



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Papel de la Medicina Veterinaria en el Manejo de Desastres

*DrC. Edilberto Chacón Marcheco
MSc. Agustín Armando Escalona Rosabal
DrC. Carlos Olmo González
DrC. Danis Manuel Verdecia Acosta
MSc. Blanca Mercedes Toro Molina
MSc. Alcibiades Ojeda Rodríguez
MSc. Héctor Roberto Benítez González
Lic. Luis Felipe Matos García*



Papel de la Medicina Veterinaria en el Manejo de Desastres

AUTORES

DrC. Edilberto Chacón Marcheco, Universidad Técnica de Cotopaxi,
Ecuador

MSc. Agustín Armando Escalona Rosabal, Universidad de Granma, Cuba

DrC. Carlos Olmo González, Universidad de Granma, Cuba

DrC. Danis Manuel Verdecia Acosta, Universidad de Granma, Cuba

MSc. Blanca Mercedes Toro Molina, Universidad Técnica de Cotopaxi,
Ecuador

MSc. Alcibiades Ojeda Rodríguez, Universidad de Granma, Cuba

MSc. Héctor Roberto Benítez González, Universidad de Granma, Cuba

Lic. Luis Felipe Matos García, Universidad de Granma, Cuba

Obra:

Papel de la Medicina Veterinaria en el Manejo de Desastres

Autores:

DrC. Edilberto Chacón Marcheco

MSc. Austin Armando Escalona Rosabal

DrC. Carlos Olmo González

DrC. Danis Manuel Verdecia Acosta

MSc. Blanca Mercedes Toro Molina

MSc. Alcibiades Ojeda Rodríguez

MSc. Héctor Roberto Benítez González

Lic. Luis Felipe Matos García

Aval:

La presente obra ha sido evaluada por pares externos a doble ciego, cumpliendo la normativa nacional e institucional para las obras de relevancia

Edición: Primera

ISBN (D):

978-9942-698-14-8

ISBN (I):

978-9942-698-13-1

Diseño de portada: Lic. Miguel Pacalla

Gestión Editorial UTC:

EDITORIAL UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

Latacunga - Ecuador

2026

Diseño Editorial:

©Ediciones Crambury Editorial, 2026

Teléfono: 0999209510

www.cranburyeditorial.com

Quito - Ecuador

PRÓLOGO

Abarcar en un solo texto la mayoría de los temas que componen el manejo de desastres en veterinaria es un arduo trabajo; sin embargo, los autores del presente texto tuvieron la osadía y el coraje de hacerlo.

El texto nos da una información panorámica empezando por la historia de la desastrología, continuando con la descripción sobre la terminología general moderna; luego se continúa con la disertación sobre la relación de los desastres naturales, biológicos, tecnológicos, salud pública y derecho internacional humanitario (DIH) y otras ciencias, describiendo la necesidad del trabajo interdisciplinario.

Se describe en forma clara y sencilla para el lector los caminos por donde transitan los Desastres Naturales, sus fases, sus formas de actuar y los daños causados a la población humana y animal. También describen los diferentes abordajes que tiene que realizar el Médico Veterinario en caso de presentarse una eventualidad.

El tema relacionado con los Desastres Biológicos es tratado de forma sencilla y esclarecedora, lo que dará la información básica al lector.

Se describen los Desastres Tecnológicos más frecuentes en nuestro medio. En lo relacionado con las armas químicas sustancias radiológica y desechos peligrosos. Se le proporciona al lector “un recordatorio” de cómo afecta la salud animal y humana.

Se aborda el papel de la salud Pública Veterinaria y las enfermedades Tóxicas Alimentarias: prevención y control de las zoonosis y enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), procedimientos para garantizar la inocuidad de los alimentos, actividades de control sanitario y de saneamiento ambiental es un tema bien tratado donde se ilustra al lector de las diferentes enfermedades transmitidas por alimentos que pueden afectar tanto a humanos como animales. Entrega una herramienta muy útil para el médico veterinario de campo.

Finalmente es tratado el derecho internacional humanitario (DHI) que enseñan a Médicos Veterinarios Zootecnistas, Ingenieros Agropecuarios, Zootecnistas, Agrónomos, Técnicos y Estudiantes, los acontecimientos actuales que demuestran violaciones del DIH en diferentes partes del mundo.

El documento está elaborado acorde a la función docente educativa, para estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Cuba, Ecuador y otros países, es de gran utilidad para profesionales de la rama y otras afines, además de la experiencia de los autores, se ha consultado para su confección otros de reconocido prestigio nacional e internacional.

La labor realizada por los docentes es un ejemplo del trabajo interdisciplinario y por tanto muestra de esfuerzo que se potencializa y ahorra dificultades en materia de reducción de desastres.

Felicitaciones muy sinceras a los autores y extensivas también a la Universidad de Granma (Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia) y la Universidad Técnica de Cotopaxi (Carrera de Medicina Veterinaria y Maestría en Ciencias Veterinarias), por el apoyo brindado a estos adalides de la educación.

DrC. Danis Manuel Verdecia Acosta

ÍNDICE	Pág.
Introducción	1
<i>Tema I – Generalidades</i>	5
1.1. Historia de la desastrología.	5
1.2. Desastre.	6
1.3. Desastrología veterinaria.	6
1.4. Manejo de desastres.	7
1.4.1. Desastre natural.	7
1.5. Amenaza.	7
1.6. Peligro.	7
1.7. Vulnerabilidad.	7
1.8. Emergencia.	8
1.9. Mitigación.	8
1.10. Preparación.	8
1.11. Alerta.	8
1.12. Impacto.	9
1.13. Respuesta.	9
1.14. Rehabilitación.	9
1.15. Reconstrucción.	9
1.16. Salud pública veterinaria.	9
1.17. Emergencia sanitaria veterinaria.	10
1.18. Higiene urbana veterinaria.	10
1.19. Bienestar animal.	10
1.20. Protección de animales.	10
1.21. Zoonosis.	10
1.22. Aseguramiento veterinario.	10
1.23. Riesgo.	11

1.24. Análisis de riesgos.	11
1.25. Identificación del peligro.	13
1.26. Evaluación del riesgo.	13
1.27. Gestión del riesgo.	14
1.28. Comunicación del riesgo.	14
1.29. Qué es la riesgología?	18
1.30. Quiénes son los Riesgólogos y cómo actúan?	18
1.31. Qué ventajas proporcionan los estudios de riesgo?	19
1.32. Qué es la Gestión de la Reducción de Riesgos?	20
1.33. Cómo puede gestionarse la reducción del riesgo?	20
1.34. Elementos principales de la gestión del riesgo.	20
1.35. Quiénes participan en la gestión del riesgo?	21
1.36. Cálculo del riesgo.	21
<i>Tema II. Desastres de origen naturales</i>	27
2.1. Movimientos de masa.	28
2.2. Fenómenos de origen espacial.	36
2.3. Desastres provocados por el hombre.	40
2.4. Consecuencias de los desastres.	45
2.5. Estudio, prevención y mitigación.	45
2.6. Día internacional de la reducción de desastres.	46
2.7. Papel del estudiante y profesional en el manejo de desastres del sector veterinario.	47
2.7.1. Medidas para la protección a la población.	50
2.7.2. Misiones principales.	51
2.8. Elaboración de los planes de reducción de desastres.	52
2.9. Mapas de riesgo.	57
2.10. Epizootias.	58

2.11. Aseguramiento veterinario.	60
2.11.1. Organización del aseguramiento veterinario.	60
2.12. Desastres fitosanitarios.	64
2.13. Enfermedades parasitarias.	64
2.14. Envío de las muestras al laboratorio.	65
2.15. Epidemias para el hombre.	67
2.16. Acciones fundamentales para el control en la comunidad y el ambiente.	67
<i>Tema III. Desastres biológicos</i>	69
3.1. Desastre biológico.	70
3.1.1. Objetivos con peligro biológico (OPB).	70
3.2. Riesgo epizootico.	70
3.3. Premisas de desastres biológicos.	70
3.4. Brechas sanitarias.	70
3.5. Pronóstico epizootico.	71
3.6. Enfermedades emergentes.	71
3.7. Enfermedades nuevas.	76
3.8. Infecciones emergentes.	76
3.9. Infecciones reemergentes.	76
3.10. La salud como concepto integral.	77
3.11. Factores coadyuvantes.	78
3.12. Enfermedades emergentes y conservación.	82
3.13. Enfermedades infecciosas emergentes en Sudamérica.	84
3.14. Control y seguimiento.	82
3.15. Planificación y organización de las medidas para la protección de los animales y el enfrentamiento a las enfermedades emergentes.	88
3.16. Los desastres biológicos y sus causas.	90
3.17. Medidas para la prevención de los desastres biológicos.	92

