboratorio se encarga de la reproducción masiva de *Anagyrus kamali* y *Cyptolaemus montrouzieri*, como el principal componente del Plan Emergente Regional contra la CRH.

Actualmente, por medio de la calabaza japonesa, un fruto que se utiliza como sustrato para la reproducción de CRH, estos enemigos naturales de la plaga son criados por personal del laboratorio, con un alto nivel de producción pues las condiciones climatológicas del estado de Nayarit son propicias para ello.

El impacto de este programa es a grado tal que se protegen con esta campaña más de 11 millones de hectáreas susceptibles al ataque de esta plaga. Por la capacidad reproductiva y la infraestructura instalada es posible auxiliar a otros países que padecen este tipo de plaga.

MOSCA DE LA FRUTA DEL GÉNERO ANASTREPHA

Otro programa importante de control biológico de plagas a nivel nacional es el dirigido a moscas de la fruta del género *Anastrepha*. Para esta actividad, en la Planta de Producción de Moscas Estériles, ubicada en etapa de Domínguez, Chiapas, se estableció una planta con una capacidad instalada para producir semanalmente 50 millones de parasitoides *Diachasmimorpha Jongicaudata*.

La estrategia consiste en enviar este material biológico a los estados para regular la densidad de las poblaciones de mosca de la fruta en las áreas marginales de difícil acceso, donde suelen ubicarse el reservorio natural de esta plaga, o en áreas con agricultura orgánica donde la plaga es detectada y de esta manera reducir su dispersión hacia las áreas comerciales, con lo cual se disminuye el uso de insecticidas convencionales para el control de moscas de la fruta. Actualmente la producción semanal de este insecto benéfico asciende a 25 millones de ejemplares.

FORTALECIMIENTO DE LA INOCUIDAD AGROALIMENTARIA

La globalización de los mercados incrementó la frecuencia de brotes de enfermedades gastrointestinales asociadas al consumo de frutas y hortalizas frescas contaminadas, así como de intoxicaciones y afectaciones a la salud vinculadas al consumo de alimentos con presencia de sustancias prohibidas o por encima de sus niveles permitidos.

Lo anterior ha propiciado que los gobiernos establezcan estrategias legales y técnicas que contribuyan al aseguramiento de la inocuidad de los productos alimenticios para salvaguardar la salud de los consumidores y acceder a los principales mercados internacionales, donde se deben cumplir con estrictas normas de inocuidad.

En México la Sagarpa, a través del Senasica, ha implementado diversas acciones encaminadas al aseguramiento de la inocuidad de los productos alimenticios que, conjuntamente con las propiedades organolépticas y nutricionales, han permitido el acceso a los principales mercados internacionales. En la siguiente sección se abordarán algunas de las principales acciones realizadas en materia de inocuidad por parte de las autoridades sanitarias mexicanas.

PROGRAMA PROVEEDOR CONFIABLE (LIBRE DE CLENBUTEROL)

Uno de los principales problemas que ha afectado la inocuidad de los productos pecuarios ha sido el empleo de clenbuterol en la dieta del ganado bovino en su proceso de engorda. Este producto se encuentra prohibido a nivel mundial, debido a que puede afectar seriamente la salud del consumidor.

En 2006 se reportaron en México 161 casos de intoxicación por clenbuterol en el municipio de El Salto, Jalisco. Ante esta situación, las autoridades sanitarias dieron inicio a un programa piloto denominado Proveedor Confiable (libre de clenbuterol) en esa entidad con el objetivo de certificar a las unidades de producción que no utilizaran clenbuterol en la engorda de ganado bovino.

Un año después se fortalece el programa con la publicación de la nueva Ley Federal de Sanidad Animal, en la cual se establece expresamente la prohibición de emplear sustancias prohibidas como el clenbuterol o no registradas ante la Sagarpa para uso o consumo animal destinado al abasto de carne para la población, estableciéndose en la Ley sanciones a quienes incurran en la venta, promoción o uso de dichas sustancias.

Por tratarse de un tema de sanidad pecuaria y de salud pública, las autoridades en materia sanitaria del país establecieron acciones encaminadas a fortalecer su vinculación. De esta forma, se establece un grupo de trabajo de autoridades sanitarias conformado por la Sagarpa, a través de sus Delegaciones Estatales y el Senasica, la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris).

Se incorpora también la Procuraduría General de la República (PGR) para lo referente a las denuncias y sanciones.

Con la anterior vinculación se lograron, entre otros, homologar las técnicas de laboratorio para la detección de clenbuterol y fortalecer las actividades relacionadas con las labores de verificación, de seguimiento a casos positivos, de aplicación de cuarentenas y sanciones.

