



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**CONTROL DE ENFERMEDADES ZONÓTICAS EN DESASTRES  
NATURALES**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
MEDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**PRESENTA**

**MAGALLY GUADALUPE PEREZ CASTRO**

**Asesor:**

**Dr. Juan Ramón Ayala Torres**

**Ciudad Universitaria, CDMX 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.

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, Arturo Perez y Miryam Castro por su confianza,  
amor y apoyo incondicional...*

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Dr. Juan Ramón Ayala Torres por sus valiosas enseñanzas, por permitirme ser parte de su equipo de trabajo, por su apoyo y guía en mi formación.

A todos mis sinodales por tomarse el tiempo de leer el presente escrito y por los comentarios tan constructivos hechos al respecto.

A mis padres, Miryam Castro y Arturo Perez por amarme cada minuto de mi vida, por creer en mí y darme motivación para seguir adelante, así mismo, ser el mejor ejemplo de apoyo y perseverancia.

A mi hija Hannia por enseñarme que tan fuerte y valiente puedo ser, así como regalarme amor y fuerza incondicional para seguir en todo momento.

A mi compañero de vida Kevin Villagómez, por llenarme de motivos para seguir soñando. Darme las mejores enseñanzas y consejos a lo largo de este camino.

A mis mejores amigos, en especial a Luis Hernández y Pilar Maldonado, gracias por su paciencia, por ser parte desde el inicio y hasta el fin de este camino.

Y finalmente, me agradezco por seguir adelante, por ser valiente y por intentarlo sin rendirme a pesar de las circunstancias.

# CONTENIDO

1 RESUMEN .....	1
2 INTRODUCCIÓN .....	2
3 DESASTRES .....	3
3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES.....	4
3.2 DESASTRES NO EPIDÉMICOS.....	5
3.3 DESASTRES EPIDÉMICOS.....	6
3.4 DESASTRES EN MÉXICO .....	7
3.5 ENFERMEDADES EMERGENTES Y REEMERGENTES .....	11
3.6 BIOTERRORISMO .....	13
4 REDUCCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS EN DESASTRES NATURALES.....	16
5 ZONOSIS .....	18
5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONOSIS .....	22
5.2 VÍAS DE TRANSMISIÓN DE LAS ZONOSIS .....	23
5.3 VIGILANCIA PARA EL CONTROL DE LAS ZONOSIS .....	24
5.4 IMPACTO DE LAS ZONOSIS .....	25
6 ACCIONES DEL MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA ANTE LAS EMERGENCIAS Y EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE CONTROL.....	27
7 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN ENFERMEDADES ZONÓTICAS.....	34
8 MANEJO DE LA SITUACIÓN DE CRISIS, PLANES DE CONTINGENCIA Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS.....	37
8.1 PREVENCIÓN .....	38
8.2 MITIGACIÓN .....	39
8.3 PREPARACIÓN.....	40
8.4 RESPUESTA.....	40
8.5 RECUPERACIÓN.....	42

8.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL SACRIFICIO HUMANITARIO Y LA DISPOSICIÓN SANITARIA EN DESASTRES .....	43
8.7 MANEJO DE ANIMALES MUERTOS Y CADAVERES EN SITUACIONES DE DESASTRE .....	47
9 CONCLUSIONES.....	51
10 RECOMENDACIONES .....	53
11 REFERENCIAS.....	55
12 ANEXOS .....	67
ANEXO 1 DESCRIPCIÓN Y RELACIÓN LOS PRINCIPALES DESASTRES NATURALES EN MÉXICO, CON LAS CONDICIONES QUE DAN ORIGEN A SU EVENTUALIDAD EN EL PAÍS .....	67
ANEXO 2 ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA PANAFTOSA/SPV .....	69
ANEXO 3 RELACIÓN EPIDEMIOLOGICA DE LAS ENFERMEDADES ZONOTICAS EN MÉXICO.....	71
ANEXO 4 VIAS DE TRANSMISION DE LA ZONOSIS .....	74
ANEXO 5 REPRESENTACION DE LA SITUACION ZOOSANITARIA DEL PAIS .....	75
ANEXO 6 MÉTODOS DE MATANZA DE EMERGENCIA AUTORIZADOS POR LA NOM-033-SAG/ZOO-2014 .....	76
CUADRO 1. EJEMPLO DE DESASTRES NO EPIDÉMICOS.....	5
CUADRO 2. EJEMPLOS DE INFECCIONES DESARROLLADAS EN DESASTRES .....	9
CUADRO 3. ENFERMEDADES INFECCIOSAS ASOCIADAS A DESASTRES NO EPIDÉMICOS.....	10
CUADRO 4. ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS ASOCIADAS A DESASTRES NO EPIDÉMICOS.....	11

CUADRO 5. CLASIFICACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS UTILIZADOS POR EL BIOTERRORISMO.....	13
CUADRO 6. ACCIONES EN FASE DE PREVENCIÓN.....	39
CUADRO 7. ACCIONES EN FASE DE MITIGACIÓN.....	39
CUADRO 8. ACCIONES EN FASE DE PREPARACIÓN.....	40
CUADRO 9. ACCIONES EN FASE DE RESPUESTA.....	41
CUADRO 10. SIGNOLOGÍA DE REPORTE OBLIGATORIO POR ESPECIE.....	41
CUADRO 11. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS ANIMALES AFECTADOS POR EL DESASTRE.....	42
CUADRO 12. ACCIONES EN FASE DE RECUPERACION.....	42
CUADRO 13. MÉTODOS DE DESPOBLACIÓN PERMITIDOS POR LA AVMA.....	44
CUADRO 14. SIGNOS DE ATURDIMIENTO ADECUADO CON UN ATURDIMIENTO INADECUADO.....	46
GRAFICO 1. CATASTROFES NATURALES MUNDIALES EN EL PERIODO 2007 A 2020.....	27
FIGURA 1. MAPA QUE DESCRIBE EL NUMERO DE DESASTRES EN MEXICO EN EL PERIODO 1970 A 2013.....	8

## 1 RESUMEN

A lo largo de la historia de México, se ha presentado la necesidad y la demanda por la capacitación constante y la adquisición de conocimientos para el manejo adecuado y eficiente de los problemas de Salud Pública, así como el oportuno control de enfermedades de carácter zoonótico, especialmente en situaciones alarmantes de emergencia o desastre que pueden ser tanto de origen natural, como originados por el hombre y que ponen en peligro la salud humana, animal y ambiental. En esta tesis se analizarán y presentarán algunos lineamientos, recomendaciones, guías y reflexiones sobre los elementos necesarios ante la necesidad de contar como país con planes contingentes que promuevan los recursos humanos altamente capaces y la infraestructura necesaria para el enfrentamiento y resultón rápida y eficiente a los principales desastres de mayor ocurrencia en nuestro país. Del mismo modo, el presente escrito nos permitirá comprender la importancia del papel como Médico Veterinario ante estas eventualidades y su importante trabajo a la Salud Pública.<sup>1</sup>



## 2 INTRODUCCIÓN

En México, debido a las condiciones geográficas, y climáticas particulares, sufren con recurrencia de eventualidades que afectan tanto al ser humano como animales de compañía, animales de producción, fauna silvestre y al ambiente. El incremento constante de eventualidades, desastres y problemas, ha hecho primordial la alta atención de temas relacionados a estos fenómenos, principalmente prestando atención a las enfermedades infecciosas ocurridas durante estos sucesos; pues millones de personas dependen de los animales no solo por formar parte de su alimentación, sino también para ganarse la vida.<sup>1</sup>

La salud animal puede o no afectar en gran medida la salud humana, pues aproximadamente el 75% de los organismos infecciosos son de origen zoonóticas. Existe un registro de más de 200 zoonosis de interés en salud pública que presentan alta morbilidad y mortalidad en las especies, significando una alta propagación de enfermedades de los animales a las poblaciones humanas provocando pérdidas de vidas e impactan negativamente en los medios de vida.<sup>1</sup>

El aumento en la frecuencia y las pérdidas por situaciones de desastre en los últimos años ha obligado a prestar mayor atención a los aspectos relacionados con estos sucesos, pues la creciente dependencia entre el ser humano, los animales y el medio en el que viven están generando problemas sanitarios que tienen alcances mundiales y requieren planteamientos más certeros para su enfrentamiento.<sup>1</sup>

En este contexto, los Médicos Veterinarios Zootecnistas tienen grandes retos en el mejoramiento de la salud pública de modo que sea más fácil detectar y detener la transmisión de enfermedades, preservar la calidad alimentaria, los recursos hídricos y fomentar la salud de animales productivos, de fauna y del ecosistema en eventos catastróficos.<sup>1</sup>

### 3 DESASTRES

Para la presente recopilación, es indispensable el retomar diversas definiciones, a fin de entender mejor y de manera conjunta su relevancia del tema en Medicina Preventiva y Salud Pública. El concepto de desastre es ampliamente utilizado en Salud Pública, pues es un evento que tiene afectaciones directas sobre la magnitud, la vulnerabilidad y la trascendencia de una población y en sus determinantes sociales.<sup>1</sup>

La palabra desastre proviene del latín des "negativo", "desafortunado" y *astre* "astro", "estrella", lo que resulta en conjunto, un fenómeno desafortunado producido por los astros y fuera del control humano.<sup>1</sup> En definiciones más actuales, la Ley General de Protección Civil, sitúa un desastre como el resultado de la ocurrencia de uno o más agentes perturbadores severos y/o externos, unidos o no, de origen natural, de la actividad humana o aquellos provenientes del espacio exterior, que cuando acontecen en un tiempo y en una zona determinada, causan daños y que por magnitud exceden la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.<sup>2</sup> Otra definición de desastre, habla de una interrupción en el funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes, al igual que pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales.<sup>3</sup>

Teniendo esto en cuenta, se puede concluir que un desastre se refiere a la presentación de un suceso inesperado para los humanos, animales y el medio ambiente, dejando afectaciones negativas, requiriendo de atención inmediata que salvaguarde la salud y aminorar el impacto negativo.<sup>2</sup>

Otro concepto importante es el de emergencia, el cual hace referencia a una situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo a la seguridad e integridad de la población.<sup>2</sup> Este evento, puede tener elementos mayormente sociales, ya que se encuentra asociado al grado de urgencia en el que la situación tiene que ser atendida, además, su resolución puede tener

variaciones dependiendo del contexto en los que se produzca, por ejemplo: el económico, social, político y sanitario.<sup>2</sup>

### 3.1 CLASIFICACIÓN DE LOS DESASTRES NATURALES

Los criterios de clasificación de los desastres pueden variar, sin embargo, de manera muy general son clasificados por su origen: Naturales y Antrópicos.

- Los desastres naturales: Son manifestaciones naturales que provienen de los cambios en las condiciones ambientales o actividad geológica. Se clasifican en 2 tipos: Geológicos e hidrometeorológicos.
  - Los desastres Geológicos: Son aquellos desastres producidos por los movimientos y actividad de la corteza.
  - Los Hidrometeorológicos: Se refiere a desastres causados por un fenómeno atmosférico relacionado con el agua.<sup>4</sup>
  
- Los desastres antrópicos: Son desastres provocados por la actividad humana. Se clasifican en Químico-Tecnológicos, Sanitario-Ecológicos y Socio-Organizativos.
  - a) Químico-Tecnológicos: Desastres provocados por fugas o derrames de sustancias químicas peligrosas.
  
  - b) Sanitario-Ecológicos: Desastres que tienen graves afectaciones al ambiente y la salud, tanto animal como de personas; provocados por la contaminación del aire, agua y suelo, así como microorganismos, que pueden producir enfermedades y problemas de Salud Pública.
  
  - c) Socio-Organizativos: Desastres propiciados por errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en grandes concentraciones de gente o movimientos masivos de población como manifestaciones sociales.<sup>4</sup>

Bajo la perspectiva de Salud Pública, los desastres se clasifican en:

- a) Desastres epidémicos: Son desastres con orígenes en brotes de enfermedades emergentes o reemergentes en los animales.
- b) Desastres no epidémicos: Son situaciones que dañan al ambiente y la integridad física y funcional de la infraestructura en la población afectada.
- c) Desastres mixtos: Es un concepto que maneja la presentación de múltiples situaciones desastrosas de manera simultánea<sup>5</sup>

### 3.2 DESASTRES NO EPIDÉMICOS

La clasificación de desastres no epidémicos, hace referencia a desastres que pueden tener origen en la naturaleza, así como ser provocados por el hombre. Estos desastres, tienen repercusiones negativas en el ambiente así como en la infraestructura de la población afectada, dejando impactos en diferentes niveles (brote de enfermedades, lesionados, daños económicos, muertes, etc.) que comprenden a la salud humana y animal.<sup>3</sup>

#### CUADRO 1. EJEMPLO DE DESASTRES NO EPIDÉMICOS

Origen natural	Origen antrópico
Terremotos	Derrames de sustancias químicas
Tormentas	Explosiones químicas
Erupciones Volcánicas	Contaminación con productos químicos
Huracanes	Envenenamientos – Químicos - Radiológicos
Tornados	Incendios provocados (Gran escala)
Deslizamientos de tierra	Conflictos bélicos
Lluvias intensas e inundaciones	Inundación de origen Antrópico
Sequías	Bombardeos
Incendios	Fugas

CUADRO 1. Tabla comparativo que ejemplifica los diferentes desastres no epidémicos; A la derecha los de origen antrópico y a la izquierda los de origen natural. Cuadro tomado de la Organización Mundial de la Sanidad animal, 2012.

### 3.3 DESASTRES EPIDÉMICOS

Se trata de brotes de enfermedades emergentes o reemergentes de manera intencional o no intencional, que afectan a un alto número de animales, humanos e incluso al ambiente, en un momento determinado; que pueden tener cierta asociación con desastres no epidémicos. Estas, no solo representaría un riesgo para la salud animal, sino también para la salud humana, ya que podría tratarse de una enfermedad infecciosa de carácter zoonótico.<sup>3</sup>

El factor humano ha contribuido en gran medida al deterioro de las condiciones naturales, poniendo en juego la supervivencia de las especies en el planeta debido a los siguientes factores:

- a) Prácticas que deterioran los recursos naturales.
- b) Sobre la explotación de la tierra.
- c) Aumento acelerado de la urbanización.
- d) Cambios en la demografía y determinantes sociales.
- e) Globalización (difusión de enfermedades).
- f) Aumento en los desplazamientos poblacionales que incrementan el riesgo de infecciones con la introducción de agentes infecciosos emergentes o reemergentes.
- g) Carencia en sistema de vigilancia epidemiológica.
- h) Recursos de diagnóstico limitado y de baja calidad.
- i) Carencia en los servicios de inocuidad alimentaria.
- j) Mutaciones genéticas de microorganismos causantes de enfermedades de importancia en Salud Pública.
- k) Alta resistencia a medicamentos.
- l) Carencia en la importancia del control de vectores biológicos portadores de agentes infecciosos.
- m) Falta de recursos económicos como medio de sustento para el tratamiento de los agentes infecciosos.<sup>3</sup>

Hay que tener en mente que, aunque normalmente, un desastre epidémico se asocia a un brote de una enfermedad emergente o reemergente, esto no es requisito para que una amenaza biológica sea considerada un desastre. Por ello se debe tener en cuenta que un desastre epidemiológico debe tener las afectaciones a grandes escalas en tres niveles: Medio Ambiente - Salud Humana - Salud Animal.<sup>3</sup>

### **3.4 DESASTRES EN MÉXICO**

México se conserva en el constante riesgo de sufrir situaciones que pongan en peligro a la población, pues de acuerdo con Alcántara 2019, durante el periodo de 1900 a 2018 se registraron en México 231 desastres, de los cuales las tormentas representaron el 45.5% del total, mientras que las inundaciones representaron 29.8%. En un porcentaje menor, se registraron sismos con un 15%, procesos de remoción en masa en un 5.1% y un 4.3% para la actividad volcánica.<sup>6</sup>

Para el caso del periodo de 1970 a 2013 se registraron un total de 1,159 eventos, el 31.14% de ellos, ocurrieron en 2010; mientras que el 12.16%, en 2011; y 5.95%, en 1993. Los estados con la mayor concentración de estos desastres fueron: Veracruz, Oaxaca y Chiapas. Con relación a esto, las amenazas asociadas a dichos desastres fueron: El 48.92% corresponde a inundaciones; el 35.20% por lluvias; el 7.85%, por sismos; el 4.31%, por tormentas; el 1.98% actividad volcánica; el 1.63% procesos de remoción en masa y el 0.08% por tornado.<sup>6</sup>

En el Anexo 1 se realiza un cuadro comparativo que describe y relaciona los principales desastres naturales en México, con aquellas condiciones que dan origen a su eventualidad en el país.

**FIGURA 1. MAPA QUE DESCRIBE EL NUMERO DE DESASTRES EN MEXICO EN EL PERIODO 1970 A 2013**

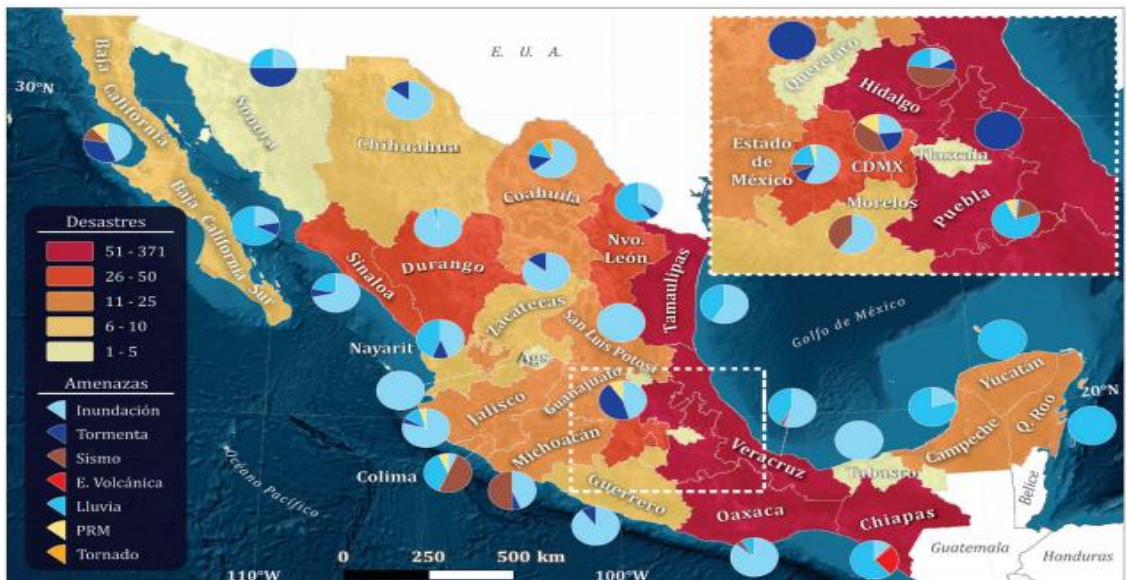


FIGURA 1. El mapa describe en una escala de colorimetría el número de desastres ocurridos en cada estado del país durante el periodo 1970-2013, así como las zonas con mayor presentación de cada desastre. Mapa tomado del Instituto de Geografía, 2019.