3.18. Medidas ante la confirmación.	96
3.19. Medidas en la zona libre.	97
3.20. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE).	98
3.20.1. Objetivos.	99
3.20.2. Funciones.	99
3.21. Otras agencias internacionales.	99
3.22. Contaminantes producidos por la naturaleza.	102
3.22.1. Riesgos de naturaleza biológica.	102
3.22.2. Riesgos de naturaleza química.	105
3.23. Planes de aseguramiento veterinario.	106
3.24. Armas biológicas.	107
<i>Tema IV. Desastres tecnológicos</i>	110
4.1. Introducción.	110
4.2. Conceptos y definiciones que debe dominar el médico veterinario para enfrentar los desastres químicos.	114
4.2.1. Amenaza tecnológica.	114
4.2.2. Desastres químicos.	115
4.2.3. Objetivo con peligro químico (OPQ).	115
4.2.4. Objetivos con peligro tóxico (OPT).	115
4.2.5. Accidente químico.	115
4.2.6. Avería química.	115
4.2.7. Evaluación del riesgo tecnológico.	116
4.2.8. Productos tóxicos industriales (PTI).	116
4.3. Clasificación de los objetivos con peligro químico.	117
4.4. Fases de un desastre químico.	117
4.5. Breve reseña de los desastres tóxicos más importantes.	119
4.6. Desechos químicos peligrosos para la humanidad.	122

4.7. Análisis de riesgos químicos tóxicos para la salud animal.	123
4.8. Las armas químicas.	124
4.8.1. Clasificación de las armas químicas.	126
4.9. Agentes o productos químicos peligrosos.	128
4.9.1. Clasificación.	129
4.9.2. Definiciones.	130
4.9.3. Vías de penetración.	131
4.9.4. Precauciones en su manipulación.	132
4.9.5. Pictogramas.	132
4.9.6. Envasado, etiquetado e indicadores de peligro.	133
4.10. El médico veterinario ante los desastres químicos.	136
4.11. Clasificación e identificación de materiales peligrosos.	145
4.11.1. Sistema identificación NFPA(National Fire Protection Association).	147
4.11.2. Sistema de clasificación e identificación de las Naciones Unidas.	148
4.12. Radioactividad.	155
4.12.1. La radiación alfa.	157
4.12.2. Las radiaciones beta.	158
4.12.3. Las radiaciones gamma.	158
4.13. Emergencias nucleares.	159
4.14. Los desastres radiológicos y la población animal.	159
4.14.1. Métodos para la protección de alimentos del consumo animal y humano.	163
4.14.2. Principios de descontaminación.	166
4.14.3. Respuesta a las diferentes fases del accidente nuclear.	169
4.14.4. Planificación y organización de la población de animales y sus subproductos ante un desastre radiológico.	170
4.14.5. Plan de aseguramiento veterinario y zootécnico-productivo para casos de desastres radiológicos.	171

4.15. Reacciones inducidas.	173
4.15.1. Aspectos nocivos de la bomba atómica.	173
4.16. Aplicaciones pacíficas de la energía nuclear.	175
4.17. ¿Qué hacer en caso de embate radiológico?	178
Tema V. La salud pública veterinaria en la reducción de desastres	179
5.1. Introducción.	179
5.2. Las enfermedades transmisibles (ET).	180
5.2.1. Enfermedades inmunoprevenibles.	180
5.2.2. Enfermedades transmitidas por vectores (ETV).	180
5.2.3. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).	181
5.2.4. Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS).	181
5.2.5. Infecciones de transmisión sexual (ITS)	182
5.2.6. Enfermedades por micobacterias.	182
5.2.7. Enfermedades por zoonosis.	183
5.3. Definición de inocuidad.	184
5.4. Elaboración de un alimento, aspectos a tener en cuenta.	186
5.5. La vigilancia y control de las enfermedades transmitidas por alimentos, y la cooperación técnica de OPS/OMS.	188
5.6. Introducción al Análisis de riesgos. ETAS.	189
5.6.1. Enfermedades transmitidas por los alimentos.	193
5.6.2. ¿Cuáles son las enfermedades transmitidas por los alimentos?	193
5.6.3. ¿Qué sucede en el organismo después que los microbios son ingeridos?	196
5.6.4. Vigilancia de las ETA en Cuba y nivel de interpretación de los casos.	201
5.6.5. Medidas para que los consumidores se protejan de los alimentos contaminados y eviten una ETA.	207
5.6.6. Medidas preventivas y de control.	212

5.6.7. Principales ETA, agente etiológico, síntomas, diagnóstico y tratamiento.	214
<i>Tema VI. El derecho internacional humanitario (DIH)</i>	224
6.1. Origen.	224
6.2. Contenido.	226
6.3. Aplicación.	227
6.4. El DIH cubre dos ámbitos.	227
6.4.1. La protección de las personas que no participan en las hostilidades.	227
6.4.2. Restricciones ante los medios y métodos militares.	228
Bibliografía.	I
Anexos.	IX

INTRODUCCIÓN

Los desastres desde el surgimiento de la humanidad han provocado serios trastornos a la comunidad y hasta la actualidad no han podido ser controlados por el hombre, en especial aquellas catástrofes que se encuentran en la categoría de “naturales”, paralelamente la transformación progresiva de las zonas urbanas, sub urbanas y rurales ha traído como resultado un mayor acercamiento e interrelación entre los animales y el hombre, aumentando para este último la posibilidad de contraer una enfermedad zoonótica o no zoonótica, así como la ocurrencia de procesos que entorpecen la vida o deterioran el medio ambiente de las poblaciones.

En los últimos años, las actitudes y las maneras de comportarse las personas en torno a la forma de enfrentar los desastres naturales, biológicos y tecnológicos han cambiado notablemente. Anteriormente, se les daba más atención a las actividades de respuesta y ayuda humanitaria, y no se priorizaban las estrategias de mitigación de los desastres que, incluso mediante la aplicación de medidas más sencillas, pueden salvar miles de vidas. Actualmente se reconoce cada vez más que, la ayuda humanitaria es necesaria y debe seguir prestándose la misma por la comunidad internacional, el riesgo y la vulnerabilidad son factores decisivos para reducir los efectos adversos de las amenazas y, en consecuencia, son fundamentales para lograr el desarrollo sostenible.

Luego del Decenio Internacional para la Reducción de los Desastres Naturales de las Naciones Unidas (DIRDN, 1990-1999), surgió la idea de realizar un informe de alcance mundial sobre las iniciativas de reducción de los desastres. El informe presentado reveló que, había disminuido las pérdidas de vidas por las diferentes contingencias, aunque el número de desastres y las consiguientes pérdidas económicas van en aumento. En muchos casos, las pérdidas se debieron a que las organizaciones internacionales y regionales, los gobiernos y los encargados de la toma de decisiones no aplicaron estrategias coherentes de reducción de desastres y a la falta de una cultura de prevención en la mayoría de la población.

A manera de contribución a la Cumbre Mundial de Desarrollo Sostenible, realizada en el 2002 en Johannesburgo, Sudáfrica, la secretaría Interinstitucional de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres dio a conocer una versión preliminar de vivir con el Riesgo - Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. El documento fue distribuido a numerosas personas pertenecientes a los sectores de ayuda humanitaria, medio ambiente y desarrollo, y que trabajaban en la reducción del riesgo de desastres.

La Organización Mundial de la Salud desde la década del 70 del pasado siglo, en unión de otras instituciones veterinarias a nivel mundial, como parte del concepto de una salud, ha señalado la importancia de lograr una mayor participación de los médicos veterinarios en el manejo de los problemas comunitarios dentro de los cuales ocupa un lugar preponderante lo relacionado con los animales y su importancia sanitaria en diferentes circunstancias.

En el presente trabajo se realiza un análisis de la problemática existente y de los conceptos sobre los cuales orienta su trabajo la prevención de desastres, para lograr una mejor y más integral protección de la comunidad y sus bienes en situaciones de catástrofes, con la participación oportuna y activa del sector de la medicina veterinaria.

El término desastre natural hace referencia a las enormes pérdidas materiales y de vidas humanas, ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, tsunamis, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación ambiental y otros.

Los fenómenos naturales, como la lluvia, terremotos, huracanes o el viento, se convierten en desastre cuando superan un límite de normalidad, medido generalmente a través de un parámetro establecidos por los organismos competentes. Éste varía dependiendo del tipo de fenómeno, pudiendo ser la magnitud de momento sísmico (M_w), la escala de Richter para movimientos sísmicos, la escala Saphir- Simpson para huracanes, etc.

Diferentes desastres son causados por las actividades humanas, al alterar la normalidad del medio ambiente, entre ellos tenemos: la contaminación del medio ambiente, la explotación errónea e irracional de los recursos naturales renovables como los bosques y el suelo, no renovables como los minerales, la construcción de viviendas y edificaciones en zonas de alto riesgo.

La estrategia internacional para la reducción de desastres define a la *reducción del riesgo* como: “los esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, incluyendo la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, la existencia de un ordenamiento territorial, la gestión sensata del medio ambiente y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos”.

En su informe mundial: La reducción de riesgos de desastres, un desafío para el desarrollo, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se refiere a esta como “la elaboración y ejecución sistemática de políticas, estrategias y prácticas que reduzcan al mínimo las vulnerabilidades,

las amenazas y la propagación de las repercusiones de los desastres en toda la sociedad, en el contexto amplio del desarrollo sostenible”.

La complejidad de la reducción de riesgos reside, en el hecho de que esta debe ser parte del proceso de la toma de decisiones, principalmente en la formulación de políticas públicas y la planificación del desarrollo. Además, la gestión del riesgo debe ser multisectorial con la participación, coordinación, gerencia de la información e intervención de muchas especialidades y sectores, lo cual implica una responsabilidad compartida entre gobierno, sociedad civil e instituciones públicas y privadas de todos los sectores, desde los niveles locales hasta nacionales.

Debido a que el impacto de los desastres puede ser inmediato y/o perdurar por varios años, los países necesitan plantear estrategias orientadas a reducir daños y pérdidas, mediante la mitigación de la amenaza o la vulnerabilidad.

