



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

CUAUTILÁN

ESTUDIO DESCRIPTIVO DE LA ESTOMATITIS VESICULAR EN
MÉXICO DURANTE EL PERIODO DE 2014 AL 2018

TRABAJO PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

ANTONIO GARCÍA ROMO

ASESOR:

M en C. Ismael Hernández Avalos

Cuautilán Izcalli, Estado de México

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

ATN: LA. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación de la FES Cuautitlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Estudio descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018

Que presenta el pasante: **Antonio García Romo**
Con número de cuenta: **412065668** para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista**

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cuautitlán Izcalli, Méx. a 01 de septiembre de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rodolfo Córdova Ponce	
VOCAL	Dra. Marisela Leal Hernández	
SECRETARIO	M.V.Z. Norma Micaela Villamil González	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Jesús Ramírez Pérez	
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Yasmin Guadalupe De Loera Ortega	

NOTA: los sindicales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

UMCI/rsm*



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN**

**U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO**

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: LA. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Estudio descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018

Que presenta el pasante: **Antonio García Romo**

Con número de cuenta: **412065668** para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista**

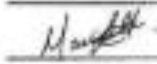
Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 01 de septiembre de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rodolfo Córdova Ponce	_____
VOCAL	Dra. Mariela Leal Hernández	
SECRETARIO	M.V.Z. Norma Micaela Villanil González	_____
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Jesús Ramírez Pérez	_____
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Yasmín Guadalupe De Loera Ortega	_____

NOTA: los suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

LMO/vtm*



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN**

**U.N.A.M.
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO**

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: LA. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Estudio descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018

Que presenta el pasante: Antonio García Romo

Con número de cuenta: 412065668 para obtener el Título de: Médico Veterinario Zootecnista


Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 01 de septiembre de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rodolfo Córdova Ponce	_____
VOCAL	Dra. Marisela Leal Hernández	_____
SECRETARIO	M.V.Z. Norma Micaela Villamil González	
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Jesús Ramírez Pérez	_____
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Yasmin Guadalupe De Loera Ortega	_____

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

LMO/ntm*



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTTLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN

UNAM
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTTLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO

M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTTLÁN
PRESENTE

ATN: LA. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación
de la FES Cuauttlán.

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Tesis

Estudio descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018

Que presenta el pasante: Antonio García Romo

Con número de cuenta: 412065668 para obtener el Título de: Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuauttlán Izcañil, Méx. a 01 de septiembre de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rodolfo Córdova Ponce	_____
VOCAL	Dra. Marisela Leal Hernández	_____
SECRETARIO	M.V.Z. Norma Micaela Villanil González	_____
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Jesús Ramírez Pérez	<u>Jesús Ramírez Pérez</u>
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Yasmín Guadalupe De Loera Ortega	_____

NOTA: los suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

LMC/ven*



**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
SECRETARÍA GENERAL
DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN**

**UNAM
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
ASUNTO: VOTO APROBATORIO**

**M. en C. JORGE ALFREDO CUÉLLAR ORDAZ
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE**

**ATN: LA. LAURA MARGARITA CORTAZAR FIGUEROA
Jefa del Departamento de Titulación de la FES Cuautitlán.**

Con base en el Reglamento General de Exámenes, y la Dirección de la Facultad, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el: **Trabajo de Tesis**

Estudio descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018

Que presenta el pasante: **Antonio García Romo**

Con número de cuenta: **412065668** para obtener el Título de: **Médico Veterinario Zootecnista**


Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el **EXAMEN PROFESIONAL** correspondiente, otorgamos nuestro **VOTO APROBATORIO**.

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 01 de septiembre de 2021.

PROFESORES QUE INTEGRAN EL JURADO

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE	M.V.Z. Rodolfo Córdova Ponce	_____
VOCAL	Dra. Marisela Leal Hernández	_____
SECRETARIO	M.V.Z. Norma Micaela Villamil González	_____
1er. SUPLENTE	M.V.Z. Jesús Ramírez Pérez	_____
2do. SUPLENTE	M.V.Z. Yasmin Guadalupe De Loera Ortega	

NOTA: los sinodales suplentes están obligados a presentarse el día y hora del Examen Profesional.

I. Dedicatoria

El presente trabajo se lo dedico principalmente a mi familia, pilar fundamental en mi vida, que por su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir, por estar conmigo, por enseñarme a crecer, por su amor, quienes han sido mi motivación para ser una mejor persona en todos y cada uno de los aspectos de mi vida, que con su guía y protección me ayudaron a sobrellevar los obstáculos que día a día tuve que enfrentar para dar por terminados mis estudios, quienes con todo su esfuerzo, cariño y apoyo incondicional hicieron posible el culminar todos y cada uno de mis proyectos y metas, por lo cual me siento orgulloso de lo que soy gracias a mi familia.

Nunca serán suficientes las palabras para expresar mi agradecimiento, pero espero lograr manifestar mis sentimientos de aprecio y cariño hacia ellos.

I. Agradecimientos

Un enorme y eterno agradecimiento a esta prestigiosa Universidad la cual me abrió sus puertas preparándome para un futuro competitivo y formándome profesionalmente.

A mis profesores a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

Agradezco al personal de CPA, en especial a Eric Rojas Torres, Juan Antonio Oliva Ríos, Carlos Javier Alcázar Ramiro y Álvaro M. Guillermo Mosco quienes me brindaron la oportunidad de trabajar con ellos para la realización del presente trabajo.

Un profundo y cálido agradecimiento a mi asesor Ismael Hernández Avalos quien me oriento de manera increíble y excepcional, compartiendo sus enseñanzas y conocimientos regalándome tiempo y momentos de calidad para lograr este trabajo.

Índice

I. Dedicatoria	6
I. Agradecimientos	7
II. Abreviaturas	10
1. Resumen	12
2. Objetivos	13
2.1. Objetivos generales:.....	13
2.2. Objetivos específicos:	13
3. Introducción	14
4. Fundamento teórico	16
4.1. Antecedentes Históricos de la Comisión México Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA)	16
4.2. Comisión México Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) en la Actualidad	20
4.2.1. Misión	21
4.2.2. Visión.....	21
4.2.3. Vigilancia epidemiológica	22
4.2.4. Vigilancia Activa (VA).....	24
4.2.5. Vigilancia Pasiva (VP).....	25
4.2.6. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE)	27
4.2.7. Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (SINEXE)	28
4.2.8 Red de laboratorios	29
4.2.9. Fundamento legal.....	31
4.3. Historia Natural de la Enfermedad (HNE) y Niveles de Prevención	33
4.4 . Etapa prepatogénica de EV:	36
4.2.2 Hospedador	40
4.4.3 Ambiente.....	41
4.4.4. Estímulo desencadenante	43
4.4.5. Forma de Transmisión	43
4.4.6. Vía de entrada.....	44
4.5 Etapa patogénica	44
4.5.1 Periodo de incubación (PI)	44
4.5.2 Implantación	44

4.5.3 Reacción celular y/o tisular	45
4.5.4 Signos inespecíficos / específicos.....	45
4.6 Secuelas y convalecencia	46
4.7 Desenlace	47
4.8. Niveles de prevención.....	47
4.8.1 Nivel de prevención primario.....	47
4.8.2. Nivel de prevención secundaria.....	50
4.8.3. Nivel de prevención terciaria.....	51
5. Descripción, impacto y relevancia del trabajo profesional.....	52
6. Discusión	69
7. Recomendaciones	71
8. Conclusiones	73
IV. Anexos.....	74
9. Referencias.....	82

II. Abreviaturas

ARN: Ácido Ribonucleico

AVCC: Aislamiento Viral en Cultivo Celular

BHK-21: Riñón de Hámster Neonato

CDMX: Ciudad de México

CENAPA: Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal

CENASA: Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal

CMAEFA: Comisión México Americana para la Erradicación de la Fiebre Aftosa.

CMAFPA: Comisión México Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa.

CPA: Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales.

DGSA: Dirección General de Salud Animal.

DINESA: Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal.

EEA: Enfermedades Exóticas de los Animales

ELISA: Inmunoabsorción Ligado a Enzima

ELISA Sandwich DAS: Double Antibody Sandwich

EUA: Estados Unidos de América

EV: Estomatitis Vesicular.

EVP: Enfermedad Vesicular Porcina

EVC: Exantema Vesicular del Cerdo

FA: Fiebre Aftosa.

FC: Fijación del Complemento

GEESA: Grupos Estatales de Emergencia de Sanidad Animal

HNE: Historia Natural de la Enfermedad

IN: Indiana

INFs: Interferones

LBM: Laboratorios de Biología Molecular

LBS3: Laboratorio de Bioseguridad Nivel 3

LR: Laboratorios Regionales
MVZO: Médico Veterinario Zootecnista Oficial
NJ: New Jersey
NK: Células Natural Killer
OMS: Organización Mundial de la Salud
pH: Potencial de Hidrogeniones
PI: Periodo de Incubación
PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa
RNP: Ribonucleoproteína
PVIS: Puntos de Verificación o Inspección
RT-PCR: Reacción en Cadena de la Polimerasa en Tiempo Real
SADER: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural
SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
SIVE: Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica
SINEXE: Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes
TA: Tasa de Ataque
TME: Tasa de Mortalidad Especifica
UMA's: Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
UPP: Unidad de Producción Pecuaria
SN: Seroneutralización
VA: Vigilancia Pasiva
Vero: Células de Riñón de Mono Verde
VEV: Virus de Estomatitis Vesicular
VP: Vigilancia Activa

1. Resumen

En este trabajo se realizó un estudio descriptivo de la situación epidemiológica de la Estomatitis Vesicular en el periodo comprendido de 2014 a 2018, el cual tuvo como objetivo establecer la importancia de la vigilancia epidemiológica de esta enfermedad, así como identificar la causa y los factores que aumentan el riesgo de que un animal susceptible padezca la enfermedad. Del mismo modo se presenta la distribución de la enfermedad, caracterizando su comportamiento epidemiológico en México durante el período ya establecido. Esta enfermedad se presenta con mayor frecuencia en los estados de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Guerrero y Oaxaca, los cuales, tienen en común climas de tipo húmedo y subhúmedo. En conclusión, la enfermedad se mantiene de manera endémica en el país, principalmente en climas húmedos y subhúmedos con una presentación estacional, sin embargo, aparecen focos todo el año, por lo que actualmente es considerada de notificación inmediata obligatoria, debido a que, es indistinguible clínicamente de enfermedades exóticas como fiebre aftosa, exantema vesicular del cerdo y enfermedad vesicular porcina.

2. Objetivos

2.1. Objetivos generales:

Realizar un estudio epidemiológico descriptivo de la estomatitis vesicular en México durante el periodo de 2014 al 2018.

2.2. Objetivos específicos:

Establecer la importancia de la vigilancia epidemiológica de la estomatitis vesicular, con el propósito de identificar la causa y los factores que aumentan el riesgo de que un animal padezca la enfermedad.

Conocer la distribución de la enfermedad, caracterizando su comportamiento epidemiológico en México durante 2014-2018.

3. Introducción

Existen enfermedades de los animales consideradas exóticas, los oficiales de salud animal definen a una Enfermedad Exótica de los Animales (EEA) como una enfermedad importante transmisible del ganado o las aves que se considera inexistente en el país y sus territorios, la cual tiene un impacto económico o sanitario potencialmente significativo, las cuales si llegaran a introducirse y diseminarse, ocasionarían importantes pérdidas económicas en las Unidades de Producción Pecuaria (UPP); restricción de movilización nacional e internacional de animales, productos y subproductos, así como elevados costos de los programas para su control y erradicación; por tal motivo estas enfermedades son de notificación inmediata obligatoria ante los servicios veterinarios oficiales de México. El riesgo de que estas enfermedades se presenten en el territorio nacional es inminente, principalmente por la movilización de personas, animales, productos y subproductos, así como por las características epidemiológicas que éstas poseen (ASAEU, 2001; DGSA, 2015).

A partir del brote de Fiebre Aftosa (FA) en México en 1947, se crea un organismo internacional entre México y Estados Unidos para la erradicación de esta enfermedad. En 1952, este organismo cambia sus actividades a la prevención de esta enfermedad, a través de la vigilancia epidemiológica y atención de casos de enfermedades vesiculares (DGSA, 2012).

La vigilancia epidemiológica de las enfermedades vesiculares de los animales es la principal herramienta que ha permitido detectar a tiempo oportuno la ocurrencia de enfermedades de alto impacto económico y emergente, aplicando estrategias sanitarias de emergencia para proteger y evitar su diseminación en el territorio nacional (DGSA, 2015).

Resulta igualmente esencial que médicos veterinarios privados, técnicos, productores, así como cualquier persona involucrada con la ganadería, conozcan los procedimientos que implementan los servicios veterinarios oficiales en caso de una emergencia por la presencia de alguna enfermedad exótica, con el propósito de

que se sumen a un esfuerzo conjunto mediante el cumplimiento de las disposiciones zoonosanitarias fortaleciendo de esta manera las acciones para su control y erradicación (DGSA, 2015).

La Estomatitis Vesicular (EV) de etiología viral, se considera dentro del grupo de enfermedades denominadas como vesiculares que incluyen a la FA, Exantema Vesicular del Cerdo (EVC) y Enfermedad Vesicular Porcina (EVP), por lo que su importancia no solo radica en las pérdidas económicas por causa del cuadro clínico, sino por el hecho de que la enfermedad es clínicamente indistinguible de la FA (Mason *et al.*, 1978; ASAEU, 2001; MPDVAT, 2004; Urie *et al.*, 2014).

En este trabajo se realizó un estudio descriptivo dando a conocer la situación de la EV en el periodo comprendido de 2014 a 2018, cuantificando el total de notificaciones por estado, el promedio de focos presentes en cuanto a ubicación temporal y espacial, razones, proporciones, la especie más afectada por el Virus de Estomatitis Vesicular (VEV) según sus dos tipos inmunológicos New Jersey (NJ) e Indiana (IN) (ASEU, 2001). Así como el mes del año en el que se presenta con más frecuencia esta enfermedad, de igual manera se identificó y cuantificó el tipo de UPP más común en donde se presenta la EV.

4. Fundamento teórico

4.1. Antecedentes Históricos de la Comisión México Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA)

En 1925 se presentó un brote de FA en los estados de Tabasco, Campeche Chiapas, el cual pudo erradicarse en 1926. Años más tarde, en mayo de 1945 se importaron 327 toros de Brasil, en octubre del mismo año se autorizó la importación de 127 cebús procedentes igualmente de Brasil. Estos animales llegaron a Veracruz (figura 1), en ese mismo mes se reportaron en el área de Boca del Río, Veracruz 300 animales afectados de un problema que podía ser vesicular, necrótico o aftosa coincidiendo con el lugar en que habían desembarcado los animales importados (CPA, 1997; Hernández, 2001; Figueroa, 2011).

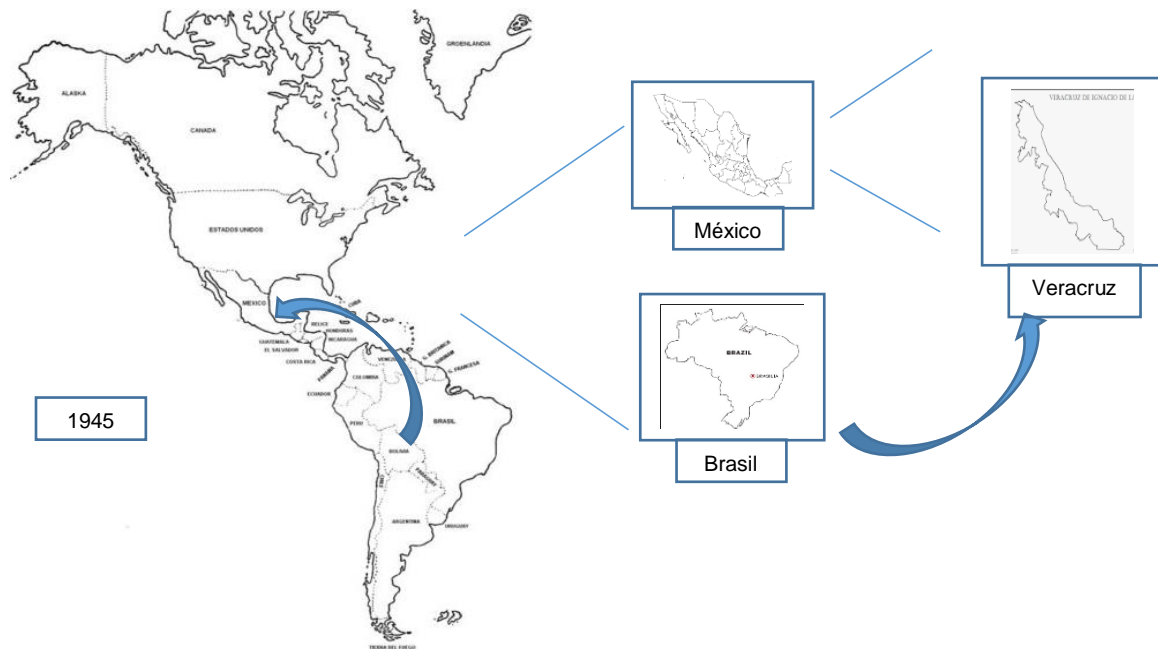


Figura 1. Representación de la importación de animales de Brasil vía México, elaborada por Antonio G.R. 2019.

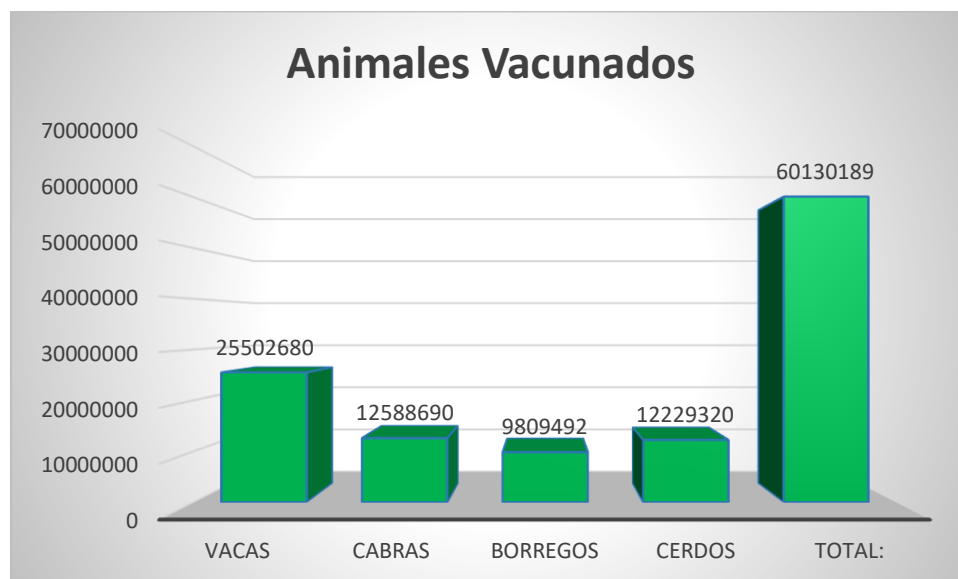
En diciembre del mismo año se declara que el diagnóstico inicial corresponde a FA corroborado por EUA, es así como aparece en México la FA, proveniente probablemente del Brasil, era una enfermedad desconocida en el país y los veterinarios no se encontraban preparados para enfrentarla, los diarios del 26 de diciembre del mismo año declararon de manera oficial que la FA estaba presente en México (Meyer, 1947; CPA, 1994; Hernández, 2001).