La importancia de conocer la frecuencia de presentación de desastres naturales en el país radica, principalmente, en que estos fenómenos pueden ocasionar desastres cuyos efectos representan un peligro para la vida humana y animal, también ponen en riesgo el desarrollo la actividades productivas convirtiéndose en una prueba para la organización social. Por otro lado, sus consecuencias no solo implicaría atención prioritaria e inmediata a las víctimas de dicho suceso, sino afectaciones que pueden ir de corto a largo plazo, por ejemplo:

- Suspensión de servicios básicos
- Carencia de alimentos.
- Incremento en el número y el desplazamiento de vectores transmisores de patógenos.
- Atención médica prioritaria al desastre.
- Incremento de enfermedades.
- Daños estructurales y económicos
- Daños ecológicos. <sup>7</sup>

La ocurrencia de manera frecuente de estos eventos tiene afectaciones importantes en la Salud Pública, de modo que es indispensable la creación de políticas para la reducción de riesgo en situaciones de desastres. Estas políticas deben de ser guiadas por Sistemas Integrales de Riesgos Enfocados en Desastres, lo cual demanda la participación de diferentes actores: El Gobierno Mexicano, la Ciudadanía, Dependencias Públicas y Privadas en materia de Gestión de Riesgo de Desastres, así como personal preparado para la atención de emergencia en carácter sanitario. Dichas políticas deberán construir proyectos que permita la atención inmediata y preparada en situaciones de desastre que contribuyan un foco inminente de riesgo a la salud ambiental, humana y animal.<sup>7</sup>

## CUADRO 2. EJEMPLOS DE INFECCIONES DESARROLLADAS EN DESATRES

Tipo de infección	Causa	Desastre Natural	Ejemplos
Gastrointestinales	Consumo de alimentos y agua contaminada.	Hidrológicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Vbrio cholerae</i></li> <li>• <i>Escherichia coli</i> enterotoxigénica</li> <li>• <i>Salmonella</i> serotipo <i>typhi</i> y <i>paratyphi</i></li> <li>• <i>Norovirus</i></li> <li>• <i>Rotavirus</i></li> <li>• <i>Virus de la Hepatitis A</i></li> </ul>
Respiratorias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hacinamiento</li> <li>• Ventilación inadecuada de los hogares</li> <li>• Personas que están viviendo en viviendas de emergencia o mediaguas.</li> </ul>	Tornados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Haemophilus influenzae</i>,</li> <li>• <i>Virus respiratorio sincicial (VRS)</i>,</li> </ul>
Heridas	Son causados por golpes, abrasiones o aplastamiento	Terremotos	Organismos infecciosos que utilicen una herida como vía de entrada por ejemplo. <i>Staphylococcus aureus</i> o <i>Streptococcus</i>

CUADRO 2. Descripción de la relación entre los tipos de infección, sus causas, en que se desastre se desarrollan y ejemplos de microorganismos. Cuadro tomado de Medwave 2010.



### CUADRO 3. ENFERMEDADES INFECCIOSAS ASOCIADAS A DESASTRES NO EPIDÉMICOS

Enfermedades infecciosas	Agentes infecciosos relacionados con enfermedades por categoría	Desastre no epidémico
Enfermedades transmitidas por vectores	Parvovirus (encefalitis equina): debido al aumento en las poblaciones de vectores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Huracanes</li> <li>• Sequias</li> <li>• Veranos prologados</li> </ul>
Enfermedades aviarias	<i>Newcastle</i> e influenza aviar: debido a los patrones de migración de aves silvestres y a mayor contacto entre aves silvestres y aves domésticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> </ul>
Enfermedades clostridiales	Pierna negra, botulismo, tétano, otras: Debido a la contaminación de aguas estancadas y forrajes con esporas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> </ul>
Antrax	Debido a una mala disposición de los cadáveres.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequias</li> <li>• Veranos prolongados</li> <li>• Después de inundaciones</li> </ul>
Salmonelosis	Consumo de agua contaminada o alimentos que tuvieron contacto con agua contaminada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inundaciones</li> </ul>
Parasitosis	Por inmunodepresión, que puede favorecer la manifestación de parasitosis subclínicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• inundaciones</li> </ul>
Infecciones del tracto urinario	En animales de compañía, la causa principal es de origen bacteriano como lo es <i>Escherichia coli</i> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Huracanes</li> </ul>
Mastitis	Entre ellas, exposición de la ubre en instalaciones con falta de higiene, mal ordeño, agentes infecciosos por ejemplo: <i>Streptococcus agalactiae</i> , <i>Staphylococcus aureus coagulasa positivo</i> y <i>Mycoplasmas spp</i> , falta de ordeño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terremotos</li> <li>• Deslizamientos</li> <li>• Inundaciones</li> </ul>

Diarreas	Debido al alto estrés o consumo de aguas contaminadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• sequias</li> </ul>
----------	--	---

CUADRO 3. Cuadro que ejemplifica las diferentes enfermedades Infecciosas asociadas a emergencias o desastres no epidémicos. Cuadro obtenido de La gestión del Riesgo y la Atención de Animales en Desastres 2015.

#### CUADRO 4. ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS ASOCIADAS A DESASTRES NO EPIDÉMICOS

Enfermedades no infecciosas	Descripción	Desastres no epidémicos
Lesiones traumáticas	Golpes y fracturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Deslizamientos</li> <li>• Terremotos</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> <li>• huracanes</li> </ul>
Neumonías	Aspiración de aguas, cenizas, gases, irritantes, etc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Erupciones volcánicas</li> </ul>
Hipotermia e Hipertermia	Dificultades para mantener temperatura corporal en situaciones extremas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundaciones</li> <li>• Huracanes</li> <li>• veranos prolongados</li> <li>• altas temperaturas.</li> </ul>
Toxicosis	Consumo de plantas tóxicas u otras sustancias tóxicas o dañinas en épocas de escases de forrajes. Se puede producir también impactación del rumen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sequias</li> <li>• Veranos prolongados.</li> </ul>

CUADRO 4. Cuadro que ejemplifica las diferentes enfermedades no infecciosas asociadas a emergencias o desastres no epidémicos. Cuadro obtenido de La gestión del Riesgo y la Atención de Animales en Desastres 2015.

### 3.5 ENFERMEDADES EMERGENTES Y REEMERGENTES

Las interacciones entre salud humana y animal no es un tema nuevo, sin embargo, con el comienzo de una nueva era de enfermedades tanto emergente como reemergentes y la importancia de sus consecuencias nocivas en la Salud Pública, han modificado indudablemente nuestras actividades. Las repercusiones de eventos como la mundialización, la industrialización, el crecimiento del sector agrícola y el consumismo han cambiado la aplicación de las políticas de salud animal, por lo que la preparación a futuro resulta ser un tema de interés.<sup>8</sup>

La Academia Nacional de Medicina en México define a una enfermedad emergente a aquella relacionada con nuevos agentes, así como aquellas con factores causales ya conocidos que recientemente han adquirido un carácter epidémico, que pueden convertirse en una amenaza y ocurren en regiones en las que antes no existían. Por otro lado, la institución refiere a una enfermedad reemergente como aquella anteriormente conocida, controlada o tratada eficazmente y cuya frecuencia y/o mortalidad se encuentran en aumento.<sup>8</sup>

Los procesos de emergencia o reemergencia corresponden a procesos sumamente complejos donde existe la intervención de diversos factores, determinantes sociales y de salud, incluso, cambios naturales o en el medio ambiente. En repetidas ocasiones, las llamadas “Nuevas enfermedades”, no se refieren precisamente a la generación de agentes patógenos nuevos, si no a condicionantes ocurrientes en un poblado y que favorecen su desarrollo, de modo que puede convertirse en una situación alarmante en Salud Pública.<sup>9</sup>

Para obtener una respuesta rápida y eficaz ante este tipo de brotes emergentes o reemergentes, se debe considerar lo siguiente: El flujo poblacional que modifica de distintas maneras el medio ambiente favorecidos su presencia, reforzamiento de los programas, así como la intensificación de acciones de vigilancia epidemiológica y finalmente, el diseño, e intervención específica para el control de estos sucesos.<sup>9</sup>

La detección rápida de ese nuevo acontecimiento epidemiológico constituye un elemento clave, ya que es muy común que la enfermedad tenga impactos negativos y se propague, antes de ser detectada y notificada. Un dato importante publicado por la Organización Mundial de la Sanidad Animal en 2004, habla sobre las enfermedades emergentes refiriéndose a que la mayoría de estas son de origen animal y casi todas ellas son potencialmente zoonóticas.<sup>9</sup>

### 3.6 BIOTERRORISMO

No se puede hablar de la guerra biológica como un fenómeno reciente, existen revisiones que detallan ataques a enemigos con usos de biológicos como arma principal, y aunque no todos han resultado satisfactorios, hay que tener especial cuidado ya que conforme se ha dado el avance tecnológico, el desarrollo en esta rama de igual manera irá creciendo. La Organización Internacional de Policía Criminal define al bioterrorismo como la diseminación intencionada de agentes biológicos o toxinas para hacer daño y causar la muerte a civiles, animales o plantas con la intención de intimidar o coaccionar a un gobierno o a la población civil en favor de objetivos políticos o sociales.<sup>10</sup> Por lo tanto, el bioterrorismo consiste en la liberación intencionada de virus, bacterias, toxinas u otros patógenos con el fin de causar enfermedades a personas, animales o plantas, o de provocar su muerte.<sup>10</sup> Con relación a esto, otro término propuesto es el de agroterrorismo, refiriéndose a una acción que esté dirigida a ocasionar daño en los animales y/o plantas, para afectar indirectamente a la población humana.<sup>5</sup>

#### CUADRO 5. CLASIFICACIÓN DE AGENTES PATÓGENOS UTILIZADOS POR EL BIOTERRORISMO

Categoría	Categoría A	Categoría B	Categoría C
Características	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Causan elevada morbilidad y mortalidad.</li> <li>• Transmisión de persona a persona.</li> <li>• Baja dosis infectante.</li> <li>• Muy infectantes al diseminarse como aerosol.</li> <li>• Capacidad de causar grandes brotes.</li> <li>• No existe una vacuna contra el agente o, en caso de existir su disponibilidad es limitada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tienen moderada morbilidad y baja mortalidad.</li> <li>• Diseminación y transmisión moderadamente fácil.</li> <li>• Requieren una capacidad diagnóstica específica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su principal característica es la manipulación genética.</li> <li>• Se consiguen fácilmente.</li> <li>• su producción y dispersión son relativamente sencillas.</li> <li>• Elevadas tasas de morbilidad y mortalidad.</li> <li>• Impacto considerable en la salud pública.</li> </ul>

- 
- potencial para producir a gran escala.
  - Son agentes estables en el medio ambiente.
  - Ocasionalmente ocasionan pánico en la sociedad y generan disturbios sociales.

CUADRO 5. Descripción de las características y clasificación de los agentes patógenos más utilizados por el bioterrorismo.<sup>5</sup>

El bioterrorismo constituye una amenaza significativa para regiones con riesgos en salud humana, salud animal, salud ambiental, suministros de alimentos, estabilidad comercial y económica, infraestructura básica y poca estabilidad social. El Médico Veterinario es fundamental en la detección de estos agentes, sobre todo para aquellos que tienen potencial zoonótico, pues forman parte de la formulación de programas que previenen este tipo de amenaza, además integran su conocimiento para incrementar las actividades que mejoren medidas de bioseguridad en los laboratorios y centros de investigación de agentes infecciosos. Los Médicos Veterinarios son indispensables ante cualquier situación de riesgo biológico, ya que tienen los conocimientos sobre las enfermedades emergentes y reemergentes, necesarios para salvaguardar la salud poblacional. Entre las actividades a desarrollar se encuentran:

- Supervisión.
- vigilancia activa y pasiva.
- Diagnóstico en campo.
- Diagnóstico en laboratorio.
- Gestión de Riesgos.
- Gestión y eliminación de animales afectados.<sup>11</sup>

Tratándose de un problema de impacto mundial, aquellas acciones enfocadas al bioterrorismo, requieren de ejercicios de detección temprana, diagnóstico oportuno y respuesta rápida, así como de coordinar ejes que permitan el enlace de dependencias nacionales e internacionales y aminorar los impactos que estas armas biológicas pudieran ocasionar.<sup>11</sup>

*“... Los costos en términos de daños provocados por el bioterrorismo y el agroterrorismo, son proporcionales cuando mayor sea el tiempo requerido en identificar al agente etiológico, mayor será la posibilidad de su difusión en el medio en el que fue liberado, así como los daños provocados...”* FAO, 2011 <sup>5</sup>

Lo anterior, se relaciona con la deficiencia en sistemas de vigilancia epidemiológica que contengan personal, equipo y laboratorios capacitados, además de sistemas de información y personal de campo que controlen los focos de infección para que se pueda evitar la propagación y disminuir las pérdidas.<sup>5</sup>

## **4 REDUCCIÓN Y GESTIÓN DE RIESGOS EN DESASTRES NATURALES.**

La Organización Mundial de la Sanidad Animal, hace referencia a la reducción de riesgo en desastres a aquellos esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, mediante la reducción de la exposición a las amenazas y la disminución de vulnerabilidades. Por otra parte, la gestión de riesgos en desastres, comprende el proceso sistemático de utilización de directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar políticas y fortalecer las capacidades de enfrentamiento, para reducir el impacto adverso de las amenazas y la posibilidad de que ocurra un desastre.<sup>3</sup>

Con lo anterior, se puede concluir que es indispensable la planificación y organización de planes de acción que desarrollen etapas de prevención, preparación, respuesta y recuperación, en el que participe segmentos multidisciplinarios, favoreciendo la disminución de los daños causados en los desastres sobre la salud animal, la salud humana y los bienes y el medio ambiente.

Una buena aplicación de reducción y gestión de riesgos en desastres podría medirse en vidas salvadas, la reducción del número de personas afectadas por los desastres y la reducción de las pérdidas económicas. Las emergencias naturales nos indican la necesidad de implementar acciones a futuro, de la mano de elementos multidisciplinarios que planifiquen y actúen en función de salvaguardar la salud. Lo anterior indica que es necesario el establecimiento de estrategias nacionales que incluyan políticas en áreas como el uso de la tierra, los códigos de construcción, la salud pública, la educación, la agricultura, la protección del medio ambiente, la energía, los recursos hídricos, la reducción de la pobreza y la adaptación al cambio climático.<sup>22</sup>.

A nivel internacional, la Organización de las Naciones Unidas decidió designar el 13 de octubre como "Día Internacional para la Reducción del Riesgo de Desastres" con el propósito de concienciar a los gobiernos y a la opinión pública para que tomen

medidas encaminadas a minimizar los riesgos. Asimismo los desastres, muchos de los cuales se han agravado con el cambio climático, generan un impacto negativo en el desarrollo sostenible y en los resultados deseados.<sup>22</sup> La Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres, en 2016, lanzó la nueva campaña "Sendai siete" centrada en los siete objetivos del Marco de Sendai, el primero de los cuales es reducir la mortalidad de desastres. La campaña busca crear un nuevo grado de sensibilización en torno a las acciones que tienen que emprender todos los actores implicados, incluidos los gobiernos nacionales y locales, los grupos comunitarios, las organizaciones de la sociedad civil, el sector privado, las organizaciones internacionales y la Organización de las Naciones Unidas.<sup>23, 24</sup> Todos estos esfuerzos se concentran en la protección de la salud y en las estrategias a seguir, por lo que es necesario que para aminorar los riesgos de menor a mayor escala y los de origen natural como los de origen antrópico, la aplicación de estos sistemas sea obligatoria.<sup>23, 14</sup>



## 5 ZONOSIS

Las complejas interacciones de patógenos – hospedador que muestran los agentes compartidos por las especies humanas y el resto de los animales, han incentivado a la creación de nuevas nociones antropocéntricas de las zoonosis; evolucionando los conceptos en la medicina que permiten estrategias que se concentran en interacciones humano – animal – ambiente, entendiendo de forma íntegra y multidisciplinaria los retos sanitarios, sociales y ecológicos planteados a escala global, teniendo en cuenta que mediante este contexto aquellas profesiones que conllevan la interacción con los animales, sus productos o el medio de referencia para su desarrollo, ocupan posiciones centrales en esta cadena.<sup>40</sup>

En los últimos años, investigadores de la salud muestran mayor interés en las enfermedades, especialmente las de origen zoonótico. Pues todo esto, a raíz de eventos culminados en crisis epidémicas se ha marcado el curso de la historia a nivel mundial; tal es el caso de la encefalopatía espongiforme bovina en 1996, síndrome respiratorio agudo severo en 2003, gripe porcina clásica en 2009 y ébola en 2014. Este brote de enfermedades, han propiciado la investigación en torno a este tipo de infecciones abordados desde diferentes gamas de perspectivas analíticas que en conjunto comparten<sup>38</sup>.

Gracias a los cambios ecológicos y climáticos, además, de una estrecha relación con el rápido desarrollo sociocultural, han permitido que cada día se incremente la frecuencia en la que determinadas poblaciones animales compartan hábitats con el hombre.<sup>42</sup> Esta simbiosis, ha permitido que en los últimos años la presentación de la emergencia y reemergencia de las zoonosis se incrementen, lo que conlleva a un severo problema en Salud Pública, requiriendo de atención especializada.<sup>28</sup>

La importancia de estas enfermedades corresponde principalmente al número y a su impacto de gravedad desde el punto de vista sanitario en Salud Pública:

- Número de infecciones elevadas.
- Las infecciones humanas solo se da si existe una infección animal.