Los efectos de un desastre pueden incrementarse por mala planificación, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta, donde el hombre es el actor fundamental para que se cumplan con las actividades y así mitigar los efectos que provoca el desencadenamiento de una catástrofe.

La capacidad o incapacidad institucional para reducir el riesgo colectivo de desastres, pueden desencadenar otros eventos que reducirán la posibilidad de sobrevivir a éste, debido a carencias en la planificación y en las medidas de seguridad. Un ejemplo clásico son los terremotos, que derrumban edificios y casas, dejando atrapadas a personas entre los escombros y rompiendo tuberías de gas que pueden incendiarse y quemar a los heridos bajo las ruinas.

La actividad humana en áreas con alta probabilidad de desastres naturales se conoce como de alto riesgo. Zonas de alto riesgo sin instrumentación ni medidas apropiadas para responder al desastre natural o reducir sus efectos negativos se conocen como de zonas de alta vulnerabilidad.

Los desastres no son naturales, los fenómenos son naturales. Los desastres siempre se presentan por la acción del hombre en su entorno. Por ejemplo: un huracán en la mitad del océano no es un desastre, a menos que pase por allí un navío.

La humanidad en los últimos 20 años ha observado el incremento de las tormentas, lluvias torrenciales, olas de calor, sismos, lo que ha llevado a concientizar a muchos profesionales de diversos ámbitos sobre la necesidad de realizar actuaciones que ayuden a disminuir el impacto de estos fenómenos. En este sentido la idea que la salud y el bienestar de humanos y animales, así como el medio ambiente, están ligados entre sí, por ello se ha fortalecido el

concepto de una sola salud. La profesión veterinaria juega un primordial papel en la gestión de la reducción de riesgos para la sanidad, bienestar animal, la salud pública y catástrofes naturales, los que ligados a otros especialistas de diversas disciplinas deben trabajar para lograr tal fin.

Los profesionales de la ciencia veterinaria poseen amplia experiencia en la gestión de epidemias que afectan a los animales, este tipo de desastre además de dañar a la masa ganadera, tiene impacto en la sociedad y en la economía de los países. Los animales en caso de catástrofes también son afectados, pueden constituir una fuente de alimento, un centinela o ser utilizados en búsqueda y rescate. La veterinaria tiene como enfoque la gestión del riesgo y no la respuesta al desastre, ya que un peligro no conlleva a un desastre, pero una mala gestión de los riesgos sí, para lograr una adecuada gestión del riesgo es necesario conocer sobre el cuidado de la salud y bienestar animal, la salud pública y la del medio ambiente.

De ahí que, la desastrología veterinaria, disciplina de las ciencias veterinarias que estudia el origen, desarrollo y factores que influyen sobre los efectos de los desastres en los animales y (en el caso de las zoonosis) el hombre, ha facilitado las habilidades, conocimientos y recursos para el desarrollo de métodos y actividades que se deben aplicar para la prevención, alerta temprana, mitigación y enfrentamiento ante los desastres; en este caso a través de un proceso de capacitación del capital humano existente en las comunidades. Esto contribuye al empoderamiento de las familias que, involucradas en forma conjunta, desarrollarán una diversidad de asignaciones (convertidas en un reto y no una carga) participarán en la toma de decisiones y desarrollarán conocimientos y habilidades reflejadas en las buenas prácticas.



Fuente: CNN en Español (2017)

Figura 1. Inundaciones destruyeron la infraestructura de las ciudades cercanas al Río/Brasil 2017

Tema I – Generalidades

1.1. Historia de la Desastrología

En las décadas del 50-60 de este último siglo, la comunidad científica comienza a considerar el enfoque social de los desastres, y en los años 80 se inicia el análisis integral de las relaciones entre los problemas sociales que derivan, en sí mismos, desastres.

Durante siglos ha persistido la creencia de que no hay casi nada por hacer ante estos eventos, debido a que, por tratarse de fenómenos de la naturaleza, se considera inevitable el sufrir sus consecuencias. También se ha inducido que los desastres son hechos del destino o de la mala suerte e incluso se les han atribuido causas sobrenaturales o divinas. Estos podrían explicar por qué ciertas comunidades, desde un punto de vista religioso, consideran que estos sucesos no pueden ser intervenidos (modificados) y que ante su ocurrencia no queda más que resignarse. Vestigios de este tipo de interpretación se encuentran en las legislaciones de algunos países, y se utilizan sentencias como “la ocurrencia de un desastre natural, como un terremoto o erupción volcánica” y se definen como “actos fortuitos” o de “fuerza mayor” e incluso, se les denomina de manera directa “actos de Dios”, como aparece en la legislación de origen anglosajón.

El estudio de los desastres comenzó a tratarse como un problema científico desde las geociencias y las ingenierías, más tarde pasó a ser tema de debate en las ciencias sociales debido a que las consecuencias de fenómenos naturales y los provocados por el hombre afectan de modo negativo a la sociedad. El enfoque epistemológico disciplinar, que ha caracterizado el estudio del tema, no permite el paso a nuevas teorías y estrategias efectivas para resolver las situaciones de desastres en un determinado contexto social.

La introducción de temas relacionados con los desastres y su prevención en los currículos de estudios en los diferentes niveles de la enseñanza sería de gran ayuda, así como la educación de la población en general en cuanto a los riesgos particulares a los que se enfrentan, en dependencia del contexto en que se encuentren. Sin embargo, a escala internacional este es un problema no resuelto. En el continente latinoamericano, tan dañado por desastres de todo tipo, es casi nula la gestión gubernamental, por lo que la educación y formación de mecanismos de enfrentamiento, incluso para profesionales que intervienen en el proceso debe ser prioridad gubernamental. Quienes se

acercan al tema desde las diversas disciplinas, lo hacen después de haber tenido en su quehacer profesional experiencias que inspiren o motiven una mirada desde lo social.

En este trabajo se realiza una breve reseña histórica sobre el tema de desastres, con énfasis de lo ocurrido en el continente americano. Se pretende resaltar que el tema de los desastres, lejos de pertenecer a una o varias disciplinas en particular, tiene vínculo con todas, desde las básicas, la medicina, las ingenierías, las sociales, sin olvidar el lenguaje pues, al expresarnos a través de él, juega un importante papel en la comunicación de ideas que pueden ser correctas, tergiversadas o falsas; se expresa; entonces, la necesidad de hacer del tema un proceso interdisciplinario. En el libro, además, se expone una pequeña introducción acerca de la interrelación que existe entre la posibilidad de resolver los problemas relacionados con la ocurrencia de desastres (naturales, biológicos y tecnológicos) y la educación de futuros profesionales. Se destaca, el papel fundamental que tiene el ser humano en el estudio e investigación del tema y la conveniencia epistemológica de asumir el enfoque de la complejidad de estos eventos.

1.2. Desastre

La palabra desastre proviene del latín *des* (negativo, desafortunado) y *astre* (astro, estrella), desgracia derivada de los astros o dioses, más allá del control humano. Es un hecho natural o provocado por el hombre que afecta negativamente a la vida, al sustento o industria desembocando con frecuencia en cambios permanentes en las sociedades humanas, ecosistemas y medio ambiente que sobrepasan la capacidad de la comunidad afectada para dar respuesta utilizando sus propios recursos. Los desastres ponen de manifiesto la vulnerabilidad del equilibrio necesario para sobrevivir y prosperar.

1.3. Desastrología Veterinaria

Es la disciplina que estudia el origen desarrollo y factores que influyen sobre los efectos de los desastres, en el medio ambiente, los animales y el hombre en el caso de las zoonosis, determinando además los métodos y actividades que se deben aplicar para la prevención, alerta temprana, mitigación y enfrentamiento, utilizando para ello diferentes ramas científicas.

1.4. Manejo de Desastres

Es el conjunto de actividades técnicas y administrativas que se realizan por las entidades competentes, con la finalidad de prevenir y reducir los efectos de los peligros potencialmente destructivos sobre la población, la economía y el medio ambiente.

1.4.1. Desastre Natural

Es un suceso de origen natural identificable en tiempo y espacio, por el cual una comunidad, zona o territorio sufre daños severos y ve afectado su funcionamiento normal, con pérdidas de vidas, daños de magnitud de sus medios básicos, la producción y los servicios, con afectaciones a la estructura social, que impiden el cumplimiento de sus actividades esenciales.

1.5. Amenaza

Es un evento extraordinario o extremo en el ambiente, de origen natural o provocado por el hombre, que puede presentarse y afectar desfavorablemente la vida humana o animal, propiedades o actividades, al extremo de causar un desastre.

1.6. Peligro

Es la existencia objetiva de condiciones que propician el desencadenamiento de un fenómeno que puede causar daño al hombre o sus medios de subsistencia.

1.7. Vulnerabilidad

Son las deficiencias que tenemos para enfrentar un peligro. Factor de riesgo interno de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su predisposición intrínseca a ser afectado o de ser susceptible a sufrir una pérdida. Es el grado estimado de daño o pérdida en un elemento o grupo de elementos expuestos como resultado de la ocurrencia de un fenómeno de una magnitud o intensidad dada, expresado usualmente en una escala que varía

desde 0, o sin daño, a 1, o pérdida total. La diferencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos ante un evento peligroso determina el carácter selectivo de la severidad de las consecuencias de dicho evento sobre los mismos. Esta deficiencia puede ser: administrativa, política, educativa, técnica, ecológica, cultural, ideológica y estructural.