Adicionalmente, en marzo de 2012 se estableció un convenio de colaboración con los establecimientos de sistema TIF, mediante el cual se diagnostica en dichos establecimientos el ganado bovino que los introductores pretenden ingresar, a fin de verificar que se encuentre libre de clenbuterol.

La medida ha sido sumamente exitosa toda vez que inhibe el ingreso a plantas TIF de ganado contaminado, adquirido en el acopio que realizan de los introductores, y promueve de esta forma la incorporación de unidades de producción al Programa: para el periodo febrero-diciembre de 2012 se incrementaron en más de 74 por ciento las unidades de producción, ubicándose en 656 unidades distribuidas en 22 entidades federativas y que concentraban poco más de un millón de cabezas de ganado bovino.

Con las anteriores medidas se ha logrado fortalecer significativamente las actividades de inspección y sanción a las unidades productivas que emplean clenbuterol en la dieta de su ganado, todo esto en beneficio de la salud de los consumidores de productos cárnicos.

CONTAMINACIÓN QUÍMICA POR RESIDUOS DE PLAGUICIDAS DURANTE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA DE AGUACATE

La presencia de residuos de plaguicidas fuera de los límites máximos permitidos en productos agrícolas se debe, ya sea al uso no autorizado que se hace de estos productos en el campo o bien, al uso fuera de las recomendaciones de la etiqueta. Los residuos de plaguicidas en productos agrícolas representan en todo el mundo un serio problema por los riesgos que se pueden generar en la salud de los consumidores y por constituirse como una barrera no arancelaria para el comercio internacional de los productos.

Anteriormente el conocimiento que se tenía en México sobre los usos no autorizados de plaguicidas provenía de la información proporcionada por los países importadores de productos agrícolas, los cuales rechazaban embarques que contenían residuos de plaguicidas que rebasaban el límite máximo de residuos permisible.

Hoy día las autoridades sanitarias del país, a través del Senasica, cuentan con infraestructura en laboratorios y personal altamente capacitado que permiten realizar diagnósticos certeros y establecer medidas de control oportunas que permitan mantener el estatus fitosanitario del país.

En 2011, el aguacate de origen mexicano procedente del estado de Michoacán fue observado por autoridades sanitarias de Japón, Irlanda y Estados Unidos, por la presencia de acefate, permetrina y piretroides, entre otros residuos de plaguicidas, que no estaban autorizados o rebasaban los límites máximos permitidos en las legislaciones, lo que comprometía las exportaciones de este producto, con las consecuentes afectaciones económicas.

Ante esta situación, personal oficial del Senasica realizó verificaciones de campo a las empresas involucradas para valorar las posibles causas que generaron la problemática, lo que derivó en el establecimiento de un plan de acción denominado : Plan de acción para la prevención de contaminación química por residuos de plaguicidas durante la producción primaria del aguacate en el Estado de Michoacán, en donde se establecieron medidas estratégicas para reforzar la prevención de los

riesgos de contaminación asociados a residuos de plaguicidas en la producción primaria de aguacate.

En junio de 2011 se presentó el programa de muestreo de residuos de plaguicidas, cuyos diagnósticos correrían a cargo del Centro Nacional de Referencia de Plaguicidas y Contaminantes del Senasica. El 15 de julio de 2011 el Senasica envió a la Delegación Federal de la Sagarpa y al Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán el documento “Acciones preventivas para reducir los riesgos de contaminación por residuos plaguicidas durante la producción de aguacate en el estado de Michoacán” para su divulgación e implementación entre los productores, solicitando el cumplimiento del plan de acción y las acciones que deberían llevar a cabo todas las empresas que desearan exportar aguacate a Japón. También se solicitó al Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Michoacán obtener muestras del producto terminado para su análisis en un laboratorio autorizado.

En febrero de 2012, una nueva notificación, por parte de la Sección de Fármacos e Inocuidad Agroalimentaria del Ministerio de Salud, Trabajo y Bienestar Social de Japón, llevó a la elaboración de un procedimiento denominado Atención a Empresas Exportadoras de Aguacate al Mercado Japonés, y en el mes de marzo del mismo año comenzó su implementación.

A partir de entonces y como resultado de las acciones llevadas a cabo por las autoridades sanitarias del país, un número creciente de productores han obtenido el reconocimiento para poder colocar su producción en Japón así como en otros principales mercados internacionales, fortaleciendo así la base exportadora de productos agrícolas del país.

Los antecedentes de lo que hoy es el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica) se inician con la creación de la Comisión de Parasitología Agrícola, por decreto del 9 de julio de 1900, primera dependencia en México en la que se sientan las bases científicas y operativas para el combate de plagas y enfermedades en el ámbito agropecuario y sobre las que se cimentó la sólida institución que es actualmente el Senasica.