- La gravedad de la enfermedad puede ser diversa, pues depende del patógeno causal.<sup>42</sup>

Se cree que la noción de zoonosis es documentada por primera vez en un discurso médico a principios del siglo XIX, sin embargo, el término no fue empleado en los principales brotes zoonóticos de esos años, si no mucho más tarde;<sup>38</sup> definiendo que la palabra zoonosis se derivaba del vocablo griego *zoo* “animal” y *nosos* “enfermedades”, es decir “La enfermedad de los animales”, término acuñado por el médico Rudolf Virchow en su obra “Manual de patología y terapia especial” publicada en 1855.<sup>26</sup> La Organización Mundial de la Salud, hace referencia a una zoonosis como aquella enfermedad infecciosa que ha pasado de un animal a humanos.<sup>27</sup> Por otra parte, la Organización Panamericana de la Salud, refiere una zoonosis como enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humanos.<sup>28</sup> Para ambos casos, los patógenos que pueden ser causantes de las ya mencionadas enfermedades infecciosas son bacterias, virus, parásitos o agentes no convencionales, propagándose a los humanos a través de diversas vías.<sup>27</sup> Estos patógenos, pueden afectar al hombre siendo solo específicos para él; tal es el caso del sarampión. Del mismo modo, existen otros tantos, cuya peligrosidad es limitada a una especie o a un número limitado de especies por ejemplo la peste porcina clásica, sin embargo, existe otra categoría de agentes patógenos que comprende lo que en condiciones naturales, puede generar una enfermedad tanto en el hombre como en el animal como es el caso de la Rabia.<sup>42</sup>

Existe un aspecto que hay que tomar muy en cuenta, pues no se considera zoonosis:

- Aquellas enfermedades transmitidas por animales que no están enfermos, como es el caso de una mordedura de serpiente.
- Enfermedades transmitidas por animales o derivados, que son simples vectores de patógenos humanos por ejemplo la escarlatina, transmitidos accidentalmente por medio de leche, carne, etc., procedente de animales indemnes, pero infectados por personas portadoras de patógenos.<sup>42</sup>

Al día de hoy, existen más de 200 tipos de zoonosis reconocidos <sup>27</sup> y representan al menos el 75% de todos los organismos infecciosos para los humanos.<sup>31</sup> La presentación de estas infecciones suelen ser cotidianas; El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades en 2021 estimó que 6 de cada 10 enfermedades infecciosas estudiadas en las personas pueden ser transmitidas por medio de un animal, y 3 de cada 4 enfermedades infecciosas emergentes o reemergentes son de origen animal.<sup>29</sup> Estas enfermedades representan poco más de 2.500 millones de muertes al año. <sup>30</sup>

Las zoonosis necesitan de ciertos aspectos característicos para su presentación, de manera que aumenta la probabilidad de que su diseminación se vuelva rápida, complique su control y erradicación, para que finalmente el impacto sea más grave y a grandes escalas. Algunos de estos aspectos característicos son:

- Algunos agentes infecciosos han perdido la especificidad de especie, por lo que la probabilidad de diseminación se incrementa.
- La mayoría de las infecciones son de curso crónico (Pueden ser latentes o subclínicas).
- El curso de algunas enfermedades suele ser muy parecido en humanos como en animales.
- Las afectaciones también se reflejan en pérdidas económicas.
- Cada infección tiene un curso de complejidad y requiere ser abordado de manera individual.
- El crecimiento de la urbanización y factores demográficos.
- La globalización contribuye al comercio de especies, productos y subproductos.
- Incremento de la movilización poblacional.
- La decreciente importancia de las instituciones por la práctica de educación para la salud.<sup>42</sup>

La organización Panamericana de la Salud en conjunto con la Organización Mundial de la Salud, cuenta con un Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud pública Veterinaria (PANAFTOSA/SPV) el cual es un centro científico vinculado al departamento de enfermedades transmisibles y determinantes de la salud medioambiental, el cual es responsable de coordinar programas de Salud Pública Veterinaria donde trabajan con prevención, vigilancia y control de zoonosis. También trabaja con la promoción de las iniciativas para el mejoramiento de sistemas de inocuidad alimentaria y la erradicación de fiebre aftosa, con metas que promocionan la salud pública y desarrollo socioeconómico proporcionando cooperación técnico – científica a países de América, apoyándolos en el desarrollo y fortalecimiento de programas de control y erradicación de las principales zoonosis de mayor impacto en salud humana.<sup>42</sup>

En el anexo 2 se realiza un cuadro que describe las actividades realizadas por la PANAFTOSA/SPV en relación a las enfermedades zoonóticas.

Para el caso de México, la atención para las zoonosis se documenta desde mediados de los años setenta, siendo identificadas y atendidas de forma pionera como en el resto del continente; con diversos programas de salud, sin embargo, se ha destinado mayor atención a los casos de rabia humana de origen canino y dependiendo de la época del año, así como algunos otros padecimientos por ejemplo la brucelosis, la teniasis, la leptospirosis y rickettsiosis. Los principales agentes infecciosos zoonóticos de mayor prioridad para los programas de salud en México, que llevan a cabo el de Centro Nacional de Prevención de Desastres, son bacterias como la *Brucella* spp, *Salmonella* spp, *Mycobacterium tuberculosis*, y las familias de virus *Rabdovirus*, *Arbovirus* y *Orthomyxoviridae*.<sup>37</sup>

En el anexo 3 se describe la relación epidemiológica de las enfermedades zoonóticas de importancia en nuestro país.

## 5.1 CLASIFICACIÓN DE LAS ZONOSIS

La clasificación de la zoonosis puede variar; Se pueden clasificar por agente patógeno (zoonosis bacterianas, víricas, fúngicas o parasitarias, etc.), por vías de transmisión (zoonosis transmitidas por alimentos, por vectores, por aerosoles, etc.). Sin embargo, también existen clasificaciones, que hacen referencia al personal de riesgo, ejemplo de ello son las zoonosis domésticas la cuales hacen referencia a la relación de animales de compañía domésticos, e incluso se considera válida la clasificación que habla del grado de transmisibilidad de persona - persona. Para mayor facilidad, la clasificación de Salud Pública considera especialmente el ciclo de mantenimiento donde resultaron 4 tipos de categorías: <sup>34</sup>

- Ortozoonosis o Directas: Se refiere a las zoonosis donde la transmisión va de un animal infectado al hombre, por contacto directo, mediante un fómite o un vector mecánico. Esta zoonosis puede permanecer en la naturaleza mediante alguna especie animal que actúa como hospedador principal o reservorio. Algunos ejemplos son: la brucelosis, la influenza, la toxoplasmosis y la aspergilosis<sup>34</sup>
- Ciclozoonosis: Se refiere a las zoonosis que requieren a más de una especie de vertebrados y no requieren invertebrados para completar su ciclo. Un ejemplo de esto son las Ciclozoonosis de origen parasitario: Hidatidosis, Triquinosis y Cisticercosis<sup>34</sup>
- Ferozoonosis o Metazoonosis: Se refiere a la zoonosis que requieren la participación de invertebrados para completar su ciclo, Un ejemplo de esto son las Metazoonosis Bacterianas (Rickettsiosis), víricas (*Arbovirus*, Fiebre amarilla y Dengue) y Parasitarias (Leishmaniosis, Paludismo y Babesiosis).<sup>34</sup>
- Saprozoonosis: Se refiere a las zoonosis que requieren de un hospedador vertebrado, un sitio inanimado o medio inerte para cumplir su ciclo Un ejemplo de esto son las Saprozoonosis bacterianas (Listeriosis, Tétanos y Botulismo), Parasitarias (Estrongiloidosis y larva *migrans*) y Micóticas (Histoplasmosis). <sup>34</sup>

Existe una clasificación referente, si la signología llegara a ser diferente en los animales y en el hombre, o en todo caso, se llegará a detectar sintomatología evidente en el humano y no así en el animal, (o viceversa); Se le denomina criptozoonosis.<sup>34</sup>

Es preciso señalar que, otra clasificación muy utilizada hace referencia al tipo de reservorio:

- Antropozoonosis: Se refiere a las zoonosis donde el agente tiene como reservorio al animal e infecta al humano.
- Zooantroponosis: Se refiere a las zoonosis donde el agente tiene como reservorio al humano e infecta al animal.
- Anfixenosis: Se refiere a las zoonosis donde el agente puede estar en un huésped animal o humano y ambos pueden ser reservorios naturales del agente.<sup>34</sup>

## 5.2 VÍAS DE TRANSMISIÓN DE LAS ZONOSIS

Dada la estrecha relación que se conserva personas - animales, es vital conocer los mecanismos más comunes por los cuales una persona puede infectarse (anexo 4):

- Aerosol: Ocurre cuando gotas viajan por medio del aire, esto a partir de una animal infectado y es respirado por la persona. La mayoría de veces que ocurre una infección es a consecuencia de la caída de gotas de tejidos infectados, suelos contaminados por heces u orina.
- Oral: Ocurre con la ingestión de alimentos contaminados con patógenos, así como comer o beber después de la manipulación de animales infectados sin lavarse las manos.
- Contacto Directo: Ocurre cuando el patógeno está presente en el ambiente o dentro del animal infectado, de modo que existe un enlace con heridas abiertas, membranas o piel.
- Fómites: Ocurre mediante objetos inanimados que han tenido contactos con animales infectados.
- Vectores: Ocurre cuando un insecto adquiere un patógeno de un animal infectado y lo transmite a una persona por medio de la picadura.<sup>29, 33</sup>

### 5.3 VIGILANCIA PARA EL CONTROL DE LAS ZONOSIS

La Organización Mundial de la Salud define la vigilancia en Salud Pública como la práctica sistemática del análisis, interpretación, y diseminación de datos de salud para la planificación, puesta en práctica y evaluación de las acciones.<sup>36</sup> La detección temprana de casos, que den indicios a la presentación de una enfermedad y la capacidad de localizar su diseminación en áreas geográficas específicas, son elementos necesarios para la restricción de una enfermedad por zoonosis. Parte fundamental de su control, reside en mantener una vigilancia activa, es decir, tener la capacidad de certificar la ocurrencia de casos de enfermedad, de modo que se pueda aplicar acciones de control efectivas y estrategias de erradicación.<sup>37</sup>

La vigilancia de zoonosis resulta indispensable, ya que con ello se permite el establecimiento de protocolos preventivos y de control de manera oportuna. En consecuencia, se tendrá la posibilidad de limitar de manera correcta la transmisión de la enfermedad, por lo que las acciones que se deben tomar en determinado momento evitarán pérdidas tanto humanas como animales. La propuesta de programas de vigilancia concederá un análisis y desarrollo de redes que permitan recopilar información sobre la enfermedad, donde su principal objetivo será proteger la salud animal y del hombre como unidad en conjunto, además de brindar información confiable.<sup>34,35</sup>

La recolección continua de información, que incluya comparación y análisis de datos relacionados con salud animal, además de ofrecer una difusión oportuna permitirá el tomar acciones pertinentes, teniendo siempre en cuenta los siguientes objetivos:

- Detección rápida de brotes de enfermedad.
- Identificación temprana de los orígenes de la enfermedad.
- Valoración de estatus zoonosario de la población afectada.
- Definición de prioridades para su control y erradicación.

- Identificación de información que planifique y dirección de mejor modo las acciones a tomar a futuro.
- Confirmación de casos de erradicación.<sup>37</sup>

#### **5.4 IMPACTO DE LAS ZONOSIS**

El escenario actual de las enfermedades trasmisibles, han generado una nueva etapa que identifica enfoques de una salud para entender mejor la relación que existe entre el intercambio e interacciones de agentes etiológicos y su impacto directo en el ambiente, por lo que la relevancia de las enfermedades zoonóticas genera preocupación<sup>39</sup> principalmente, en elementos donde su repercusión suele ser la más grave a causa de la presentación de una zoonosis; por ejemplo, la económica, pues en un animal enfermo, es poco probable que exista una ganancia de peso o que se encuentre en un peso ideal.

Los subproductos derivados animales enfermos, suelen ser de baja calidad afectando los precios de venta y las ganancias netas para los productores. Por otra parte, dependiendo de la gravedad de dicha zoonosis, algunas veces se requiere del cierre de comercio a manera de prevención, pues esto impide de cierto modo, que las enfermedades pueden diseminarse, sin embargo disminuye el comercio local, dando origen a pérdidas monetarias importantes.<sup>26</sup>

Otro problema importante al que se enfrenta el gremio de La Salud Pública, radica en la falta del diagnóstico de las enfermedades, esto debido a que no se tiene el conocimiento ni los recursos, lo que genera una alteración en los casos de morbilidad y mortalidad ya registrados.<sup>26</sup>

Como ya se mencionó, existen diversidad de factores que afectan y/o favorecen la transmisión de enfermedades, de modo que recientemente se implementó un proyecto “*ONE HEALTH*” o “Una sola salud, propuesto por la Organización Mundial de la Salud, y las organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura y la Organización Mundial de la Sanidad Animal, donde se invita a



Trabajar todas las ciencias en conjunto por una salud de modo que se abarquen de la mayor manera posible todos los aspectos involucrados en la presentación de una enfermedad buscando promover y fomentar la salud de todas las especies a través de las siguientes estrategias:

- a) Mejorar la educación en escuelas de Médicos Veterinarios y Salud Humana.
- b) Mejorar la difusión sobre las enfermedades.
- c) Mejorar el asesoramiento, tratamiento y prevención de enfermedades infecciosas zoonóticas.
- d) Vigilancia y Control especial para las enfermedades zoonóticas.
- e) Comparativa de las investigaciones medioambientales para un mejor entendimiento de las enfermedades.
- f) Mejorar el desarrollo y evaluación de nuevos métodos diagnósticos, medicinas y vacunas para prevenir y controlar las enfermedades
- g) Capacitación adecuada para el gremio de Salud Pública.<sup>26</sup>

Todo esto tiene como finalidad mejorar los servicios de salud ofrecidos, por lo que el personal que labore en un área de la salud deberá trabajar en conjunto para luchar contra las enfermedades y su transmisión.<sup>26</sup>

*“Entre la medicina animal y la humana no hay línea divisoria, ni debería haberla. El objeto es diferente pero la experiencia obtenida constituye la base de toda medicina”, Rudolf Virchow.*<sup>26</sup>

## 6 ACCIONES DEL MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA ANTE LAS EMERGENCIAS Y EL DISEÑO DE PROGRAMAS DE CONTROL

Entre los eventos ocurridos en el territorio mexicano a lo largo de la historia, destacan: inundaciones, tormentas, sismos, erupciones volcánicas, lluvias, etc.<sup>6</sup> Según statista, para el periodo de 2007 a 2020 el número de desastres naturales a nivel mundial fueron de 12, 255. El registro para el 2020 reportó un total de 980 desastres, dato más alto desde el 2015, donde el desastre mayormente ocurrió fueron las inundaciones con un 50%, además, el registro de víctimas totales era de más de 8,000 víctimas mortales.<sup>64</sup>

### GRAFICO 1. CATASTROFES NATURALES MUNDIALES EN EL PERIODO 2007 A 2020.

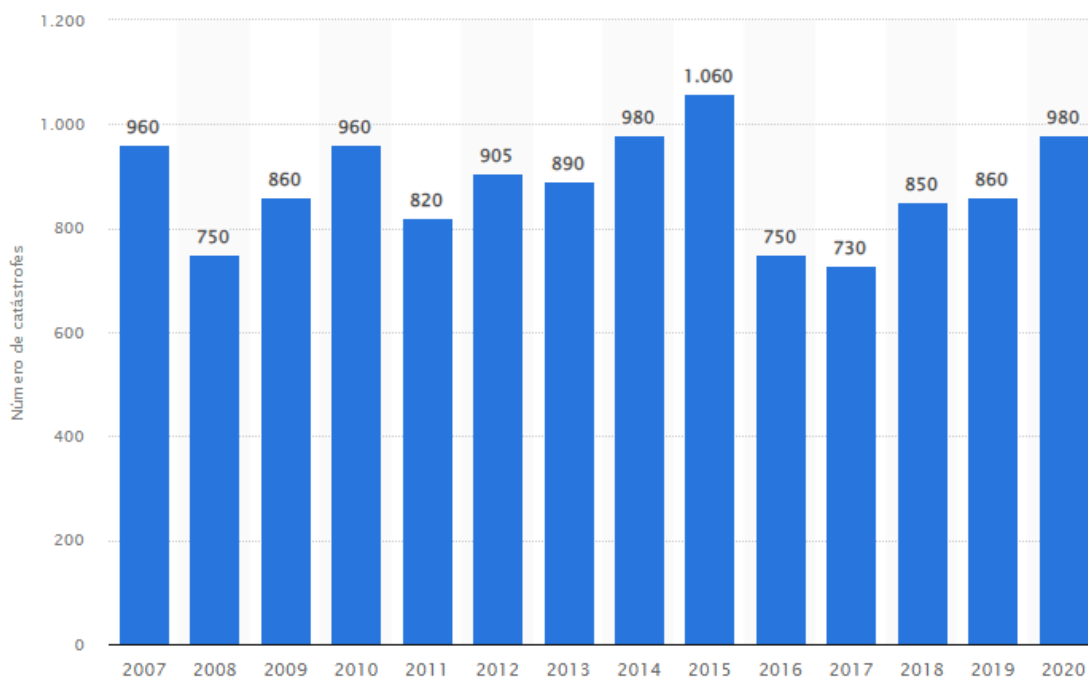


GRAFICO 1. Número de catástrofes naturales a nivel mundial de 2007 a 2020. Imagen tomada de Statista, 2020.

Para otros casos, su extensión y severidad de los daños requieren de una movilización que incluya instituciones especializadas que atiendan condiciones de emergencia y reestablezca las condiciones sociales y económicas. Es así entonces,

que se requiere un fortalecimiento de acciones que prevengan la ocurrencia de desastres naturales, así como la atención de los componentes que deben ser indispensables en los planes de contingencia propuestos.<sup>64</sup>

Es indispensable mencionar que la variación del cambio climático en los últimos años, ha precisado un aumento en mucho de los factores que dan origen a la generación de un desastres, situaciones que hace indispensable la intervención del médico veterinario zootecnista dadas las condiciones de vulnerabilidad de la salud animal – humana, así como las adversidades de Salud Pública que rodea al contexto catastrófico.<sup>65</sup>

Los médicos veterinarios zootecnistas son los principales responsables de la salud animal, salud pública veterinaria y de las intervenciones médico-clínicas en especies productivas y silvestres; del mismo modo, son los primeros involucrados en la atención y mitigación de desastres a nivel mundial. En concordancia con lo anterior, muchas veces esta participación se ve limitada por las pocas incorporaciones de médicos veterinarios zootecnistas en los equipos especializados para la atención de estos eventos. Por otra parte, en los últimos años los países más desarrollados registran demandas crecientes de elementos con el conocimiento y capacitación en el manejo de problemas de salud pública, pero sobre todo para el control de enfermedades zoonóticas que surgen a raíz de los eventos ya descritos. Nuestro gobierno debe ser obligado a estar preparado para los desafíos futuros, pues con ello se responde con un mejor frente a las medidas que se deben de tomar según corresponda el evento y las necesidades de la población.<sup>65</sup>

Las condiciones actuales que propician el incremento de riesgos sanitarios a nivel mundial, surgiendo la necesidad de la creación de programas de control que mitiguen el impacto de los problemas sanitarios futuros. Lo anterior, no solo se propicia debido a la comercialización de los animales y sus productos, sino por el tránsito de personas y medios de transporte conjuntando una estrecha unión entre

puntos geográficamente lejanos, y que probablemente en el pasado no hubieran permitido el traspaso de enfermedades.<sup>65</sup>

Uno de los principales retos al que nos enfrentamos, es precisamente al desarrollo de programas innovadores que incluyan prevención, vigilancia, control y diagnóstico de zoonosis.