1.8. Emergencia

Un acontecimiento que puede ser controlado localmente sin necesidad de añadir medidas o cambios en el procedimiento de atención. Puede declararse emergencia por falta de recursos humanos o materiales.

1.9. Mitigación

Proceso de planificación e implementación de medidas. Término colectivo que abarca todas las actividades previas y posteriores al desastre, incluso la preparación y medidas de reducción de riesgos a largo plazo.

Medidas que aseguran en la sociedad la disponibilidad y habilidad para:

- a) Pronosticar y tomar medidas con antelación a una amenaza
- b) Responder y enfrentar los efectos de un desastre por medio de la organización y entrega oportuna de medidas efectivas de rescate, ayuda u otro tipo.

1.10. Preparación

Comprende una serie de actividades cuyo objetivo es organizar, educar, capacitar y adiestrar a la población a fin de facilitar las acciones para un efectivo y oportuno control, aviso, evacuación, salvamento, socorro y ayuda de la población, así como una acción rápida y eficaz cuando se produce el impacto, permitiendo la restauración de los servicios lo más pronto posible.

1.11. Alerta

Estado anterior a la ocurrencia de un desastre, declarado con el fin de tomar

precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento catastrófico.

1.12. Impacto

Los efectos y la dimensión de un desastre. El momento de ocurrencia del evento catastrófico.

1.13. Respuesta

Acciones llevadas a cabo para la atención inmediata después de un desastre y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir las pérdidas de propiedad.

1.14. Rehabilitación

Restablecimiento de las condiciones mínimas de vida, mediante la recuperación a corto plazo de los servicios básicos y del inicio de la reparación del daño físico, social y económico causado por un desastre.

1.15. Reconstrucción

Proceso de reparación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, y de recuperación de las estructuras afectadas, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

1.16. Salud Pública Veterinaria

Ha sido definida como un componente de la Salud Pública encargado de la aplicación de las habilidades, conocimientos y recursos veterinarios para la protección y el mejoramiento de la salud pública.

1.17. Emergencia Sanitaria Veterinaria

Es la situación de carácter extraordinario y de presentación súbita que se origina al afectar la población animal de un país o región, pudiendo constituir una grave amenaza para la producción pecuaria, la salud pública veterinaria en el caso de las zoonosis y el medio ambiente.

1.18. Higiene Urbana Veterinaria

Bajo esta denominación se comprende a las actividades vinculadas con aquellos aspectos de la salud asociados con el ambiente hombre-animal y sus relaciones mutuas en áreas urbanas.

1.19. Bienestar Animal

Estado o condición de armonía física y sociológica entre el animal y su medio que le permite que manifieste una conducta normal y un comportamiento productivo y reproductivo en correspondencia con sus capacidades.

1.20. Protección de Animales

Es el sistema de medidas zootécnicas y veterinarias que se ponen en práctica para garantizar que cada una de las especies existentes en el país pueda cumplir eficientemente los propósitos para los cuales están destinadas.

1.21. Zoonosis

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido como zoonosis aquellas infecciones que pueden ser transmitidas naturalmente por los animales vertebrados al hombre y viceversa.

1.22. Aseguramiento Veterinario

Aseguramiento Veterinario de las medidas de Defensa Civil es el conjunto de

actividades, fuerzas y medios especializados que se requieren para garantizar la prevención, detección y liquidación de las consecuencias, en los casos graves que afectan a los animales y al hombre frente a las zoonosis. Se incluyen además las fuerzas y medios propios de los servicios veterinarios y otras instituciones territoriales, así como de aquellas industrias que apoyan la ejecución de las medidas sanitarias.

1.23. Riesgo

Es la probabilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas, sociales o ambientales en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado. Se obtiene de relacionar la amenaza, o probabilidad de ocurrencia de un fenómeno con una intensidad específica, con la vulnerabilidad de los elementos expuestos. El riesgo puede ser de origen natural, geológico, hidrológico o atmosférico, o también, de origen tecnológico o provocado por el hombre. Riesgo es el resultado de calcular la potencial acción de una amenaza (A), con las condiciones de vulnerabilidad (V) de una comunidad o sistema. En conclusión:

$$\text{Riesgo} = A + V$$

1.24. Análisis de riesgos

Desde la entrada en vigor del Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial de Comercio (OMC, 1995), la Vigilancia Epidemiológica Veterinaria adquirió un valor estratégico en el comercio internacional de animales y de sus productos por las posibles repercusiones que ese comercio pudiera tener en la Sanidad Animal y la Salud Pública del lugar de destino. Pero a la vez era importante proteger el comercio internacional de manera que los países no pusieran barreras injustificadas y restrictivas al movimiento de animales y que aquellas barreras que se pusieran estuviesen justificadas por criterios científicos, es en este entorno donde adquiere su dimensión real el Análisis de riesgos.

¿Qué es el análisis de riesgo?

Es la herramienta que permite identificar la existencia de peligros para las poblaciones animales y humanas, determinar que probabilidad (riesgo) existe que esos peligros estén presentes y les afecten, y definir qué medidas son

adecuadas para disminuir esa probabilidad de riesgo.

Prueba de su importancia es que ha sido adaptado como la herramienta fundamental de trabajo por el Codex Alimentario, la Oficina Internacional de Epizootias (OIE) y por la Convención Internacional para la Protección de las Plantas (IPPC).

Objetivo:

Proporcionar a los países importadores, un método objetivo y justificable para la toma de decisiones respecto a la importación de animales, productos de origen animal, material genético, productos biológicos, etc.

El análisis de riesgo.

-En **Salud Pública** esta herramienta se ha aplicado en el Análisis y Control de Puntos Críticos (ACCP) para transmisión de enfermedades en la cadena alimenticia.

-En **Sanidad Animal** esta estrategia se ha utilizado especialmente en la importación de animales y productos de origen animal, dando lugar al denominado Análisis de Riesgos en Cuarentena.

El análisis puede ser cualitativo o cuantitativo.

El modelo para el análisis cuantitativo debe ser tan objetivo como lo permitan los datos disponibles.

El análisis debe ser transparente. Se deben armonizar los conceptos.

Usos del análisis de riesgo.

*Tomar decisiones respecto a las importaciones de animales, así como de productos y subproductos de origen animal.

*Fundamentar la condición de libre de zonas, regiones o países a los efectos del comercio internacional.

*Orientar la estrategia para la vigilancia epidemiológica con vistas a la prevención, control y erradicación.

*Identificar las zonas más vulnerables al impacto de una enfermedad emergente.

*Aplicar medidas preventivas en los puntos de frontera externa.

*Fortalecer la estructura y la atención veterinaria en los lugares de más alto riesgo epidemiológico.

¿Qué aporta el análisis de riesgos?

Esta herramienta proporciona una “valoración del riesgo de introducción, difusión o reaparición de una enfermedad en un territorio o en una población

expuesta a un peligro, y un asesoramiento a los gestores del riesgo para una mejor toma de decisiones en la reducción o eliminación de ese riesgo”.



La evaluación de los servicios veterinarios

La zonificación y regionalización

Los sistemas de vigilancia para el control

Figura 2. Etapas del análisis de riesgo

1.25. Identificación del peligro

Para determinar cuáles de los elementos indicados en la etapa anterior, están presentes en nuestro caso y cuáles no.

Para ello es necesario el conocimiento de la enfermedad que se trata de evitar. El resultado final será la detección de los peligros reales que existe.

1.26. Evaluación del riesgo

La evaluación de riesgos consiste en medir el riesgo que cada uno de esos peligros identificados, y todos ellos en conjunto, suponen para la aparición de la enfermedad en la población. Esta medición puede realizarse desde una perspectiva cualitativa o cuantitativa.

1.27. Gestión del riesgo

Proceso de identificación, selección y aplicación de medidas sanitarias (medicina preventiva) que permitan manejar el riesgo derivado de la intervención de un peligro en una población. Una vez realizada la evaluación del riesgo, queda patente la existencia de elementos sobre los que actuar para corregir puntos críticos de riesgo, en esos casos, es necesario decidir donde aplicar las medidas de corrección. Posteriormente, es necesario realizar seguimiento y revisión de las mismas conforme el riesgo se modifica. Estos últimos deberán verificar que “en efecto el riesgo se reduce y que por tanto las medidas son efectivas”.

1.28. Comunicación del riesgo

Parece evidente que el resultado de la identificación de peligros, la evaluación del riesgo y la gestión del mismo, debe completarse con la “comunicación” del riesgo, pero la cuestión es: ¿qué comunicar? y ¿a quién comunicar?

Inicialmente el proceso debe suponer el intercambio de información y opiniones relativas a los peligros detectados y al riesgo de exposición a los mismos, así como de las medidas adoptadas en la gestión de riesgos, entre los responsables de las diferentes fases del análisis de riesgo y otros entes interesados.

Este intercambio debe ser un proceso permanente a lo largo de todo el análisis de riesgo y será una herramienta clave para que la gestión del riesgo sea eficaz (información como método de prevención).

Modelo para la evaluación de riesgo.



Figura 3. Estructura y bases de la producción animal.