Presionados por los Estados Unidos, deseoso de escapar a tal azote, el gobierno Mexicano elabora un programa de emergencia, es así como el 2 de abril de 1947 se establece la Comisión México-Americana para la Erradicación de la Fiebre Aftosa (CMAEFA), el cual contaba con un acuerdo principal que a través de una organización colectiva entre ambos países, la enfermedad sería atacada mediante la inspección, sacrificio, cuarentena, así como la desinfección de instalaciones, el resultado esperado era alcanzar una meta “Erradicación completa de la enfermedad” (Meyer, 1947; CPA, 1997).

El virus pronto devastó los estados de Veracruz, Puebla, Tlaxcala y Ciudad de México (CDMX) y rápidamente la enfermedad se había diseminado a 16 estados abarcando una superficie de 700 mil km cuadrados en el centro de México, por lo que se dividió el país en zonas, para cada una de ellas se designó un Médico Veterinario, crearon 10 distritos operacionales y dos líneas cuarentenarias; la del norte a 500 km al sur de la frontera con los EUA y la del sur a 250 km al norte de Guatemala (CPA, 1994; Hernández, 2001).

En noviembre de 1947 se hizo evidente el impacto económico y social que para los habitantes de la zona estaba teniendo estas medidas zoonosanitarias de erradicación y control de la FA, sobre todo al aplicar el rifle sanitario, o sea, exterminio masivo del ganado, como medida inmediata, ocasionando protesta y descontento en la población y como consecuencia la muerte de técnicos y elementos del ejército, ya que para esas fechas se habían sacrificado más de medio millón de cabezas de ganado bovino y cerca de 400 mil cabezas de ganado menor (CPA, 1994; Figueroa, 2011).

La CMAEFA decide incorporar un programa de vacunación iniciando a principios de 1948 el cual se conoció como el plan Alemán Garza, en el cual se aplicaron 60 millones de dosis de vacunas, de las cuales correspondieron 25.5 millones a bovinos, 12.5 a ovinos, 9.8 a caprinos y 12.2 a porcinos, la dosis aplicada en razas de animales adultos fue de 2 ml y para borregos, cabras y cerdos 1 ml, (gráfica 1) (CPA, 1994; Figueroa, 2011).



Gráfica 1: Representación de vacunas contra FA aplicadas en México (CPA, 1994).

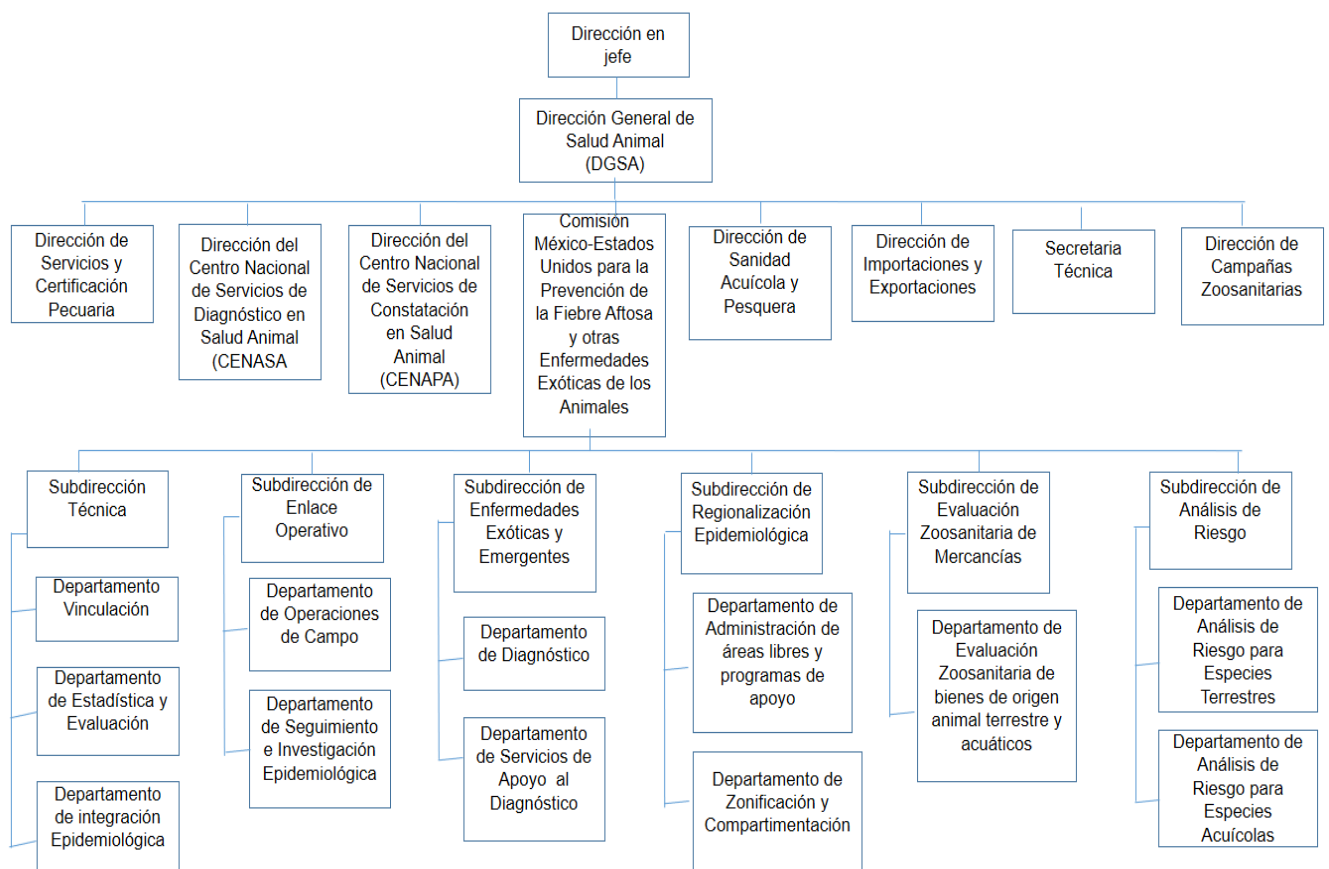
En agosto de 1950 se termina la etapa de vacunación, se adoptó el “Programa de inspección sin vacunación”, 4 meses después de terminada la etapa de vacunación se presenta un brote en el municipio de Espinal en el estado de Veracruz, la enfermedad se eliminó con el sacrificio de 62 bovinos y 389 borregos, cabras y cerdos. En 1951 se presenta un nuevo brote de FA en Misantla y Nautla, se sacrificaron un total de 1430 bovinos y 430 animales de otras especies.

Ya para septiembre de 1952 se consideró haber erradicado la FA del país, por esta razón en noviembre de este año la CMAEFA cambia de actividades y de nombre siendo su principal propósito la prevención de enfermedades, por lo que se crea entonces la Comisión México - Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa (CMAEFA) (CPA, 1997).

En mayo de 1953 se descubre nuevamente un brote en Gutiérrez Zamora, Veracruz, donde se sacrificaron 23,424 animales. El 21 de abril de 1954 se presenta el último brote en el país de FA, los animales involucrados se sacrificaron. La experiencia de 8 años de lucha contra esta terrible enfermedad, motivo que ambos países mantuvieran la lucha contra esta enfermedad, que, por su naturaleza, se considera como una de las enfermedades más devastadoras del mundo. Por este motivo, México y EUA refrendaron su acuerdo de mantener una vigilancia permanente, para qué en caso de presentarse un nuevo brote, se contará con la infraestructura necesaria, para su erradicación inmediata, posteriormente en el año de 1988 la CMAPFA cambia de nombre a Comisión México Estados Unidos para la Prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) (CPA, 1994).

4.2. Comisión México Estados Unidos para la prevención de Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (CPA) en la Actualidad

En México la vigilancia epidemiológica de las enfermedades y plagas exóticas emergentes o reemergentes de los animales terrestres y acuáticos se encuentra a cargo de la CPA, la cual forma parte de uno de los ocho eslabones con que cuenta la Dirección General de Salud Animal (DGSA) perteneciente al SENASICA, (esquema 1. Organigrama del SENASICA, órgano desconcentrado de la SADER).



Esquema 1. Organigrama del SENASICA, elaborado por Antonio G.R (SENASICA, 2017).

4.2.1. Misión

Proteger a las especies animales terrestres y acuícolas de enfermedades y plagas exóticas emergentes y reemergentes que afecten el patrimonio pecuario y la salud pública del país; mediante el establecimiento, fortalecimiento y coordinación de programas para su vigilancia, diagnóstico y prevención, así como de la operación del Dispositivo Nacional de Emergencia de Sanidad Animal (DINESA) (SENASICA, 2016).

4.2.2. Visión

Ser una institución eficaz y eficiente con reconocimiento nacional e internacional, respaldado por un sistema integral de calidad y eficiente en la vigilancia, diagnóstico, prevención y erradicación de las enfermedades y plagas exóticas y emergentes de los animales terrestres y acuícolas; con apoyo de las autoridades estatales y municipales, asociaciones de productores, y profesionistas relacionados con el sector pecuario, grupos de emergencia en sanidad animal, instituciones académicas y de investigación, así como de organismos internacionales.

4.2.3. Vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica es información esencial para la acción, el propósito de la vigilancia epidemiológica es proveer información a las autoridades de salud para tomar decisiones acerca de enfermedades que afectan a la población y realizar las acciones con base en la información recolectada (OIE, 2018).

Es un proceso que funciona bajo la responsabilidad de la DGSA este consiste en la observación y análisis rutinario de la ocurrencia y distribución de las enfermedades, que permite reunir información indispensable para identificar y evaluar las conductas de las enfermedades o plagas, así como detectar y prever cualquier cambio que pueda haber con el fin de recomendar oportunamente, con bases científicas, las medidas indicadas para su prevención, control y erradicación, con ayuda de la activación del DINESA en caso de ser requerido (OPS, 2000; LFSA, 2012).

Actividades Básicas de la Vigilancia Epidemiológica

- 1.- Recolección de datos
- 2.- Análisis e interpretación
- 3.- Ejecución de acciones
- 4.- La diseminación de la información sobre la enfermedad y de los resultados de medidas aplicadas (OPS, 2000).

Con la finalidad de realizar una vigilancia epidemiológica de manera estratégica y con fundamento en lo establecido en el acuerdo por el que se instituye en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos hoy SADER, el DINESA, el territorio nacional es dividido en ocho regiones, distribuyendo a las Entidades Federativas de la siguiente manera (figura 2).

REGIÓN I: Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Nayarit, Sonora y Sinaloa.

REGIÓN II: Nuevo León, Durango y Coahuila.

REGIÓN III: San Luis Potosí, Tamaulipas y Veracruz (Norte).

REGIÓN IV: Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco, Michoacán y Zacatecas

REGIÓN V: Puebla, Guerrero, Veracruz (Centro), Tlaxcala.

REGIÓN VI: Tabasco, Chiapas, Veracruz (Sur) y Oaxaca.

REGIÓN VII: Yucatán, Quintana Roo y Campeche.

REGIÓN VIII: Estado de México, Morelos, Hidalgo, Querétaro y CDMX.



Figura 2. Representación de la división del territorio nacional para la vigilancia epidemiológica, (ACUERDO por el que se instituye en la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el Sistema Nacional de Emergencia en Salud Animal, 1988; DGSA, 2015) elaborada por Antonio G.R. 2019.

4.2.4. Vigilancia Activa (VA)

La VA puede ser descrita como una actividad que se conduce específicamente con el propósito de recolectar información por medio de la búsqueda de casos, estas actividades son generalmente designadas e implementadas por las autoridades de salud, por lo tanto, tienen la ventaja de que pueden recopilar datos que se adapten únicamente a sus necesidades de búsqueda, sin embargo; este tipo de actividades suelen ser más costosas y con un largo tiempo de resolución (OIE, 2018).

Es su forma más compleja, consiste en un sistema en el cual el personal de campo (autoridades de salud) realiza actividades como visitas de forma periódica a diversos predios, para identificar casos nuevos de enfermedad, o enfermedades o muertes por la enfermedad ocurrida (hallazgos de casos) cabe resaltar que en México no se realiza la vigilancia epidemiológica activa de EV (OPS, 2000; Gordis, 2005).

La vigilancia epidemiológica activa cuenta con actividades como:

- 1.- Proporcionar un censo de productores a la DGSA
- 2.- Establecer un tamaño de muestra estadística
- 3.- Visitas y Muestreo a: UPP, Traspacios, Rastros, UMA's (SIVE 02 y SINEXE)
- 4.- Envío y Procesamiento de muestras por parte de los laboratorios.
- 5.- Si el resultado es negativo (hoja clínica) se da el cierre de caso (SIVE 03).
- 6.- Si el resultado es positivo (hoja clínica) se procede a:
 - a) Cuarentena según sea el caso
 - b) Autorización para movilización
 - c) Calendario de movilización
 - d) Acta de despoblación (constatar la inexistencia de animales en la UPP)
 - e) Limpieza, lavado y desinfección de la UPP
 - f) Acta de tratamiento de excretas
 - g) Levantamiento de Cuarentena
 - h) Constancia de bioseguridad.
- 7.- Cierre de caso (SIVE 03) (SENASICA, 2011).

4.2.5. Vigilancia Pasiva (VP)

La VP se refiere a un sistema en donde las informaciones de los eventos de las enfermedades se atienden por las autoridades de salud, sin la búsqueda activa de esta, son actividades de “notificación” de enfermedades y condiciones clínicas específicas las cuales deben ser reportadas a las autoridades de salud (Burrell *et al.*, 2017; OIE, 2018).

La VP provee una ventana que ayuda a comprender infecciones con impacto clínico; la importancia de la notificación permite detectar cualquier aparición, nueva o más frecuente ocurrencia de las enfermedades, sin embargo; el reportar enfermedades y sospechas de alguna manera es ineficiente, ya que, puede existir falla al detectar tamaños y ocurrencias de cualquier enfermedad asintomática en las que solo se reconocen los casos aparentemente clínicos (Burrell *et al.*, 2017).

En su forma más simple, utiliza datos sobre enfermedades declarables o cuya información es obligada, solicitada o notificada, para la EV esta se basa en la notificación oportuna de la sospecha de la presencia de alguna enfermedad, siendo esta vigilancia el procedimiento por el cual el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE) y Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (SINEXE) reciben información epidemiológica permanente (OPS, 2000; Gordis, 2005).

Un ejemplo común de VP es cuando los dueños o granjeros reportan a las autoridades de salud actividades inusuales en su ganado, no porque ello esté buscando vigilancia alguna, la razón es porque se encuentran en busca de ayuda sobre acontecimientos o anomalías en su ganado o animales enfermos en el mismo, generalmente la VP no tiene costos elevados (Cameron, 2017; OIE, 2018).

La vigilancia epidemiológica pasiva cuenta con actividades como:

- 1.- Se da una notificación de sospecha de enfermedad
- 2.- Visitas y Muestreo a: UPP, Traspacios, Rastros, UMA's (SIVE 01, SIVE 02 y SINEXE).
- 3.- Cuarentena precautoria de inmediato.
- 4.- Envío y Procesamiento de muestras por parte de los laboratorios.
- 5.- Si el resultado es negativo (hoja clínica):
 - a) Se levanta cuarentena y se da el cierre de caso (SIVE 03).
- 6.- Si el resultado es positivo (hoja clínica) se procede a:
 - a) Cuarentena según sea el caso.
 - b) Autorización para movilización.
 - c) Calendario de movilización.
 - d) Acta de despoblación (constatar la inexistencia de animales en la UPP).
 - e) Limpieza, lavado y desinfección de la UPP.
 - f) Acta de tratamiento de excretas.
 - g) Levantamiento de Cuarentena.
 - h) Constancia de bioseguridad.
- 7.- Cierre de caso (SIVE 03) (SENASICA, 2011).

4.2.6. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SIVE)

En México el SIVE, adscrito al SENASICA es el sistema que se encarga de la recopilación, análisis y procesamiento de información sanitaria que se genera a nivel nacional sobre enfermedades y plagas de los animales terrestres y acuáticos, mismo que permite prever e identificar la presencia de brotes epidémicos para iniciar la investigación epidemiológica y establecer las medidas contra-epidémicas correspondientes (Kuribreña *et al.*, 2011).

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-046-ZOO-1995, la cual es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene por objeto establecer las características, criterios, procedimientos y operación del SIVE, los encargados de reportar cualquier sospecha o confirmación de enfermedades o plagas, así como la presencia de enfermedades infecciosas, exóticas y endémicas de notificación obligatoria al SIVE son principalmente Médicos Veterinarios, productores, comercializadores, laboratorios de diagnóstico en materia de salud animal, rastros, puntos de verificación o inspección (PVIS), laboratorios oficiales, autorizados, aprobados y particulares, así como aquellos de investigación, docencia y cualquier persona con interés jurídico, los cuales deben de reportar y proporcionar todos los resultados de las muestras que se procesan ya sean casos sospechosos, positivos, negativos o no trabajados (NOM-046-ZOO-1995; Kuribreña *et al.*, 2011; SENASICA, 2016)

El SIVE monitorea las enfermedades y plagas que se dividen en tres grupos; 1; enfermedades y plagas exóticas que no se encuentran en el territorio nacional, o que han sido erradicadas del país, consideradas de notificación inmediata obligatoria 2; enfermedades y plagas endémicas transmisibles que se encuentran en el territorio nacional presentes en ciertas regiones del país las cuales se encuentran bajo campaña zoonosanitaria o de vigilancia epidemiológica, consideradas de notificación inmediata obligatoria 3; enfermedades y plagas que se encuentran presentes en territorio nacional consideradas como endémicas o en alguna zona de la República, representan un menor riesgo deben ser de notificación mensual obligatoria. (SENASICA, 2016; Acuerdo mediante el

cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos, 2018).