De modo que, debido a los daños sanitarios, ecológicos, económicos y sociales que llegan a tener muchas zoonosis y sumado al riesgo de su brote en diversas regiones a partir de lugares ya afectados, se considera un potencial de peligro para la presentación de desastres biológicos. Por otro lado, la influencia de factores antrópicos en la presentación de desastres, también se relaciona con las pérdidas en la producción animal; en consecuencia directa, se pone el riesgo la seguridad alimentaria, además se considera el inicio de una cadena de enfermedades.<sup>63</sup>

Ante este panorama, parte de las acciones de los Servicios Veterinarios es la preparación actualizada ante situaciones de desastre de cualquier índole, ya que con ello se garantizan el conocimiento de las actividades requeridas y los planes de acción a seguir ante estas situaciones. Todo esto con la participación multisectorial requerida.<sup>63</sup>

Una de las problemáticas más importantes que aqueja a la población es la presentación de desastres naturales; según Navarro, entre el periodo de 1990 al 2012 los desastres naturales han afectado alrededor de 217 millones de personas en promedio cada año. Los desastres, además de provocar daños severos y caos, representan un peligro en el desarrollo pues existen pérdidas humanas de infraestructura, sociales y en muchas ocasiones origina pobreza, donde la causa principal y muy general se atribuye a los cambios climáticos que hoy en día nos acontecen<sup>1</sup> ya que no es novedoso todos aquellos cambios climáticos por los que atravesamos, debido a que siempre se han considerado una constante de nuestra historia, sin embargo, en estos momentos es aceptado que la frecuencia de

Aparición y la intensidad de presentación es originado por la influencia de la actividad humana, sobre todo aquellas que dieron inicio en la revolución industrial, con la generación de gases de efecto invernadero y la destrucción masiva de hábitats naturales, alterando gravemente los sistemas naturales y los climas con efectos de calentamiento del planeta.<sup>63</sup>

En algunas ocasiones, es complicado hacer una definición exacta de desastre, dado que las manifestaciones naturales tienen impacto diferente según sea su área de cobertura de presentación, esto dependería de los recursos económicos, y del nivel de organización y previsión de la sociedad involucrada, es decir, lo que en alguna región se considera un desastre, no lo será en otra; así entonces, tenemos que recordar que se considera desastre cuando las consecuencias sean tales que sobrepasan la capacidad de respuesta de una población.<sup>63</sup>

Los países, deben de contar con Servicios Veterinarios Oficiales, pues son elementos importantes y altamente capacitados que permiten combatir situaciones de desastres, además de disponer de programas de contingencia que afronten situaciones de emergencia que salvaguarde la salud animal y la salud humana, sobre todo para las enfermedades de importancia en Salud Pública. Por ello, es importante contar con programas de control que incluyan elementos capacitados en áreas como Servicios Veterinarios, Biología, Ciencias de la Salud, Medioambiental, etc. Todos en conjunto trabajarán en redes coordinando esfuerzos para el correcto establecimiento de los protocolos y las debidas acciones que se deban seguir en momentos críticos de desastres, por ejemplo:

- Creación de un marco legal.
- Creaciones de planes de contingencia que contengan acciones claras de acuerdo a la circunstancia, desde la perspectiva central, tecno-administrativa y los mismos elementos encargados de la salvaguarda del desastre.
- Educación para la salud completa y clara en todos los niveles que indique puntualmente las acciones a seguir ante emergencias y desastres.

- Capacitación Para los elementos: constante y actualizada para la atención de desastres.
- Realización de ejercicios o simulacros de situaciones similares que evalúen si las acciones establecidas y a seguir fueron las correctas.
- Una alta capacidad de comunicación entre los distintos sectores que actúan en los programas de control de desastres, de modo que todos los elementos conozcan perfectamente su papel y reconozcan sus deberes en el momento requerido.
- Sistemas de Vigilancia Epidemiológica que incluya: Inocuidad de los alimentos, las enfermedades zoonóticas y las enfermedades de los animales.
- Creación de guías que indiquen los protocolos básicos y necesarios a seguir durante estas situaciones: Eutanasias, sacrificios, cirugías, sedaciones, eliminación de desechos, etc.<sup>63</sup>

La Organización Panamericana de la Salud hace la siguiente mención: *“Al establecer planes de preparación y socorro para desastres y otras situaciones de emergencia, los países deben utilizar todos los recursos a su alcance, entre los que figuran la infraestructura y el personal de medicina veterinaria. Los servicios nacionales de esta especialidad suelen poseer los conocimientos y el equipo básico necesarios para medicina preventiva, salud pública e incluso atención médica. Aunque esos medios se utilizan para salud animal en circunstancias normales, pueden servir para atender necesidades humanas en caso de desastre natural u otra situación de emergencia. Conviene, por tanto, que se incluyan los servicios nacionales de veterinaria a todos los niveles de preparativos en caso de desastres.”*<sup>2</sup>

Es por ello que la inclusión de los servicios veterinarios en situaciones de desastre contribuye de manera importante a alcanzar objetivos por medio de acciones directas, principalmente en la inspección de actividades que contribuyen al bienestar animal y a la salud pública.

La existencia de elementos que se encarguen de la atención de animales durante estas catástrofes que son severamente afectados sobre todo en las zonas rurales

donde muchas veces dichas producciones de animales puede ir desde cientos y hasta millones de cabezas con diversos fines, ocupando en primer lugar la producción de alimento. Tras la presentación de dicho evento lamentable, los animales al igual que los humanos sufren de carencias: hambre, sed, abandono, agresiones y lesiones, lo que repercute en su bienestar; este derecho es reconocido ante instituciones internacionales donde se incluye:

- a. Estar libres de sed y hambre.
- b. Estar libres de incomodidad.
- c. Estar libres de dolor, lesiones y enfermedades.
- d. La libertad de expresar un comportamiento normal.
- e. Estar libres de miedo y angustia.<sup>4</sup>

Es por ello que la Medicina Veterinaria y Zootecnia deben de ser los primeros involucrados en la atención y mitigación de los desastres naturales ya que es parte vital para la protección de poblaciones animales y humanas de problemas sanitarios y al mismo tiempo para el restablecimiento de las producciones afectadas, principalmente en el área de atención a las zonas siniestradas con actividades encargadas de la protección, alimentación, diagnóstico y tratamiento de enfermedades, especialmente de enfermedades con potencial zoonóticas de diversos orígenes, siendo también los responsables de la sanidad animal, la salud pública veterinaria y la evaluación e intervención médico de las especies productivas, pensando también en las especies silvestres afectadas por los cambios de su nicho ecológico.<sup>4</sup>

Entre sus funciones destacan:

- Protección a la salud animal

La detección inicial y temprana de cualquier enfermedad transmisible o infecciosa, además, en el caso de presentarse la oportunidad, ofrecer el tratamiento y su posterior control y vigilancia para dicha enfermedad.

- Protección de la salud humana

Uno de los primeros escenarios que tendríamos que tener en cuenta, es brindar el equipo necesario de protección para aquellos elementos que se encuentran expuestos al riesgo de enfermedades zoonóticas, a causa de una constante manipulación de los animales y alimentos; además, es importante no olvidar que se necesitará personal que se entregue del sacrificio de los animales que lo requieran.<sup>5</sup>

- Protección a la salud ambiental

Retomando el punto anterior, es de vital importancia llevar a cabo acciones que nos permitan interactuar de manera correcta con la eliminación de desechos biológicos, evitando la contaminación de los nichos ecológicos y del agua que pudiera ser consumida por las demás especies. Por otra parte, el control de animales domésticos vagabundos que pudieran portar enfermedades, y la lucha contra vectores son actividades de suma importancia.<sup>5</sup>

- Control de enfermedades transmisibles

Como Servicios Veterinarios, es esencial contar con un sistema organizado de vigilancia de las enfermedades prevalentes, conocidas y diagnosticadas, y de las nuevas y desconocidas.<sup>5</sup>

- Inocuidad de los alimentos

Durante esta eventualidad, es importante informar a la población sobre el no consumo alimentos que se tenga sospecha de contacto con fuentes de contaminación.<sup>5</sup>

- Cuidado inocuo del agua de consumo

Para el caso de desastres hidrológicos, informar a la población que se deberá disponer de agua embotellada que no haya estado en contacto con las aguas contaminadas. De no disponerse de agua embotellada, debe hervirse el agua para consumo. En estas circunstancias se hace imprescindible, y debe ser una prioridad, restablecer cuanto antes los servicios públicos de agua potable.<sup>5</sup>

La obligación y responsabilidad de médicos veterinarios la prevención y mitigación de los desastres naturales debe ser permanente en zonas de alto riesgo, a fin de educar a la población el manejo de prácticas útiles en caso de emergencia y que ellos mismos sepan qué hacer con los animales en estos casos. Medidas de este



tipo podría ayudar a salvaguardar el bienestar humano-animal en situaciones de desastre. Como médico veterinario, hay funciones específicas y claras para la atención de desastres como lo son:

- a) Proteger la salud y producciones animales.
- b) Mantener el control sanitario.
- c) Contribuir a la restauración ambiental.
- d) Participación en equipos para planificar medidas de prevención, preparación, respuesta y evaluación de daños.
- e) Capacitación a propietarios de animales, productores, comercializadores de productos de origen animal, que hayan sido afectados.
- f) Organizar y brindar atención veterinaria a los afectados.
- g) Organizar y brindar preventivas y de acción en la población.
- h) Ordenar sacrificio y capturas de animales afectados y que lo requieran.
- i) Elaboración de planes de contingencia veterinario y zootécnico que se requiera en cada tipo de desastre.<sup>65</sup>

## **7 VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA EN ENFERMEDADES ZOONÓTICAS**

La vigilancia epidemiológica ha ido evolucionando y tomado más importancia conforme se ha ido creando el conocimiento de las enfermedades, la epidemiología y la salud humana y animal, por lo que es uno de los instrumentos de la Salud Pública con mayor aplicación en el mundo, pues registra sistemáticamente la ocurrencia de enfermedades y sus determinantes en una área geográfica, de modo que da a conocer su frecuencia y sus tendencias. Todo lo anterior permite la toma de decisiones en las acciones sanitarias para su control o eliminación.<sup>82</sup>

En nuestro país derivado de las consecuencias catastróficas a raíz del sismo de 1985 en México, se crean diversas alternativas que dan paso al estudio de los aspectos técnicos de la prevención de desastres:

- Sistema Nacional de Protección Civil.
- Gobiernos como Japón ofrecieron apoyo que mejoraría conocimientos existentes con relación a la prevención de los desastres.
- La Universidad Nacional Autónoma de México empleo personal académico que se dedicarían a actividades de investigación y desarrollo de la prevención de desastres.<sup>80</sup>

Dado lo anterior, las iniciativas en conjunto permitieron la Creación del Centro Nacional de Prevención de Desastres. Esta dependencia coordina investigaciones sobre el origen, comportamientos y secuencias de los fenómenos naturales y antropogénicos causantes de desastres, cuyos resultados inciden en el desarrollo tecnológico, en la identificación de peligros y disminución de riesgos.<sup>80</sup>

Las prioridades del Centro Nacional de Prevención de Desastres en conjunto con la secretaría de salud corresponde a:

- Enfermedades de rezago: Transmitidas por vectores y que se asocian al saneamiento básico y a acceso de servicios de salud y cobertura de atención.
- Enfermedades emergentes: nuevos agentes causales y riesgos del ambiente
- Enfermedades asociadas a los estilos de vida: nutricionales y no trasmisibles
- Zoonosis.
- Zoonosis emergentes.<sup>81</sup>

Por otro lado, existe un Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica que tiene como objetivo principal el monitoreo del comportamiento de las enfermedades y plagas de los animales, con ayuda del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, dan seguimiento en todo el país para recopilar analizar y procesar la información sanitaria de enfermedades y plagas a nivel nacional, así como la prevención e identificación de la presencia de brotes , para que una vez que se detecten los riesgos, se puedan prevenir, controlar y/o erradicar. Las enfermedades que este sistema monitorea son de 3 tipos:<sup>77</sup>

- Enfermedades exóticas: Enfermedades que no existen en el país (incluso si ya fueron erradicadas).<sup>77</sup>
- Enfermedades Endémicas: Enfermedades presentes en alguna región es del país comprendidas bajo campañas zoonosanitarias o de vigilancia epidemiológica ya que son de alto impacto sanitario, económico y comercial.<sup>77</sup>
- Enfermedades endémicas de reporte mensual: exclusivas de alguna zona del país con bajo impacto sanitario, económico y comercial.<sup>77</sup>

Este sistema emite reportes que se actualizan cada mes o cuando cambia la situación zoonosanitaria del país, los reportes comprenden todos los estados de México contemplado las siguientes enfermedades (Anexo 5): <sup>78</sup>

- Influenza aviar
- Tuberculosis bovina
- Brucelosis
- Rabia parálitica bovina
- Garrapata
- Vorrroasis
- Abeja africana

En cada una de estas enfermedades el cuadro describe 3 estatus según el reporte de cada estado: <sup>79</sup>

- Libre
- Control
- Erradicación (fecha)

## **8 MANEJO DE LA SITUACIÓN DE CRISIS, PLANES DE CONTINGENCIA Y PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS**

Es de suma importancia, que en situaciones de crisis con circunstancias particularmente difíciles se tengan elementos operativos que den una respuesta rápida y eficiente al problema, además, es necesario disponer de un equipo de mando único para poner en práctica las acciones que disponga el equipo especial de emergencias y/o desastres, así como comandos centrales que ejecuten y orienten de manera rápida y objetiva desde los cimientos del problema. Este equipo debe tener en cuenta principalmente el aseguramiento de todos los recursos disponibles, tanto humanos como materiales y que se concentren en buscar la solución que preste las mejores soluciones a los daños.<sup>5</sup>

Por otro lado, no se debe olvidar que de acuerdo al grado de preparación previo al desastre, y particularmente, a la organización que tengan los sistemas de salud disponibles, dependerá no solo de los daños inmediatos y directos, sino también de las consecuencias y deterioros posteriores que sufrirá la población afectada tanto humana como animal. Hay que tener en cuenta que la improvisación para el enfrentamiento de una situación catastrófica puede tener mayores repercusiones negativas que positivas, y las acciones tomadas en momentos de crisis nunca superará a la ya prevista desde puntos de vista logísticos y de planeación.<sup>5</sup>

Es importante conocer el manejo que se deben tener para el caso de los animales en este tipo de eventualidades, además, de una básica comprensión del comportamiento animal, pues, si no se toman las precauciones adecuadas, los animales podrían ocasionar también un riesgo para la población cercana, ya que en estas situaciones, al igual que un ser humano los animales se encuentran con estados de ansiedad, nerviosismo e incluso irritables, y en consecuencia facilitará la presentación de comportamientos impredecibles y peligrosos. Dado lo anterior, se debe tener como primordial la seguridad de las personas involucradas en el contacto

directo con los animales durante las emergencias y la rehabilitación del desastre; de acuerdo con las circunstancias se debe contar con planes de contingencia.<sup>5</sup>

Los planes de contingencia son herramientas que nos permiten implementar acciones de tipo preventivo que aminoren o eviten la ocurrencia de accidentes, con un conjunto de procedimientos e instrucciones alternativos a las condiciones operativas normales, de forma que se permite el funcionamiento de esta, a pesar de que por alguna eventualidad ciertos elementos dejen de hacerlo.<sup>67 68</sup>

Normalmente, los planes de contingencia se basan principalmente en una evaluación de riesgos permitiendo la identificación de un conjunto de medidas y/o acciones básicas y concretas, que se deban tomar para que el afrontamiento sea adecuado y efectivo, posibles incidentes y/o estados de emergencia que pudieran ocurrir en una comunidad.<sup>68</sup>

Existen consideraciones generales que nos permiten el manejo adecuado de animales en situaciones de desastres, orientadas a la elaboración a planes de contingencia:<sup>69</sup>

1. Prevención y mitigación.
2. Preparación.
3. Respuesta.
4. Recuperación.

## **8.1 PREVENCIÓN.**

Todas aquellas acciones destinadas a impedir o evitar que las situaciones de desastres naturales o de origen antropogénico, causen consecuencias adversas para los seres humanos, animales y el entorno.<sup>69</sup>

## CUADRO 6. ACCIONES EN FASE DE PREVENCIÓN

<b>Principales Acciones</b>	Identificación el tipo de contingencia que podría en la zona:
	a) Desastres epidémicos.
	b) Desastres no epidémicos.
	Evitar la instalación de establecimientos en zonas:
	a) Expuestas a efectos de desastres.
	b) De difícil acceso que impida la llegada de camiones o vehículos de traslado,
	Identificar las salidas de emergencia.
<b>Acciones durante el viaje</b>	Mantenimiento actualizado de los manejos sanitarios y preventivos de los animales.
	Mantener los protocolos de bioseguridad actualizados y activos.
	Almacenamiento de productos químicos tóxicos alejados de los animales.
	Establecimiento de un plan de viaje de emergencia (debe indicar las rutas y horarios más adecuados)
	Seleccionar a los animales que están aptos para las condiciones de viaje.
	Utilizar la capacidad de animales correcta que evite la muerte de los mismos durante el transporte.
	Usar vehiculos adecuado para la carga animal.
	Asegurar que el vehículo tengo los documentos pertinentes para el viaje, así como un conductor con experiencia de manejo.

CUADRO 6. Descripción de las principales acciones que deben ser tomadas en los planes de contingencia en la fase de prevención. Cuadro tomado de Cuadro Obtenido de Ministerio de agricultura, 2021

## 8.2 MITIGACIÓN

Son aquellas actividades que se realizan antes de la ocurrencia de un desastre, destinadas para reducir o aminorar el impacto adverso de los daños relacionados.<sup>69</sup>

## CUADRO 7. ACCIONES EN FASE DE MITIGACIÓN

<b>Principales acciones.</b>	Construcción de instalaciones resistentes.
	Mantenimiento de las instalaciones de acuerdo a los desastres de las zonas.
	Mantener las vías de acceso en buenas condiciones.
	Mantener los vehículos en buen estado y con el combustible suficiente.
	Mantener sistemas de comunicación eficientes y en buenas condiciones
	Mantener equipos de sacrificio de emergencia en buenas condiciones.
	Establecer convenios con los rastros cercanos, para condiciones de sacrificios de emergencia.

Considerar el almacenamiento de alimento y agua de emergencia.

CUADRO 7. Descripción de las principales acciones que deben ser tomadas en los planes de contingencia en la fase de Mitigación. Cuadro tomado de Cuadro Obtenido de Ministerio de agricultura, 2021.

### 8.3 PREPARACIÓN

Son las acciones respecto a la disposición y capacidad de los medios humanos y materiales, estructuras, comunidades y organizaciones que permiten dar respuesta rápida y eficaz a un desastre y que resulta de medidas tomadas con tiempo.<sup>69</sup>

#### CUADRO 8. ACCIONES EN FASE DE PREPARACIÓN

<b>Principales Acciones</b>	<b>Desarrollar un plan de contingencia para cada situación, dependiendo el tipo de desastre.</b>
	Guardar los planes en lugares seguros.
	Asegurarnos de que el equipo conozca el plan de contingencia y practicarlo mediante simulacros
	Establecer los grados de prioridad de atención en cada tipo de contingencia, considerando en impacto y los recursos disponibles en las zonas.
	Definir los rangos entre los miembros del equipo, así como los equipos de trabajo.
	Mantener la señalización de las rutas actualizada.
	Contar con todas las identificaciones necesarias de los animales.
	Mantener actualizada la lista del personal de la empresa.
	Identificar al personal que proporcionara los recursos financieros de manera inmediata.
	<b>Acciones durante el viaje</b>

CUADRO 8. Descripción de las principales acciones que deben ser tomadas en los planes de contingencia en la fase de Preparación. Cuadro tomado de Cuadro Obtenido de Ministerio de agricultura, 2021.

### 8.4 RESPUESTA

Se implementa el plan de contingencia (el previamente realizado en la fase de preparación) y se designa el conjunto servicios de emergencia durante o inmediatamente después del desastre con el propósito de:

- Salvaguardar vidas humanas – animales.
- Reducir los impactos sanitarios.

- Garantizar la seguridad pública (Proporcionando elementos para la Salud Pública).
- Cubrir necesidades básicas de subsistencia de la población humana – animal.<sup>69</sup>

### CUADRO 9. ACCIONES EN FASE DE RESPUESTA

<b>Principales Acciones.</b>	<b>Mantenimiento de la calma.</b>
	Hacer llamado a los servicios correspondientes (según sea el caso).
	Mantenimiento del personal a cargo a salvo para posteriormente ejecutar los protocolos de seguridad animal.
	Traslado de los animales a zonas seguras.
	Asegurar el acceso a fuentes seguras de alimento y agua.
	Priorizar la atención de animales heridos únicamente por Médicos Veterinarios Zootecnistas.
	Trasladar a animales heridos lo más rápido posible (en el caso de que la atención principal sea deficiente).
	Sacrificios de emergencia.
	Mantener medidas de bioseguridad necesarias para cada situación.
	Considerar aspectos importantes del cuidado ambiental (Principalmente la disposición de cadáveres).
Dar aviso a los médicos veterinarios zootecnistas correspondientes en el caso de que se observe la muerte de animales y/o brotes de enfermedades que afecten a un gran número.	
<b>Acciones durante el viaje.</b>	Contener y retirar a los animales del lugar del incidente (vivos – muertos).
	Verificar el estado de los animales afectados.