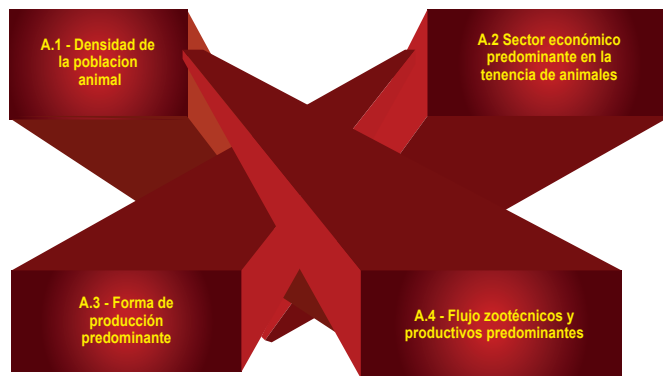


Figura 4. Esquema de subcuadrante geográfico según el Sistema Nacional de Vigilancia Epizootológica.

A1. Densidad de la población animal

Tabla 1. Escala de densidad animal por especie y subcuadrante geográfico según el Sistema Nacional de Vigilancia Epizootológica.

Especies	Densidad		
	Muy alta	Alta	Media
Bovino	600	302-600	101-300
Porcino	10 000	5 001-10 000	1 001-5 000
Aves	80 000	30 001- 80 000	15 000-30 000

Tabla 2. Puntuación asignada por cantidad de subcuadrantes existentes según escala de densidad animal por especie.

Escala		Especies									
		BOVINO					PORCINOY AVES				
		1(2)	2(4)	3(8)	4(12)	5(16)	1(2)	2(4)	3(8)	4(12)	5(18)
A 1.1	MUY ALTA	1-5	6-10	11-15	16-20	+20	1-2	3-4	5-6	7-8	+8
A 1.2	ALTA	2-8	9-17	18-25	26-33	+33	2-3	4-5	6-7	8-9	+9
A 1.3	MEDIA	5-20	21-40	41-60	61-80	+80	2-5	6-7	8-9	10-11	+11

A.2 - Sector económico predominante en la tenencia de animales

Tabla 3. Aspectos considerados en la puntuación asignada a cada sector económico predominante.

Aspectos	Sector Privado (15puntos)	Auto consumo (10puntos)	CPA (8puntos)	Emp/UBPC (6puntos)
Protección Contra Epizoótica	+	++	+++	++++
Niveles de Diagnóstico	+	++	+++	++++
Asistencia médica	+	++	+++	++++
Control de traslado	+	++	+++	++++

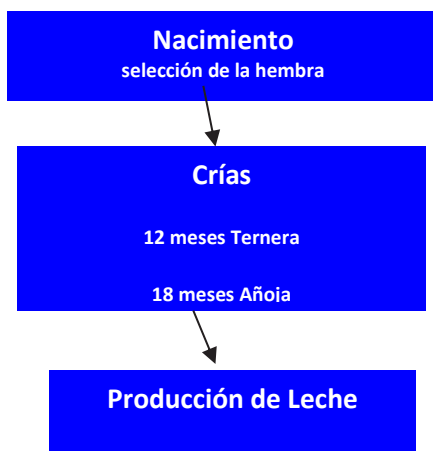
A. 3 - Forma de producción predominante en la explotación animal

BOVINO	PORCINO	AVES
Empresarial de ceba (6) Empresarial de leche (4) Empresarial de cría (2)	Ceba (6) Cría/Multiplicador (4)	Ceba (6) Inicio/Reemplazo (6) Ponedoras (4)

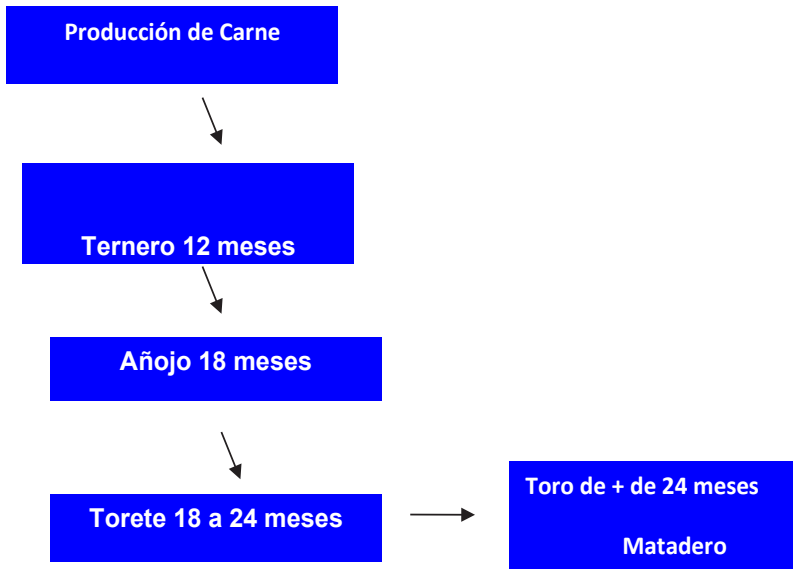
Figura 5. Puntuación asignada según la forma de producción predominante en la explotación animal.

A. 4 - Flujos zootécnicos y productivos predominantes en la producción animal

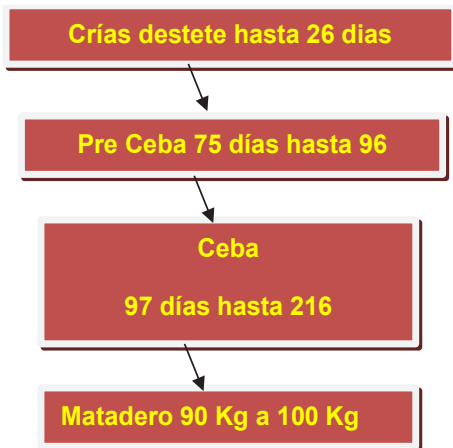
Flujo Zootécnico en Bovino de leche



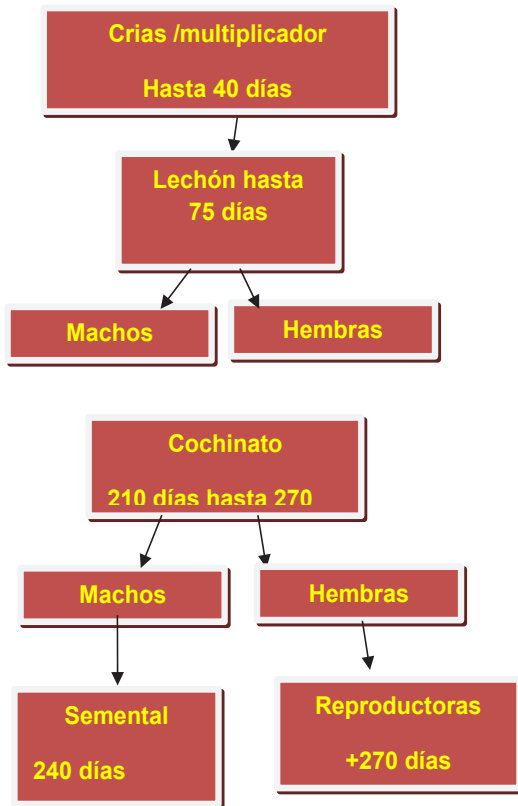
Flujo Zootécnico Bovino de Ceba



Flujo Zootécnico Porcino Ceba



Cría/Multiplicador



1.29. ¿Qué es la Riesgología?

Ciencia que proporciona las claves para conocer, comprender y evitar los peligros.

Es una ciencia que pretende adelantarse a los peligros del futuro, estudiando y comparando esos peligros con las experiencias del pasado.

1.30 ¿Quiénes son los Riesgólogos y cómo actúan?

Equipos interdisciplinarios integrados por biólogos, médicos, químicos, físicos, matemáticos, psicólogos, estadísticos, economistas, abogados y

aseguradores que facilitan la acción de los tomadores de decisiones. Actúan localizando e identificando una posible amenaza.

1.31. ¿Qué ventajas proporcionan los estudios de riesgo?

- 1- Permiten conocer los peligros que nos rodean y como enfrentarlos.
- 2- Permiten a los gobernantes y tomadores de decisiones enfrentar los programas de desarrollo con menos riesgos para la sociedad, la economía y el medio ambiente.
- 3- Evitan la introducción de nuevos peligros y amenazas.
- 4- Establecen sistemas seguros de comercio de animales y sus productos.
- 5- Permiten la producción y comercialización de alimentos basados en el concepto de seguridad alimentaria.
- 6- Posibilitan el desarrollo del turismo, evitando que pueda afectar a la salud humana, animal y con una adecuada protección del medio ambiente.
- 7- Permiten la prevención y control de las zoonosis, antropozoonosis y las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA).
- 8- Ayudan a preservar la biodiversidad.
- 9- Evitan la acción del hombre como elemento modificador del clima.
- 10- Permiten elaborar e implementar planes de acción para prevenir y enfrentar situaciones excepcionales.
- 11- Ayudan a emplear el tiempo y los recursos materiales y humanos de manera racional.

¿De qué dependen los estudios de riesgo?

- Del enfoque que sea utilizado.
- De la existencia de datos, antecedentes o información confiable.
- De una adecuada percepción de riesgos por el público y las autoridades competentes.

-Del grado de cultura de seguridad existente.

1.32. ¿Qué es la Gestión de la Reducción de Riesgos?

Un proceso social cuyo objetivo es el conocimiento, reducción y control permanente del riesgo de desastre en la sociedad, en consonancia con, e integrado al desarrollo económico, social y ambiental. Admite, en principio, distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, lo sectorial y lo macro-territorial hasta lo local, lo comunitario y lo familiar.