En 1927 se constituye la Oficina Federal para la Defensa Agrícola, encargada de la aplicación de la Ley Federal de Plagas, y del Reglamen-

to de Policía Sanitaria Agrícola. En esta década tuvieron lugar diversas cuarentenas que constituyeron los primeros ordenamientos jurídicos de las actividades fitosanitarias de la época. Posteriormente, se constituyó el Departamento de Defensa Agrícola adscrito a la Dirección General de Agricultura.

En 1933 se creó la Oficina de Sanidad Animal, para lo referente a las enfermedades pecuarias, la cual contaba con dos secciones: una de prevención y otra de combate, así como con el respaldo de un grupo de médicos veterinarios regionales. Esta oficina se encontraba adscrita al Departamento de Zootecnia, el cual dependía de la Dirección de Fomento Agrícola.

En 1938 la oficina se transformó en Departamento de Sanidad Animal y empezó a depender de la Dirección General de Ganadería. El nuevo departamento quedó conformado por seis secciones: médicos veterinarios regionales; puertos y fronteras; campaña y legislación consultiva; etiología de las enfermedades; epizootiología; control de productos biológicos.

Casi una década después, en 1949, en respuesta a las necesidades de mayor asistencia fitosanitaria en el campo y al propio crecimiento de la institución, por acuerdo presidencial el Departamento de Defensa Agrícola se transformó en Dirección General de Defensa Agrícola.

En 1964 cambia su denominación a Dirección General de Sanidad Vegetal. Por su parte el Departamento de Sanidad Animal se transforma en 1952 en la Dirección General de Sanidad e Higiene Pecuaria, misma que en 1956 se convirtió en la Dirección General de Sanidad Animal.

En 1974 las actividades de inspección tuvieron un fundamento legal en la Ley de Sanidad Fitopecuaria y su Reglamento, y en 1991 se fortalecieron los servicios de inspección con la profesionalización del personal que se contrataba: ingenieros agrónomos, biólogos y médicos veterinarios zootecnistas, con el objetivo de minimizar el riesgo de introducción de plagas y enfermedades que afectasen el patrimonio agropecuario del país y prevenir su diseminación en territorio nacional.

Hasta 1992, los servicios de inspección agrícola y pecuaria en puntos de ingreso al país de control de la movilización nacional fueron atendidos por las direcciones generales de Sanidad Vegetal y de

Salud Animal, respectivamente, pero a finales de ese año —debido a los lineamientos de modernización administrativa establecidos por el Ejecutivo Federal— dichas tareas son transferidas a la recién creada Coordinación del Servicio de Cuarentena Vegetal y Animal, que en julio de 1993, reordena su estructura y queda integrada como Coordinación Ejecutiva de Inspección Fitozoosanitaria Internacional en Puertos, Aeropuertos y Fronteras (CEIFI).

En septiembre de 1994, se crea la Dirección General de Inspección Fitozoosanitaria en Puertos, Aeropuertos y Fronteras, que suplente a la CEIFI, reforzándose los métodos de control para evitar el posible acceso de productos y subproductos de origen animal, vegetal y forestal que constituyeran un riesgo fitozoosanitario para el sector agropecuario del país en el marco de la apertura comercial.

Con el objeto de dar respuesta a los retos sanitarios derivados de la apertura comercial de México, la entonces Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural integró en un sólo órgano administrativo los servicios de sanidad. De esta forma el 12 de abril de 1996 se publica en el *Diario Oficial de la Federación* el Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, donde se establece la creación de la Comisión Nacional de Sanidad Agropecuaria (Conasag) como órgano administrativo desconcentrado con cuatro direcciones generales: Sanidad Vegetal, Salud Animal, Inspección Fitozoosanitaria en Puertos, Aeropuertos y Fronteras y Administración y Finanzas.

El 10 de julio de 2001 se publica el Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), en el cual la Conasag cambia su denominación a Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (Senasica), y adquiere nuevas atribuciones, aunque conservando su misma estructura.

En abril de 2003, con la finalidad de adecuarse a las atribuciones establecidas en el Reglamento Interior y en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable publicada el 7 de diciembre de 2001 en el *Diario Oficial de la Federación*, se modificó la estructura orgánica del Senasica.

Las publicaciones en el *Diario Oficial de la Federación* de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados —18 de

marzo de 2005— y de Ley de Productos Orgánicos —7 de febrero de 2006— implicaron nuevas atribuciones que propiciaron cambios en su estructura organizacional.

De esta forma, el 15 de noviembre de 2006 se modifica el Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, dando origen a la creación de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.