CUADRO 9. Descripción de las principales acciones que deben ser tomadas en los planes de contingencia en la fase de Respuesta. Cuadro tomado de Cuadro Obtenido de Ministerio de agricultura, 2021.

### CUADRO 10. SIGNOLOGÍA DE REPORTE OBLIGATORIO POR ESPECIE

<b>Rumiantes</b>	– <b>Sistema nervioso.</b>
	– <b>Abortos.</b>
<b>Cerdos</b>	– Hemorragia de piel.
	– Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino.
<b>Aves</b>	– Respiratorios y de alta mortalidad.
<b>Abejas</b>	– Alta mortalidad de adultos y crías.
<b>Equinos</b>	– Tos seca
	– Secreción nasal.
	– Fiebre.
	– Abortos.



CUADRO 10. Signología que debe ser reportada inmediatamente a las autoridades sanitarias en casos de desastre según la especie. Cuadro tomado de Ministerio de agricultura, 2021.

### CUADRO 11. CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS ANIMALES AFECTADOS POR EL DESASTRE

Estado	característica	Actividades a realizar
<b>Critico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grave compromiso de su salud general.</li> <li>• Ausencia de movilidad.</li> <li>• Heridas de gravedad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sacrificio inmediato – de emergencia.</li> </ul>
<b>Lesionado</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesiones graves.</li> <li>• Desorientación.</li> <li>• Cambios erráticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación.</li> <li>• Atención veterinaria básica.</li> <li>• Traslado.</li> </ul>
<b>sano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin alteraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contención</li> <li>• Traslado.</li> </ul>

CUADRO 11. Criterios de clasificación del estado de animales afectados en desastres. Cuadro tomado de Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura, 2011.

## 8.5 RECUPERACIÓN

Se refiere a las actividades de restauración y mejora:

- Instalaciones
- Medios de supervivencia,
- Condiciones de vida de la zona.
- Reducción de factores de riesgo del desastre.<sup>69</sup>

### CUADRO 12. ACCIONES EN FASE DE RECUPERACION

<b>Principales Acciones</b>	Confirmar que la emergencia por el desastre ha terminado.
	Establecer las consecuencias a largo plazo
	Revisión de la zona para disminuir los objetos que puedan dañar o afectar las actividades de recuperación, por ejemplo: fauna peligrosa, cadáveres de animales, objetos punzocortantes, etc.
	Proveer de agua y alimento seguro a los animales que no han recibido en tiempo prolongado.
	Elaboración de un informe final que retroalimente el plan de contingencia.

CUADRO 12. Descripción de las principales acciones que deben ser tomadas en los planes de contingencia en la fase de Recuperación. Cuadro tomado de Cuadro Obtenido de Ministerio de agricultura, 2021.

## **8.6 PROCEDIMIENTOS PARA EL SACRIFICIO HUMANITARIO Y LA DISPOSICIÓN SANITARIA EN DESASTRES**

Una de las tareas más complicadas a las que se enfrenta el gremio veterinario tras un desastre, es el sacrificio de los animales de la manera más humanamente posible, pues en momentos de crisis o catástrofes naturales, a veces surgen situaciones de emergencia que provocan la decisión de realizar un sacrificio de gran escala o a un grupo determinado de animales.<sup>72</sup>

En este sentido, la Asociación Americana de Medicina Veterinaria (AVMA) ha publicado pautas que ayudan a los médicos veterinarios a mantener el bienestar animal en situaciones de desastre, ofreciendo herramientas con el objetivo de la toma de decisiones más humanitarias posibles en situaciones extremas.<sup>72</sup>

Debemos tomar en cuenta que, cuando sea factible en una situación de desastre, se debe prestar la mayor atención posible a las necesidades y naturaleza de los animales que se sacrificaran. Esto implicaría el uso de técnicas de las directrices para la eutanasia de animales que incluyan sacrificio humanitario.<sup>73</sup>

La despoblación es término que hace referencia a la destrucción rápida de una población de animales en respuesta a circunstancia urgentes como control inmediato de enfermedades o una respuesta a desastres. Los métodos de despoblación reconocen la garantía, justificación y el enfoque humanitario que tiene como principal objetivo minimizar o eliminar la ansiedad, el dolor y la angustia antes de la pérdida del conocimiento, por lo que se debe considerar la inconciencia como un manejo obligatorio antes de la despoblación. Los criterios para determinar la humanidad de un método particular de despoblación pueden establecerse sólo después de que se comprendan los mecanismos del dolor, la angustia y la conciencia en relación con la situación apremiante.<sup>73</sup>

Los métodos de despoblación producen inconciencia a través de cuatro mecanismos básicos: <sup>73</sup>

- a) Interrupción física de la actividad cerebral: Trauma craneal cerrado.
- b) Hipoxia: presión atmosférica baja.
- c) Depresión directa de las neuronas necesarias para las funciones vitales: CO<sub>2</sub>
- d) actividad cerebral epileptiforme: Aturdimiento eléctrico.

Debido a que la pérdida de conciencia resultante de estos mecanismos puede ocurrir a diferentes velocidades, la idoneidad de un agente o método en particular

Dependerá de la especie y de si un animal experimenta dolor o angustia antes de perder la conciencia. Algunos eventos que pueden requerir que se considere algún método de despoblación, incluye la pérdida de recursos de supervivencia durante un desastre natural o desastres de carácter antropogénicos. <sup>73</sup>

### CUADRO 13. MÉTODOS DE DESPOBLACIÓN PERMITIDOS POR LA AVMA

Método de despoblación	Características	sustancia / herramienta	Efectos que debes de tomar en cuenta
<b>Inhalantes</b>	Es un método que funciona mejor como el primer paso en un método de dos pasos (Método físico), pues induce a la muerte una vez que el animal esta consiente. Su uso no es práctico como método de despoblación pues requiere grandes cantidades de inhalantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• enoflurano</li> <li>• halotano</li> <li>• isoflurano</li> <li>• Metoxiflurano</li> <li>• Sevoflurano</li> <li>• Óxido Nitroso</li> <li>• Cloroformo</li> <li>• Éter</li> <li>• Dióxido de carbono</li> <li>• Monóxido de carbono</li> <li>• gases inertes</li> </ul>	El óxido nitroso, cuando se usa solo, puede causar angustia debido a la hipoxia antes de la pérdida del conocimiento.
<b>Agentes Inyectables</b>	Único método de eutanasia por sobredosis a base de barbitúricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pentobarbital</li> </ul>	El cloruro de potasio IV es recomendado dolo para animales inconscientes ya

	La eutanasia en dos pasos: Después de la inyección que produce pérdida del conocimiento se emplea un método secundario como el cloruro de potasio o algún agente bloqueante neuromuscular-		que produce un dolor significativo.
<b>Agentes orales</b>	La administración oral de fármacos sedantes reduce el estrés del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benzodiazepinas</li> <li>• Barbituricos</li> <li>• Opioides</li> </ul>	Falta de seguridad de que el animal ingirió la dosis letal.
<b>Métodos físicos</b>	La decisión de usar este método debe tomarse en cuenta solo en casos extremos donde los alternativos no estén disponibles.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistola de perno cautivo</li> </ul>	

CUADRO 13. Descripción de los Métodos de despoblación permitidos para animales de compañía por la AVMA. Cuadro obtenido de *American Veterinary Medical Association*, 2021.

Existen algunos métodos que son considerados solo en situaciones de emergencia por ejemplo:<sup>73</sup>

- a) Limitaciones en la seguridad humana.
- b) Eficiencia en los métodos de despoblación.
- c) Recursos limitados.
- d) Equipos limitados.
- e) Acceso a los animales.
- f) Riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

1. Considerar Inyección intravenosa de una solución de sulfato de magnesio >60% pasa su uso en el caso de que otros agentes inyectables no estén disponibles.<sup>73</sup>
2. Si es animal es >20 kg y se cuenta con el equipo especializado así como la preparación adecuada, la decapitación (con previa sedación) es una opción.<sup>73</sup>

Ahora bien, para el caso de nuestro país existe la NOM-033-SAG/ZOO-2014, “Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres”, norma que en sus aparatos menciona la matanza de emergencia, refiriéndose a aquellas medidas que se realizan por el bien de los animales, que por accidente o catástrofe natural, hayan sufrido lesiones graves que resulten incompatibles con la vida. Para realizar la matanza de emergencia, se debe utilizar los métodos que se mencionan en el anexo 6.<sup>74,75</sup>

Hay que tomar en cuenta que la norma menciona que inicialmente, el método prioritario de matanza para cualquier especie debe de ser el químico, sin embargo, dadas las circunstancias o de no ser posible lo anterior, se debe poner a consideración que el método a utilizar cause la muerte rápida y con el menor sufrimiento posible al animal. Del mismo modo, la norma prohíbe cualquier tipo de método que no sea mencionado en ella, específicamente aquellos que induzcan parálisis muscular sin causar pérdida de conciencia y causen muerte por asfixia. Finalmente, un punto importante de la norma es que esta, no autoriza la matanza de animales, si éstos presentan alguno de los signos que indican una falla en el procedimiento de aturdimiento los cuales son señalados en el siguiente cuadro<sup>75</sup>

#### **CUADRO 14. SIGNOS DE ATURDIMIENTO ADECUADO CON UN ATURDIMIENTO INADECUADO**

<b>Aturdimiento adecuado</b>	<b>Aturdimiento inadecuado</b>
Colapso del animal	Animal de pie
No hay reflejo corneal	Presencia del reflejo corneal
Dilatación de pupilas	Parpadeo espontaneo
No rotación del glóbulo ocular	Rotación del globo ocular
Respiración irregular	Respiración regular
Estado tónico 15 segundos: Contracción de miembros posteriores, estiramiento de miembros anteriores, contracción de espalda y cuello	Reflejo de enderezamiento
Estado Clónico: 20 segundos: movimiento de pataleo o carrera	Vocalizaciones
Mínimo de patadas	Intentos por levantarse
No hay reacción al corte de yugular y carótidas	Hay reacción al corte de yugulares y carótidas.

CUADRO 14. Cuadro comparativo de los signos de aturdimiento adecuado e inadecuado aceptados por la NOM-033-SAG/ZOO. Cuadro obtenido del Diario Oficial de la Federación, 2015.

## **8.7 MANEJO DE ANIMALES MUERTOS Y CADAVERES EN SITUACIONES DE DESASTRE**

En situaciones de desastre, se deben eliminar los cuerpos de los animales y sus restos, a fin de prevenir la difusión de las enfermedades infecciosas. Es frecuente que durante las situaciones de desastre se deben eliminar un número significativo de carcasas, no solo debido a la mortalidad producida por el desastre, sino también por el sacrificio de animales fuertemente heridos, y muy especialmente en situaciones de desastres epidemiológicos, como práctica de la erradicación y control de enfermedades específicas para evitar la propagación de agentes infecciosos.<sup>5</sup>

El manejo de animales muertos y carcasas durante una situación de desastre puede ser un factor de riesgo tanto para las comunidades afectadas, así como para las personas involucradas en las acciones. La eliminación rápida y eficiente de las carcasas se efectúa para evitar los siguientes:<sup>5</sup>

- a) Descomposición de los restos que puedan generar enfermedades.
- b) La descomposición que produce malos olores, así como contaminación de las capas acuíferas superficiales.
- c) Evitar que las carcasas puedan ser consumidas por la comunidad afectada sin control veterinario previo que pueda generar un riesgo para la salud pública.
- d) Identificar, según las condiciones la causa de la mortalidad de animales.

El control de las enfermedades de los animales y su impacto en la salud pública depende de la rapidez en la implementación de las medidas de control. En su consecuencia, en los planes de contingencia de emergencia, es impredecible determinar con antelación cuales eran los pasos a seguir, así como los recursos disponibles en cada paso, en cuanto las posibilidades de sacrificar a los animales desechar adecuadamente sus carcasas.<sup>5</sup>

La eliminación de los animales en el caso de un desastre natural necesita llevarse a cabo sin ninguna duda. El éxito o el fracaso de la operación será determinada por las estructuras, las políticas y las infraestructuras que se hayan determinado anteriormente, además existirán elementos que será importante tomar en cuenta para la planeación y ejecución de las operaciones, entre ellos se encuentran:<sup>76</sup>

- Rapidez: Detectar de manera rápida, en el caso de que exista de pronto alguna infección, sacrificar de manera inmediata a los animales muertos, inactivando al agente patógeno que se cree, fue la causa de su muerte.
- Seguridad e higiene para los trabajadores: La eliminación de los cadáveres deberá llevar consigo siempre la garantía de la protección de los trabajadores contra los riesgos asociados a la manipulación de los animales en descomposición; prestando mayor atención a riesgos de zoonosis. Los trabajadores deben recibir la información y el equipo adecuado (ropa, guantes, caretas, mascarillas, protectores oculares, vacunación).
- Inactivación de agentes patógenos: El procedimiento elegido para la eliminación de cadáveres deberá garantizar su eliminación.
- Protección al medio ambiente: Determinar el procedimiento correcto de eliminación y que este tenga los menores daños posibles al ambiente.
- Recursos humanos: Es importante asegurarse que la disponibilidad del personal capacitado sea suficiente, en especial en operaciones de alta extensión. Sobre todo aquel personal técnico y de inspección.<sup>76</sup>
- Aceptación social: recursos sumamente importantes para determinar que método se debe de elegir sin dañar a los principios de la comunidad.<sup>76</sup>
- Material: la limpieza y desinfección del material de eliminación ocupado es sumamente impórtate, pues de no llevar los protocolos correctos pueden ser medio de propagación de enfermedades a otros lugares.<sup>76</sup>

El manual de la Organización Mundial de la Sanidad Animal recomienda diferentes métodos para la eliminación de animales muertos. Para fines de la presente tesis se citaran algunos que pudieran ser usados en el país. Los métodos de eliminación son escogidos en función de las condiciones de la comunidad, la capacidad

requerida y la rapidez requerida, así como los medios y las condiciones de inactivación del agente en curso. Algunos de los métodos pueden requerir tratamiento previo<sup>76</sup>.

#### 1. Incineración en instalaciones especializadas

En estas instalaciones se pueden quemar y reducir cenizas de animales muertos junto con otras sustancias. Se obtiene la inactivación total de agente patógeno. Entre las ventajas que ofrece este método es la amabilidad con el medio ambiente, pues las chimeneas pueden estar provistas de cámaras de postcombustión para quemar completamente los gases de hidróxido de carbono y las partículas emitidas por la cámara de combustión principal.<sup>76</sup>

#### 2. Incineración con cortina de aire

Se utilizan maquinas provistas de ventiladores que impulsa aire por tubo y crea una turbulencia que acelera la incineración hasta seis veces más que a cielo abierto, lo cual obtienes la inactivación total de agente patógeno.<sup>76</sup>

#### 3. Hoguera

Es el procedimiento más conocido de incineración al aire libre, se puede realizar *in situ* sin tener que transportar a los animales. Es tardado y no hay veracidad completa si se inactivo o no el agente patógeno. Es de los menos aceptados por la opinión pública.<sup>76</sup>

#### 4. Inhumación

Se trata de depositar a los animales muertos bajo tierra y cubrirlos con ella, es un método *in situ* pero no hay veracidad de inactivación<sup>76</sup>

Es de suma importancia que, en situaciones de emergencia sea necesario destruir las carcasas y sus restos a fin de prevenir la propagación de enfermedades infecciosas, en el caso de nuestro país la secretaria de salud recomienda realizar un entierro de la siguiente manera:<sup>76</sup>

- Como recomendación, buscar un lugar alejado a más de 500 metros de la comunidad que fue afectada por el desastre, así como cuidar que de igual manera este alejada de la fuente de agua que provee a la comunidad.



- Si las condiciones lo permiten, usar guantes en medida de lo posible durante su manipulación y traslado del animal.
- Realizar una fosa profunda en el lugar de entierro (3 metros) siguiendo las siguientes indicaciones:
  - I. Colocar como primera capa, cal en la fosa
  - II. Si las condiciones lo permiten, colocar un plástico y nuevamente una nueva capa cal
  - III. Se deposita al animal muerto y se cubre de cal (si se puede, tapara con plástico)
  - IV. Finalmente cubrir la fosa con tierra.<sup>75</sup>

Nota: de ser necesario la secretaria de salud, ofrece la ayuda necesaria en tanto para la información como para los suministros para realizar el procedimiento de manera correcta.

## 9 CONCLUSIONES

Es importante que ante cualquier emergencia y/o desastre, independientemente de todo lo descrito anteriormente, se tomen en cuenta que existen elementos que se pueden priorizar y que al ser atendidos, podemos asegurar que realmente se puede aminorar de manera importante los efectos en la Salud Pública que causa un desastre. Los principales factores que debemos considerar son: trabajar de manera constante para contrarrestar los niveles de pobreza, de manera que en conjunto con estancias gubernamentales se pueda elevar los niveles de vida en zonas principalmente marginales y de pobreza extrema. Otro factor importante contempla la regionalización de todos los niveles desde el primario hasta el más complejo incluyendo los servicios de salud, educación, transporte, vivienda, etc., lo que iría muy de la mano con el diagnóstico y el tratamiento adecuado de los puntos más débiles en la regiones afectadas, favoreciendo la rápida detección y tratamientos de los agentes zoonóticos infecciosos. Por otra parte, uno de los elementos más importantes en este sistema conlleva una correcta implementación y fiscalización de la legislación en curso, pues en ella se desarrolla detalladamente la manera eficaz de disminuir los efectos ocasionados por eventualidades antes descritas, así mismo se encuentran las redes de vigilancia de amenazas y peligros a los que está expuesto México, lo que permite implementar sistemas de alerta en peligros futuros. Finalmente, se debe elevar el grado de participación y coordinación de los programas gubernamentales con programas internacionales de modo que se garanticen la mayor cobertura de programas preventivos para la sociedad.

Sin la garantía de un sistema de salud integrado es casi imposible contrarrestar los daños ocasionados por desastres de manera rápida, del mismo modo, con un sistema de sanidad disponible en tanto a medicina humana como a medicina veterinaria los programas de control de enfermedades transmisibles, los daños sistemáticos podrían darse pero sin duda, serían significativamente menores. Una preparación para enfrentar los casos de desastres requieren sin duda de acciones a nivel global y participación de todos los sectores enfocados en reducir

consecuencias derivadas de desastres, del mismo modo es importante tener en cuenta la disponibilidad financiera, humana y de material requerido.