Con la información procesada por el SIVE, se informa oficialmente la situación zoonosana del país a organismos e instituciones nacionales e internacionales, con los cuales el SENASICA tiene convenios y acuerdos de colaboración e intercambio de información (SENASICA, 2016)

4.2.7. Sistema de Información Nacional de Enfermedades Exóticas y Emergentes (SINEXE)

Es una plataforma informática (figura 3), constituida por una serie de programas vinculados entre sí, su finalidad es monitorear la atención de reportes de sospechas clínicas, así como las actividades de VA y VP en tiempo real mediante dispositivos móviles que cuentan con GPS y cámara digital en laboratorios y oficinas centrales, de igual manera sirve para dar seguimiento a las muestras enviadas las cuales son identificadas por códigos de barras y para la emisión de resultados enviados vía internet a oficinas centrales, Laboratorios de Bioseguridad Nivel 3 (LBN3), Laboratorios de Biología Molecular (LBM) y Laboratorios Regionales (LR) (Kuribreña *et al.*, 2011).



Figura 3. Plataforma informática SINEXE.

4.2.8 Red de laboratorios

Se cuenta con un total de 23 laboratorios, 2 a cargo de DGSA que son el Centro Nacional de Servicios de Diagnóstico en Salud Animal (CENASA) y Centro Nacional de Servicios de Constatación en Salud Animal (CENAPA), 21 laboratorios a cargo de la CPA (cuadro 1), estos últimos brindan el servicio de diagnóstico para detectar enfermedades y plagas exóticas emergentes y reemergentes de los animales, la red de laboratorios DGSA-CPA están constituidos por un LBSN3, 13 LBM (figura 4) y 7 LR (figura 5), ubicados estratégicamente a nivel nacional con la finalidad de cumplir las necesidades de la vigilancia epidemiológica activa y pasiva en nuestro país (SAGARPA, 2015).

Cuadro 1. Red de laboratorios DGSA-CPA (SAGARPA, 2015).

No.	LBM	LR	LBSN3
1.	Ajuchitlán, QRO.	Aguascalientes, AGS.	Cuajimalpa, CDMX.
2.	Campeche, CAMP.	Celaya, GTO.	-----
3.	Cuajimalpa, CDMX.	Chihuahua, CHIH.	-----
4.	Chilpancingo, GRO.	Cholula, PUE.	-----
5.	Gómez Palacio, DGO.	El Salto, JAL.	-----
6.	Hermosillo, SON.	Torreón, COAH.	-----
7.	Matamoros, TAMPS.	Villahermosa, TAB.	-----
8.	Matehuala, S.L.P	-----	-----
9.	Mérida, YUC	-----	-----
10.	Mexicali, B.C.	-----	-----
11.	Tuxtla Gutiérrez, CHIS.	-----	-----
12.	Xalapa, VER.	-----	-----
13.	Zapotlanejo, JAL.	-----	-----

Red de Laboratorios de Biología Molecular y Laboratorio Bioseguridad Nivel 3 de la DGSA - CPA

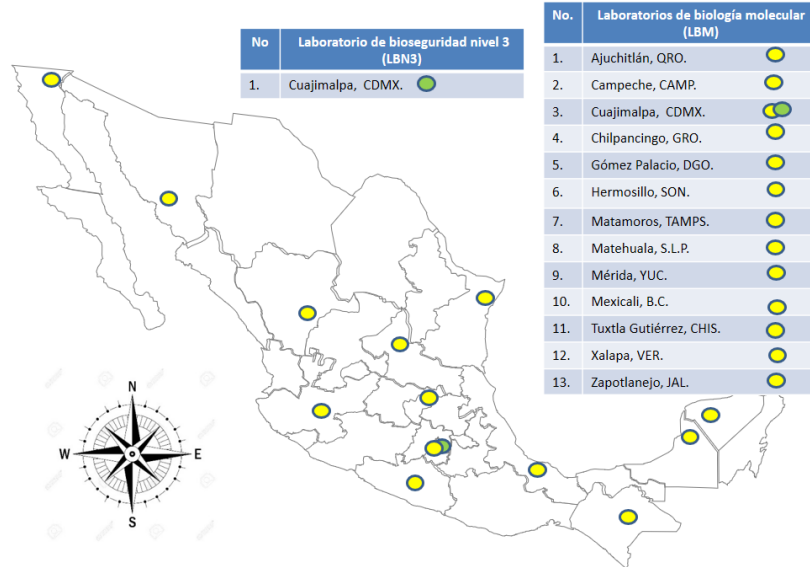


Figura 4. Laboratorios de Biología Molecular y Laboratorio de Bioseguridad Nivel 3, elaborado por Antonio G.R. 2019

Red de Laboratorios Regionales de la DGSA - CPA

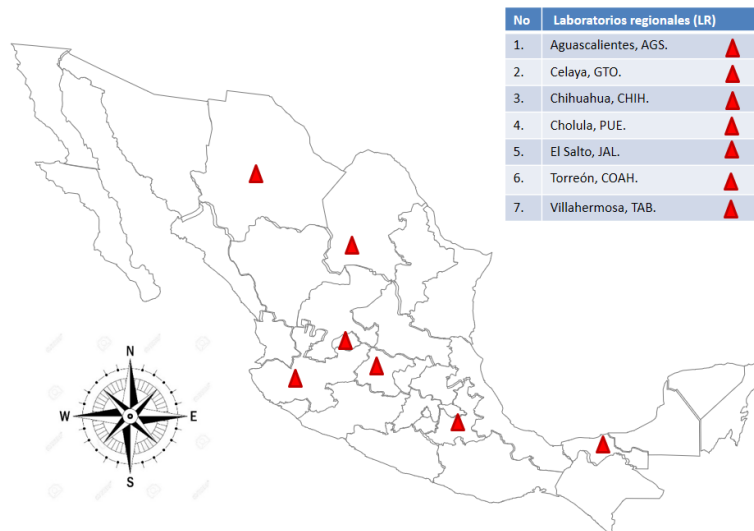
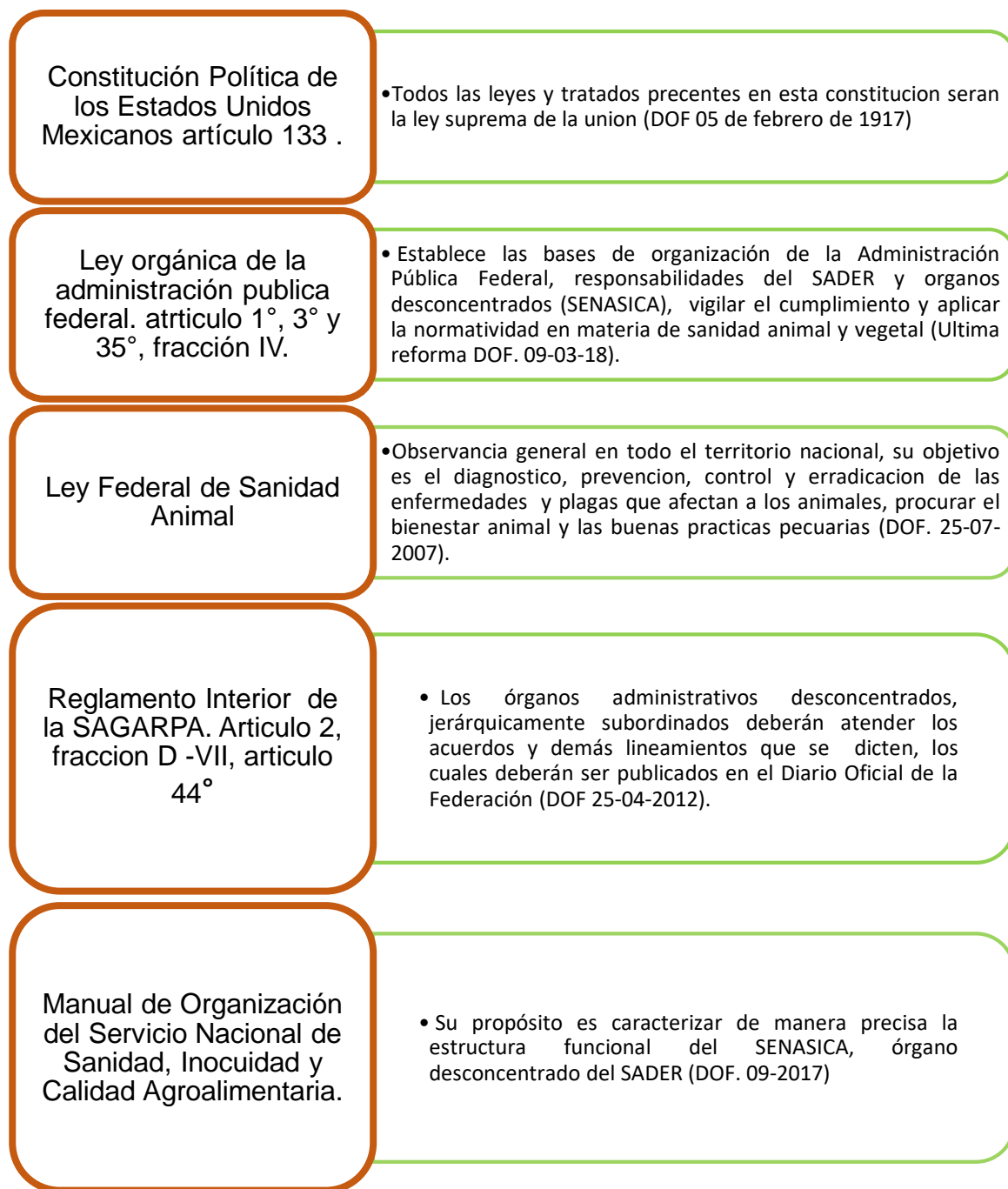


Figura 5. Laboratorios Regionales, elaborado por Antonio G.R. 201

4.2.9. Fundamento legal



NOM-046-ZOO-1995
Sistema Nacional de
Vigilancia Epidemiológica

- Establece las características, criterios, procedimientos y operación del SIVE en nuestro país para emitir alternativas de solución a problemas zoonosarios (DOF. 29-01-2001).

Acuerdo por el que se
instituye en la Secretaría
de Agricultura y Recursos
Hidráulicos, el Sistema
Nacional de Emergencia
en Salud Animal

- Que México se encuentra libre de varias enfermedades que afectan a los animales en otros países con los que tiene intercambios comerciales, por lo que el territorio nacional será dividido en ocho regiones de emergencia (DOF. 16-02-1988)

Acuerdo mediante el cual
se dan a conocer en los
Estados Unidos
Mexicanos las
enfermedades y plagas
exóticas y endémicas de
notificación obligatoria de
los animales terrestres y
acuáticos.

- Observancia general en todo el territorio nacional, las enfermedades y plagas se agruparán por especies susceptibles y grupos, grupo 1 exóticas, grupo 2 enfermedades y plagas endémicas transmisibles, grupo 3 enfermedades y plagas endémicas (DOF 29-11-2018)

4.3. Historia Natural de la Enfermedad (HNE) y Niveles de Prevención

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud depende de un equilibrio biológico, psicológico y social, del individuo con el ambiente que lo rodea: esta armonía involucra la participación dinámica de diversos elementos en el ecosistema, cuando este equilibrio (homeostasis) se rompe, da lugar a la enfermedad (Jaramillo, 2010; OPS, 2011).

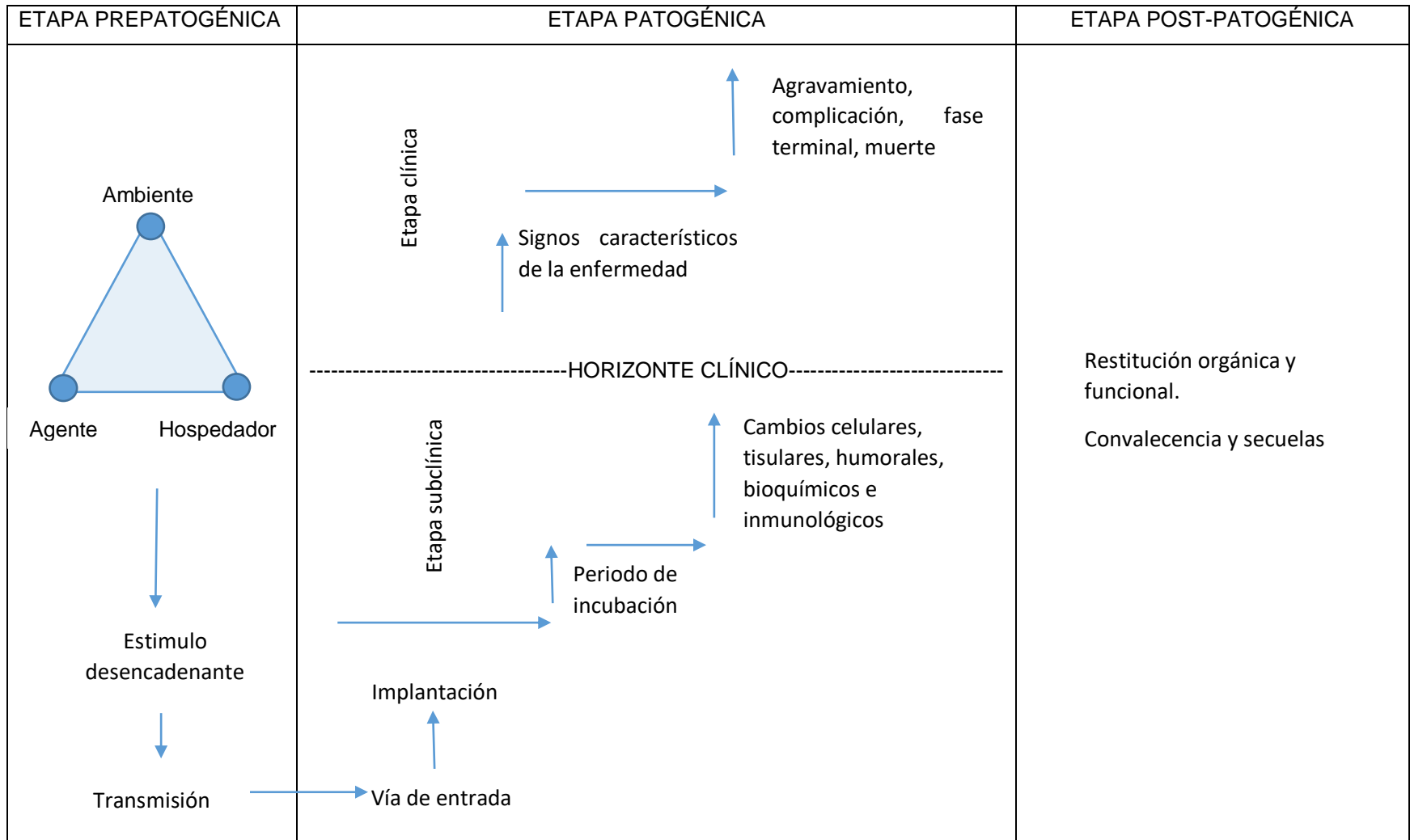
La triada epidemiológica es el modelo tradicional de causalidad de las enfermedades transmisibles, en este, la enfermedad es el resultado de la interacción entre el agente, el hospedador susceptible y el ambiente. Con el fin de interpretar la cadena de eventos a través del tiempo (curso) que suceden durante una enfermedad, es decir, la manera propia de evolucionar que tiene cada enfermedad desde sus inicios hasta la resolución del proceso o la muerte del hospedador sin intervención del hombre. A partir de ello se creó un concepto que se conoce como “Historia Natural de la Enfermedad”, el cual fue originalmente propuesto por Frank Macfarlane Burnet en 1940, posteriormente en 1965 por Laevell y Clark, quienes interpretaron y esquematizaron el modelo de HNE y sus niveles de prevención (esquema 2 y 3) (Jaramillo, 2010; OPS, 2011).

La prevención requiere una acción de tipo anticipado, con base en la HNE, para evitar el desarrollo de la enfermedad, es así, como al conocer la triada epidemiológica (agente, hospedador y ambiente) es posible interrumpir este proceso, de tal manera que el hombre intervenga con toda su tecnología y los servicios de salud en tres niveles:

1.- Nivel de prevención primario que se aplica durante el periodo prepatogénico.

2.- Nivel de prevención secundario, que coincide con el periodo patogénico durante el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

3.- Nivel de prevención terciario durante la rehabilitación (Heredia y Heredia, 2009; Heredia *et al.*, 2009).



Esquema 2: Representación de la HNE (Goiz, 2007; Heredia *et al.*, 2009).

NIVEL DE PREVENCIÓN PRIMARIA	NIVEL DE PREVENCIÓN SECUNDARIA	NIVEL DE PREVENCIÓN TERCIARIA
<p>Primer Nivel: Promoción de la salud</p> <p>Promover un estado óptimo de salud a través de la educación</p> <p>Segundo Nivel: Protección específica</p> <p>Comprende las medidas aplicables a patologías con el fin de bloquear las causas de la enfermedad por medio de inmunizaciones, buena higiene, cuarentenas, etc.</p>	<p>Tercer Nivel: Diagnóstico temprano</p> <p>Realización de pruebas diagnósticas de laboratorio específicas</p> <p>Cuarto Nivel: Tratamiento oportuno</p> <p>Tratamiento para interrumpir el curso patológico de la enfermedad</p> <p>Quinto Nivel: Limitación del daño</p> <p>Tratamiento para prevenir complicaciones, limitar incapacidad y prevenir la muerte</p>	<p>Sexto Nivel: Rehabilitación</p> <p>Se aplica cuando la enfermedad ha llegado a los últimos niveles y se presenta un defecto o incapacidad, la rehabilitación se da mediante terapias específicas en instituciones de salud.</p>

Esquema 3: Niveles de prevención (Goiz, 2007; Heredia *et al.*, 2009).

4.4. Etapa prepatogénica de EV:

Esta fase se da previo al inicio de la enfermedad, el animal no presenta manifestaciones clínicas ni cambios celulares, tisulares u orgánicos, en esta fase se da la intervención de la triada epidemiológica, aquí están presentes los factores que favorecen o determinan el desarrollo de la enfermedad (Santos, 2015).

4.4.1. Agente

1.- Morfología

Es un virus con forma de bala o proyectil, cuenta con una envoltura equipada con proyecciones (peplomeros) la cual encierra a la nucleocápside con una conformación de plegamiento helicoidal (Gibbs, 1978; Fenner *et al.*, 1992).