1.33. ¿Cómo puede gestionarse la reducción del riesgo?

Con una reducción en el grado de exposición de la sociedad, lograda a través de la planificación del uso del suelo y territorial en general.

Evitando que recursos naturales se transformen en amenazas socio-naturales por vía de los procesos de degradación del medio ambiente

Limitando la exposición de la sociedad a los fenómenos físicos

Reduciendo la vulnerabilidad de la sociedad en sus diferentes dimensiones estructurales, sociales, económicas, organizacionales e institucionales, educacionales, etc.

Previendo el riesgo futuro y controlando normativamente su desarrollo (gestión prospectiva).

1.34. Elementos principales de la gestión del riesgo

Reducción de vulnerabilidades.

Fortalecimiento de sistemas de vigilancia y su empleo en sistema de alerta temprana (SAT) compatibilización de las inversiones (uso adecuado del suelo).

Preparación adecuada de los órganos de dirección y la comunidad.

Planificación detallada de la respuesta con aseguramientos reales y efectivos.

Recuperación modelada con un aseguramiento logístico que permita rehabilitar los servicios afectados con eficiencia.

1.35. ¿Quiénes participan en la gestión del riesgo?

Autoridades.

Proyectistas, inversionistas y constructores.

Funcionarios de las direcciones municipales de salud pública, la vivienda, planificación física, economía, finanzas.

Especialistas de las delegaciones de recursos hidráulicos, la agricultura, las direcciones de ciencia tecnología y medio ambiente (CITMA) y órganos de dirección.

1.36. Cálculo del riesgo

Es la medición de la probabilidad de ocurrencia de un evento dado en forma global o específica. Las tasas se estiman esas probabilidades, por tanto, el cálculo se hace en base a tasas de incidencia, prevalencia y mortalidad.

Tabla 4 Cálculo del riesgo en estudios poblacionales

Factor de riesgo	Efecto Presente	Efecto ausente
F+	a	B
F-	c	D
Total	A+b	B+d

$R_t = (a+c)/n$ Tasa de la enfermedad en esa población (riesgo total).

$R_{f+} = a/(a+b)$ Tasa de enfermar los expuestos al factor de riesgo (riesgo específico).

$R_{f-} = c/d+d$ Tasa de enfermar los no expuestos (riesgo específico).

Razonamiento

Si el factor evaluado de riesgo, la tasa en los expuestos al factor debe ser mayor que la tasa en los no expuestos.

Si el factor investigado es un factor de riesgo, ese cociente tiene que ser superior a 1, pues la tasa de los expuestos tiene que ser la mayor.

Si el resultado es exactamente 1, los riesgos son iguales esté o no el factor presente.

Si el resultado es menor que 1, el factor no es un factor de riesgo. (Tal vez de protección).

Riesgo relativo

Esa relación por cociente, entre las tasas de mortalidad, es el riesgo relativo.

$RR = \text{tasa en los animales expuestos al factor de riesgo} / \text{tasa de los no expuestos}$.

El riesgo relativo es una medida de la intensidad de la asociación y es un elemento importante en el establecimiento de la causalidad.

Tabla 5. Ejemplo de terneros expuestos al bajo peso para el cálculo de las tasas de mortalidad

Bajo peso del ternero	Fallecidos<1 año	No fallecidos	Total
Expuesto	19	720	739
No expuestos	17	1570	1587
Total	36	2290	2326

Determinación de las tasas para el cálculo del riesgo relativo (RR)

Tasa mortalidad= $36/2326 \times 100 = 1.55$

Tasa mortalidad animales expuestos= $19/739 \times 100 = 2.57$

Tasa mortalidad animales no expuestos= $17/1587 \times 100 = 1.07$

$RR = \text{tasa en los animales expuestos al factor de riesgo} / \text{tasa de los no expuestos}$

$$RR=2.57/1.07=2.4$$

Los terneros con bajo pesos tienen un riesgo 2.4 veces mayor de fallecer que los de pesos normales. También se puede interpretar que es 2.4 veces más probable o más frecuente que muera un ternero bajo peso que uno con peso normal.

El riesgo atribuible es una tasa que nos indica el beneficio ganado.

En cuántas unidades se reduciría la tasa en los expuestos si se eliminara el factor de riesgo. De ahí su gran utilidad para fines investigativos y administrativos pues permite priorizar los programas y las acciones en función de los beneficios de reducción de la tasa e incluso se pueden calcular los beneficios desde el punto de vista económico.

Continuando con el ejemplo de la mortalidad en terneros con los riesgos atribuibles (RA):

RA=tasa de los expuestos - tasa de los no expuestos

$$RA = 2.57 - 1.07$$

$$RA = 1.5 \text{ por cada } 100$$

En 1.5 unidades se reduciría la tasa de los bajo pesos si se eliminara el efecto del factor aplicando determinado plan de medidas.

Porcentaje de riesgo atribuible o fracción etiológica en los expuestos.

Es la expresión porcentual del riesgo atribuible, en qué porcentaje se reduciría la tasa de los expuestos si se eliminara el factor de riesgo.

Continuando con el ejemplo de la mortalidad en terneros:

$$\%RAoFEE=(\text{tasa de los expuestos}-\text{tasa de no expuestos})/\text{tasadeexpuestos}\times 100$$

$$\%RAo\%RAoFEE=58.3\%FEE=(1.5/2.57)\times 100$$

La tasa de mortalidad de los terneros se reduciría en un 58% si se eliminara esa condición de bajo peso al nacer.

Riesgo atribuible poblacional (RAP).

Es el exceso de mortalidad o morbilidad por la presencia del factor de riesgo, pero en toda la población, lo que se reduciría la tasa general de no existir el factor de riesgo.

Porcentaje de riesgo atribuible o fracción etiológica en los expuestos. Continuando con el ejemplo de la mortalidad en terneros:

RAP=tasa total-tasa de los no expuestos

$$\text{RAP}=1.55-1.07$$

$$\text{RAP}=0.48 \times 100 \text{ terneros nacidos}$$

La tasa de mortalidad se reduciría en esa área en 0.48% de terneros nacidos vivos.

Porcentaje de riesgo atribuible poblacional o fracción etiológica (% RA o FE).

Expresa el porcentaje de reducción de la tasa total, en toda la comunidad si se elimina el factor de riesgo.

Porcentaje de riesgo atribuible o fracción etiológica en los expuestos. Continuando con el ejemplo de la mortalidad en terneros:

$$\% \text{RAoFE} = (\text{tasa total} - \text{tasa no expuestos}) / \text{tasa total} \times 100$$

$$\% \text{RAoFE} = (0.48 / 1.55) * 100$$

$$\% \text{RAoFE} = 30.9$$

La tasa de mortalidad se reduciría en un 30.9 % si se eliminara el bajo peso al nacer.

La estimación por intervalo es mediante la siguiente expresión:

$$1 \pm \left(z / \sqrt{\bar{x}^2} \right)$$

Donde:

Z=percentil del normal estándar

X²= Ji cuadrado calculada

Para que el factor sea considerado de riesgo es necesario que el límite inferior del intervalo supere a la unidad.

Devuelve la probabilidad de una variable aleatoria discreta siguiendo una distribución binomial. Utilice Distribución binomial en problemas con un número fijo de pruebas o ensayos, cuando los resultados de un ensayo son sólo éxito o fracaso, cuando los ensayos son independientes y cuando la probabilidad de éxito es constante durante todo el experimento. Por ejemplo, distribución binomial puede calcular la probabilidad de que dos de los próximos tres unidades que se investiguen nazcan sean hombres.

Sintaxis

Distribución binomial (número éxito; ensayos; probabilidad éxito; acumulado)

Número éxito es el número de éxitos en los ensayos.

Ensayos es el número de ensayos independientes.

Probabilidad éxito es la probabilidad de éxito en cada ensayo.

Acumulado es un valor lógico que determina la forma de la función. Si el argumento acumulado es verdadero, **Distribución. Binomial** devuelve la función de distribución acumulada, que es la probabilidad de que exista el máximo número de éxitos; si es FALSO, devuelve la función de masa de probabilidad, que es la probabilidad de que un evento se reproduzca un número de veces igual al argumento número éxito.

Poisson: Devuelve la distribución de Poisson.

Una de las aplicaciones comunes de la distribución de Poisson es la predicción del número de sucesos en un determinado período de tiempo, como, por ejemplo, el número de enfermos que se presenta en una zona focal en el intervalo de un mes.

Sintaxis

Poisson (x; media; acumulado)

X es el número de sucesos.

Media es el valor numérico esperado.

Acumulado es un valor lógico que determina la forma de la distribución de probabilidad de vuelta.

Si el argumento acumulado es verdadero, Poisson devuelve la probabilidad de Poisson de que un suceso aleatorio ocurra un número de veces comprendido entre 0 y x inclusive;

Si el argumento acumulado es falso, la función devuelve la probabilidad de Poisson de que un suceso ocurra exactamente x veces.

Tema II. Desastres de Origen Naturales

El término desastre natural hace referencia a las enormes pérdidas materiales y vidas humanas, ocasionadas por eventos o fenómenos naturales como los terremotos, inundaciones, Tsunamis, deslizamientos de tierra, deforestación, contaminación ambiental y otros.