## 10 RECOMENDACIONES

Con el avance de la tecnología, los nuevos escenarios de la salud Pública en conjunto con la frecuencia de desastres naturales, la de nuevo brotes, cambio climático, incremento en la cantidad y facilidad de los movimientos poblacionales y las generaciones eventos de alto impacto; ponen los grandes retos para el sistema de salud, sobre todo para la Salud Pública Veterinaria. Por ello es importante tener en cuenta que para lograr una detección oportuna, rápida y que permita la disminución de los efectos negativos, el presente escrito recomienda:

- Contar con sistemas de monitoreo constantes que permitan entender el comportamiento de las diferentes enfermedades infecciosas presentes en la zonas y así, poder determinar los riesgos futuros en el caso de un brote infeccioso ante una catástrofe.
- Contar con sistemas de monitoreo de alerta temprana que permita la detección de los eventos e intervención para eliminar o al menos reducir riesgos.
- Buscar áreas de oportunidad que permitan el fortalecimiento de la capacidad a nivel nacional de atender las necesidades poblacionales al sufrir impactos negativos por brote de enfermedades emergentes o reemergentes en la zona.
- Oportunidades de capacitación para el personal a cargo de los planes de acción, es decir, que el equipo de trabajo contenga un cuerpo veterinario.
- Oportunidades de insumos y equipos actualizados, adecuados para la atención según corresponda cada tipo de desastre y tipo de brote.
- Facilitar herramientas de diagnóstico rápido en la zona que permitan evitar su diseminación.

- Oportunidades de capacitación a las poblaciones más expuestas.
- Creación de esquemas de prevención y control de enfermedades.
- Oportunidades de mayor alcance para aquellas enfermedades que cuentan con esquema preventivo de vacunación tanto animal como humana.
- Oportunidades de expansión en sistemas de salud que estén preparados en la atención rápida de desastres, según sea el tipo de catástrofe.
- Búsqueda de oportunidades en personal capacitado para atención de la salud animal ante un brote de enfermedades en un desastre.
- Permitir el acceso inmediato a manuales que indiquen los procedimientos adecuados y permitidos en el país en el caso de necesitar métodos de muerte para animales.

## 11 REFERENCIAS

1. Arcos P, Castro R. La construcción y evolución del concepto de catástrofe-desastre en medicina y salud pública de emergencia.[Internet]. 2015 [Consultado 17 Jun 2021]; 24(1-2): 59-61. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962015000100013](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962015000100013)
2. Secretaria General. Ley general de protección Civil. [Internet]. 2012 [Consultado 17 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.ifrc.org/docs/IDRL/LeyGPC.pdf>
3. Organización Mundial de la Sanidad Animal. OIE. Manejo de situaciones de desastre y rol y la preparación de los servicios veterinarios. [Internet]. 2012 [Consultado 17 Jun 2021]. Disponible en: [https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Publications\\_%26\\_Documentation/docs/pdf/TT/2012\\_AME1\\_Mendoza\\_E.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Publications_%26_Documentation/docs/pdf/TT/2012_AME1_Mendoza_E.pdf)
4. El Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. CENAPRECE. Atención de Urgencias Epidemiológicas y Desastres 2013-2018. [Internet]. 2018 [Consultado 17 Jun 2021]. Disponible en: [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE\\_AtencionUrgenciasEpidemiologicasDesastres2013\\_2018.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_AtencionUrgenciasEpidemiologicasDesastres2013_2018.pdf)
5. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. La salud pública veterinaria en situaciones de desastres naturales y provocados. [Internet]. 2010 [Consultado 18 Jun 2021]. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i1737s/i1737s00.pdf>
6. Instituto de Geografía. IG. Desastres en México: mapas y apuntes sobre una historia inconclusa.[Internet]. 2019 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/60025>
7. Universidad Autónoma de Nuevo León. UANL. Desastres naturales y efectos en la salud pública [Internet]. 2017 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <http://cidics.uanl.mx/nota-33/>

8. Kuri-Morales P, Guzmán E, De La Paz E, Salas A. Enfermedades emergentes y reemergentes. ANMM [Internet]. 2015 [Consultado 24 Jun 2021]; 151:674-680. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2015/gm155q.pdf>
9. Organización Mundial de la Sanidad Animal. OIE. Zoonosis emergentes y reemergentes [Internet]. 2004 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.oie.int/es/zoonosis-emergentes-y-reemergentes/>
10. International Police. INTERPOL. Bioterrorismo [Internet]. 2019 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.interpol.int/es/Delitos/Terrorismo/Bioterrorismo>
11. Organización Mundial de la Sanidad Animal. OIE. Boletín: Reducir las amenazas biológicas gracias al sistema nacional resiliente [Internet]. 2015 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/bull-2015-3-esp-new.pdf>
12. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. CONABIO. Ríos y lagos [Internet]. 2021 [Consultado 24 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/rios-y-lagos>
13. Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. Inundaciones [Internet]. 2019 [Consultado 25 Jun 2021] 18 Jun 2021. Disponible en: [https://www1.cenapred.unam.mx/DIR\\_SERVICIOS\\_TECNICOS/SANI/Entidades%20Federativas/Recursos/Inundaciones/190502\\_RI\\_Folleto%20de%20Inundaci%C3%B3n\\_mod.pdf](https://www1.cenapred.unam.mx/DIR_SERVICIOS_TECNICOS/SANI/Entidades%20Federativas/Recursos/Inundaciones/190502_RI_Folleto%20de%20Inundaci%C3%B3n_mod.pdf)
14. Servicio Sismológico Nacional. SSN. Reportes especiales: Subducción y potencial de sismo mayor [Internet]. 2021 [Consultado 25 Jun 2021]. Disponible en: <http://www.ssn.unam.mx/sismicidad/reportes-especiales/otros/SSNRE-Subduccion-y-potencial-de-sismo-mayor.pdf>
15. Servicio Geológico Mexicano. SGM. Sismos: Causas, características e impactos [Internet]. 2017 [Consultado 25 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/sgm/es/articulos/sismos-causas-caracteristicas-e-impactos?idiom=es>

16. Servicio Geológico Mexicano. SGM. Volcanes de México [Internet]. 2017 [Consultado 25 Jun 2021]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgosgeologicos/Volcanes-de-Mexico.html>
17. Servicio Geológico Mexicano. SGM. Vulcanismo [Internet 25 Jun 2021]. 2017 [Consultado]. Disponible en: <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgosgeologicos/Vulcanismo.htm>
18. Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. Inundaciones [Internet]. 2021 [Consultado 25 Jun 2021]. Disponible en: <http://www.cenapred.gob.mx/es/Publicaciones/archivos/3-FASCCULOINUNDACIONES.PDF>
19. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Proceso en remoción de masa e implicaciones ambientales [Internet]. 2019. [Consultado 1 Jul 2021]. Disponible en: <http://jornadasgeografia.fahce.unlp.edu.ar/frontpage/actas/ponencias/Gentile.pdf>
20. National Geographic. Así se forma un tornado [Internet]. 2019 [Consultado 1 Jul 2021]. Disponible en: [https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/asi-se-forma-tornado\\_14413](https://www.nationalgeographic.com/es/ciencia/asi-se-forma-tornado_14413)
21. Pino S. Health problems in natural disasters. Medwave [Internet]. 2010 [Consultado 1 Jul 2021]; 10(10): e4794. Disponible en: <https://www.medwave.cl/link.cgi/Medwave/Reuniones/4794>
22. Organización de las Naciones Unidas. ONU. Día Internacional para la Reducción de Desastres [Internet]. 2015 [Consultado 1 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.un.org/es/observances/disaster-reduction-day>
23. Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre. UNRR. Campaña Sendai siete [Internet]. 2016 [Consultado 1 Jul 2021]. Disponible en: [https://www.preventionweb.net/files/49467\\_iddr2016conceptnoteses.pdf.pdf](https://www.preventionweb.net/files/49467_iddr2016conceptnoteses.pdf.pdf)



24. Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre. UNRR. Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030 [Internet]. 2016 [Consultado 1 Jul 2021]. Disponible en: [https://www.preventionweb.net/files/43291\\_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf](https://www.preventionweb.net/files/43291_spanishsendaiframeworkfordisasterri.pdf)
25. Soberanís O, Ramos C. El bioterrorismo desde el punto de vista de la salud pública. Medigraphic [Internet]. 2009 [consultado 2 Jun 2021]; 29 (1): 29-36. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2009/ei091e.pdf>
26. Universidad Autónoma de San Luis Potosí UASLP. Las zoonosis y su impacto en Salud Pública [Internet] 2019 [consultado 9 Jul 2021]. Disponible en: <http://www.uaslp.mx/Comunicacion-Social/Documents/Divulgacion/Revista/Dieciseis/243/243%2004.pdf>
27. Organización Mundial de la Salud OMS. Zoonosis [Internet]. 2020 [Consultado 9 de Jul 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/zoonoses>
28. Organización Panamericana de la Salud OPS. Zoonosis. [Internet]. 2020. [Consultado 9 de Jul 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/zoonosis>
29. Centers for Disease Control and Prevention CDC. Zoonotic Diseases. [Internet]. 2021 [Consultado 9 de Jul 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/onehealth/basics/zoonotic-diseases.html>
30. Centers for Disease Control and Prevention CDC. Prioritizing and Preventing Deadly Zoonotic Diseases. [Internet]. 2020 [Consultado 9 de Jul 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/globalhealth/healthprotection/fieldupdates/winter-2017/prevent-zoonotic-diseases.html>
31. Belay E, Kile J, Hall A, Behravesh C, Parsons M, Salyer S, Walke H. Zoonotic Disease Programs for Enhancing Global Health Security [Internet]. 2017. [Consultado 9 de Jul 2021]; 23(1): 65-70. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5711319/>

32. The Center for Food Security & Public Health CFSPH. Zoonotic Diseases. Vías de transmisión de las enfermedades zoonóticas. [Internet]. 2020. [Consultado 9 de Jul 2021]. Disponible en: [https://www.cfsph.iastate.edu/Zoonoses/assets/Spanish/S\\_transmission\\_routes\\_of\\_zoonotic\\_diseases.pdf](https://www.cfsph.iastate.edu/Zoonoses/assets/Spanish/S_transmission_routes_of_zoonotic_diseases.pdf)
33. Rodríguez E y Calvo L. Zoonosis epidémicas y pandémicas. [Internet]. 2020 [Consultado 29 Jul 2021]; (1): 3-37. Disponible en: <https://www.colvet.es/sites/default/files/2020-10/Articulo%20cienti%CC%81fico%20revista%20%281%29.pdf>
34. Blancoua J, Chomelb B, Belottoc A y Meslin F. Emerging or re-emerging bacterial zoonoses: factors of emergence, surveillance and control. [Internet]. 2005 [Consultado 30 Jul 2021]; 36(3): 507-522. Disponible en: <https://www.vetres.org/articles/vetres/abs/2005/03/v4061/v4061.html>
35. Zambrano I. La vigilancia de la salud pública como instrumento para el control de enfermedades y factores de riesgo y sus aplicaciones a la salud laboral. [Internet]. 2016 [Consultado 30 Jul 2021]; 1(62): 1-8. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0465-546X2016000400004](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0465-546X2016000400004)
36. Perez P. Evaluación de las Actividades de Prevención, Vigilancia y Control de las Zoonosis prioritarias en Chile, bajo el enfoque de “una salud”. [Internet]. 2018 [Consultado 30 Jul 2021]. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/151766/P.Terrada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
37. Productora Nacional de Biológicos Veterinarios. Las enfermedades zoonóticas en México. [Internet]. 2016 [Consultado 30 Jul 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/pronabive/es/articulos/las-enfermedades-zoonoticas-en-mexico?idiom=es>
38. Keck F y Lynteris. Zoonosis Prospects and challenges for medical anthropology. [Internet]. 2018. [Consultado 20 de Oct 2021]; 5(3): 1-8. Disponible en: <https://research-repository.st->

[andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/14586/Keck\\_2018\\_MAT\\_Zoonosis\\_CC.pdf?sequence=1](https://andrews.ac.uk/bitstream/handle/10023/14586/Keck_2018_MAT_Zoonosis_CC.pdf?sequence=1)

39. Dafale N, Shweta A y Hemant P. Zoonosis y salud laboral en la profesión veterinaria [Internet]. 2020. [Consultado 20 de Oct 2021]; 92(1): 139- 152. Disponible en <https://link.springer.com/article/10.1007/s12088-020-00860-z>
40. Sánchez A, Prats-van der Ham M, Tatay-Dualde J, García A, De la Fe C y Corrales A. Zoonosis y salud laboral en la profesión veterinaria [Internet]. 2018. [Consultado 20 de Oct 2021]; 92(1): 1-8. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/resp/2018.v92/e201812086/>
41. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Zoonosis. [Internet]. 2020. [Consultado 20 de Oct 2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/zoonosis>
42. Desachy F. Las zoonosis: Transmisión de las enfermedades de los animales al ser humano. [Internet]. Barcelona: De Vecchi; 2006 [consultado 23 de Oct 2021]. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=B4RrDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT5&dq=+zoonosis&ots=1yX4cyMpPO&sig=PE7eR81cUGDQURgGXUYGxkN0aS0#v=onepage&q=zoonosis&f=false>
43. Organización Mundial de la Salud. OMS. Brucelosis. [Internet]. 2020. [Consultado 27 de Oct 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/brucellosis>
44. Lopez C, Andraca R y Weber F. Zoonosis: Una infección Vigente. [Internet]. 2018. [Consultado 27 de Oct 2021]; 6(4): 1-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/actmed/am-2008/am084c.pdf>
45. Hernández R, Rodríguez A, Calderón E y García L
46. . 2017. [Consultado 27 de Oct 2021]; 6(33): 1-7 Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071610182016000600007&script=sci\\_arttext&tlng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S071610182016000600007&script=sci_arttext&tlng=en)
47. Lozano M, Reyes E, Eric C y Sánchez L. 2016. [Consultado 27 de Oct 2021]; 57(6): 1-9 Disponible en:

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342015000600010](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342015000600010)

48. Red Nacional de Producción de Alimentos. RENAPRA. Salmonelosis: Enfermedades transmitidas por alimentos. [Internet]. 2020. [Consultado 27 de Oct 2021]. Disponible en: <http://www.anmat.gov.ar/alimentos/salmonelosis.pdf>
49. Secretaría de Salud. Tuberculosis. [Internet]. 2016. [Consultado 10 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/tuberculosis>
50. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. CENAPRECE. Tuberculosis. [Internet]. 2015. [Consultado 13 de Nov 2021]. Disponible en: <http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/micobacteriosis/descargas/pdf/tuberculosis.pdf>
51. Dorronsoro I y Torroba L. Microbiología de la tuberculosis. [Internet]. 2017. [Consultado 15 de Nov 2021]; 2(30): 1-20. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272007000400006](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272007000400006)
52. Productora Nacional de Biológicos. La importancia de controlar la rabia parálitica Bovina. [Internet]. 2018. [Consultado 15 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/pronabive/articulos/la-importancia-de-controlar-la-rabia-paralitica-bovina?idiom=es>
53. Buenrostro A, De la Torre M y Grajales J. Derriengue (Rabia parálitica Bovina) y el murciélago hematófago. [Internet]. 2019. [Consultado 15 de Nov 2021]; 13(68): 87-96. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/335639480\\_Derriengue\\_Rabia\\_paralitica\\_bovina\\_y\\_el\\_murcielago\\_hematofago/link/5d7190f5299bf1cb808abfbe/download](https://www.researchgate.net/publication/335639480_Derriengue_Rabia_paralitica_bovina_y_el_murcielago_hematofago/link/5d7190f5299bf1cb808abfbe/download)
54. Secretaría de Salud. México alcanza 15 años sin registro de casos de rabia humana transmitida por perro. [Internet]. 2021. [Consultado 15 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/285-mexico-alcanza-15->

[anos-sin-registro-de-casos-de-rabia-humana-transmitida-por-perro?idiom=es](#)

55. The Center For Food Security & Public Health. Iowa state University. Rabia. [Internet]. 2010. [Consultado 15 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/rabia.pdf>
56. Centers for Disease Control and Prevention. CDC. La rabia. [Internet]. 2019. [Consultado 17 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/rabies/es/prevencion/index.html>
57. Secretaria de Salud. Virus del Oeste del Nilo. [Internet]. 2016. [Consultado 17 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/virus-del-oeste-del-nilo>
58. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. CENAPRECE. Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica; Aviso epidemiológico del Virus del Oeste del Nilo. [Internet]. 2012. [Consultado 18 de Nov 2021]. Disponible en: [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/aviso\\_virus\\_nilo210812.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/descargas/pdf/aviso_virus_nilo210812.pdf)
59. Hernández R, Bravo L, Morón D, Armas E, Girón B y Aponte C. El virus del Nilo Occidental: Revisión. [Internet]. 2009. [Consultado 19 de Nov 2021]; 1(40): 1-18. Disponible en [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04772009000100007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04772009000100007)
60. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SENASICA. Situación Actual de la influenza Aviar en México. [Internet]. 2015. [Consultado 19 de Nov 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/situacion-actual-de-la-influenza-aviar-en-mexico?state=published>
61. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SENASICA. Manual de procedimientos para la prevención, control y erradicación de la influenza aviar de alta patogenicidad (IAAP). [Internet]. 2011. [Consultado 20 de Nov 2021]. Disponible en:

- [http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/m\\_academico/archivos/Manual\\_Emergencia\\_control\\_erradicacion\\_Influenza\\_Aviar\\_Alta\\_Patogenicidad.pdf](http://www.zoonosis.unam.mx/contenido/m_academico/archivos/Manual_Emergencia_control_erradicacion_Influenza_Aviar_Alta_Patogenicidad.pdf)
62. Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades. CENAPRECE. Influenza gripe: prevención y antivirales. [Internet]. 2022. [Consultado 23 de Nov 2021]. Disponible en: <https://espanol.cdc.gov/flu/avianflu/prevention.htm>
63. Organización Panamericana de la Salud. OPS. Encefalitis Equina Venezolana. [Internet]. 2022. [Consultado 23 de Nov 2021]. Disponible en: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=8300:2013-encefalitis-equina-venezolana&Itemid=39851&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=8300:2013-encefalitis-equina-venezolana&Itemid=39851&lang=es)
64. Secretaria de Salud. Encefalitis Equina Venezolana. [Internet]. 2010. [Consultado 27 de Dic 2021]. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/13029/sem25.pdf>
65. Statista. Desastres a nivel Mundial 2007 – 2020. [Internet]. 2022. [Consultado 5 de Ene 2022]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/641148/catastrofes-naturales-a-nivel-mundial/>
66. Marín L y Tovar D. Importancia del médico veterinario en la atención, mitigación y prevención de la desatención de los desastres naturales. [Internet]. 2012. [Consultado 10 de Ene 2022]; 3(2): 1-15. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1030&context=s>
66. Trelles A y Murillo J. La gestión del Riesgo y la Atención de Animales en Desastres. [Internet]. 2015. [Consultado 12 de Ene 2022]; 1(1): 1-92. Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/b3934e/b3934e.pdf>
68. Olaya H y Ospina A. Plan de manejo ambiental: Plan de contingencia. [Internet]. 2016. [Consultado 18 de Ene 2022]; 1(1): 1-23. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/11006/CAP%C3%8DTULO%206.pdf>
69. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y Cultura. UNESCO. Manual de gestión de riesgos de desastres para comunicadores sociales: guía practica para el comunicador social comprometido en informar