Actualmente la estructura orgánica del Senasica integra todas las áreas de Sanidad e Inocuidad agropecuarias acuícolas y pesqueras las cuales son coordinadas por una dirección en jefe de la que dependen la Dirección General de Sanidad Vegetal, la Dirección General de Salud Animal, la Dirección General de Inspección Fitozoosanitaria y la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera.

INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA

Los riesgos sanitarios dentro del sector agroalimentario provienen de distintos medios como el comercio de sus productos, el turismo, los fenómenos climatológicos, la migración de especies animales y los cambios climáticos.

En materia de inocuidad, los riesgos se derivan principalmente por el incumplimiento de las especificaciones para el uso de plaguicidas, la aplicación de productos prohibidos: plaguicidas, fármacos, sustancias químicas, etc., y la falta de aplicación de procedimientos sanitarios en los procesos de producción, conocidos también como buenas prácticas.

La globalización de los mercados y las mayores exigencias de los consumidores por adquirir alimentos sanos e inocuos se han traducido a nivel mundial en la necesidad de implementar sistemas sanitarios sólidos que permitan prevenir, contener y erradicar plagas y enfermedades en los procesos de producción y garantizar la inocuidad de los productos.

En México el Senasica es la institución del gobierno encargada de regular, administrar y fomentar las actividades de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria, reduciendo los riesgos inherentes en materia agrícola, pecuaria, acuícola y pesquera, en beneficio de los productores, consumidores e industria.

Para llevar a cabo lo anterior, el Senasica cuenta con sistemas de vigilancia epidemiológica para detectar y reaccionar en forma oportuna ante brotes de plagas o enfermedades no presentes en el país o confinadas a determinadas regiones, una sólida red de laboratorios en donde se llevan a cabo servicios de diagnóstico, constatación, certificación y secuenciación genómica, entre otros servicios, los cuales son realizados por personal altamente calificado y empleando técnicas modernas con equipos de vanguardia a nivel mundial, lo que garantiza la oportunidad y confiabilidad de los diagnósticos que se realizan.

Asimismo, cuenta con un eficiente sistema de inspección que reduce significativamente el riesgo de introducción de plagas y enfermedades a través de las rutas comerciales y turísticas.

SISTEMAS DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Actualmente en el área de Sanidad Vegetal, la vigilancia epidemiológica se realiza a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria (Sinavef), mientras que en el campo de Salud Animal, se realiza a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Sive).

El Sinavef se implementó para dar cumplimiento a la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en la cual se establece como meta estratégica impulsar e instrumentar la vigilancia epidemiológica sobre plagas reglamentadas que amenazan los cultivos de los principales productos agrícolas y para dar atención a los compromisos signados en la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) de establecer un sistema de vigilancia para informar la presencia, el brote y la diseminación de plagas y desarrollar y mantener información adecuada sobre la situación de las plagas para facilitar su clasificación e integrar e informar el estatus fitosanitario actualizado para México en apego a las Normas Internacionales sobre Medidas Fitosanitarias (NIMF) establecidas por la CIPF.

El Sinavef inició operaciones en el 2009 con el apoyo técnico y científico de centros de enseñanza e investigación que han mostrado un alto compromiso por la seguridad alimentaria del país, como

la Coordinación para la Innovación y Aplicación de la Ciencia y Tecnología (CIACYT) de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Colegio de Posgraduados y el INIFAP, las cuales han contribuido con el conocimiento, talento y experiencia para que México cuente con un sistema sólido de vigilancia de plagas reglamentadas, ya que el soporte científico ha sido un detonante de la aplicación de estrategias fitosanitarias para la detección oportuna de plagas reglamentadas.

Tal es el caso del convenio de colaboración con la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, con el objetivo de desarrollar metodologías para el seguimiento fitosanitario mediante técnicas de percepción remota y sistemas de información geográfica. Convenio del cual nace el Laboratorio Nacional de Geoprocesamiento de Información Fitosanitaria (LANGIF), el cual agrupa a personal científico y técnico de diversas disciplinas como geografía, climatología, fitosanidad, entre otras, dedicados a aplicar conocimientos en protección vegetal epidemiológica y el análisis espacial para la protección agrícola bajo una visión holística.

Dentro de las actividades que comprende el Sinavef se encuentran la prospección, evaluación y el sustento científico, así como procedimientos, a través de los cuales se determina la ocurrencia o ausencia de plagas en un área determinada, para su registro. Asimismo, provee el apoyo analítico para la planeación, programación y evaluación de actividades e intervenciones de la autoridad en materia de Sanidad Vegetal.