Los fenómenos naturales, como la lluvia, terremotos, huracanes o el viento, se convierten en desastre cuando superan un límite de normalidad, medido generalmente a través de un parámetro. Éste varía dependiendo del tipo de fenómeno, pudiendo ser la magnitud del movimiento sísmico (Mw), la escala de Richter y la escala Saphir-Simpson para huracanes, etc.

Desastres naturales a lo largo de la historia con mayor repercusión económica:

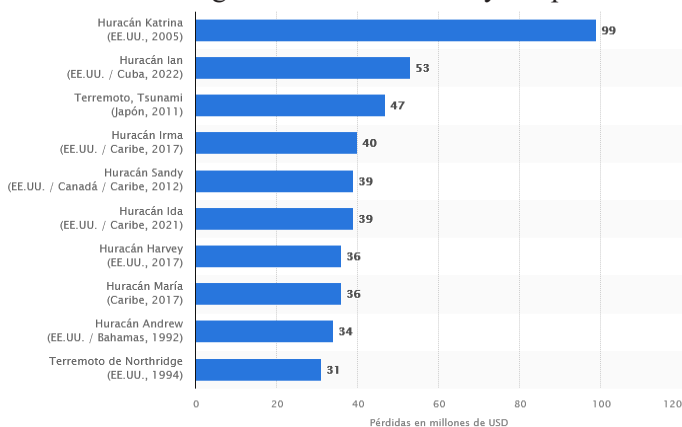


Figura 6. Ranking mundial de las catástrofes naturales con mayores pérdidas económicas aseguradas entre 1900 y 2022

Algunos desastres son causados por las actividades humanas, que alteran la normalidad del medio ambiente. Algunos de estos tenemos: la contaminación del medio ambiente, la explotación errónea e irracional de los recursos naturales renovables como los bosques y el suelo no renovables como los minerales, la construcción de viviendas y edificaciones en zonas de alto riesgo.

Los efectos de un desastre pueden amplificarse debido a una mala planificación de los asentamientos humanos, falta de medidas de seguridad, planes de emergencia y sistemas de alerta provocados por el hombre se torna un poco difusa.

A fin de la capacidad institucional para reducir el riesgo colectivo de desastres, éstos pueden desencadenar otros eventos que reducirán la posibilidad de sobrevivir a éste debido a carencias en la planificación y en las medidas de seguridad. Un ejemplo clásico son los terremotos, que derrumban edificios y casas, dejando atrapadas a personas entre los escombros y rompiendo tuberías de gas que pueden incendiarse y quemar a los heridos bajo las ruinas.

La actividad humana en áreas con alta probabilidad de desastres naturales se conoce como de alto riesgo. Zonas de alto riesgo sin instrumentación ni medidas apropiadas para responder al desastre natural o reducir sus efectos negativos se conocen como de zonas de alta vulnerabilidad.

Sabemos que los desastres naturales en general incluyen terremotos, tsunamis, erupciones volcánicas, inundaciones sequías y deslizamientos de tierra. En general producen centenares o miles de muertos y damnificados, además de los daños materiales que van a producir una demanda económica a nivel del país. Los desastres no son naturales, los fenómenos son naturales. Los desastres siempre se presentan por la acción del hombre en su entorno. Por ejemplo: un huracán en la mitad del océano no es un desastre, a menos que pase por allí un navío.

2.1. Movimientos de masa

Una avalancha o alud es un deslizamiento brusco de material, mezcla de hielo, roca, suelo y vegetación ladera abajo. Las avalanchas pueden ser de piedras o de polvo. Las avalanchas son el mayor peligro durante el invierno en las montañas, pueden recorrer kilómetros, y provocar la destrucción total de la ladera y todo lo que encuentre a su paso.



Figura 7. Avalancha
Fuente: Robayo (2017).



Figura 8. Corrimiento de tierra

Fuente: Hemeroteca (2018).

Un corrimiento de tierra, también conocido como deslizamiento de tierra, es un desastre estrechamente relacionado con las avalanchas, pero en vez de arrastrar nieve, llevan tierra, rocas, árboles, fragmentos de casas, etc.

Los corrimientos de tierra pueden ser provocados por terremotos, erupciones volcánicas o inestabilidad en la zona circundante. Los corrimientos de barro o lodo, también conocidos como aluviones, son un tipo especial de corrimientos cuyo causante es el agua que penetra en el terreno por lluvias fuertes, modificando el terreno y provocando el deslizamiento. Esto ocurre con cierta regularidad en California durante los períodos de lluvias. Los corrimientos de tierra suceden después de terremotos, tsunamis, o lluvias de larga duración.

El día 9 de octubre de 1963 se produjo un gigantesco deslizamiento de unos 260 millones de metros cúbicos de bosque, tierra y roca, que cayeron en la presa de Vajont a unos 110 km por hora. El agua desplazada resultante produjo que 50 millones de metros cúbicos de agua sobrepasaran la presa en una ola de 90 metros de altura. El megatsunami consecuencia del deslizamiento destruyó totalmente el pueblo de Longarone y las pequeñas villas de Pirago, Rivalta, Villanova y Faè, matando a unas 1 450 personas. Varios pequeños pueblos del territorio de Erto y Casso y el pueblo de Codissago, cerca de Castellavazzo, sufrieron daños de importancia. Unas 2000 personas fallecieron.



Figura 9. Hundimiento de tierra

Fuente: NASA (2010).

Un hundimiento de tierra es una depresión localizada en la superficie terrestre producida por el derrumbamiento de alguna estructura interna, como una cueva. Suceden sin previo aviso y afectan a los edificios situados encima y colindantes. En algunos casos no se sabe que tan profundos son y que hay al fondo.



Figura 10. Ola de calor

Fuente: Peñaloza (2021).

Es un desastre caracterizado por un calor extremo e inusual en el lugar donde sucede. Las olas de calor son extrañas y necesitan combinaciones especiales de fenómenos atmosféricos para tener lugar, y puede incluir inversiones de vientos catabáticos, y otros fenómenos y pueden ser muy destructivas al momento de impactarse con una casa.



Figura 11. Tormenta de granizo

Fuente: Alfaro (2019).

Una tormenta de granizo es un desastre natural donde la tormenta produce grandes cantidades de granizo que dañan la zona donde caen. Los granizos son pedazos de hielo, las tormentas de granizo son especialmente devastadoras en granjas y campos de cultivo, matando ganado, arruinando cosechas y dañando equipos sensibles. Una tormenta de estas características hirió Múnich (Alemania) el 31 de agosto de 1986, destrozando árboles y causando daños por millones de dólares. El Lago de los esqueletos fue nombrado así después de que una tormenta de granizo matara entre 300 y 600 personas en sus inmediaciones.



Figura 12. Intensa sequía

Fuente: Hurtado (2017).

La sequía es un modelo meteorológico duradero consistente en condiciones climatológicas seco y escaso o nula precipitación. Es causada principalmente por la falta de lluvias. Durante este período, la comida y el agua suelen escasear y puede aparecer hambruna. Duran años y perjudican áreas donde los residentes dependen de la agricultura para sobrevivir.

Un simún (en árabe samûn, de samm, “viento venenoso”) es un temporal

fuerte, cálido y seco de viento y arena, que sopla en el Sahara, Palestina, Jordania, Siria, y los desiertos de Arabia. Su temperatura puede sobrepasar los 54 °C, con una humedad por debajo del 10%.



Figura 13. Huracanes

Fuente: NOAA (2021).

Un huracán es un sistema tormentoso cíclico a baja presión que se forma sobre los océanos. Es causado por la evaporación del agua que asciende del mar convirtiéndose en tormenta. El efecto Coriolis hace que la tormenta gire, convirtiéndose en huracán si supera los 110 km/h. En diferentes partes del mundo los huracanes son conocidos como ciclones o tifones. El huracán más destructivo fue el Huracán Andrew, que golpeó el sur de Florida en 1992. En Guatemala se registró un hundimiento de tierra, tras el paso de la tormenta Tropical Agatha, en la zona 2 capitalina.



Figura 14. Manga de agua

Fuente: Historic NWS Collection (2005).

Una manga de agua, también llamada tromba de agua o tromba marina y cabeza de agua es un fenómeno que ocurre en aguas tropicales en condiciones de lluvia. Se forman en la base de nubes tipo cúmulo y se extienden hasta la superficie del mar donde recogen el rocío del agua. Las mangas de agua son peligrosas para los barcos, los aviones y estructuras terrestres. En el Triángulo de las Bermudas se producen a menudo y se sospecha de su relación con la desaparición misteriosa de barcos y aviones.

Se produce generalmente en zonas de alta montaña o altas latitudes, donde las temperaturas son bastante inferiores a 0 °C. Son muy peligrosas, ya que dificultan la visibilidad y aumentan el riesgo de muerte por las bajas temperaturas que se producen en ellas. La sensación térmica durante una nevasca disminuye con facilidad por bajo de los -20 °C y la visibilidad se ve seriamente afectada.



Figura 15. Tormenta eléctrica

Fuente: Alfred (2021).

Es una poderosa descarga electrostática natural producida durante una tormenta eléctrica. La descarga eléctrica precipitada del rayo es acompañada por la emisión de luz (el relámpago), causada por el paso de corriente eléctrica que ioniza las moléculas de aire. La electricidad (corriente eléctrica) que pasa a través de la atmósfera calienta y expande rápidamente al aire, produciendo el ruido característico del trueno del relámpago.