- y formar para salvar vidas. 2011. [Consultado 12 de Ene 2022]. Disponible en: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000219184>
70. Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales. OSLAN. Plan de contingencia COVID-19. [Internet]. 2021. [Consultado 12 de Ene 2022]. Disponible en: [https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/procedimiento\\_coronavirus/es\\_def/adjuntos/plan-contingencia-covid-es.pdf](https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/informacion/procedimiento_coronavirus/es_def/adjuntos/plan-contingencia-covid-es.pdf)
71. Ministerio de agricultura. SAG. Bienestar animal: Orientaciones para la elaboración de planes de contingencia. [Internet]. 2021. [Consultado 12 de Ene 2022]. Disponible en: [http://www.sag.cl/sites/default/files/ba\\_orientaciones\\_elaborac\\_plan\\_contingencia\\_v1\\_26-10-16.pdf](http://www.sag.cl/sites/default/files/ba_orientaciones_elaborac_plan_contingencia_v1_26-10-16.pdf)
72. Animal's Health. Una guía ayudara a los veterinarios en catástrofes y situaciones extremas. [Internet]. 2019. [Consultado 12 de Ene 2022]. Disponible en: <https://www.animalshealth.es/profesionales/una-guia-ayudara-a-veterinarios-en-catastrofes-y-situaciones-extremas>
73. American Veterinary Medical Association. AVMA Guidelines for the Depopulation of Animals: 2019 Edition. [Internet]. 2019. [Consultado 12 de Ene 2022]. Disponible en: <https://www.avma.org/sites/default/files/resources/AVMA-Guidelines-for-the-Depopulation-of-Animals.pdf>
74. Secretaria de Gobernación. NOM-033-SAG/ZOO Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres. [Internet]. 2015 [Consultado 20 de Ene 2022]. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5405210&fecha=26/08/2015)
75. Secretaria de salud. Manejo de animales muertos. [Internet]. 2018. [Consultado 5 de Feb 2022]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/manejo-de-animales-muertos-a-causa-de-un-desastre-natural>

76. Organización Mundial de la Sanidad Animal. OIE. Código Sanitario para los animales silvestres. [Internet]. 2015 [Consultado 3 de Mar 2022]. Disponible en:  
[https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_disposal.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_disposal.pdf)
77. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. SIVE. [Internet]. 2022. [Consultado 7 de Abr 2022]. <https://www.gob.mx/senasica/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-vigilancia-epidemiologica-sive>
78. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SENASICA. Informes de la situación Zoonositaria Nacional 2022. [Internet]. 2022 [Consultado 7 de Abr 2022]. Disponible en:  
<https://www.gob.mx/senasica/documentos/informes-de-la-situacion-zoonositaria-nacional-2022?state=published>
79. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria. SENASICA. Situación Zoonositaria en los Estados de la República Mexicana. [Internet]. 2022 [Consultado 25 de Abr 2022]. Disponible en:  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/715875/SITUACION\\_ZOO\\_SANITARIA\\_2022-04-08.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/715875/SITUACION_ZOO_SANITARIA_2022-04-08.pdf)
80. Centro Nacional de Prevención de Desastres. CENAPRED. Organización para la prevención de desastres en México. [Internet]. 2015 [Consultado 29 de Abr 2022]. Disponible en:  
[http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/7/1/images/lamina\\_exp\\_cenapred.pdf](http://www.proteccioncivil.gob.mx/work/models/ProteccionCivil/Resource/7/1/images/lamina_exp_cenapred.pdf)
81. Secretaría de Salud. Pandemias, Enfermedades Transmitidas por Vectores y Zoonosis en México. [Internet]. 2015 [Consultado 02 de May 2022]. Disponible en:  
[https://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Tertulias/Presentacion\\_Jesus\\_Gonzalez.pdf](https://www.cenapred.unam.mx/es/documentosWeb/Tertulias/Presentacion_Jesus_Gonzalez.pdf)
82. Access Medicina. Vigilancia Epidemiológica [Internet]. 2011. [Consultado 9 de May 2022]; Disponible en:



<https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1464&sectionid=101050673>

## 12 ANEXOS

### ANEXO 1 DESCRIPCIÓN Y RELACIÓN DE LOS PRINCIPALES DESASTRES NATURALES EN MÉXICO, CON LAS CONDICIONES QUE DAN ORIGEN A SU EVENTUALIDAD EN EL PAÍS.

Tipo de desastre	Características que Justifican su eventualidad en México	¿Qué ocurre?
<b>Inundaciones</b>	México alberga 320 cuencas hidrográficas, 50 ríos, 70 lagos y numerosos tributarios, riachuelos y arroyos. <sup>12</sup>	Las inundaciones ocurren debido al desbordamiento de los ríos que se da por el exceso de lluvia, principalmente, en el periodo de mayo a noviembre o en la época de invierno de diciembre a marzo. <ul style="list-style-type: none"> <li>Las inundaciones de origen antrópico ocurren principalmente debido a que: <ul style="list-style-type: none"> <li>La urbanización provoca que el suelo se cubra con una capa impermeable de concreto y no permite que el agua de la lluvia penetre al suelo.</li> <li>La basura que se tira en la calle, tapa las alcantarillas ocasionando insuficiencia para conducir grandes volúmenes de agua</li> <li>La tala de los árboles destruye la cobertura vegetal. Al llover, el agua arrastra la tierra hacia las partes bajas, tapando el drenaje.</li> <li>Cuando se construyen viviendas cerca de los ríos y barrancas, al llover mucho el río crece y ante un desbordamiento puede destruirlos.<sup>13</sup></li> </ul> </li> </ul>
<b>Tormentas</b>	En México, pocas veces se puede dar una fecha exacta en la que inicia y termina la temporada de tormentas y huracanes, sin embargo, las estimaciones de esta temporada inician en la mitad del mes de mayo y su culminación se da en el mes de noviembre. <sup>13</sup>	Para la formación de una tormenta es necesario que se desarrollen las nubes conocidas como cumulonimbus, las nubes de este tamaño no se desarrollan al menos que tengan la suficiente energía, y esto significa que la masa de aire ambiental necesita contener importantes cantidades de vapor de agua distribuidas por toda la capa vertical, además, se necesita de un mecanismo disparador para el desarrollo de las nubes y la ausencia de factores que inhiban o restrinjan su desarrollo hasta su madurez. Se pueden generar cuatro fuentes de ascenso para que el aire húmedo forma una nube: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Convección.</li> <li>• Turbulencia por fricción</li> <li>• Ascenso orográfico</li> <li>• Convergencia / Ascenso general</li> </ul> Generalmente, las tormentas vienen acompañadas de lluvias intensas, vientos fuertes y pueden producir granizo, rayos y truenos, inundaciones repentinas e incluso, tornados. Si se presentan sobre el océano, también producen oleaje alto y marejada intensa. <sup>13</sup>
<b>Sismos</b>	México se encuentra ubicado sobre cinco placas tectónicas: Caribe, Pacífico, Norteamérica, Rivera y Cocos. <sup>14</sup>	El desplazamiento entre Placas Tectónicas en las que se encuentra sumergido el país es la principal causa que ocasiona los sismos, sin embargo, no es la única. Otras causas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erupciones Volcánicas: En erupciones violentas se generan grandes sacudidas que afectan sobre todo a los lugares cercanos.</li> <li>• Hundimiento: Cuando en el interior de la corteza se ha producido una acción erosiva de las aguas subterráneas ocasionando un vacío, terminando por ceder ante el peso de la parte superior, dando lugar a la caída que genera vibraciones.</li> <li>• Deslizamientos: El peso de las montañas es una fuerza enorme que tiende a aplanarlas y que puede producir sismos.</li> <li>• Explosiones: Realizadas por el ser humano y que pueden originar vibraciones sísmicas.<sup>15</sup></li> </ul>

<b>Erupciones volcánicas</b>	El Territorio Mexicano cuenta con más de 2,000 volcanes, ubicados en los diversos sistemas montañosos. <sup>16</sup>	Las erupciones volcánicas surgen de una emisión de rocas fundidas acompañadas de gases y vapores, desde profundidades terrestres hacia la superficie. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo Hawaiano: Arroja lava sumamente fluida con paroxismo violentos pero muy escasos.</li> <li>• Tipo estromboliano: Arroja lava menos fluida pero permanece líquidas al contacto con la atmósfera; la lava es acompañada de bombas sólidas y cenizas.</li> <li>• Tipo vulcaniano: Arroja con gran abundancia productos viscosos, lava es escasa, espesa, y se solidifica con rapidez en la superficie.</li> <li>• Tipo peleano: Arrojan nubes ardientes a muy altas temperaturas, la erupción es en dirección horizontal y con un gran desprendimiento de gases asfixiantes.<sup>17</sup></li> </ul>
<b>Lluvia</b>	La República Mexicana es afectada por diferentes fenómenos hidrometeorológicos. En verano (de junio a octubre) las lluvias más intensas están asociadas con la acción de ciclones tropicales que afectan gran parte del territorio nacional. En cambio, durante el invierno los frentes fríos son la principal fuente de lluvia. <sup>18</sup>	Se explica por el ciclo hidrológico: Inicia cuando el sol calienta el agua superficial en los océanos, ríos, lagos y lagunas, generando la evaporación del agua. El vapor de agua que se eleva hacia la atmósfera, alcanzando las capas altas de la atmósfera, provocando su enfriamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se transforma en pequeñas gotas, las cuales forman las nubes donde suelen juntarse y crecer a tal grado de volverse demasiado pesadas.</li> <li>• Estas gotas regresan a la tierra como precipitación (se condensan en su fase líquida (lluvia) o en su fase sólida (nieve o granizo).</li> <li>• A medida que cae la lluvia, parte de ella se evapora directamente hacia la atmósfera o es interceptada. El resto penetra hacia el interior del suelo; esta agua infiltrada puede volver a la atmósfera por evapotranspiración o profundizar hasta alcanzar las capas freáticas.</li> <li>• Si la precipitación continúa penetrando en la tierra hasta que ésta se satura, el agua excedente pasa a formar parte de las aguas superficiales, originando escurrimientos sobre la superficie de la tierra que ayudan a llenar los lagos, ríos y mantos acuíferos.<sup>18</sup></li> </ul>
<b>Procesos de Remoción de Masa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El territorio Mexicano cuenta con un gran número de elementos de relieve, entre los principales se encuentran:</li> </ul> <p>Sierra Madre Occidental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sierra Madre Oriental (La Sierra Madre de Oaxaca es considerada una extensión).</li> <li>• Sierra Madre del sur.</li> <li>• Cordillera Neovolcánica / Eje Volcánico Transversal.</li> <li>• Sierra Madre de Chiapas.</li> <li>• Sierra de California.<sup>16</sup></li> </ul>	Acciones que provocan la movilización de materiales en la superficie por acción de la gravedad. Los materiales que pueden ser movilizados pueden ser: rocas, detritos de rocas y componentes producto de actividades humanas, con agua y/o hielo en proporciones variables. Son característicos de regiones con relieve importante, con potenciales morfogénicos elevados. <sup>19</sup>
<b>Tornado</b>	A pesar de ser eventos de poca frecuencia, La cercanía con el golfo de México favorece la entrada de aire cálido y la formación de una baja en superficie, necesaria para la formación de tornados, así mismo, La mayor presencia de tornados en México se ubica en el Eje Neovolcánico Transversal, dadas las condiciones climatológicas que allí se presenta.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos corrientes de aire, una fría y otra caliente chocan en horizontal.</li> <li>• En este choque, el aire caliente, queda atrapado en un plano inferior, produciendo que ambas corrientes fluyan a diferentes alturas, de forma paralela y con direcciones opuestas.</li> <li>• La corriente de aire frío y seco comienza a descender, mientras que la corriente cálida y húmeda se eleva, produciendo una corriente en forma de tubo giratorio.</li> <li>• Según avanza el proceso comienza a ganar velocidad.</li> <li>• Posteriormente el aire caliente continúa ascendiendo a la vez que el frío desciende, levantando el vórtice hacia una posición vertical.</li> <li>• Una vez el vórtice toca el suelo, la corriente de aire acelera nuevamente, produciendo el remolino en forma de trompo.</li> <li>• Mientras el aire frío desciende alrededor de los flancos del trompo el flujo de aire caliente atrapado bajo la primera, encuentra, a través</li> </ul>

Tabla de elaboración propia que describe los principales desastres naturales ocurridos en México, recopilando las principales características que tiene el país que dan origen a su eventualidad. Cuadro tomado de CONABIO 2022, CENAPRED 2012, Servicio sismológico Nacional 2021, Servicio Geológico Nacional 2017 y National Geographic 2019

## ANEXO 2 ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA PANAFTOSA/SPV

Enfermedad	Descripción de las acciones de la PANAFTOSA/SPV
<b>Animales Ponzñosos</b>	Para el caso de América Latina, los envenenamientos por mordeduras y picaduras constituyen problemas serios en salud pública, pues van desde las secuelas y discapacidades hasta implicaciones sociales y económicas; estimándose, 57.500 casos por mordeduras de serpiente y 120 mil a 300 mil casos por picadura de escorpiones. México forma parte de la lista de estas estadísticas. Para 2019, se crea La Red de Cooperación de Laboratorios Públicos Productores de Antivenenos de América Latina, red coordinada por la PANAFTOSA/SPV con el propósito de fortalecer laboratorios, aumentar disponibilidad y accesibilidad de antivenenos, e impulsar el intercambio de información y cooperación entre laboratorios
<b>Brucelosis</b>	La Brucelosis es una de las enfermedades zoonóticas más importantes en Salud Pública, esto debido a su alto impacto que ocasiona en las poblaciones de América, principalmente; por construir barreras es en el comercio exterior. PANFTOSA/SPV facilita la integración entre salud Pública y salud animal a fin de la obtención de información epidemiológica, programas de control y emitir recomendaciones para los países con base en sus políticas nacionales.
<b>Encefalitis Equina</b>	Enfermedad que constituye uno de los principales retos a nivel mundial dadas las características socio-económicas que originan los fuertes impactos en salud pública y animal. PANAFTOSA/SPV fortalece los diagnósticos de laboratorio, la vigilancia epidemiológica – entomológica y la optimización de la respuesta de los servicios veterinarios ante planes de contingencia integrados.
<b>Espotricosis</b>	Gracias a la respuesta notable de transmisión y potencial zoonótico, la PANFTOSA/SPV coordina la elaboración e implementación de directrices de prevención y control de la enfermedad
<b>Fiebre del Nilo Occidental</b>	Debido a la amplia gama de hospederos de esta enfermedad y las consideraciones en el impacto tanto en la población animal como humana, PANAFTOSA/SPV dirige acciones relacionadas con la vigilancia epidemiológica – entomológica que detecta de manera temprana la circularidad del agente, además de formar parte de la toma de las decisiones para la adopción de medidas de prevención y control.

<b>Hidatidosis / Equinocosis Quística</b>	PANAFTOSA/SPV coordina el plan de acción 2019 – 2020 de la Iniciativa Sudamericana para el Control y Vigilancia de la Hidatidosis/Equinocosis Quística que dirige el Programa Regional de Eliminación de la Hidatidosis / Equinocosis Quística, permitiendo armonizar estrategias de acción para el control y eliminación de la enfermedad como problema de Salud Pública.
<b>Influenza Aviar</b>	Catalogada como una de las principales enfermedades zoonóticas fronterizas ya que afecta directamente la economía local, amenaza la cadena alimentaria y en casos mayores comprometer la seguridad alimentaria; la PANAFTOSA/SPV dirige la red sudamericana de Laboratorios de Diagnóstico de Influenza Aviar y Enfermedad de Newcastle (RESUDIA), plan que fortalece la capacidad de diagnóstico y acciones de vigilancia epidemiológica, así como desarrolla simulacros de emergencia sanitaria para garantizar el funcionamiento y su detección temprana.
<b>Muermo</b>	Aunque dicha enfermedad ha sido erradicada en varios países, ha cobrado importancia debido a su estatus como enfermedad reemergente. PANAFTOSA/SPV contribuye a la implantación y mantenimiento de los programas nacionales, esto mediante la generación de conocimiento y mejorando herramientas de diagnóstico y alternativas de vigilancia y control de la enfermedad.
<b>Rabia</b>	PANAFTOSA/SPV Coordina el Programa Regional de Eliminación de la Rabia Humana Transmitida por el Perro y administra el Sistema de Información Regional para la Vigilancia Epidemiológica de la Rabia (SIRVERA), además, promueve el fortalecimiento de los programas de vigilancia, prevención y control de rabia.
<b>Tuberculosis</b>	Por la carga sanitaria, económica y social de gran importancia que representa la enfermedad, la PANAFTOSA/SPV apoya intercambios de información y de proyectos de cooperación técnica entre países

Descripción de las actividades realizadas por la PANAFTOSA/SPV en relación a las enfermedades zoonóticas. Cuadro obtenido de Organización Panamericana de la Salud, 2020

## ANEXO 3 RELACIÓN EPIDEMIOLOGICA DE LAS ENFERMEDADES ZOOTICAS EN MÉXICO

Enfermedad	Epidemiología	Etiología	Prevención y control
<b>Brucelosis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada año se presentan 500.000 nuevos casos en el mundo.</li> <li>• México desde el año 2011 tuvo una incidencia de 2,97 casos por cada 100.000 habitantes.</li> <li>• En los últimos cinco años esta enfermedad se ha asociado con las condiciones socio-económicas desfavorables de la población.</li> </ul>	<p>Son bacilos gram negativos, no encapsulados, inmóviles, no formadores de esporas, de crecimiento lento, aerobios estrictos e intracelulares facultativos. El género se ha sido clasificado en base a la patogenicidad y al hospedero en seis especies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•B. melitensis,</li> <li>•B. abortus,</li> <li>•B. suis,</li> <li>•B. canis,</li> <li>•B. neotomae,</li> <li>•B. maris</li> <li>•B. ovis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Vigilancia y prevención de los factores de riesgo.</li> <li>• Eliminación de la infección en los animales</li> <li>• Vacunación del ganado en lugares con alta tasa de prevalencia.</li> <li>• Medidas de inocuidad alimentaria: sensibilización, higiene ocupacional y seguridad ocupacional.</li> <li>• medidas adecuadas de protección, de manipulación y eliminación correctas de la placenta, los cadáveres de animales y los órganos.</li> </ul>
<b>Salmonelosis</b>	<p>En México el número de infecciones alcanza alrededor de 70,000 casos de este padecimiento cada año</p>	<p>El género Salmonella perteneciente a la familia Enterobacteriaceae, son bacilos gram-negativos, generalmente móviles por flagelos peritricos, anaerobios facultativos y no esporulados.</p> <p>Los agentes etiológicos más frecuentes en la salmonelosis son Salmonella Typhimurium y Salmonella Enteritidis</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Al realizar la compra de alimentos, es necesaria la refrigeración o congelación.</li> <li>• Es necesario el lavado de manos con agua y jabón, antes de comer algún alimento, después de ir al baño, al jugar con sus mascotas, etc.</li> <li>• Extrema limpieza e higiene de las manos cuando se preparen alimentos.</li> <li>• Comprobando que las superficies, recipientes y utensilios en contacto con los alimentos estén limpios antes y después de cada uso.</li> <li>• Descongelar los alimentos en recipiente cerrados dentro en los frigoríficos.</li> <li>• Cocinar de forma suficiente los alimentos comprados vivos.</li> </ul>