2.- Clasificación

Orden: *Mononegavirales*

Familia: *Rhabdoviridae*

Género: *Vesiculavirus*

Serotipos: Nueva Jersey e Indiana 1 (subtipos Indiana-Cocal 2, Indiana-Alagoas 3), Chandipura, Piry, Isfahan, y Chalcaqui (Fauquet, 2005; Beverly Schmitt 2002; Carruitero, 2013).

3.- Genoma

Es un virus RNA monocatenario de sentido negativo (3´N-P-M-G-L 5´) de 13-16 Kb (Bennet *et al.*, 2017; ICTV, 2018a).

4.- Peso molecular

Va de 3 a 4 X10⁶ dáltons (Dinter, 1990).

5.- Tamaño

Miden de 65-75 nm de diámetro a 180-185nm de largo (Andrewes, 1989).

6.- Tropismo

Es un virus epiteliotrópico llegando a afectar labios, ubre, lengua, vaina del prepucio, mucosa bucal, encías, pezones, epitelio de la banda coronaria de los miembros o espacio interdigital (MPDVAT, 2004; Velázquez, 2011; Urie *et al.*, 2014).

7.- Composición Química

El virión contiene 2% de RNA, el cual codifica para cinco proteínas estructurales entre ellas, nucleocápside (N), fosfoproteína (P), matrix (M), glicoproteína (G) y polimerasa (L) (Arbeláez, 2008; Velázquez, 2011; Fathi *et al.*, 2019).

8.- Invasividad

Se describe como la capacidad del agente para invadir tejidos, penetrar y replicarse en el organismo en el caso de EV las células se infectan ya sea por pinocitosis o por fusión del extremo plano del virión con la membrana celular, este virión madura en las membranas intracitoplásmicas o en la superficie celular, cuenta con una corta fase de eclipse que dura como una hora (Larski, 2013).

9.- Virulencia

Se define como el grado de patogenicidad (capacidad de un organismo para producir enfermedad grave o la muerte) y se mide con la tasa de letalidad (Retamal, 2010).

- Nucleocápside (N)

La nucleocápside (material genético envuelto y comprimido en su cápside), es el principal componente estructural de los Vesiculavirus, el material genético es una Ribonucleoproteína (RNP) (nucleoproteína que contiene ARN como proteína) confiere estabilidad funcional (ICTV, 2018b).

- Fosfoproteína (P)

Es un cofactor de la polimerasa viral, ayuda en el enlace físico y posicionamiento de L (polimerasa), y actúa como un chaperón durante la síntesis de N (nucleocápside) (ICTV, 2018b).

- Glicoproteína (G):

Es la responsable de inducir la respuesta inmune en los hospedadores infectados, involucrada en el tropismo y la patogenicidad, conforman los peplómeros (proyecciones de la envoltura) de superficie y contiene los épitopos (porción de una macromolécula que es reconocida por el sistema inmunitario) frente a los que van dirigidos los anticuerpos neutralizantes, los serotipos virales IN y NJ son clasificados basados en los anticuerpos neutralizantes contra la glicoproteína G. Lo anterior es debido a que solamente hay un 50% de similitud a nivel de aminoácidos entre la glicoproteína de IN y NJ (Fenner *et al.*, 1992; Arbeláez, 2008; ICTV, 2018b).

La glicoproteína G está involucrada en la adhesión del virus a la membrana celular y la membrana del endosoma, lo cual conduce a la liberación de la RNP (nucleoproteína que contiene ARN como proteína) en el citoplasma (Arbeláez, 2008).

- Polimerasa (L)

La polimerasa (enzima capaz de transcribir o replicar ácidos nucleicos) es un componente de la nucleocápside viral responsable de la mayoría de las funciones requeridas para la transcripción y replicación (ICTV, 2018b).

- Matriz (M)

Cada virión contiene una hélice externa de proteína matriz, junto con la proteína N proporciona estabilidad y la compleja forma de proyectil, pone en contacto la proteína N (nucleocápside) con la proteína G (glicoproteína) (ICTV, 2018a).

10.- Variabilidad

Se refiere a varios Serotipos localizados en diferentes especies, en el caso de EV estos son; Chandipura, Piry, Isfahan, Chalcaqui y los principales NJ e IN, los subtipos Cocal Indiana 2 y el subtipo Indiana 3 Alagoas (Rodríguez, 2002; Goiz, 2007; Larski, 2013).

12.- Inmunogenicidad

La inmunogenicidad se define como la capacidad de una determinada sustancia para generar respuestas inmunes, en el caso de EV la responsable es la proteína G, los animales desarrollan anticuerpos con especificidad de serotipo a los 4-8 días de la infección (MPDVAT, 2004; DMTS, 2015).

13.- Viabilidad

Es resistente a un pH que va desde 4.0 hasta 11.5, se inactiva a un pH de 2.0, se destruye después de 30 minutos a 58°C, resiste al fenol al 0.5% durante 23 días, se transforma en no infectante cuando se somete a la acción de cristales de genciana al 0.05%, el virus es muy sensible a la acción de la luz aunque esta no sea muy intensa, es susceptible a numerosos desinfectantes incluyendo hipoclorito de sodio al 1%, etanol al 70%, glutaraldehído al 2%, carbonato de sodio al 2%, hidróxido de sodio al 4%, desinfectantes iodóforos, como la povidona yodada al 10%, formaldehído al 40% (Font, 2001; CFSPH, 2010; Larski, 2013).

4.2.2 Hospedador

1.- Especies

Las especies afectadas son equinos, bovinos, porcinos, ovinos, caprinos, humanos y de forma experimental en animales de laboratorio como cobayo, ratón y embrión de pollo. En su caso, los animales silvestres como murciélagos, ciervos, camellos, coatís, monos y ocasionalmente gatos, ratas y conejos también pueden ser susceptibles (Merchant, 1980; Velázquez, 2011, 2011, Wang *et al.*, 2018).

2.- Hormonal

En un estudio realizado mediante infección experimental se reportó que el virus de la estomatitis vesicular incrementó su velocidad del ciclo de replicación bajo la influencia de la TSH (hormona estimulante de la tiroides), por lo que algunos autores han considerado que la TSH está críticamente involucrada en la infectividad de virus de EV ya que al manipular esto en condiciones de cultivo celular se pudo lograr una mayor tasa de producción de virus (Eggo, 1999).

3.- Edad

Los terneros menores de un año raramente presentan lesiones, la enfermedad clínica ocurre en bovinos adultos, los caballos de menos de 1 año de edad son raramente afectados, generalmente se presenta la enfermedad en edad adulta, normalmente el 10-15% de los animales muestra signos clínicos, que se observan sobre todo en los animales adultos, en los animales jóvenes que cuentan con anticuerpos maternos, la infección comúnmente ocurre sin signos clínicos (MPDVAT, 2004; Prieto *et al.*, 2017).

4.- Función zootécnica

En el caso de la EV, se han reportado importantes afecciones en ganado bovino lechero (Fenner *et al.*, 1992).

5.- Hábitos

Los signos clínicos de la enfermedad generalmente suelen presentarse con mayor frecuencia en animales que pastorean (Urie *et al.*, 2014; Peter Timoney, 2017).

6.- Ocupación

Los Médicos Veterinarios Zootecnistas, los laboratoristas y ganaderos son los humanos que por su ocupación se encuentran en un mayor riesgo de presentar la enfermedad (Dinter, 1990; Rozo *et al.*, 2018).

7.- Mecanismos de defensa específicos e inespecíficos

La supervivencia de un animal depende del éxito de sus defensas frente a los invasores patógenos, es por esta razón que los animales cuentan con:

1.- Una respuesta inmune innata o inespecífica dividida en:
a) Barreras primarias naturales como: piel, mucosas y microbioma.
b) Barreras secundarias como: inflamación, fagocitosis y citolisis (Montaraz, 2012).

2.- Una respuesta inmune específica o adquirida dividida en:

a) Respuesta humoral: linfocitos B y anticuerpos (IgG, IgD, IgE, IgA, IgM).

b) Respuesta celular: Linfocitos T (Pabello, 2010).

4.4.3 Ambiente

El estudio del medio ambiente incluye las condiciones e influencias externas que afectan un organismo e intervienen en el proceso infeccioso, estas condiciones son el conjunto de factores biológicos, físicos, y socio-culturales (Goiz, 2007).

1.- Ambiente Físico

a) Países que presentan la enfermedad:

Existen diversos serotipos de EV presentes en diferentes países, el serotipo Chandipura en India y Nigeria, Piry en Brasil, Isfahan en Irán, Chalca en Argentina y los principales serotipos NJ e IN ocurren generalmente en los países del hemisferio

occidental generalmente en zonas tropicales América Central y del Sur asociadas con epizootias anuales, siendo endémico en los Estados Unidos, Panamá, México, Perú, Venezuela y Colombia. Los subtipos, Cocal Indiana 2 en Trinidad y Brasil, y el subtipo Indiana 3 Alagoas en Argentina. (Rodríguez, 2002; Beverly Schmitt 2002; Carruitero, 2013; Wang et al., 2018).

b) Clima

La EV es estacional se caracteriza principalmente por ser endémica en áreas con clima tropical lluvioso y subtropical de América como es el caso de la República Mexicana (figura 6), en América central y América del sur los brotes se encuentra asociada entre la transición de la época lluviosa y el inicio de la época seca, suelen comenzar a fines y principios de la primavera, hasta mediados del verano y continuar hasta la llegada de las primeras heladas, el virus puede persistir durante el invierno, con mayor incidencia en los meses de entre abril, mayo, junio, noviembre. En cambio, en las áreas templadas del continente Americano la EV aparece en períodos irregulares y con carácter epidémico (Mason, 1978; Rodríguez, 2002; Rozo et al., 2018).

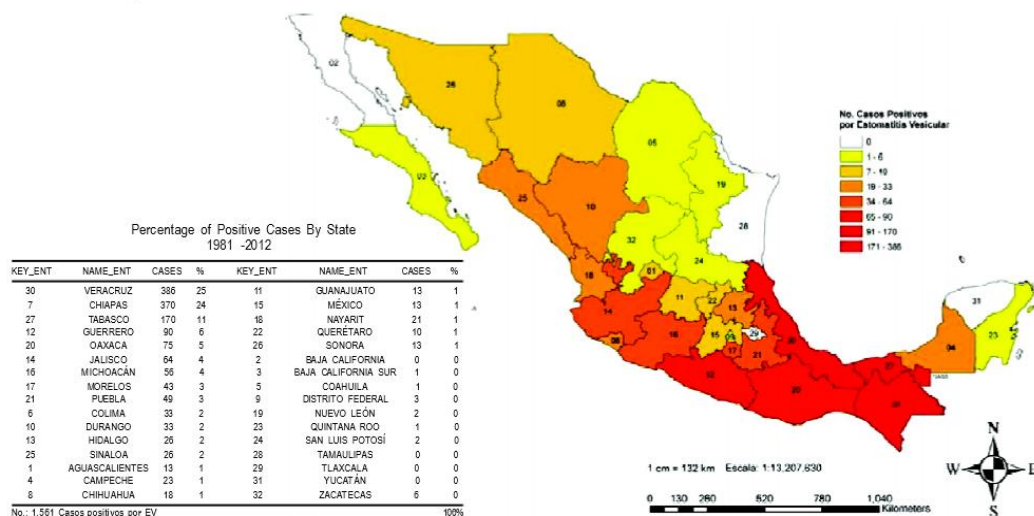


Figura 6. Muestra los casos de EV en la República Mexicana 1981-2012 (Navarro, 2015).

2.- Biológico

El movimiento del ganado contaminado infectado juega un papel importante en la propagación del virus. Las áreas endémicas se asocian con terrenos planos y ciénagas, corrientes naturales de agua, riachuelos, numerosos arroyos de agua estancada, vegetación frondosa, llanos costeros con matorrales, humedad alta (Mason, 1978).

3.- Social

Se observan casos clínicos en condiciones de campo, en el caso de humanos como se trata de habitantes rurales que tienen acceso limitado a la atención médica y a laboratorios de diagnóstico, la enfermedad queda sin diagnosticar o se confunde con otra entidad febril (Szyfres, 2003).

4.4.4. Estímulo desencadenante

La presencia del amplio rango de hospederos, múltiples rutas de transmisión como fómites contaminados en contacto con lesiones en piel y mucosa debido a la pérdida de la continuidad de la barrera cutánea. Otro estímulo documentado es la picadura de los vectores biológicos (*Lutzomyia shannoni*, *Aedes*, *Simuliidae*, *Culicoides*) capaces de inocular el virus e infectar animales, factores ambientales como estacionalidad, humedad y temperatura elevada (Rodríguez, 2002; Rozo *et al.*, 2018).

4.4.5. Forma de Transmisión

-Transmisión Horizontal: La EV es transmitida por vectores biológicos, principalmente moscas de la arena (*Lutzomyia shannoni*), mosquitos (*Aedes*), moscas negras (*Simuliidae*), especies de *Culicoides*, que sirven como vectores biológicos de ambos serotipos del virus. El virus puede propagarse a través de fómites, máquina de ordeño, agua contaminada, pequeñas abrasiones causadas por forrajes groseros, por contacto directo con lesiones abiertas con animales afectados, con saliva o líquido vesicular de vesículas rotas (Fenner *et al.*, 1992; Peter Timoney, 2017; Rozo *et al.*, 2018).

-Transmisión Vertical: El virus de EV se trasmite a las crías al momento de amamantarlas (transmisión neonatal), esto cuando existe la presencia de heridas en pezones y mucosa oral, el virus no se disemina por la leche, no atraviesa placenta ni hay seroconversión fetal. Se demostró que el virus puede transmitirse de manera transovárica (Letchworth, 1999; Szyfres, 2003).

4.4.6. Vía de entrada

La EV entra al organismo por medio de, lesiones en piel, lesiones en mucosas, inoculación intradérmica, vía aerosoles en laboratorios (Letchworth, 1999, Rozo *et al.*, 2018).

4.5 Etapa patogénica

Se refiere al momento en el que un agente entra en el hospedero y se divide en dos etapas; etapa subclínica en la cual aún no se presente signos (asintomático) y etapa clínica en la cual existe la presencia de signos (Heredia *et al.*, 2009).

4.5.1 Periodo de incubación (PI)

El PI de virus es variable teniendo un rango de dos a ocho días (Peter Timoney, 2017).

4.5.2 Implantación

Los viriones en forma de bala se unen a la fosfatidilserina de la superficie celular gracias a la glicoproteína G que está involucrada en la adhesión del virus a la membrana celular y son adsorbidos por los endosomas en 1 a 2 minutos, cuando los endosomas se acidifican por debajo de ph 6.17 la proteína G del virión se concentra en los dos extremos de la partícula y expone dominios hidrófobos que ingresan en la membrana endosómica (Letchworth, 1999; Arbeláez, 2008).

El virión libera la nucleocápside (material genético cubierto con las proteínas N, L, P y M) en el citoplasma, donde la nucleocápside se asocia a citoesqueleto y la proteína M, disuelve el citosol, la polimerasa y el complejo de proteínas L - P se unen en un sentido lineal RNA y transcriben las proteínas N, P, M, G y L (Letchworth, 1999; Arbeláez, 2008).

4.5.3 Reacción celular y/o tisular

Celular: Despolarización del citoesqueleto causando destrucción de las células epiteliales (lisis) y edema intersticial (Letchworth, 1999; Fenner *et al*, 1992; MPDVAT, 2004).

Tisular: Desprendimiento del epitelio locales, las vesículas se forman justo por encima de la capa basal (epidermis) y separación del epitelio de los tejidos subyacente, así como destrucción de tejidos, inflamación y edema en la dermis (Letchworth, 1999; Fenner *et al*, 1992; MPDVAT, 2004).

Respuesta Inmune ante la entrada de un virus: Las principales defensas del hospedero (animal afectado) contra el VEV incluyen la citotoxicidad mediada por células natural killer (NK), células dendríticas, la producción de interferones (IFNs), la activación del complemento, un infiltrado perivascular de células inflamatorias, respuesta inmune tanto humoral, así como respuesta inmune celular (contra la glicoproteína G del virión) los animales desarrollan anticuerpos con especificidad de serotipo a los 4-8 días de la infección (Pabello, 2010; Avendaño 2012; Rozo *et al.*, 2018).

4.5.4 Signos inespecíficos / específicos

Inespecíficos: La estomatitis vesicular es caracterizada por lesiones que se presentan solo en el sitio de inoculación como pápulas, vesículas con una corta duración, úlceras, erosiones y costras, las lesiones vesiculares pueden encontrarse en la pared abdominal, superficie de la lengua, labios, fosas nasales, ubre, vaina del prepucio, encías, pezones, paladar duro, epitelio de la banda coronaria de los

miembros o espacio interdigital, alrededor de la boca, encías y raramente en las orejas. (Urie *et al.*, 2014; Peter Timoney, 2017; Wang *et al.*, 2018).

Esta enfermedad en algunas ocasiones puede estar acompañada de salivación profusa, olor fétido cuando la lesión se presenta en mucosa oral, lesiones y sangrados nasales los cuales pueden conducir a dificultad respiratoria, deformación y/o desprendimiento del casco, ha sido asociada una encefalitis con la presencia de signos clínicos, pero no se encuentra confirmada por el laboratorio, la ruptura de las vesículas tiene a menudo consecuencias como la negación a beber y alimentarse, así como claudicación evitando caminar para obtener el acceso al agua y a la comida, mastitis secundaria, la fiebre a menudo es ausente a principios de la enfermedad, en el caso de los humanos se presenta una enfermedad temporal debilitante con signos parecidos a la gripa, conjuntivitis, fiebre, escalofríos, náuseas, vómito, dolor de cabeza, mialgia, faringitis y linfadenitis, la encefalitis es rara pero puede ocurrir en niños, las vesículas no son comunes, pero pueden, ocasionalmente, encontrarse en la boca, labios o las manos (Beverly Schmitt 2002; Urie *et al.*, Wang *et al.*, 2018).

Específicos: en el caso de la EV no se presentan, ya que la enfermedad se caracteriza por un conjunto de signos relacionados con un mecanismo anormal (síndrome) (Pacheco, 2000).

4.6 Secuelas y convalecencia

A pesar de que esa enfermedad no causa la muerte, los animales afectados pueden cursar con baja de peso y una caída temporal de la producción, los animales convalecientes desarrollan anticuerpos con especificidad de serotipo a los 4-8 días de la infección. (Wang *et al.*, 2018, Rozo *et al.*, 2018).