En lo que toca a Salud Animal, a través del Sive se obtiene información oportuna, uniforme, completa y confiable, referente a las enfermedades en las poblaciones animales. Lo anterior a partir de la notificación generada por los diferentes servicios de salud animal a nivel operacional representado por los distritos de desarrollo rural integrados por médicos veterinarios zootecnistas oficiales, aprobados y en ejercicio libre, laboratorios, asociaciones profesionales, instituciones académicas y de investigación, productores, dependencias y entidades estatales y municipales, entre otros; a nivel intermedio delegaciones estatales de Sagarpa y a nivel central dirección de la Sagarpa o sus equivalentes institucionales.

De esta forma, las notificaciones son utilizadas en la planeación, implementación y evaluación de las actividades de diagnóstico, así como de los programas de prevención, control, erradicación y para el

reconocimiento y mantenimiento de regiones libres de enfermedades y plagas de los animales.

El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica está interrelacionado con sistemas de vigilancia internacional como: la Oficina Internacional de Epizootias (OIE), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y otras instituciones nacionales e internacionales que estén involucradas directa o indirectamente con la sanidad animal del país.

RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE DIAGNÓSTICO EN SALUD ANIMAL

México cuenta con una red de laboratorios distribuidos estratégicamente en todo su territorio nacional como parte del respaldo a las acciones de control. Prevención y erradicación de las enfermedades de los animales terrestres y acuáticos.

Está integrada por tres Centros Nacionales de Referencia, 16 laboratorios especializados en pruebas basadas en la biología molecular, un laboratorio móvil de alta especialización y siete laboratorios regionales para el diagnóstico de enfermedades endémicas emergentes y exóticas.

Los centros nacionales de referencia son: el Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (Cenapa), el Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal (Cenasa) y la Comisión México-Estados Unidos para la prevención de la fiebre aftosa y otras enfermedades exóticas en los animales (CPA).

Estos centros son los responsables de realizar el diagnóstico oportuno y confiable de enfermedades endémicas, exóticas, emergentes y reemergentes para México, mediante procedimientos estandarizados y homologados nacional e internacionalmente, que permiten establecer respuesta rápida ante emergencias sanitarias.

Desarrollan, validan y transfieren las nuevas herramientas para diagnóstico y confirmación diagnóstica; su operación se lleva a cabo aplicando un Sistema de Gestión Integral de la Calidad, basado en las normas ISO 17025, ISO 9001 e ISO 14001.

De igual manera, en estos centros de referencia se realizan las pruebas de control de calidad a productos biológicos, farmacéuticos y alimenticios con fines de registro y comercialización en México.

En particular, el Cenapa realiza diagnóstico especializado de los parásitos de importancia para la ganadería y las actividades avícola, apícola, acuícola y pesquera del país; asimismo, ejecuta el Programa Nacional de Monitoreo de Residuos Tóxicos en Productos de Origen Animal que consiste en coordinar la Red Nacional de Laboratorios de Diagnóstico acuícola y de laboratorios autorizados por la Sagarpa para la determinación de residuos tóxicos y contaminantes en productos alimenticios de origen animal, y aquellos laboratorios destinados al diagnóstico de endo y ectoparásitos.

Ubicado en el municipio de Jiutepec, Morelos, y con un predio de 4 ha, el Cenapa cuenta con instalaciones y equipo de última generación en materia de constatación de la inocuidad de los alimentos; diagnóstico parasitológico y acuícola, constituyéndose en Laboratorio de referencia para la Organización Mundial de la Sanidad Animal (OIE) y de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

El Cenasa inicia actividades en 1974 con una instalación llamada Laboratorio Central. Este laboratorio actualmente se localiza en Tecámac, Estado de México y en él son diagnosticadas las enfermedades de campaña y de importancia zoonosaria, así como la constatación de productos biológicos de uso veterinario.

El laboratorio se especializa en el diagnóstico de enfermedades endémicas que afectan a los animales, producidas por bacterias, hongos y virus, incluidas aquellas de origen tóxico o carenciales de tipo nutricional. Aplica con este objetivo, las más modernas técnicas analíticas serológicas, patológicas, de cultivo e identificación de microorganismos y de biología molecular, en la búsqueda de un diagnóstico integral con características de veracidad y oportunidad. Se realiza también la constatación de productos biológicos por diversas pruebas *in vivo* e *in vitro*, aplicando para ello normas y procedimientos nacionales e internacionales. El centro cuenta, para todo ello, con instalaciones fijas y un laboratorio móvil, que apoya el diagnóstico inmediato de enfermedades en cualquier parte del país. El Cenasa se ha consolidado como un

centro nacional de referencia capacitando a personal nacional e internacional, realizando ensayos de aptitud para los laboratorios auxiliares de la Sagarpa y efectuando pruebas confirmatorias en el diagnóstico de enfermedades endémicas de los animales, para ello aplica los recursos tecnológicos más avanzados, a título de ejemplo obtuvo en 2012 el reconocimiento, por parte de la Unión Europea, para la evaluación de vacunas antirrábicas.