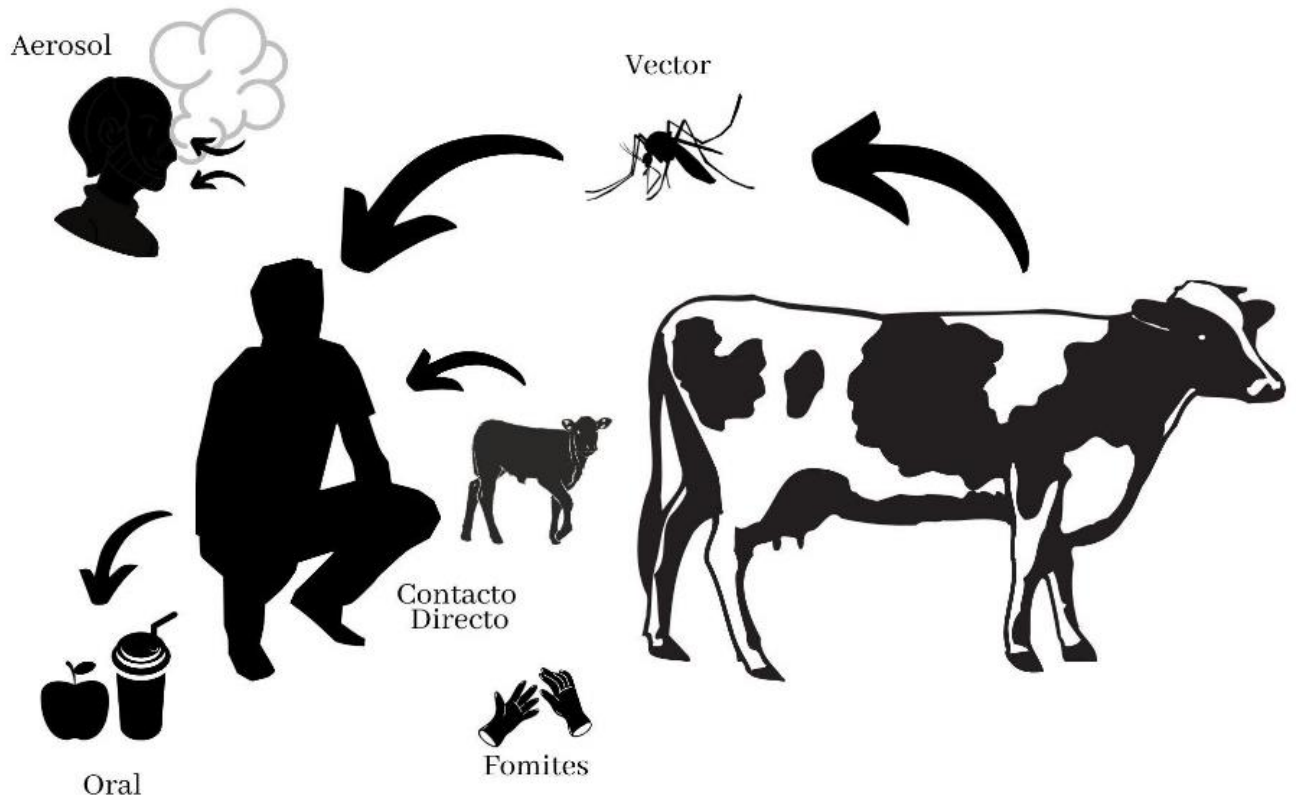
<p><b>Tuberculosis</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe Tuberculosis en todo el territorio mexicano.</li> <li>• Las entidades federativas de mayor número de nuevos casos y muertes por esta causa son: Baja California, Veracruz, Guerrero, Sonora, Tamaulipas, Chiapas, Nuevo León y Tabasco.</li> <li>• En México, existen más de 18,000 casos nuevos de tuberculosis por año en todas sus formas,</li> <li>• Afecta en un porcentaje mayor a hombres que a mujeres, siendo los grupos de edad productiva los más afectados (18-49 años).</li> <li>• Más del 80% corresponde a la forma pulmonar.</li> <li>• Alta asociación con el VIH/ sida y con diabetes mellitus</li> <li>• Se registran por año aproximadamente 2,00 muertes por esta causa..</li> <li>• Se considera un desafío vigente para la salud pública de países como el nuestro ya que una persona enferma por TB sin tratamiento puede infectar de 15 a 20 personas por año.</li> </ul>	<p>La Tuberculosis es una enfermedad infecciosa – contagiosa, causada por bacterias ácido-alcohol resistentes, perteneciente a un grupo de orden Actinomycetales de la familia Micobacteriaceae, el complejo M. tuberculosis se compone por el M. Tuberculosis, M. bovis, M. africanum, M. microti, M. canetti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La vacunación por BCG aplicada a todos los recién nacidos (Protección contra sus cuadros graves).</li> <li>• Identificación oportuna de personas con tos y flemas de más de 15 días.</li> <li>• Fomentar la ventilación en los lugares donde se encuentren los enfermos.</li> <li>• Promover la ventilación natural abriendo las ventanas.</li> <li>• Que el personal de salud identifique síntomas respiratorios en quienes conviven con un enfermo.</li> </ul>
<p><b>Derriengue / Rabia paralizante</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actualmente se considera endémica en algunas regiones de 25 estados de la república mexicana.</li> <li>• Se distribuye desde el sur de Sonora hasta Chiapas por la costa del Golfo de México del sur de Tamaulipas hasta la península de Yucatán.</li> <li>• En 2018, se reportaron en México 120 casos distribuidos en 18 estados del país.</li> <li>• Veracruz es el estado con mayor número de casos reportados.</li> </ul>	<p>Esta enfermedad resulta de la infección por el virus de la rabia, un virus neurotrópico del género Lyssavirus, familia Rhabdoviridae. Caracterizado por presentar una forma alargada cilíndrica, con extensiones filamentosas que emanan de un envoltorio externo formado por lípidos y glicoproteínas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplican medidas para tratar y reducir el riesgo de infección en las poblaciones ganaderas.</li> <li>• Crear una barrera entre la fuente animal de la enfermedad y los humanos.</li> <li>• Campaña Nacional para la prevención control de la rabia en bovinos (campañas de vacunación de hatos ganaderos y el control del murciélago hematófago).</li> <li>• producción eficiente de antígenos biológicos veterinarios (Diagnóstico, prevención y control de enfermedades en el sector pecuario).</li> </ul>
<p><b>Rabia Canina</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En más de 15 años, México no registra casos de rabia humana transmitida por perro.</li> <li>• En 2020 sólo se identificó uno de rabia canina asociada al virus silvestre.</li> <li>• En las semanas nacionales de Vacunación antirrábica canina y felina, han sido aplicadas 194 millones 600 mil dosis de 2010 a 2020.</li> <li>• En 2019, México fue el primer país en recibir validación por parte de la Organización Mundial de la Salud (OMS), por haber eliminado la rabia humana transmitida por perros como problema de salud pública.</li> <li>• En las personas, 99% de contagios ocurren a través de la mordedura o "arañazo" con dientes de perros domésticos, generalmente a través de la saliva.</li> </ul>	<p>Esta enfermedad resulta de la infección por el virus de la rabia, un virus neurotrópico del género Lyssavirus, familia Rhabdoviridae. Caracterizado por presentar una forma alargada cilíndrica, con extensiones filamentosas que emanan de un envoltorio externo formado por lípidos y glicoproteínas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar conforme al cuadro preventivo la vacuna de la rabia para todos los perros, gatos y hurones.</li> <li>• Apoyo al control de animales para que se lleve a los animales callejeros que haya en su vecindario ya que pueden no estar vacunados o estar enfermos.</li> <li>• No toque a los animales silvestres.</li> <li>• Si se da el caso de mordeduras rasguños de animales, lave inmediatamente con agua y jabón.</li> </ul>

<p><b>Encefalitis del oeste del Nilo</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el 2012 han sido confirmados solamente 1 caso en México.</li> <li>• Los estados afectados son Chihuahua, Oaxaca, Nuevo León y Sonora.</li> <li>• El 63.3% de los casos se concentraron en el estado de Chihuahua.</li> <li>• El grupo de edad mayormente afectado es el de 25 a 44 años con el 45% de los casos.</li> </ul>	<p>Enfermedad ocasionada por un Arbovirus perteneciente a la familia Flaviviridae de forma esférica, con cápside que posee una envoltura lipídica. Tiene un diámetro aproximado de 50 nm y un genoma ARN de cadena simple y polaridad positiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medidas de protección para evitar la picaduras de mosquitos.</li> <li>• Evitar la exposición a las picaduras de mosquitos.</li> <li>• Reducir las actividades en espacios abiertos.</li> <li>• Usar pabellones en caso de pernoctar en espacios descubiertos.</li> <li>• Evitar el uso de lociones o crema aromatizadas que puedan servir de atrayentes al mosquito.</li> <li>• reducir el contacto con los vectores reservorios de la enfermedad, riesgos generando un cambio de actitud en el almacenamiento del agua y la eliminación de criaderos potenciales.</li> </ul>
<p><b>Encefalitis Equina Venezolana</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 1969 a 1972, México produjo 50 000 casos en humanos con 100 muertes y al menos 45 000 reportados brotes en el país,</li> </ul>	<p>La Encefalitis Equina Venezolana es producida por el virus de la Familia Togaviridae, Género Alphavirus, transmitida a los humanos por picadura de mosquitos infectados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vacunación masiva de equinos</li> <li>• Control de las poblaciones de vectores. Esto último se logra a través de la</li> <li>• En el caso de las personas expuestas en lugares endémicos, se recomienda la aplicación de repelentes de mosquitos</li> <li>• Se recomienda la vacunación de todo el personal que pueda tener contacto con el VEEV.</li> </ul>
<p><b>Influenza Aviar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En México se clasifican como libres de enfermedades: Baja California, Baja California Sur, Campeche, Colima, Chihuahua, Quintana Roo, Sinaloa, Sonora, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán.</li> </ul>	<p>La enfermedad es causada por los virus de Influenza. El virus pertenece a la Familia Orthomyxoviridae y se reconocen 3 tipos antigénicamente diferentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Virus influenza A afectan mamíferos y aves.</li> <li>• Virus influenza B reportado humanos focas.</li> <li>• Virus influenza C reportado humanos cerdos.</li> </ul> <p>Las cepas más patógenas para las aves domésticas son la H5 y H7, esto se debe a que los virus H5 y H7 poseen múltiples bases aminoácidas en la terminal carboxilica del segmento HA1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar fuentes de exposición.</li> <li>• Aplicar prácticas de bioseguridad para el personal que trabaje en conjunto con aves.</li> <li>• Vacunación anual.</li> <li>• Estrictas medidas de higiene en la manipulación de las aves de corral.</li> <li>• Se recomienda cocinar totalmente la carne.</li> </ul>

Relación epidemiológica, etiológica y preventiva sobre las principales enfermedades zoonóticas abordadas en México. Cuadro de elaboración propia con información de Organización Mundial de la salud 2016, 2020 y 2021, López C y Andraca R 2020, Hernández R Rodríguez A Calderón E y García 2017, Red Nacional de Producción de Alimentos 2020, Secretaria de Salud 2016, Centro Nacional de programas preventivos y control de enfermedades 2012, 2015 y 2019, Dorronsol y Torraza L 2017, Productora Nacional de Biológico 2018, Iowa state University 2021



## ANEXO 4 VIAS DE TRANSMISION DE LA ZONOSIS



Vías de transmisión de las enfermedades zoonóticas. Imagen tomada de *Centers for Disease Control and Prevention*, 2021

## ANEXO 5 REPRESENTACION DE LA SITUACION ZOOSANITARIA DEL PAIS.

ESTADO O REGION	ENFERMEDADES Y PLAGAS BAJO CAMPANAS OFICIALES							
	INFLUENZA AVIAR NOTIFICABLE	TUBERCULOSIS BOVINA	BRUCELOSIS	RABIA PARALITICA BOVINA	GARRAPATA	VARROASIS	ABEJA AFRICANA	
AGUASCALIENTES	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>10/</sup> (3/12/10)	CONTROL <sup>32/</sup> (29/07/19)	LIBRE NATURAL	LIBRE (25/10/11)	CONTROL	CONTROL	
BAJA CALIFORNIA	LIBRE (29/05/96)	CONTROL <sup>11/</sup> (29/07/20)	CONTROL <sup>33/</sup> (22/12/16)	LIBRE NATURAL	LIBRE (5/10/07)	CONTROL	CONTROL	
BAJA CALIFORNIA SUR	LIBRE (29/05/96)	ERRADICACION (3/12/10)	LIBRE (29/07/19)	LIBRE NATURAL	ERRADICACION <sup>20/</sup> (18/12/13)	CONTROL	CONTROL	
CAMPECHE	LIBRE (14/07/95)	ERRADICACION (29/07/20)	ERRADICACION (22/12/16)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
COLIMA	LIBRE (01/06/98)	ERRADICACION (10/12/04)	ERRADICACION (15/10/13)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
CHIAPAS	ESCASA PREVALENCIA (10/03/2015)	ERRADICACION (19/12/04)	CONTROL <sup>30/</sup> (29/07/19)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
CHIHUAHUA	LIBRE (14/07/95)	ERRADICACION (09/03/98)	CONTROL	LIBRE NATURAL <sup>29/</sup> (30/03/11)	LIBRE <sup>2/</sup> (5/10/07)	CONTROL	CONTROL	
COAHUILA	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	ERRADICACION (20/07/98)	CONTROL	LIBRE NATURAL	CONTROL <sup>31/</sup> (30/03/11)	CONTROL	CONTROL	
CIUDAD DE MEXICO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL	CONTROL	LIBRE NATURAL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
DURANGO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	ERRADICACION <sup>22/</sup> (10/12/04)	CONTROL	LIBRE NATURAL <sup>3/</sup> (30/03/11)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
GUANAJUATO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>8/</sup> (29/09/11)	CONTROL <sup>24/</sup> (4/12/14)	LIBRE NATURAL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
GUERRERO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	ERRADICACION (16/11/10)	ERRADICACION (4/12/14)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
HIDALGO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>18/</sup> (29/09/11)	CONTROL <sup>3/</sup> (29/09/11)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
JALISCO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>13/</sup> (22/06/11)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
MEXICO	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>35/</sup> (22/06/11)	CONTROL <sup>22/</sup> (22/06/11)	LIBRE NATURAL <sup>4/</sup> (22/06/11)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
MICHOACAN	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	CONTROL <sup>16/</sup> (19/12/13)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	CONTROL	
MORELOS	ESCASA PREVALENCIA (22/06/11)	ERRADICACION (19/12/13)	CONTROL	LIBRE NATURAL <sup>5/</sup> (19/12/13)	CONTROL	CONTROL	CONTROL	

Cuadro que representa la situación zoonositaria del país. Imagen tomada del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, 2022.

## ANEXO 6 MÉTODOS DE MATANZA DE EMERGENCIA AUTORIZADOS POR LA NOM-033-SAG/ZOO-2014

Especie	Aturdimiento	Muerte
<b>Bovinos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En bovinos adultos se coloca la pistola se cruzan las dos líneas imaginarias trazadas desde el límite interno de la base de los cuernos hasta el ángulo o comisura externa del ojo contrario, dirigido hacia la laringe.</li> <li>• En los terneros la aplicación de la pistola debe ser 2 cm por debajo del punto de cruce y dirigido hacia la laringe.</li> <li>• En los Bovinos tipo cebú, el punto de aplicación y la dirección varían dependiendo de la forma de la cabeza y la ubicación de los cuernos.</li> </ul>	Desangrado / Muerte por corte de yugulares y carótidas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapso no mayor a 30 segundos posteriores al aturdimiento.</li> </ul>
<b>Équidos</b>	El cañón de la pistola debe apoyarse en la frente del animal dirigido hacia su garganta y colocado en posición perpendicular al hueso frontal.	Desangrado / Muerte por corte de yugulares y carótidas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lapso no mayor a 30 segundos posteriores al aturdimiento.</li> </ul>
<b>Porcinos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electroaturdimiento. Se utilizan pinzas o tenaza con dos electrodos aplicándose sobre la piel levemente humedecida y permanecer en contacto con ésta, entre la oreja y el ojo de cada lado en el punto de intersección en donde se cruzan una línea horizontal que va de la comisura externa del ojo hacia atrás y una línea vertical que baja de la base de la oreja para provocar el aturdimiento. Para inducir la fibrilación cardiaca se requiere la aplicación de una baja frecuencia de otro electrodo colocado entre el 3o. o 4o. espacio intercostal, en el lado izquierdo del pecho, tan cerca como sea posible del corazón, durante 3 a 5 segundos simultáneamente con el paso de la corriente eléctrica a través del cerebro.</li> <li>• Aturdimiento con dióxido de carbono La concentración de dióxido de carbono para el aturdimiento de los cerdos, debe ser de por lo menos 80% en aire durante 45 segundos. También podrá utilizarse este método de aturdimiento en una mezcla con otros gases como el argón.</li> </ul>	Muerte por desangrado / Muerte por corte del seno de las venas cavas y el tronco braquiocefálico. <ul style="list-style-type: none"> <li>• la muerte ocurre por desangrado al cortar nivel del seno de las venas cavas y el tronco braquiocefálico. Este corte se debe realizar en un lapso no mayor a 20 segundos posteriores al electroaturdimiento y 30 segundos en el caso del aturdimiento con CO2.</li> </ul>
<b>Ovinos / Caprinos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En animales sin cuernos, el sitio del disparo corresponde al punto del cruce de dos líneas imaginarias que van de la parte superior de la base de una oreja, a la parte inferior de la base de la oreja contraria, siempre sobre la región de la frente.</li> <li>• En animales con cuernos, el sitio de aplicación de la pistola debe ser aplicado en la parte media sobre el hueso occipital con dirección a la laringe</li> <li>• Electroaturdimiento Se colocan las pinzas una debajo de cada oreja del animal. La piel debe estar previamente humedecida con agua utilizando atomizadores y permanecer en contacto con las pinzas durante 4 a 10 segundos, dependiendo del peso y la condición física de los animales.</li> </ul>	Muerte por desangrado / Muerte por corte de carótidas y yugulares <ul style="list-style-type: none"> <li>• La muerte se realiza por desangrado, cortando las yugulares y carótidas. Este corte se debe realizar en un lapso no mayor a 20 segundos posteriores al electroaturdimiento y 30 segundos al aturdimiento con pistola.</li> </ul>
<b>Aves</b>	Se inserta un objeto punzocortante de un tamaño apropiado al del ave en el paladar hendido y dirigiéndolo hacia la parte central superior del cráneo con un ligero giro, con el fin de que atraviése el encéfalo de manera rápida y en un solo movimiento	Instantánea
<b>Perros / Gatos</b>	Se debe inducir la tranquilización o la sedación 5 a 10 minutos antes de la aplicación del anestésico cuando se utiliza la vía intramuscular o la subcutánea y de 10 a 30 minutos cuando se utiliza la vía oral, con la finalidad de reducir la ansiedad del animal, controlar el dolor y conseguir una relajación muscular. <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de animales donde el manejo es difícil e incluso riesgoso tanto para el animal como para el personal encargado de llevar a cabo la matanza o eutanasia, así como cuando es difícil acceder a la vía intravenosa, se debe aplicar un anestésico vía intramuscular antes de proceder a la matanza y eutanasia</li> </ul>	El uso de sobredosis de anestésicos es el método de elección para la matanza y la eutanasia de perros y gatos.

Cuadro que describe los métodos de matanza autorizados por la NOM-033-SAG/ZOO en situaciones de emergencia y/o desastre. Cuadro obtenido del Diario Oficial de la Federación, 2015