4.7 Desenlace

Esta enfermedad es de corta duración, la recuperación de forma natural da lugar de los 7 a los 14 días en animales, mientras que en humanos de 3 a 6 días (Peter Timoney, 2017).

4.8. Niveles de prevención

Muchos problemas de salud pueden resolverse con actividades preventivas que disminuyen los riesgos y el gasto innecesario de recursos al presentarse alguna enfermedad, por esta razón la prevención debe ser prioritaria en las políticas sanitarias (Goiz, 2007; Benítez, 2017).

Debido al daño que causa la EV y al ser una enfermedad indistinguible de EEA como la FA, EVP y el EVC, se necesita de un sistema de advertencia temprano al cual se le preste siempre mucha atención. El contar con sistemas de prevención ayuda a reducir significativamente posibles daños (Wang *et al.*, 2018).

4.8.1 Nivel de prevención primario

Este tipo de prevención se encuentra durante la etapa prepatogénica de la enfermedad y cuenta con dos niveles; Primer Nivel: Promoción de la salud y segundo nivel: Protección específica los cuales se mencionan a continuación para el caso de EV (Sommer, 2011).

1.- Primer nivel: Promoción de la salud

Se refiere a las medidas generales de prevención de la enfermedad o promoción de la salud. En este caso la EV pertenece al grupo 2 del Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos, el cual se refiere a enfermedades y plagas endémicas transmisibles que se encuentran en el territorio nacional presentes en ciertas regiones del país las cuales se encuentran bajo campaña zoonosanitaria o de vigilancia epidemiológica, consideradas de notificación inmediata obligatoria

(Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos, 2018).

Es por esta razón que los 50 estados pertenecientes a los Estados Unidos y los 32 Estados y la CDMX pertenecientes a México tienen por obligación reportar a las autoridades correspondientes la presencia o sospecha de la EV, con el fin de descartar casos de FA ya que son clínicamente indistinguibles (Peter Timoney, 2017),

Una forma de difusión y prevención para evitar la diseminación de EV consiste en carteles, calendarios, folletos, televisoras, internet, pláticas, corridos, suspensión de movimientos ganaderos como ferias, cancelación de eventos, teniendo consigo amplias pérdidas económicas por la incapacidad de venta como importación y exportación, así como incremento en las inspecciones veterinarias y aplicación de cuarentenas (Urie *et al.*, 2014).

El control de insectos por medio de insecticidas pueden ser medidas útiles, evitar al máximo alimentos duros o abrasivos, con la finalidad de evitar lesiones orales, así como, evitar instrumentos punzocortantes entre los animales que podrían facilitar la infección, en el caso de vacas lecheras el equipo de ordeño también debe ser desinfectado entre usos y las vacas con lesiones deben ser ordeñadas al último. En el caso de las personas que trabajan con animales enfermos, tales como veterinarios, ordeñadores, laboratoristas u otros, deben estar provistas de ropa protectora y guantes. La prohibición de transportar animales enfermos y expuestos puede ayudar a disminuir la propagación de la enfermedad (Szyfres, 2003).

2.- Segundo nivel: Protección específica

Comprende las medidas aplicables con el fin de bloquear las causas de la enfermedad. Las cuarentenas son el conjunto de medidas preventivas, restrictivas y actividades zoosanitarias que se desarrollan para evitar la propagación de una enfermedad en una región a partir de un foco notificado, con la finalidad de impedir

la introducción de una enfermedad a una región, los tipos de cuarentena son: precautoria, interna, condicionada o definitiva (LFSA, 2012; Manual de Procedimientos de Cuarentena y Control en la Movilización en Emergencias Zoonositarias, 2012).

Una vez que el Médico Veterinario Zootecnista Oficial (MVZO) responsable se presente a la zona de notificación y/o detecte signología sugerente a la presencia de la enfermedad o plaga exótica, emergente o reemergente, obtendrá muestras e información de la UPP afectada, posteriormente el MVZO procede a solicitar que se aplique a la UPP una cuarentena preventiva o precautoria a la Delegación Estatal de la SADER, disponiendo la implementación de las acciones sanitarias pertinentes, si el análisis de laboratorio de las muestras tomadas confirman el resultado positivo a la EE, se toman las medidas sanitarias pertinentes, declarándose el estado de cuarentena definitiva o condicionada (acorde con la EE confirmada) por parte de la Delegación Estatal al predio correspondiente, la CPA informará a la DGSA y esta última solicitará la activación del DINESA. De confirmar el diagnóstico negativo a la EE se solicitará la suspensión de la cuarentena preventiva (Manual de Procedimientos de Cuarentena y Control en la Movilización en Emergencias Zoonositarias, 2012).

Las vacunas se encuentran en fase experimental, vacunas con virus inactivados con hidróxido de aluminio o aceite como adyuvantes, se han empleado en EE.UU. y en Colombia y ambas vacunas inducen niveles altos de anticuerpos específicos en los sueros del ganado vacunado, sin embargo; no está todavía claro que los anticuerpos séricos eviten la enfermedad. Se ha utilizado en condiciones de campo una vacuna con virus atenuados de eficacia desconocida (Szyfres, 2003; MPDVAT, 2004; Arbeláez, 2008).

4.8.2. Nivel de prevención secundaria

Este tipo de prevención se encuentra durante la etapa patogénica de la enfermedad y cuenta con tres niveles; Tercer nivel: Diagnóstico temprano, cuarto nivel: Tratamiento oportuno y quinto nivel: Limitación del daño los cuales se mencionan a continuación para el caso de EV (Sommer, 2011; Benítez, 2017).

1.- Tercer Nivel: Diagnóstico temprano

Se refiere al diagnóstico temprano mediante la realización de pruebas diagnósticas de laboratorio específicas (Goiz, 2007; Heredia *et al.*, 2009).

Las mejores muestras para el diagnóstico son el fluido vesicular, el epitelio que cubre las vesículas sin romper, los trozos de epitelio de vesículas recién rotas, o frotis de las vesículas abiertas, se pueden recoger muestras de líquido esofágico-faríngeo, costras, hisopos, saliva o sangre. Las pruebas diagnósticas para su detención son: ELISA directa e indirecta, FC (fijación del complemento), SN (seroneutralización), PCR (reacción en cadena de la polimerasa), RT-PCR (reacción en cadena de la polimerasa en tiempo real), AVCC (Aislamiento viral en cultivo celular) en cultivos celulares de Riñón de mono verde (Vero), riñón de hámster neonato (BHK-21) o IB-RS-2 (MPDVAT, 2004: Peter Timoney, 2017).

2.- Cuarto Nivel: Tratamiento oportuno

Se refiere al tratamiento oportuno para interrumpir el curso patológico de la enfermedad, en el caso de la EV el tratamiento, es acorde a los signos clínicos (Goiz, 2007; Heredia *et al.*, 2009; Peter Timoney, 2017).

En el caso de la EV el tratamiento es sintomático mediante la limpieza de las heridas con soluciones antisépticas suaves como formaldehído al 0.2-0.5%, clorhexidina con etanol al 0.5%, hipoclorito sódico al 0.5%, povidona yodada 10%, la aplicación de antibióticos tópicos como nitrofurazona que se utiliza a concentraciones de 0.2 al 2% como máximo, no más de 8 días, o bien algunos antibióticos mencionados a continuación (cuadro 2) (Font, 2001; CFSPH, 2010).

Cuadro 2. Antibióticos utilizados para tratar infecciones secundarias por la EV.

Antibiótico	Especie y dosis	Frecuencia	Vía de administración
Enrofloxacin	Bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y equinos 2.5 mg/kg	Cada 24 horas, durante 5 a 7 días	IM, IV.
Oxitetraciclina	Bovinos: 5-10 mg/kg o 20 mg/kg cada 48-72 hora	Cada 24 horas o cada 48-72 hora, durante 5 a 7 días	IM, IV.
	Equinos 5 mg/kg	Cada 12 horas, 5 a 7 días	IV
	Porcinos: 6-11 mg/kg o 10 – 20 mg/kg	Cada 6 horas. Durante 5-7 días.	IM, IV. PO
Ampicilina	Bovinos, ovinos y caprinos 6-10 mg/kg	Cada 8 a 12 horas por 7 a 14 días	IM
	Porcinos 6-8 mg/kg	cada 8 horas por 7 a 14 días	SC
	Equinos 22 mg/kg	Cada 8 a 12 horas de 7 a 14 días.	IM
Estreptomycin	Bovinos, ovinos, caprinos, cerdos y equinos 10 mg/kg	Cada 8 o 12 durante 5 a 7 días	IM

(Ruiz y Hernández, 2010).

3.- Quinto Nivel: Limitación del daño

Se refiere a la limitación del daño, al tratamiento para prevenir complicaciones, limitar incapacidad y prevenir la muerte, en el caso de EV colocar a los animales en estabulación, parece disminuir el riesgo de la enfermedad; el ganado en pasturas es más propenso a infectarse (CFSPH, 2010).

4.8.3. Nivel de prevención terciaria

Este tipo de prevención se encuentra durante la etapa post- patogénica de la enfermedad y cuenta con un nivel: Rehabilitación el cual se menciona a continuación para el caso de EV (Sommer, 2011; Benítez, 2017).

1.- Sexto Nivel: Rehabilitación

En el caso de la EV no se describe un proceso de rehabilitación ya que esta enfermedad es de corta duración, la recuperación se da de forma natural (Rozo *et al.*, 2018).

5. Descripción, impacto y relevancia del trabajo profesional

Los registros de casos presentes de la EV corresponden a bases de datos de la DGSA del SENASICA, órgano desconcentrado de la SADER, ubicado en Anillo Periférico. 5010, Insurgentes Cuicuilco, 04530 Ciudad de México, CDMX, (figura 7) generados por la CPA, durante 5 años, en el periodo comprendido de 2014 - 2018. Esta información contiene datos epidemiológicos y geográficos precisos de los casos de la enfermedad.

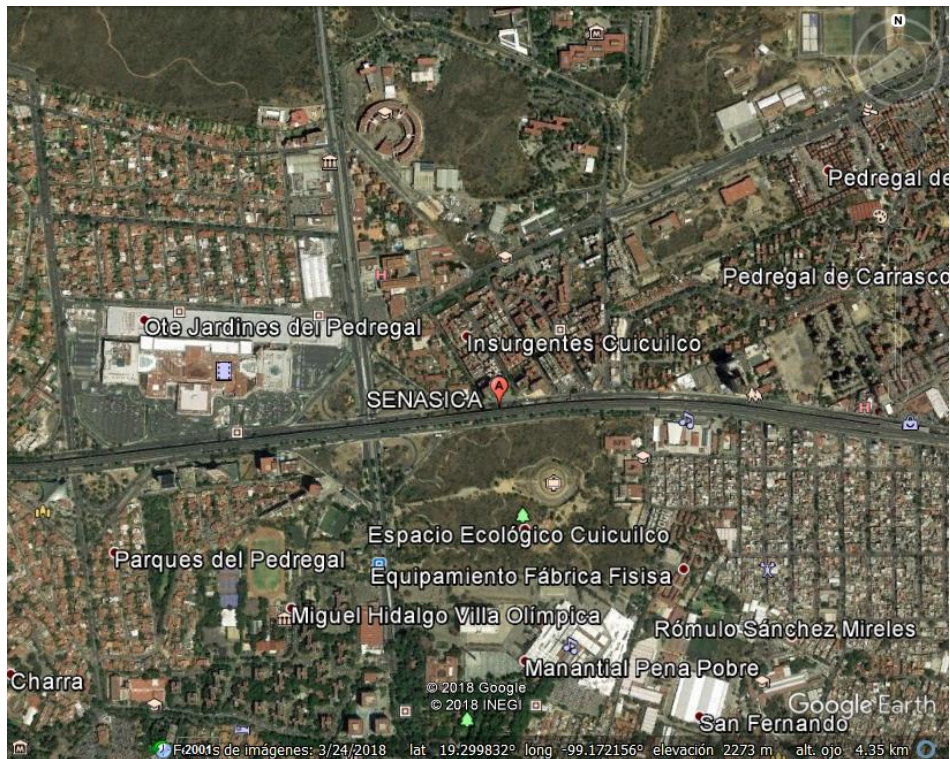


Figura 7: Ubicación del SENASICA obtenida Del Programa Google Earth-Pro

En el periodo comprendido de 2014 - 2018 se registraron un total de 565 notificaciones en el país, siendo el 2014 el año más alto ($n = 181$), seguido por el año 2015 con ($n = 180$), 2017 ($n = 87$), 2016 ($n = 64$) y 2018 ($n = 54$), el promedio de notificaciones en los 5 años fue 113 ± 62.82 ; los estados con más notificaciones fueron Jalisco ($n = 96$), Guerrero ($n = 80$), Veracruz ($n = 77$), Chiapas ($n = 62$) y México ($n = 48$) (cuadro 3).

Cuadro 3. Total de notificaciones de EV en el periodo comprendido de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Estados	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Jalisco	30	36	18	9	3	96
Guerrero	42	20	7	4	7	80
Veracruz	14	21	8	26	8	77
Chiapas	17	8	4	27	6	62
México	13	16	4	4	11	48
Oaxaca	19	3	5	2	1	30
Guanajuato	6	9	3	1	0	19
Hidalgo	2	12	2	2	0	18
Morelos	12	0	0	2	4	18
Michoacán de Ocampo	6	4	2	3	0	15
Nayarit	0	11	2	0	2	15
Colima	8	2	2	0	0	12
Zacatecas	1	9	0	1	0	11
Tlaxcala	1	9	0	0	1	11
Puebla	6	1	1	1	1	10
San Luis Potosi	2	8	0	0	0	10
Querétaro de Arteaga	0	5	0	0	4	9
Chihuahua	0	4	1	1	1	7
CDMX	0	0	3	0	0	3
Tabasco	1	0	0	1	1	3
Baja California Sur	0	0	0	0	3	3
Aguascalientes	1	0	1	0	0	2
Sonora	0	0	0	2	0	2
Sinaloa	0	2	0	0	0	2
Tamaulipas	0	0	1	0	0	1
Campeche	0	0	0	1	0	1
Total	181	180	64	87	53	565

Se realizó el conteo del total del tipo de muestras tomadas siendo sueros la más alta seguida por epitelios y líquidos vesiculares como la menor (cuadro 4), así mismo se realizó el conteo del tipo de muestra procesada siendo la más utilizada SN seguida por ELISA DAS (Double Antibody Sandwich) encontrando a RT-PCR como la menos utilizada (cuadro 5).

Cuadro 4. Tipo de muestras procesadas durante el periodo 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Muestra	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Sueros	593	550	240	81	104	1568
Epitelios	154	106	49	90	20	419
Sangre completa	3	1	0	0	77	81
Hisopos	14	0	19	11	10	54
Costras	18	2	0	4	11	35
Salivas	17	0	0	0	1	18
Líquidos Vesiculares	2	0	0	1	1	4
Total	801	659	308	187	224	2179

Cuadro 5. Tipo de prueba realizada durante el periodo 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Prueba	2014	2015	2016	2017	2018	Total
SN	593	546	240	81	104	1564
ELISA DAS	138	39	38	86	23	324
AVCC	16	35	21	11	87	170
RT-PCR	54	39	9	9	10	121
Total	801	659	308	187	224	2179

Con la finalidad de nombrar en este trabajo una definición de caso para la enfermedad de EV, se tomó en cuenta la prueba diagnóstica y la presencia y ausencia de la enfermedad, así como Sensibilidad (probabilidad de clasificar correctamente a un animal enfermo) y Especificidad (probabilidad de clasificar correctamente a un animal sano) de cada prueba (cuadro 6).

Cuadro 6. Presencia y ausencia de la enfermedad (Fernández y Díaz, 2003).

	Animales enfermos	Animales sanos
Prueba (+)	Verdadero Positivo (VP)	Falso Positivo (FP)
Prueba (-)	Falso Negativo (FN)	Verdadero Negativo (VN)

$$\text{Sensibilidad} = \text{VP} / \text{VP} + \text{FN}$$

$$\text{Especificidad} = \text{VN} / \text{VN} + \text{FP}$$

(Fernández y Díaz, 2003),

La prueba de oro utilizada fue ELISA DAS para definir la enfermedad, ya que, es la que obtuvo el mejor criterio para definir a los animales con EV (cuadro 7).

Cuadro 7. Criterio utilizado para definir inequívocamente una enfermedad, datos obtenidos y usados de la DGSA.

Prueba	Sensibilidad	Especificidad
ELISA DAS	91.42%	25%
RT-PCR	78.78%	100%
SN	56.74. %	87.92%
AVCC	24.83%	85.78%

La definición de caso para EV corresponde a un animal o un grupo de animales enfermos con signos clínicos manifiestos presentes en alguna UPP, positivos a la técnica de laboratorio ELISA DAS, mediante la toma de muestras procesadas de costras, hisopos, epitelios, líquidos vesiculares o saliva.

El total de focos de EV NJ fue de 170, el año con mayores registros fue 2014 (n = 81), y el menor fue 2018 (n = 10), el promedio de notificaciones en los 5 años fue 34 ± 27.58 , el estado con mayor promedio de focos fue Veracruz (n = 43) 8.5 ± 8.01 , seguido de Chiapas (n = 21) 4.2 ± 3.83 y Jalisco (n = 19) 3.8 ± 4.65 (cuadro 8, figura 8, grafica 2).