El centro da cumplimiento a la normativa nacional e internacional en materia de calidad bajo las normas ISO17025 e ISO9001, mostrando su compromiso con el cuidado del ambiente mediante el cumplimiento de requisitos de la norma ISO14001, asimismo cumple con los estándares de seguridad de OHSAS14001, mediante evaluaciones anuales de certificación y acreditación.

La Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA). Organismo encargado de proteger la salud de las especies animales, terrestres y acuícolas, de enfermedades y plagas exóticas (que actualmente no están presentes en el país), emergentes o reemergentes, que afecten el patrimonio pecuario y la salud pública.

En Salud Animal los laboratorios se clasifican en cuatro distintos niveles de bioseguridad que a su vez están en función de la peligrosidad del tipo de patógenos agentes causantes de enfermedades que en éstos se manipulan.

En la actualidad la CPA cuenta con un laboratorio con nivel de bioseguridad tres (LBS3), siete laboratorios regionales (LBS2), cada uno de ellos especializados en el diagnóstico de cierto tipo de enfermedades y trece laboratorios especializados en el diagnóstico a través de biología molecular, todos ellos ubicados estratégicamente en el territorio nacional.

El Laboratorio (LBS3), situado en Palo Alto, en México D.F., cuenta con diversas técnicas de diagnóstico que permiten verificar las muestras que, dada la complejidad de análisis, no es posible diagnosticar en alguno de los siete laboratorios regionales con nivel de Bioseguridad (LBS2). Cabe resaltar que este laboratorio cuenta con el reconocimiento internacional.

El personal especializado atiende los reportes de sospecha de enfermedades exóticas, que registra el personal de campo o la misma ciu-

dadanía con la finalidad de dar un diagnóstico oportuno. Si se detecta una enfermedad exótica, se lleva a cabo la ejecución de operativos de emergencia a través del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal.

Durante 2008 y 2009, para simplificar los procesos administrativos y agilizar las actividades de vigilancia, se desarrolló el Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (Sinexe), el cual es una plataforma informática para la notificación y vigilancia epidemiológica de las enfermedades exóticas, emergentes o reemergentes, la cual también registra y analiza la información de seguimiento a las investigaciones llevadas a cabo en el campo.

En materia de sanidad acuícola se construyó el laboratorio de Servicios de Sanidad Acuícola y Pesquera, en convenio con el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C., que inició operaciones en marzo de 2011 y está dedicado al diagnóstico de enfermedades certificables en crustáceos, peces y moluscos, con lo cual se ha beneficiado a los productores.

Adicionalmente, el Senasica cuenta con el soporte de otros laboratorios coadyuvantes para el diagnóstico en Salud Animal: 14 Laboratorios de Constatación Aprobados, 22 Laboratorios de Constatación Autorizados, 129 Laboratorios de Diagnóstico Autorizados, 3 Laboratorios de Diagnóstico Aprobados y 19 Centros de Enseñanza e Investigación.

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA FITOSANITARIA (CNRF)

Para el diagnóstico fitosanitario de plagas y enfermedades en productos y subproductos agrícolas, el Senasica cuenta con siete laboratorios dependientes de la Dirección General de Sanidad Vegetal y del Centro Nacional de Referencia Fitosanitaria (CNRF), ubicados en la Ciudad de México, los cuales están especializados en bacteriología, biología molecular, entomología y acarología, malezas, micología, nematología y virología.

Estos laboratorios, como referencia en diagnóstico fitosanitario, generan información, materiales y documentos para el diagnóstico fitosa-

nitario, proporcionan el soporte de diagnóstico a programas prioritarios del Senasica, como es el caso del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica Fitosanitaria, Campañas Fitosanitarias, Programa de Exportación de Aguacate a Estados Unidos, Verificación en origen de material propagativo y Sistema Nacional de Inspección Fitosanitaria, entre otros.

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE CONTROL BIOLÓGICO (CNRCB)

Tiene la misión de desarrollar y establecer estrategias de control biológico para plagas reglamentadas, para ello genera y proporciona tecnología alternativa al uso de plaguicidas químicos. Asimismo, aplica la normativa en el caso de las importaciones de agentes de control biológico, orienta y valida el buen uso de los insumos fitosanitarios empleados en el control biológico, genera y valida tecnología y coadyuva con programas o campañas fitosanitarias.