Cuadro 8. Total de focos de EV NJ en el periodo comprendido de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Estados	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Veracruz	9	3	7	22	2	43
Chiapas	10	1	3	6	1	21
Jalisco	11	6	1	1	0	19
Oaxaca	12	1	3	0	1	17
Guerrero	10	1	1	0	1	13
Morelos	8	0	0	0	3	11
Michoacán de Ocampo	6	2	1	0	0	9
Hidalgo	2	2	1	1	0	6
San Luis Potosí	1	5	0	0	0	6
Puebla	4	0	1	0	0	5
Nayarit	0	2	1	0	1	4
Guanajuato	4	0	0	0	0	4
Tabasco	1	0	0	1	1	3
Querétaro	0	3	0	0	0	3
México	2	0	0	0	0	2
Sinaloa	0	2	0	0	0	2
Chihuahua	0	1	0	0	0	1
Zacatecas	1	0	0	0	0	1
Total	81	29	19	31	10	170

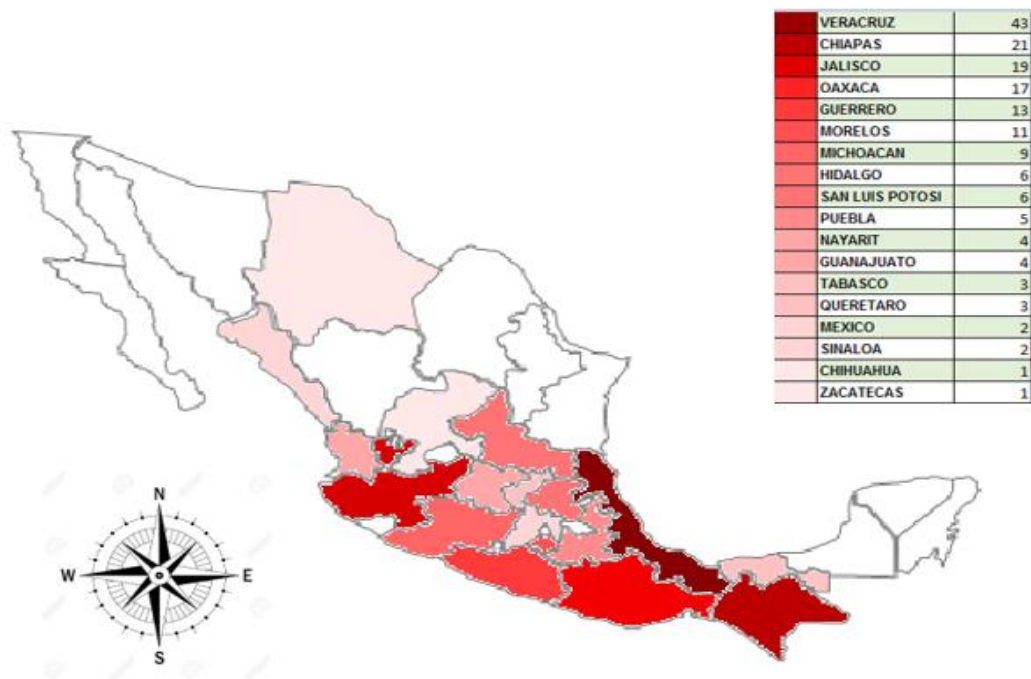
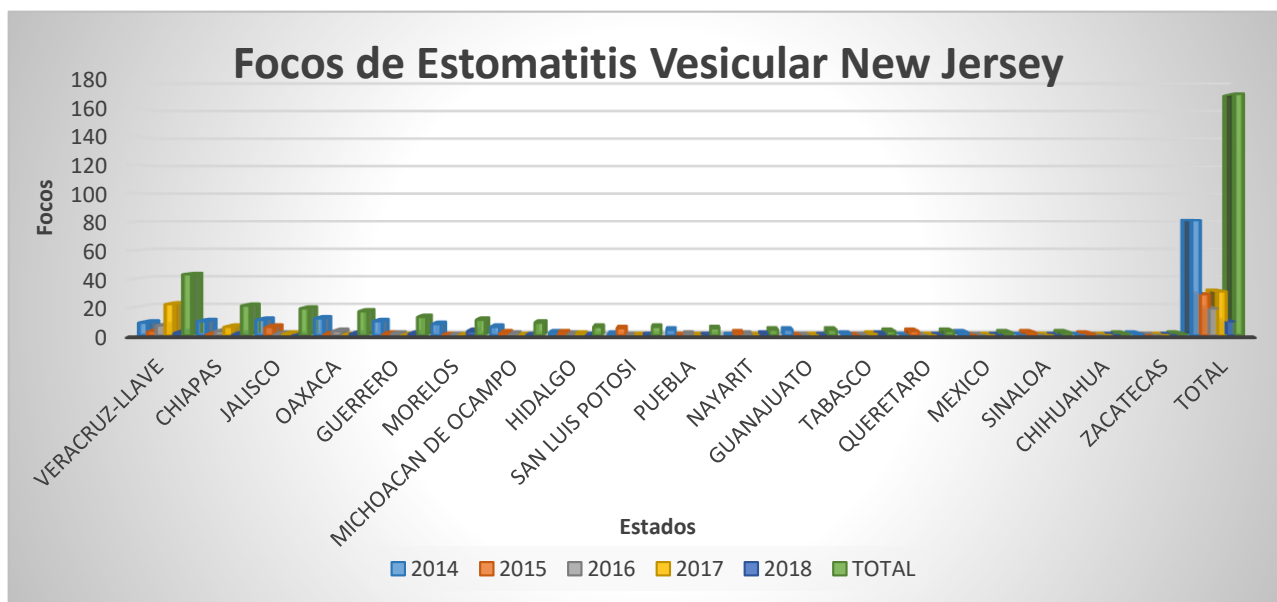


Figura 8. Muestra los focos de EV NJ en México de 2014 - 2018, en el cual los estados con mayor número de casos por año son Veracruz, seguido por Chiapas y Jalisco, elaborada por Antonio G.R. 2019.



Gráfica 2. Total de focos de EV NJ en el periodo comprendido de 2014 - 2018, elaborada por Antonio G.R. 2019.

El total de focos de EV IN fue de 32, el año con mayores registros fue 2017 (n = 17), y el menor fue 2015 (n = 1), el promedio en los 5 años fue de 6.4 ± 6.2 , el estado con mayor promedio de focos fue Chiapas (n = 20) 4 ± 7.31 , seguido de Veracruz (n = 3) 0.6 ± 1.34 y Oaxaca (n= 3) 0.6 ± 0.89 (cuadro 9, figura 9, grafica 3).

Cuadro 9: Total de focos de EV IN en el periodo comprendido de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Estado	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Chiapas	2	0	0	17	1	20
Veracruz	0	0	0	0	3	3
Oaxaca	2	0	1	0	0	3
Guerrero	1	0	1	0	0	2
Morelos	0	0	0	0	1	1
Jalisco	0	1	0	0	0	1
México	1	0	0	0	0	1
Puebla	0	0	1	0	0	1
Total	6	1	3	17	5	32

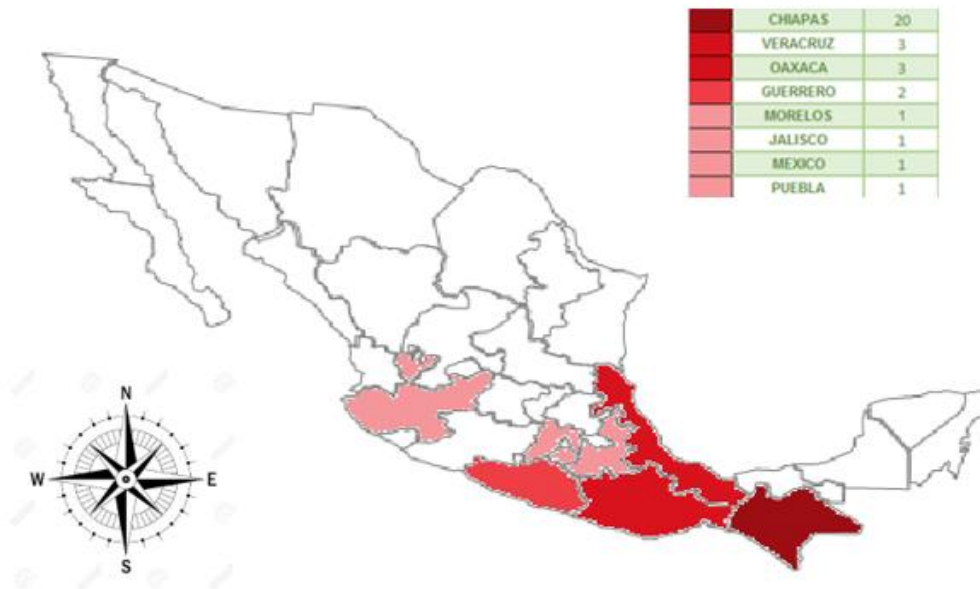
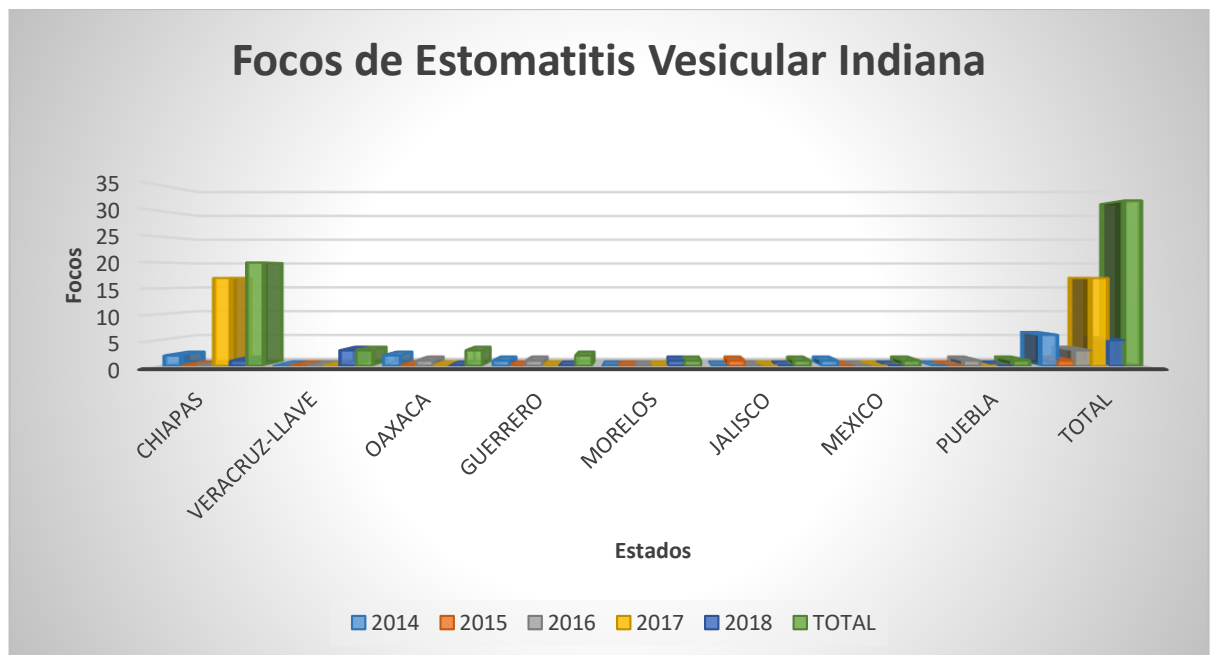


Figura 9. Muestra los focos de EV IN en México de 2014 - 2018, en el cual el estado con mayor número de focos es Chiapas, elaborada por Antonio G.R. 2019



Gráfica 3. Total de focos de EV IN en el periodo comprendido de 2014- 2018, elaborada por Antonio G.R. 2019.

El total de focos registrados por la DGSA es de 192, el año con mayores registros fue 2014 (n = 81), 2017 (n = 48), 2015 (n = 29), 2016 (n = 19) y 2018 (n = 15), el 88.54% (n= 170) corresponden al serotipo NJ y el 16.6% (n = 32) corresponden al serotipo IN de los cuales el 31.25% (n = 10) se encuentran presentes de manera independiente y el 68.75 % (n = 22) se encuentran presentes de manera simultánea con NJ. La razón de focos NJ-IN es de 5 a 1.

En el periodo comprendido de 2014 - 2018 fueron afectados por la EV 1155 animales, siendo los bovinos (n = 1021) 88.39% los primeros en la lista, seguidos por suinos (n = 73) 6.32% y ovinos (n = 61) 5.28% (cuadro 10).

Cuadro 10. Especie más afectada por EV en el periodo de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Especie	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Bovino	436	206	77	261	41	1021
Suino	51	0	17	0	5	73
Ovino	50	0	0	0	11	61
Caprino	0	0	0	0	0	0
Equino	0	0	0	0	0	0
Total	537	206	94	261	57	1155

Se observa que la especie más afectada por la EV NJ (n= 1080) 93.50%, son los bovinos (n = 957) 88.61%, seguidos en orden por los suinos (n = 73) 6.7% y ovinos (n = 50) 4.62%, de igual manera la especie más afectada por EV IN (n= 139) 12.03% son los bovinos (n= 97) 69.78%, seguidos por los suinos (n = 31) 22.30% y los ovinos (n= 11) 7.9% (cuadro 11).

Cuadro 11. Especie más afectada por EV NJ e IN en el periodo de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Especie	2014		2015		2016		2017		2018		Total	
	NJ	IN	NJ	IN	NJ	IN	NJ	IN	NJ	IN	total NJ	total IN
Bovino	436	28	206	3	77	2	202	59	36	5	957	97
Suino	51	14	0	0	17	17	0	0	5	0	73	31
Ovino	50	0	0	0	0	0	0	0	0	11	50	11
Caprino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	537	42	206	3	94	19	202	59	41	16	1080	139

En el periodo comprendido de 2014 a 2018 se tiene una población ganadera de 169,319,581 bovinos, 84,200,536 suinos y de 43,665,638 ovinos y con un total de 297,185,755 animales, la prevalencia de EV fue de 0.0388 por cada 10,000 animales, la especie con mayor prevalencia fueron los bovinos con 0.0603 por cada 10,000 seguida por ovinos con 0.0139 por cada 10,000 y suinos con 0.0086 por cada 10,000 (cuadro 12).

Cuadro 12. Tasa de prevalencia de EV por cada 10,000 animales en el periodo de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Especie	2014	2015	2016	2017	2018	2014-2018
Bovino	0.1323	0.0614	0.0227	0.0761	0.0117	0.0603
Suino	0.0316	0	0.0101	0	0.0028	0.0086
Ovino	0.0583	0	0	0	0.0126	0.0139

Realizando una razón entre hembras y machos afectados por la EV se observa que, en el periodo comprendido de 2014 - 2018 hay 2.78 hembras por cada macho, respecto con los ovinos hay 1.12 hembras por cada macho, 1.01 hembras por cada macho de suinos y 3.64 hembras por cada macho de bovinos (cuadro 13).

Cuadro 13. Especie más afectada por sexo (razón), en el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Especie	2014		2015		2016		2017		2018		Total		Razón
	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H	M	H-M
Bovino	426	14	206	85	74	28	249	116	21	25	976	268	3.64
Ovino	50	50	0	0	0	0	0	0	11	4	61	54	1.12
Suino	58	62	0	0	17	17	0	0	5	0	80	79	1.01
Caprino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	523	115	206	85	91	45	249	116	37	29	1117	401	2.78

En el periodo comprendido de 2014 - 2018 la enfermedad de EV se presentó en mayor frecuencia en animales mayores a un año, con una razón de 45.2 a 1, respecto con los Bovinos hay 67.06 animales mayores de 1 año por cada animal menor a 1 año, 6.3 animales mayores a 1 año por cada animal menor a 1 año de suinos y 61 ovinos afectados mayores a 1 año (cuadro 14).

Cuadro 14. Especie más afectada por edad, en el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Especie	2014		2015		2016		2017		2018	
	< 1 año	> 1 año	< 1 año	> 1 año	< 1 año	> 1 año	< 1 año	> 1 año	< 1 año	> 1 año
Bovino	5	431	0	206	1	76	9	252	0	41
Ovino	0	50	0	0	0	0	0	0	0	11
Suino	10	41	0	0	0	17	0	0	0	5
Caprino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equino	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

El tipo de unidad de producción más afectada por su frecuencia, fue el extensivo en bovinos y ovinos (n= 122) con el 63.54 % de los focos, siguiendo en orden por el semintensivo en bovinos (n= 29) 15.10%, traspatio en bovinos, suinos y ovinos (n= 28) 14.58% e intensivo en bovinos y suinos (n= 13) 6.77% (cuadro 15).

Cuadro 15. Unidad de producción más común en la que se presenta la enfermedad en el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Sistema de Producción	Especie	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Proporción
Extensivo	Bovinos y ovinos	50	13	11	43	5	122	63.54%
Semintensivo	Bovinos	14	7	2	2	4	29	15.50%
Traspatio	Bovinos, suinos y ovinos	14	6	3	1	4	28	14.58%
Intensivo	Bovinos y suinos	3	3	3	2	2	13	6.77%

Con respecto a la función zootécnica, la mayor presencia de casos corresponde a doble propósito en bovinos y ovinos (n = 120) 62.50%, seguido por leche en bovinos (n= 29) 15.10%, siendo los animales utilizados para trabajo en bovinos (n= 1) 0.52% y exhibición en bovinos (n= 1) 0.52% quienes presentan con menos frecuencia la enfermedad (cuadro 16).

Cuadro 16. Función zootécnica más común en la que se presenta la enfermedad en el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

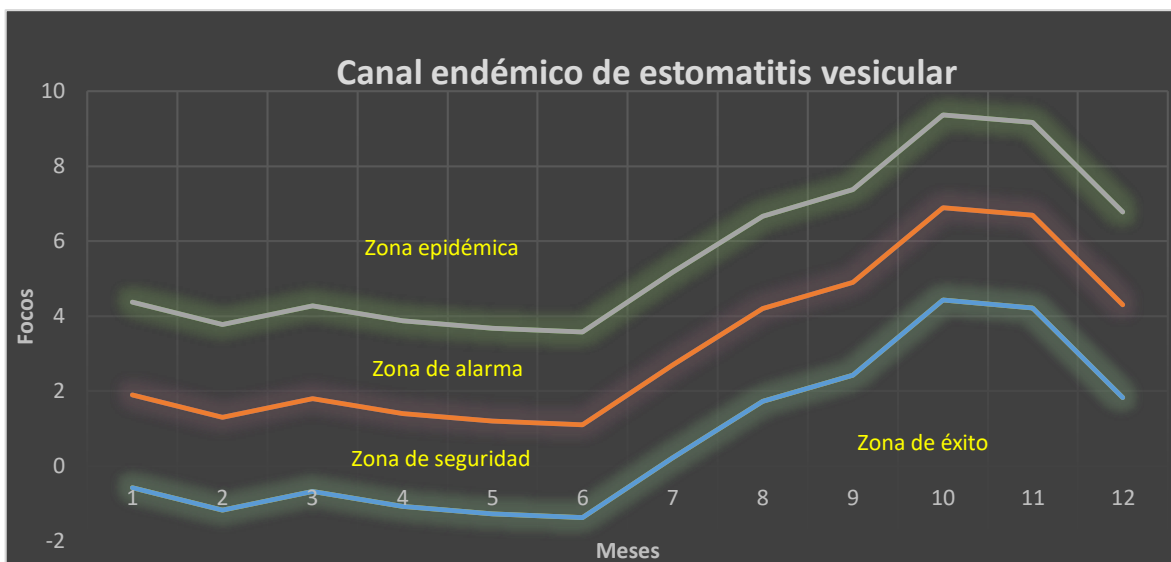
Función zootécnica	Especie	2014	2015	2016	2017	2018	Total	Proporción
Doble propósito	Bovino y Ovinos	47	19	10	36	8	120	62.50%
Leche	Bovino	16	4	2	3	4	29	15.92%
Carne	Bovino y Ovinos	5	5	2	4	2	18	9.37%
Pie de cría	Bovino y Suinos	8	0	3	5	0	16	8.33%
Engorda	Suinos	5	0	1	0	1	7	3.64%
Trabajo	Bovino	0	1	0	0	0	1	0.52%
Exhibición	Bovino	0	0	1	0	0	1	0.52%

Se observa que los focos de la enfermedad se presentan con mayor frecuencia en los meses de noviembre (n= 41) y octubre (n= 28), seguido en orden por diciembre (n = 26), siendo febrero (n = 2) seguido de junio (n = 5) los meses con menor frecuencia (cuadro 17).

Cuadro 17. Mes del año con mayor número de casos de EV en el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Mes	2014	2015	2016	2017	2018	Total
Noviembre	15	1	4	18	3	41
Octubre	12	0	3	10	3	28
Diciembre	16	1	1	5	3	26
Agosto	8	0	2	11	0	21
Septiembre	17	0	0	1	3	21
Enero	1	11	2	0	3	17
Marzo	4	4	3	0	0	11
Abril	2	3	2	0	0	7
Mayo	2	4	0	1	0	7
Julio	2	1	2	1	0	6
Junio	1	4	0	0	0	5
Febrero	1	0	0	1	0	2

Se muestra el recorrido de fluctuación normal de la EV para cada uno de los meses, que nos permite descubrir oportunamente un numero inusual de casos durante un periodo de tiempo para aplicar medidas de control, elaborado a partir de la serie de focos notificados en el período de 2014 - 2018 (gráfica 4).



Gráfica 4. Canal endémico (método de desviación estándar) de EV durante el periodo de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA, elaborada por Antonio G.R. 2019.

La tasa de ataque (TA) más alta se observa en el año 2014 con 35.41% afectando a los suinos, seguida por los ovinos con el 32.35% para el año 2018 y 27.32% para los ovinos en el año 2014; las especies que presentaron menor morbilidad fueron los Bovinos con 5.04% en el año 2018 y ovinos con el 0% (cuadro 18).

Cuadro 18. Tasa de ataque por especie y año de la EV durante el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Tasa de Ataque	2014	2015	2016	2017	2018
Suino	35.41%	0%	30.35%	0%	19.23%
Ovino	27.32%	0%	0%	0%	32.35%
Bovino	12.43%	11.71 %	9.12%	7.50%	5.04%
Caprino	0%	0%	0%	0%	0%
Equino	0%	0%	0%	0%	0%

Con respecto a la Tasa de mortalidad específica (TME) los valores más altos se observan en los suinos en el 2014 con 69 por cada 10,000 seguido por los bovinos en el año 2015 con 56 por cada 10,000 animales (cuadro 19).

Cuadro 19. Tasa de mortalidad específica de la EV durante el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Tasa de mortalidad específica	2014	2015	2016	2017	2018
Suinos	69	0	0	0	0
Bovinos	5	56	0	9	24
Ovinos	0	0	0	0	0
Caprinos	0	0	0	0	0
Equinos	0	0	0	0	0

Los valores de tasa de letalidad más altos se observan en el año 2018 en bovinos con 4.87%, seguido en orden por los suinos en el año 2014 con 1.96% (cuadro 20).

Cuadro 20. Tasa de letalidad de EV durante el periodo de 2014 – 2018, datos obtenidos de la DGSA.

Tasa de letalidad	2014	2015	2016	2017	2018
Bovino	0.45%	4.85%	0%	1.14%	4.87%
Suino	1.96%	0%	0%	0%	0%
Ovino	0%	0%	0%	0%	0%
Caprino	0%	0%	0%	0%	0%
Equino	0%	0%	0%	0%	0%

En el periodo comprendido de 2014 - 2018 los suinos obtuvieron los valores más altos de TA con 32.30%, una TME de 44 por cada 10,000 y una tasa de letalidad de 1.36%, seguido por los ovinos con una TA de 28.11% sin embargo una TME de 0 y tasa de letalidad del 0%, los bovinos obtuvieron los valores más bajos de TA con 9.82% pero valores más altos de tasa de letalidad con 1.66% y una TME de 16 por cada 10,000 (cuadro 21).

Cuadro 21. TA, TME y tasa de letalidad de la EV en el periodo comprendido de 2014 - 2018, datos obtenidos de la DGSA

Especie	Tasa de ataque	Tasa de mortalidad específica	Tasa de letalidad
Suino	32.30%	44	1.36%
Ovino	28.11%	0	0%
Bovino	9.82%	16	1.66%
Caprino	0%	0	0%
Equino	0%	0	0%

Al realizar una Razón de momios (Rm) o razón de productos cruzados (cuadro 22) inferimos que los bovinos ovinos y suinos mayores a 1 año tienen 0.22 veces más probabilidades de adquirir la enfermedad de EV que los animales menores de 1 año (cuadro 23), resumiendo que la edad no puede estar implicado como causa de la enfermedad.

Cuadro 22. Razón de momios (Rm) o razón de productos cruzados (Jaramillo, 2010)

	Animales enfermos	Animales sanos	Total
Animal >1 año	A	B	A+B
Animal <1 año	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

$$Rm = \frac{A / B \text{ Momio grupo expuesto}}{C / D \text{ Momio grupo no expuesto}} = \frac{A \times D}{C \times B}$$

Cuadro 23. Razón de momios (Rm) o razón de productos cruzados, en el periodo comprendido de 2014 – 2018, datos obtenidos y utilizados de la DGSA.

	Animales enfermos	Animales sanos	Total
Animal >1 año	1130	204	1334
Animal <1 año	25	1	26
Total	1155	205	1360

$$Rm = \frac{1130 / 204 \text{ Momio grupo expuesto}}{25 / 1 \text{ Momio grupo no expuesto}} = \frac{1130 \times 1}{25 \times 204} = 0.2215$$

6. Discusión

El serotipo NJ se mantienen de manera endémica en el país, especialmente en los estados de Veracruz, Chiapas, Tabasco mientras el serotipo IN en Chiapas y Veracruz, con una razón predominante de NJ sobre IN, los focos se presentan principalmente en el tipo de clima cálido subhúmedo (Aw), templado subhúmedo (Cw), cálido húmedo (Amf) (figura 10) los cuales se atribuyen al ambiente adecuado para la proliferación de vectores; moscas de la arena (*Lutzomyia shannoni*), mosquitos (*Aedes*), moscas negras (*Simuliidae*) y especies de *Culicoides* que transmiten la enfermedad. La especie más afectada por su frecuencia, fue la bovina, situaciones similares a las encontradas por Navarro *et al.*, (2015) en su escrito “Caracterización epidemiológica de las áreas endémicas de estomatitis vesicular en México (1981-2012).

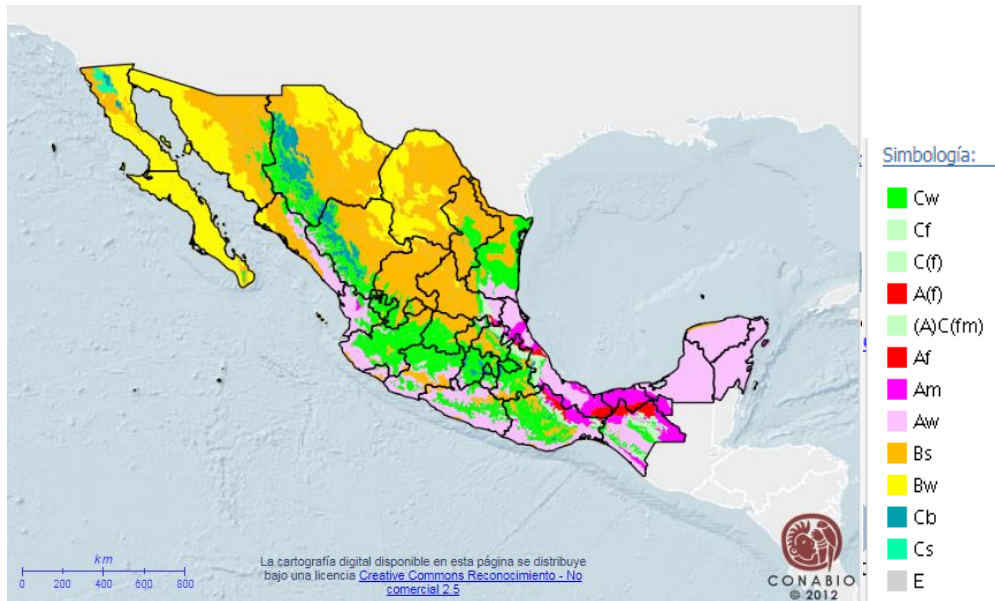


Figura 10. Representación de los diferentes tipos de climas de la República Mexicana con semiología, de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García E, escala 1:1000000 (García, 1998).

Coincidiendo con lo que marca el manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres 2004, la estomatitis vesicular se presenta con mayor frecuencia en animales mayores a un año, esto debido a la protección de anticuerpos maternos. Corroborando lo mencionado por autores como Urie *et al.*, (2014) y Timoney (2017), el sistema de producción afectado con mayor frecuencia es el extensivo, debido a la exposición al aire libre de los animales, siendo el intensivo el menos afectado, debido a las condiciones de control que mantienen.

Respecto a la función zootécnica se afecta con menor frecuencia a los animales de exhibición esto se infiere, ya que, este tipo de animales se encuentran en constante movimiento y requieren de un mayor cuidado y protección de los vectores.

Acorde con autores como Mason (1978), Rodríguez (2002) y Roza *et al.*, (2018) esta enfermedad es estacional, presenta focos particularmente comunes al final de la temporada de lluvias o a transición y principios de la estación seca, sin embargo, pueden ocurrir casos a lo largo del año como sucedió en este estudio, ya que, el mayor número de focos en este estudio se presentaron en noviembre, octubre, diciembre, agosto, septiembre y enero.

Concordando con The center for food security y public health 2008, menciona que las muertes son poco frecuentes, pero se han visto tasas de mortalidad más altas en algunos cerdos infectados, respecto con la morbilidad es muy variable y oscila entre el 5 - 20% hasta 90%.

Debido a que la EV es indistinguible clínicamente de enfermedades exóticas como como FA, EVC y EVP, el Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos publicado en el año 2018 nos indica que la EV se encuentra en el grupo 2, las cuales son; enfermedades y plagas endémicas transmisibles que se encuentran en el territorio nacional presentes en ciertas regiones del país las cuales son consideradas de notificación inmediata obligatoria.

7. Recomendaciones

1.- Continuar con la labor de vigilancia epidemiológica (notificaciones) y con el apoyo y servicios de Médicos Veterinarios, el cual es fundamental, crucial y elemental como una de las líneas principales para la prevención, control y erradicación de las enfermedades que afectan a los animales y humanos (zoonosis) procurando la sanidad animal, así como, salud pública.

2.- Los ganaderos y trabajadores en contacto cotidiano con los animales, así como los veterinarios y quienes efectúan los diagnósticos (MVZO) deberán señalar rápidamente cualquier sospecha alguna enfermedad exótica a las autoridades pertinentes de CPA quienes se encuentran a disposición las 24 horas del día y podemos localizar en (55)59051000 Ext. 51236.

3.- Implementar acciones como informar a Médicos Veterinarios y la población en general sobre la importancia del diagnóstico oportuno de la EV por medio de difusión de la enfermedad como conferencias, pláticas, trípticos, folletos, periódicos, radio, televisión, internet etc. que garanticen el seguimiento del diagnóstico temprano y oportuno de la EV, ya que, son herramientas fundamentales que ayudan a descartar la aparición de posibles enfermedades exóticas o emergente en el país, las cuales traerían consigo elevadas pérdidas económicas, sin dejar de lado la importancia de un control de dichas enfermedades a nivel mundial.

4.- Mantener el control de desplazamiento de animales hacia estados con bajos números de casos de estomatitis vesicular.

5.- Reunir información actualizada sobre la distribución espacial y temporal y la abundancia de vectores, que transmiten enfermedades.

6.- En el código sanitario para los animales terrestres, capítulo 1.4. Vigilancia sanitaria de los animales terrestres en el artículo 1.4.3, 1 Sistema de vigilancia inciso 1c, habla sobre la definición de caso “Cuando exista; se deberá utilizar la definición clara de caso, si esta no provee tal definición deberá definirse un caso para cada infección o infestación sometida a vigilancia” cuando nos referimos a EV no existe tal definición, me parece adecuado establecer una definición oficial de caso para esta enfermedad, que ayudara a futuras investigaciones

7.- Plantear como objetivo por la OIE un programa oficial de control de la EV, con la finalidad de mejorar respectivamente la situación de esta enfermedad, y en última instancia alcance el estatus sanitario libre de la EV.

8. Conclusiones

La EV es una enfermedad que pertenece al grupo de enfermedades vesiculares, causada por un virus del orden *Mononegavirales*, familia, *Rhabdoviridae* y género *Vesiculavirus*, la cual se considera de notificación inmediata obligatoria, debido a que, es indistinguible clínicamente de enfermedades exóticas como FA, EVC y EVP, es por esta razón que su importancia no solo radica en las pérdidas económicas, aparte de ser considerada una zoonosis.

La EV se mantiene de manera endémica en el país, es estacional, sin embargo puede presentarse todo el año, especialmente en los estados de Veracruz, Chiapas, Jalisco, Guerrero y Oaxaca, la prevalencia de la EV se observó menor al 1%, con una razón predominante de 5 a 1 NJ sobre IN, los focos se presentan principalmente en el tipo de climas cálido subhúmedo, templado subhúmedo, cálido húmedo, un factor que aumenta el riesgo para esta enfermedad es la presencia de vectores biológicos como moscas de la arena (*Lutzomyia shannoni*), mosquitos (*Aedes*), moscas negras (*Simuliidae*), especies de *Culicoides*. Afecta a humanos siendo considerada zoonosis, la especie más afectada son los bovinos, llegando a afectar a suinos, ovinos caprinos y equinos, principalmente a los animales en pastoreo menores a un año con una razón 45.2 a 1, siendo más afectadas las hembras con una razón de 2.78 por cada macho, respecto a su tasa de ataque varío de 0% a 32.30%, y su tasa de letalidad se observó de 0% a 1.66% en el periodo comprendido del 2014 a 2018.

IV. Anexos

DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL

SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA



SIVE 01

FORMATO DE NOTIFICACION DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES TERRESTRES

Para llenado de éste formato referirse al instructivo anexo al reverso de esta hoja.

IDENTIFICACIÓN

Especie	D.D.R.	Estado	Consecutivo

FECHA

I. DATOS DEL NOTIFICADOR . Día Mes Año

1.NOMBRE:		TELEFONO:	
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre (s) Lada	Número
2.PROPIETARIO 3 .DOMICILIO :	ENCARGADO	OT	RO
Especifique			
Calle o equivalente Número 4 .RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION :		Localidad/Colonia	C.P. Delegación/Municipio
Estado		Nombre (s)	
5.MVZ	Apellido pate	Apellido materno	
6 .DOMICILIO	ING. AGRON.	TEC. PECUAR.	OT RO
Especifique			
7 .OFICIAL	Calle o equivalente Número	Localidad/Colonia	C.P. Delegación/Municipio
Estado		TELEFONO:	
:	PARTICULAR	AUTORIZAD	O APROBADO
CORREO ELECTRONICO:		Lada	Número

II.DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION PECUARIA

8 .NOMBRE COMPLETO :									
9.TIPO DE UNIDAD: TECNIFICADO 11 <input type="checkbox"/>			TRASPATIO <input type="checkbox"/>			10 .FIN ZOOTECNICO :			
.DOMICILIO :									
Calle o equivalente Número Localidad/Colonia C.P. Delegación/Municipio Estado									
TELEFONO: CO RRE O ELECTRONICO: Lada Número									
13.DATOS DE GEORREFERENCIACION: Lat. (N): Long. (W):									
* Adjuntar mapa indicando la ubicación de la explotación y cómo llegar a ella.									
12.CENSO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION						13 .SIGNOS :			
ESPECIES (S)	PO BLAC. TOTAL		NO. ENFERMOS		NO. MUERTOS				
	JOV ENES	ADULTOS	JOV ENES	ADULTOS	JOVENES	ADULTOS			
						14 .FORMA DE PRESENTACION :			
						SOBREAGUDA. <input type="checkbox"/> AGUDA <input type="checkbox"/> CRONICA <input type="checkbox"/>			
						18. CASOS EN HUMANOS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> No. <input type="text"/>			
						PRINCIPALES SIGNO			
15.FECHA INICIO ENFERMEDAD:			16.DURACION CUADRO CLINICO:		17.DIAGNOSTICO PRESUNTIVO:				
Día	Mes	Año	DÍAS						
19.ENVI O DE MUESTRAS A L			ABORATORIO		20.FECHA DE ENVIO		21.CONFIRMACION LABORATORIO		22 .FEC HA DE ENVIO
SI <input type="checkbox"/>			NO. <input type="checkbox"/>		Día	Mes	Año	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
23 .DATOS DEL LABORATORIO									Día Mes Año
NOMBRE: _____							TELEFONO: _____		Lada Número
24 .DOMICILIO..					Calle o equivalente Número Localidad/Colonia C.P. Delegación/Municipio Estado				

III.-DATOS DEL RECEPTOR DE LA NOTIFICACION OFICIAL

25.NOMBRE:		TELEFONO:	
Apellido paterno	Apellido materno	Lada	Número
CORREO ELECTRONICO:		Nombre (s)	
26. DEPENDENCIA:		_____	
27 .CARGO :		_____	
28.MEDIO UTILIZADO: TELEFONO	<input type="checkbox"/>	FAX	<input type="checkbox"/>
OTRO MEDIO:		_____	
		Especifique	



SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA
Y DESARROLLO RURAL

**DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD ANIMAL
SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA**