El CNRCB se ha consolidado como una institución con excelencia y liderazgo nacional, influyente en el desarrollo del control biológico de plagas que, aunado a otros métodos y tecnologías, incide en el incremento y mejora de la productividad agrícola para satisfacer las necesidades alimentarias de la población.

Como se mencionó anteriormente, el CNRCB produce diversos tipos de enemigos naturales de las plagas, con la finalidad de ser una alternativa amigable con el ambiente y de protección de la salud pública.

ESTACIÓN NACIONAL DE EPIDEMIOLOGÍA, CUARENTENA Y SANEAMIENTO VEGETAL (ENECUSAV)

Ubicada en el municipio del Marqués, Querétaro, cuenta con instalaciones de alta seguridad para establecer cuarentena a especies vegetales de interés que se introducen al país y cuenta con un laboratorio de diagnóstico especializado en patógenos asociados a material propagativo, específicamente cítricos.

Comprende un grupo de actividades de prospección, exploración, monitoreo, muestreo, trampeo, con apoyo en herramientas de análisis,

evaluación e interpretación de información científica de condiciones agroecológicas, epidemiológicas y climáticas, entre otros procedimientos, a través de instituciones de investigación, universidades y sociedades científicas, que dan soporte a cada una de las estrategias de la vigilancia, tales como rutas de trampeo, rutas de vigilancias, parcelas centinela y áreas de exploración.

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA DE PLAGUICIDAS Y CONTAMINANTES (CNRPYC)

Dependiente de la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera, es un centro de referencia de desarrollo de métodos y de capacitación en materia de análisis de residuos de plaguicidas que tiene como fin el coadyuvar en la vigilancia para el cumplimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas en productos agrícolas en campo, así como normar y supervisar el proceso de aprobación de los laboratorios a efecto de verificar la competencia técnica de los mismos en materia de análisis de residuos de plaguicidas en apoyo al sector agrícola.

El CNRPYC fue creado en 1991 para dar respuesta a la necesidad de contar con un laboratorio oficial capaz de identificar y cuantificar residuos de plaguicidas y otros contaminantes en productos agrícolas (frutas y hortalizas) con la finalidad de garantizar que estos alimentos, destinados tanto al consumo nacional como al de exportación sean inocuos y cumplan los estándares establecidos internacionalmente. En 2009 se trasladó de Matamoros, Tamaulipas, a las instalaciones de Tecámac, Estado de México.

CENTRO NACIONAL DE REFERENCIA EN DETECCIÓN DE OGM (CNRDOGM)

Con el objeto de regular en México las actividades de utilización confinada, liberación experimental, liberación en programa piloto, liberación comercial, comercialización, importación y exportación de organismos genéticamente modificados, para prevenir, evitar o reducir los posibles

riesgos que estas actividades pudieran ocasionar a la salud humana o al medio ambiente y a la diversidad biológica o a la sanidad animal, vegetal y acuícola, el 18 de marzo de 2005 se publicó en el *Diario Oficial de la Federación* la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados y su respectivo reglamento, publicado el 19 de marzo de 2008 y modificado el 6 de marzo de 2009.

Posteriormente, el 22 de junio de 2009, se publicó un Acuerdo mediante el cual se delega al Senasica la atribución para resolver las solicitudes y en su caso la expedición de permisos de liberación al ambiente de OGM y el Acuerdo de creación del Comité Técnico Científico de la Sagarpa en materia de organismos Genéticamente Modificados, con la finalidad de atender puntualmente los asuntos relacionados con dichos organismos en el ámbito de competencia de la Sagarpa y sustentar la elaboración y emisión de dictámenes técnicos.

Derivado de la necesidad de contar con un área técnica con especialidad en la materia, en el 2008 se crea la Dirección de Bioseguridad para Organismos Genéticamente Modificados para coordinar las actividades de bioseguridad de dichos organismos y en el 2010 se crea el Centro Nacional de Referencia en Detección de OGM (CNRDOGM). Dicho Centro es acreditado en 2011 como Laboratorio de Ensayos para el análisis de Organismos Genéticamente Modificados por la técnica de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), con lo cual se reconoce la competencia técnica del CNRDOGM, para generar resultados confiables y técnicamente válidos.

CENTRO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO DE LA UNIDAD CANINA (CENADUC)

Se inauguró en 2011, con el objetivo de entrenar perros inspectores y capacitar para su manejo a los inspectores del Senasica para llevar a cabo la verificación e inspección de mercancías agrícolas y pecuarias reguladas, con el objeto de proteger las zonas libres y zonas de baja prevalencia de plagas y enfermedades, manteniendo el estatus sanitario de las distintas regiones de México.