S I V E 02

FORMATO DE INVESTIGACION EPIDEMIOLÓGICA DE CASOS EN SANIDAD DE ESPECIES TERRESTRES

Especie D.D.R. Estado Consecutivo

IDENTIFICACIÓN
FECHA

DATOS DEL NOTIFICADOR

1.NOMBRE:		TELEFONO:	
Apellido paterno	Apellido materno	Nombre (s) Lada	Número
2.PROPIETARIO 3 .DOMICILIO :	ENCARGADO	OT	RO
Especifique			
Calle o equivalente Número 4 .RESPONSABLE DE LA NOTIFICACION :	Localidad/Colonia	C.P. Delegación/Municipio	Estado
Apellido pate	Apellido materno	Nombre (s)	
5.MVZ	ING. AGRON.	TEC. PECUAR.	OT RO
6 .DOMICILIO	Especifique		
7 .OFICIAL	Calle o equivalente Número	Localidad/Colonia	C.P. Delegación/Municipio
:	PARTICULAR	AUTORIZAD	O
		APROBADO	TELEFONO:
CORREO ELECTRONICO:		Lada	Número

I. DATOS DE LA UNIDAD DE PRODUCCION PECUARIA

8 .NOMBRE COMPLETO :													
9.TIPO DE UNIDAD: TECNIFICADO		<input type="checkbox"/>		TRASPATIO		<input type="checkbox"/>		10 .FIN ZOOTECNICO :					
11 .DOMICILIO :													
		Calle o equivalente		Número		Localidad/Colonia		C.P. Delegación/Municipio Estado					
CORREO ELECTRONICO:		TELEFONO:						LadaNúmero					
* Adjuntar mapa indicando la ubicación de la explotación y cómo llegar a ella.													
12.CENSO AL MOMENTO DE LA NOTIFICACION						13 .SIGNOS :							
ESPECIES (S)	POBLAC. TOTAL		NO. ENFERMOS		NO. MUERTOS								
	JOVENES	ADULTOS	JOVENES	ADULTOS	JOVENES	ADULTOS							
							14 .HALLAZGOS A LA NECROPSIA :						
17.DURACION CUADRO 18. FORMA DE PRESENTACION:													
15.FECHA DE NECROPSIA:			16.FECHA INICIO ENFERMEDAD:			CLINICO:							
Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	DIAS	SOBREAGUDA	<input type="checkbox"/>	AGUDA	<input type="checkbox"/>	CRONICA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19.FECHA DE INVESTIGACION			20.FECHA DE MUERTE:			21 .DIAGNOSTICO PRESUNTIVO:							
Día	Mes	Año	Día	Mes	Año	PRINCIPALES SIGNOS Y SINTOMAS:							
22.CASOS EN HUMANOS:		SI	NO	NUMERO									

II. MUESTRAS ENVIADAS

23.FECHA DE RECOLECCION: 24 FECHA ENVIO:			25 .NOMBRE LABORATORIO :				
Día	Mes	Año	Día	Mes	Año		
26.ESPECIE	27.NUMERO DE ANIMALES	28.TIPO DE MUESTRA	29.NUMERO DE MUESTRAS	30.CONSERVADOR	31.ESTUDIO LABORATORIO	32.RESULTADO	33.FECHA



SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

SIVE 03

SEGUIMIENTO Y CIERRE DE FOCO DE ENFERMEDADES EN ANIMALES TERRESTRES

Lista de verificación de documentos para el cierre de foco de _____ en el estado de _____

Propietario: _____

Predio: _____

Domicilio: _____

C.P.: _____ Estado: _____ Tel: _____

Coordenadas geográficas _____

Concepto	Fecha	No.	Resultado	Observaciones
1 Formato SIVE 01				
2 Resultados de diagnóstico de laboratorio				
3 .Oficio de Cuarentena definitiva				
4.Acta de despoblación o sacrificio				
5. Acta u oficio que indique el muestreo en la zona focal y perifocal				
6. Resultados (-) de los muestreos en la zona focal y Perifocal				
7 .Formato SIVE 02				
8 .Oficio de levantamiento de cuarentena				

OTROS DOCUMENTOS Reviso: _____ Fecha: _____

Tomado de: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/formatos-para-el-reporte-de-enfermedades-y-plagas-del-sive>

REPORTE MENSUAL DE LOS LABORATORIOS DE DIAGNOSTICO

S I V E 04

NUMERO CASO DE LABORATORIO	NOMBRE DE LABORATORIO	ESTADO	MUNICIPIO	ESPECIE AFECTADA	ENFERMEDAD	POBLACION TOTAL	ENFERMOS	MUERTOS
TIPO DE MUESTRA RECIBIDA	MUESTRAS ENVIADAS	MUESTRAS POSITIVAS	MUESTRAS NEGATIVAS	MUESTRAS SOSPECHOSAS	MUESTRAS NO TRABAJADAS	OBSERVACIONES	TIPIFICACION	TECNICA DIAGNOSTICA
FECHA DE MUESTREO		FECHA DE RECEPCION DE LA MUESTRA	FECHA DE RESULTADOS	LATITUD	LONGITUD	PROPIETARIO	NOMBRE UPP	FUNCION ZOOTECNICA

9. Referencias

1. Andrewes P, James S. Viruses of vertebrates 5ta. Ed. Bailliere Tindall. 1989. p. 214-220.
2. Arbeláez G, Mondragón N, Turriago C, Mora N, Méndez M. Mejoramiento de la producción de una vacuna oleosa contra estomatitis vesicular bivalente. Revista de la Facultad de Ciencias. 2008. Vol.13. (3 N° 1, 33-42). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/499/49913104.pdf>
3. Asociación de Salud Animal de los Estados Unidos. Enfermedades exóticas de los animales. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 2001. Disponible en: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/principal/archivos/Exoticas.pdf>
4. Avendaño S. Interferones: tipos y acciones. Elsevier. 2012. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-pdf-13097645>
5. Benítez VCA, Pérez SMP. El modelo de Leavell y Clark como marco descriptivo dentro de las investigaciones sobre el virus de la hepatitis B en niños con infección por VIH/sida del grupo de investigación gastrohup de la universidad del Valle de Cali, Colombia. Gastrohup. 2017. Disponible en: <file:///C:/Users/ANTONIO/Downloads/1316-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2344-1-10-20170201.pdf>
6. Bennett JE, Polín RM, Blasser MJ. Compendio de enfermedades infecciosas. España. Ed. Elsevier. 2017.
7. Cameron FN, Chibeu D, Martin T. Animal production and health. FAO. 2017. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i4205e.pdf>
8. Carruitero HS, Rivera GH, Ramírez VM, More BJ, Zúñiga HA, Romero SM. Anticuerpos contra el virus de estomatitis vesicular en huanganas (tayassu pecari) en madre de dios Perú. Rev Inv Vet Perú. 2013. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v24n1/a15v24n1>
9. CPA. Mexico - American commission for the eradication foot and mouth disease .50 anniversary 1947-1997, 1ra. Ed. Arteletra. 1997. p. 7-14.

10. CPA. México libre de fiebre aftosa. 40 aniversario 1954 -1994. Boletín. Vol. 6. No. 1. México. 1994. p. 13-22.
11. Dinter Z. Morein B. Virus Infection of Ruminants. Ed Elsevier. 1990. p. 379-389.
12. Dirección de medicamentos y tecnologías en salud. ABCE sobre inmunogenicidad. Min salud. 2015. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/MET/abc-inmunogenicidad.pdf>
13. Eggo, MC, Vitale, MA, Petric M, & Burrow GN. Effects of thyroid-stimulating hormone on the replicative cycle of vesicular stomatitis virus in primary cultured sheep thyroid cells. Biochimie. 1999. doi:10.1016/s0300-9084(99)80073-x
14. Fathi A, Dahlke C, Addo MM. Recombinant vesicular stomatitis virus vector vaccines for who blue print priority pathogens. Human vaccines & immunotherapeutics. 2019. doi: 10.1080/21645515.2019.1649532
15. Fauquet C, Mayo M, Maniloff J, Dessilberger U, Ball L. Virus taxonomy. España. Elsevier. 2005.
16. Fenner F, Peter A, Bachmann, Paul E, Gibbs J, Freederick A, Murpy, Michael J. White O. Virología veterinaria. 5th. ed. Acribia S.A. de C.V. Zaragoza. España. 1992.
17. Fernández SP, Díaz PS, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. 2003. Disponible en: https://www.fisterra.com/mbe/investiga/pruebas_diagnosticas/pruebas_diagnosticas.asp
18. Figueroa V. El tiro de gracia el campo queretano. México. UAQ. 2011.
19. Font E. Antisépticos y desinfectantes. Vol. 20. Núm. 2. Elsevier. 2001. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-antisepticos-desinfectantes-13780>
20. García E. Comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. Portal de geoinformación. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

21. Gibbs J, Paul E. Enfermedades víricas de los animales domésticos. España Ed. Acriba S.A. de C.V. Zaragoza. 1987.
22. Goiz P. Valoración de las actividades realizadas por el Centro de Salud Tezozomoc T-II el Centro de Control Canino Azcapotzalco. Distrito Federal para el control de la Rabia durante el periodo 2004-2009. Tesis Licenciatura. FESC UNAM. Cuautitlán Izcalli Estado de México. 2007. pp. 1-134.
23. Gordis L. Epidemiología. 3ra. Madrid España. Ed. Elsevier. 2005. p. 44.
24. Heredia FA, Heredia AA, Angulo CE. Auditoria médica y epidemiología. 1ra. Bogotá. D.C. 2009.
25. Heredia FA, Heredia AA. Epidemiología general y clínica. 1ra. Bogotá, D.C. 2009.
26. Hernández DLE. Fiebre aftosa. México. Vol. 1. Año 1. Número 4. Imagen veterinaria. 2001. Disponible en: https://fmvz.unam.mx/fmvz/imavet/5_especial/Imavet5_especial.pdf
27. International Committee on Taxonomy of Viruses (a). Virus taxonomy. ICTV. 2018. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/negative-sense-rna-viruses/mononegavirales/w/rhabdoviridae/805/genus-vesiculovirus
28. International Committee on Taxonomy of Viruses (b). Virus taxonomy. ICTV. 2018. Disponible en: https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_online_report/negative-sense-rna-viruses/mononegavirales/w/rhabdoviridae
29. Jaramillo A, Martínez M. Epidemiología veterinaria. México DF. Manual Moderno. 2010.
30. Kuribreña AM, Ruanova CA, Carranza OJ, Álvarez DA, Hernández, O.F, Villasuso M. Salud animal en México. México D.F. 2011.
31. Larski Z. Virología para veterinarios. 2da. Ed. La Prensa Medica Mexicana. SA. De C.V. 2013. p. 431-433.
32. Letchworth GJ, Rodriguez II, and Barrera JC. Vesicular stomatitis. The veterinary Journal. 1999 .doi.org/10.1053/tvj.1998.0303

33. Ley Federal de Sanidad Animal. Nueva Ley. DOF, 25-07-2007. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFSA_160218.pdf
34. Ley orgánica de la administración pública federal. Última reforma 09-03-2018. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/318618/Ley_org_nica_de_la_Administraci_n_P_blica_Federal.pdf
35. Manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres. 2004. Disponible en: <https://www.oie.int/doc/ged/d6508.pdf>
36. Manual de organización del servicio nacional de sanidad, inocuidad y calidad agroalimentaria. SENASICA. Septiembre de 2017. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/275178/MO_SENASICA_2017_12_septiembre_2017.docx.pdf
37. Manual de Procedimientos de Cuarentena y Control en la Movilización en emergencias zoonosológicas. SENASICA. Enero de 2012. Disponible https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/483430/Manual_de_procedimientos_de_cuarentena_y_control_en_la_movilizaci_n.pdf
38. Manual de Procedimientos para la Prevención, Control y Erradicación de la IAAP. México D.F. 2015. p.5-6.
39. Manual de Procedimientos para la Prevención, Control y Erradicación de la Fiebre Aftosa. México D.F. 2012. p. 4
40. Manual de Procedimientos para la Prevención, Control y Erradicación de la Fiebre Porcina Clásica. México D.F. 2012. p. 4.
41. Mason J, Herrera A, Turner WJ, Gay J. Estomatitis vesicular en México. Miembros de la Comisión México Americana para la Prevención de la Fiebre Aftosa. Ciencia veterinaria 1978. Disponible en: <https://fmvz.unam.x/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol2/CVv2c5.pdf>
42. Merchant IA, Paker RA. Bacteriología y virología veterinaria. 7ma. España. Ed. Acriba Zaragoza 1980. p. 733-734.
43. Meyer J. La fiebre aftosa y la unión nacional sinarquista. Universidad de Perpignan / IEM. 1947 Disponible en: <https://www.colmich.edu.mx/relaciones25/files/revistas/016/JeanMeyer.pdf>

44. Montaraz CJA. Introducción a la inmunología. 2da. Ed. ISBN. 2012. p. 19-31.
45. Navarro LR, Salinas VL, Cávez AS, González LI, Cháveza VCL, Hirosea MJA. Epidemiological characterization of vesicular stomatitis in Mexico (1981-2012). Rev Mex Cienc Pecu. 2015.
46. Norma Oficial Mexicana nom-046-zoo-1995. Sistema nacional de vigilancia epizootiológica. SADER. 1995. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/203473/NOM-046-ZOO-1995_190297.pdf
47. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de principios de epidemiología para el control de enfermedades, Unidad 2. Salud y enfermedad en la población. Washington, D.C. 2001.
48. Organización Panamericana de la Salud. Principios de epidemiología para el control de enfermedades. Vol. 1. 2000.
49. Pabello GJA. Inmunología veterinaria. Ed. Manual Moderno S.A de C.V. 2010. p. 21-31.
50. Pacheco HR. Una reflexión sobre el concepto de síndrome. Revista de la Facultad de Medicina. 2000. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/22946/1/19641-65138-1-PB.pdf>
51. Prieto S, Martínez L, Segalés F, Carvajal U. Enfermedades infecciosas del ganado porcino. Servet. 2017.
52. Reglamento Interior de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. DOF. Miércoles 25 de abril de 2012. Disponible en: <https://normateca.sader.gob.mx/sites/default/files/normateca/Documentos/ReglamentoInterior25042012.pdf>
53. Retamal P, Fredes F. Enfermedades animales producidas por agentes biológicos. 1ra. Ed. Universitaria. 2010. p. 26.
54. Rodríguez LL. Emergence and re-emergence of vesicular stomatitis in the United States. Elsevier. Virus Research. 2002. doi.org/10.1016/S0168-1702(02)00026-6

55. Rozo LP, Drolet B, Londoño RB. Vesicular stomatitis virus transmission: a comparison of incriminated vectors. *Insects*. 2018. doi: 10.3390/insects9040190
56. Ruiz CJG y Hernández Ál. Farmacología para médicos veterinarios zootecnistas. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. México. 2010. p. 952-31.
57. SADER. Acuerdo mediante el cual se dan a conocer en los Estados Unidos Mexicanos las enfermedades y plagas exóticas y endémicas de notificación obligatoria de los animales terrestres y acuáticos. DOF. 2018. Disponible en: https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5545304&fecha=29/11/2018
58. SAGARPA, SENASICA y DGSA. Catálogo de trámites y servicios de la red de laboratorios de la DGSA-CPA. México D.F. 2015. p.5.
59. Santos DX. Historia Natural de la Enfermedad. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Ciencias Médicas Salud Pública y Ciencias Sociales Unidad Didáctica de Salud Pública. 2015. Disponible en: <https://saludpublica1.files.wordpress.com/2015/01/semana-9-historia-natural-de-la-enfermedad.pdf>
60. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Acuerdo por el que se Instituye el Sistema Nacional de Emergencia en Salud Animal. DOF. 16-02-1988. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/index_113.php?year=1988&month=02&day=16
61. SENASICA. Guía rápida para la vigilancia e investigación epidemiológica de fiebre porcina clásica. 2011. p. 8-10.
62. SENASICA. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 04-03-2019. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/formatos-para-el-reporte-de-enfermedades-y-plagas-del-sive>
63. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. CPA. 15 de abril de 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/la-comision-mexico-estados-unidos-para-la-prevencion-de-la-fiebre-aftosa-y-otras-enfermedades-exoticas-de-los-animales-cpa>

64. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, Vigilancia epidemiológica. 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/analisis-de-riesgo-y-vigilancia-epidemiologica>
65. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/formatos-para-el-reporte-de-enfermedades-y-plagas-del-sive?idiom=es>
66. Sommer M, Parker R. Handbook of Global Public Health 2011. Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=RIqsAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA98&dq=+leavell+Y+Clark+&ots=9WXyJXQAS1&sig=jFMx4Pikw1eRiZNz4G_Mkk8SriU#v=onepage&q=leavell%20Y%20Clark&f=false
67. Szyfres B, Acha PN. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. 3ra edición. Volumen II. 2003. Disponible en [http://bida.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/12873/Organizaci%C3%B3n%20Panamericana%20de%20la%20Salud%20-%20Zoonosis%20y%20enfermedades%20transmisibles%20comunes%20al%20hombre%20y%20a%20los%20animales_%20Clamidiosis,%20rickettsiosis%20y%20virosis%20%20Vol.%20II\(2003,%20Organizaci%C3%B3n%20Panamericana%20de%20la%20Salud\).pdf?sequence=1](http://bida.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/12873/Organizaci%C3%B3n%20Panamericana%20de%20la%20Salud%20-%20Zoonosis%20y%20enfermedades%20transmisibles%20comunes%20al%20hombre%20y%20a%20los%20animales_%20Clamidiosis,%20rickettsiosis%20y%20virosis%20%20Vol.%20II(2003,%20Organizaci%C3%B3n%20Panamericana%20de%20la%20Salud).pdf?sequence=1)
68. The Center for Food Security y Public Health. Estomatitis vesicular. CFSPH. Disponible: http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/vesicular_stomatitis-es.pdf
69. Urie NJ, Lombard JE, Marshall KL, Digianantonio R, Pelzel - McCluskey AM, Mc Cluskey BJ, Traub - Dargatz JL, Koprál CA, Swenson SL, Schiltz JJ. Risk factors associated with clinical signs of vesicular stomatitis and seroconversion without clinical disease in Colorado horses during the 2014 outbreak. Elsevier. Preventive Veterinary Medicine. 2014. doi: 10.1016/j.prevetmed.2018.05.002

70. Velázquez. S.L. Epidemiología molecular del virus de estomatitis vesicular serotipo nueva jersey en el periodo 2005-2009. Tesis de maestría. UNAM. México DF. 2011. pg. 90
71. Wang J, Zhang T, Yi Lu, Zhou G, Chen Q. Niu B. Vesicular stomatitis forecasting based on google trends. Shanghai University. 2018. doi:10.1371/journal.pone.0192141
72. World Organization for Animal Health. Surveillance and epidemiology. OIE. 2018. Disponible en: http://www.rr-asia.oie.int/fileadmin/SRR_Activities/STANDZ/SEACFMD_Manual/SEACFMD_Manual_5.pdf