Con el Cenaduc se mejora de manera significativa la eficiencia en las labores de inspección que se realizan en las Oficinas de Inspección

y Sanidad Agropecuaria (OISA) en los puntos de ingreso al país: puertos, aeropuertos y fronteras, así como en los puntos de Verificación e Inspección Federal (PVIF), ubicados estratégicamente en las carreteras del país para llevar a cabo la verificación e inspección de mercancías agrícolas y pecuarias reguladas que se movilizan dentro del territorio nacional.

Lo anterior debido a la reducción en tiempo y el incremento en efectividad de detección que ofrecen las unidades caninas: mientras una persona tarda en promedio tres horas 15 minutos en inspeccionar 100 maletas (dos minutos por maleta), una unidad canina lo hace en 15 minutos (10 segundos por maleta). Además, la efectividad de detección de los perros es superior a la de las personas, (95 por ciento), gracias a su olfato.

Las Unidades Caninas, que operan en PVIF, han realizado la detección en productos con larvas de la mosca de la fruta, impidiendo así la diseminación de esta plaga en territorio nacional. Su actividad es destacable en OISA, pues a finales del 2011 se detectó e impidió el ingreso de dos plagas de importancia cuarentenaria: la cochinilla de cola larga (*Pseudococcus longispinus*) y la palomilla oriental de la fruta (*Grapholita molesta*).

La meta del Cenaduc es producir de tres a cuatro generaciones de unidades caninas al año, para cubrir las necesidades de inspección en puertos, aeropuertos y fronteras de México. En el futuro se dará apoyo a países de Centroamérica y el Caribe para el entrenamiento de unidades caninas.

UNIDADES DE DIAGNÓSTICO MÓVIL

La oportunidad y confiabilidad de los diagnósticos son fundamentales en un sistema sólido de sanidad agroalimentaria. En este sentido, el Senasica cuenta con Unidades de Diagnóstico Móvil especializadas en técnicas de biología molecular, las cuales se desplazan a las regiones donde existen emergencias sanitarias para brindar un diagnóstico confiable y oportuno.

Estas unidades móviles han sido de gran utilidad para la realización oportuna de diagnósticos ante situaciones de emergencia sanitaria

donde el diagnóstico oportuno es vital para evitar la propagación de enfermedades, como fue el caso de la epizootia de Influenza Aviar tipo A, subtipo H7N3 ocurrida en junio de 2012 en los municipios de Tepatitlán de Morelos y Acatico, en el estado de Jalisco, la cual será tema de la siguiente sección.

Finalmente es importante señalar que el Senasica cuenta con el soporte de una importante red de laboratorios autorizados que coadyuvan en el diagnóstico y constatación, lo cual permite contar con una eficiente cobertura nacional para realizar con oportunidad y confiabilidad estos servicios.

SENASICA ANTE LOS RETOS SANITARIOS DE LA ACTUALIDAD

A mediados de junio de 2012 un número importante y creciente de las aves de postura de tres unidades de producción avícola ubicadas en los municipios de Tepatitlán de Morelos y Acatico, en el estado de Jalisco, presentaban síntomas de bloqueo, depresión, somnolencia, alas abiertas o caídas, jadeo, postración y fiebre que culminaban con su muerte.

Ante las elevadas tasas de contagio y mortalidad, los productores de Tepatitlán, Jalisco, se comunicaron el 18 de junio, vía telefónica, con el Senasica para reportar una elevada mortalidad de aves ponedoras en la zona. Una vez notificado el hecho, personal de este organismo acudió de inmediato a revisar las unidades de producción afectadas tomando muestras para su envío a los laboratorios de Salud Animal, a fin de determinar el tipo de enfermedad de que se trataba.

Las inversiones realizadas en infraestructura de laboratorios y en la capacitación del personal permitieron que el diagnóstico se realizara en laboratorios nacionales, logrando así reducir considerablemente el tiempo de diagnóstico de la enfermedad, de tal forma que en un lapso de 48 horas —anteriormente tomaba hasta 45 días, dada la necesidad de enviar las muestras a laboratorios extranjeros para su análisis— se confirmó tras una serie de pruebas diagnósticas moleculares la presencia de Influenza Aviar tipo A, subtipo H7N3. De esta forma, el 20 de junio quedaba confirmada la presencia de este virus.

El 21 de junio de 2012, el Senasica notificó a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) la presencia del virus de la Influenza Aviar tipo A, subtipo H7N3, en unidades de producción avícola comercial en los municipios de Tepatitlán de Morelos y Acatica, en el estado de Jalisco, señalando en el informe la existencia en dichas unidades de poco más de un millón de aves susceptibles de contraer la enfermedad, todas ellas de postura. De esta forma se da inicio a las primeras acciones contra epidémicas con el objetivo de diagnosticar, prevenir, controlar y erradicar el virus.