Generalmente, los rayos son producidos por un tipo de nubes de desarrollo vertical llamadas cumulonimbos. Cuando un cumulonimbo alcanza la tropopausa, la nube adquiere una forma de yunque y en ese momento puede clasificarse como de tormenta, llamándose también al fenómeno células de tormenta; y cuando comienzan a girar sobre sí mismas y adquieren suficiente energía se las llama supercélulas de tormenta, causantes de tornados,

granizadas fatales y rayos muy potentes.



Figura 16. Tormenta de arena

Fuente: González (2020).

Una tormenta de polvo o polvareda es un fenómeno meteorológico común en el desierto del Sahara de África septentrional, en las Grandes Llanuras de Norteamérica, en Arabia, en el desierto de Gobi de Mongolia, en el desierto Taklamakán del noroeste de China y en otras regiones áridas y semiáridas.



Figura 17. Tornados

Fuente: Sorto (2021).

Un tornado es un desastre natural resultado de una tormenta. Los tornados son corrientes violentas de viento que pueden soplar hasta 500 km/h. Pueden aparecer en solitario o en brotes a lo largo de la línea del frente tormentoso. El tornado más veloz registrado atravesó Moore, Oklahoma el 3 de mayo de 1999. El tornado alcanzó rachas de más de 500 km/h y fue el más duro jamás registrado. Las zonas más afectadas por estos fenómenos extremos son Argentina, Estados Unidos, una parte de Australia y el centro de Europa.



Figura 18. Erupciones volcánicas

Fuente: BBC News Mundo (2018).

Una erupción límnica es una repentina liberación de gas asfixiante o inflamable de un lago. Tres lagos tienen esta característica, el Lago Nyos, en Camerún, el Lago Mono, en California y el Lago Kivu, entre Ruanda y la República Democrática del Congo. En 1986 una erupción límnica de 1,6 millones de toneladas de CO₂ del Lago Nyos asfixió a 1.800 personas en un radio de 32 kilómetros. En 1984, un escape de gas dióxido de carbono tuvo lugar en el Lago Mono, matando a 37 personas de los alrededores. No se tiene constancia de erupciones en el Lago Kivu, con concentraciones de metano y dióxido de carbono, pero se cree que tienen lugar cada 1.000 años.

Los volcanes son aberturas o grietas en la corteza terrestre a través de la cual se puede producir la salida de lava, gases, o pueden explotar arrojando al aire grandes bloques de tierra y rocas. Este desastre natural es producido por la erupción de un volcán, y éstas pueden darse de diferentes formas. Desde pequeñas erupciones diarias como las de Kilauea, en Hawái, o las extremadamente infrecuentes erupciones de supervolcanes en lugares como el Lago Toba. Grandes erupciones recientes son la del Monte Santa Helena y Krakatoa, sucedidas en 1980 y 1883, respectivamente.

Un supervolcán es un volcán que produce las mayores y más voluminosas erupciones de la Tierra. La explosividad real de estas erupciones varía, si bien el volumen de magma erupcionado es suficiente en cada caso para alterar radicalmente el paisaje circundante, e incluso para alterar el clima global durante años, con un efecto cataclísmico para la vida.



Figura 19. Hambrunas

Fuente: Mejía y Pulido (2014).

La hambruna es una situación que se da cuando un país o zona geográfica no posee suficientes alimentos y recursos para proveer alimentos a la población autóctona.

2.2. Fenómenos de origen espacial

Impacto de origen cósmico

Los impactos de origen cósmico son causados por la colisión de grandes meteoritos, asteroides o cometas con la Tierra y algunas veces van seguidos de extinciones masivas. La magnitud del desastre es inversamente proporcional a la frecuencia con la que suceden, porque los impactos pequeños son mucho más numerosos que los grandes.



Figura 20. Tormenta solar

Fuente: Gil (2017).

Una tormenta solar es una explosión violenta en la atmósfera del Sol con una energía equivalente a millones de bombas de hidrógeno. Las tormentas solares tienen lugar en la corona y la cromosfera solar, calentando el gas a

decenas de millones de grados y acelerando los electrones, protones e iones pesados a velocidades cercanas a la luz. Producen radiación electromagnética en todas las longitudes de onda del espectro, desde señales de radio hasta rayos gamma. Las emisiones de las tormentas solares son peligrosas para los satélites en órbita, misiones espaciales, sistemas de comunicación y la red de suministro.



Figura 21. Incendios forestales

Fuente: Badía (2020).

Un incendio forestal es un desastre natural que destruye prados, bosques, causando grandes pérdidas en vida salvaje (animal y vegetal) y en ocasiones humanas. Los incendios forestales suelen producirse por un relámpago, negligencia, o incluso provocados y queman miles de hectáreas. Un ejemplo de incendio forestal es el ocurrido en Oakland Hills y algunos incendios en ciudades son el Gran Incendio de Chicago, el Gran Incendio de Londres y el Gran Incendio de San Francisco.



Figura 22. Inundaciones

Fuente: Desinformemonos (2015).

Una inundación es un fenómeno natural causado por la acumulación de lluvias y agua en un lugar concreto. Puede producirse por lluvia continua, una fusión rápida de grandes cantidades de hielo, o ríos que reciben un exceso de precipitación y se desbordan, y en menos ocasiones por la destrucción de una presa. Un río que provoca inundaciones a menudo es el Huang He en China, y una inundación particularmente fuerte fue la Gran Inundación de 1993. La inundación de gran magnitud más reciente es la Inundación de Tabasco y Chiapas de 2007, que ocurrió entre el 28 de octubre y el 27 de noviembre del 2007, a causa de crecidas históricas en los ríos que recorren ambas entidades. El desastre se dio en la capital tabasqueña, la ciudad de Villahermosa (Tabasco) y en los municipios del extremo norte de Chiapas.



Figura 23. Terremotos

Fuente: Associated Press (2016).

Se da en las placas tectónicas de la corteza terrestre. En la superficie, se manifiesta por un movimiento o sacudida del suelo, y puede dañar enormemente las estructuras mal construidas. Los terremotos más poderosos pueden destruir hasta las construcciones mejor diseñadas. Además, pueden provocar desastres secundarios como erupciones volcánicas o tsunamis.

Los terremotos son impredecibles. Son capaces de matar a cientos de miles de personas como el Terremoto de Tangshan de 1976, el Terremoto del Océano Índico de 2004 y el terremoto de Haití de 2010.



Figura 24. Tsunamis

Fuente: Instituto Nacional de Oceanografía España (2012).

Un tsunami o maremoto es una ola gigante de agua que alcanza la orilla generalmente de gran altura. Proviene de las palabras japonesas puerto y ola. Los tsunamis pueden ser causados por terremotos submarinos como el Terremoto del Océano Índico de 2004, o por derrumbamientos como el ocurrido en la Bahía Lituya, Alaska. El tsunami producido por el terremoto del Océano Pacífico en el año 2004 batió todos los récords, siendo el más mortífero de la historia.

Megatsunami

Un megatsunami, también denominado Muro de agua, es un tsunami que excede en proporciones monstruosas el tamaño promedio de éstos. El megatsunami más grande registrado por la ciencia, es el que se dio en Alaska el 9 de julio de 1958, en la bahía Lituya, al noreste del golfo de Alaska, un fuerte sismo, de 8,3 grados en la escala de Richter, hizo que se derrumbara prácticamente una montaña entera del glaciar Lituya en dirección a la costa bordeada por montañas a modo de golfo, lo que acrecentó el impacto dado la estrechez del área en la que la fuerza producida por el desplome del glaciar se distribuyó, generando una pared de agua que se elevó sobre los 500 metros, convirtiéndose en la ola más grande de la que se tuvo registro.



Figura 25. Olas bravas

Fuente: Ordoño (2020).

Llamada el terror de los mares la Ola Brava u Ola Errante es una gigantesca ola marina que puede ser generada por un siniestro en las corrientes marinas, un tifón o una gran tormenta. Su peligrosidad comienza cuando estas alcanzan navíos ya que su fuerza es capaz de encampanarlos o aplastarlos si son barcos pequeños. Este fenómeno es difícilmente previsto.

2.3. Desastres provocados por el hombre

Contaminación de cuencas hídricas

Contaminación de ríos, manantiales, lagunas por las exigencias de la explotación minera a tajo abierto.

Derramamiento de petróleo

Un caso el del Mar Caribe, frente a florida, destruye la fauna, las algas. Imposibilidad de reparación los daños ocasionados.

En la explotación del petróleo en la selva, por ejemplo, Perú o Colombia, entre otros, al romperse las tuberías o petroductos, envenena los ríos y extingue el ecosistema.

El 18 de enero de 2023 a la altura de las comunidades nativas del pueblo awajun Patsam y Najaím-Paraiso, en el sector Shawit, distrito de Nieva, provincia de Condorcanque, en el Perú, unos 3600 barriles de petróleo se vertieron entre el 18 y el 27 de enero del 2023. Donde aún las comunidades esta afectadas sin agua potable. Con 1647 territorios indígenas y 52 áreas

protegidas afectadas por superposición con lotes petroleros.

En Colombia se han presentado 2133 incidentes y derrames de hidrocarburos entre 2015 y junio de 2022, los años con más incidentes fueron 2015 con 420 (19.7 % de los casos del periodo 2015- junio 2022), 2020 con 343 (16.1 %) y 2021 con 437 (20.5 %), a continuación, se presenta el graficado de las regiones y el número de derrames:

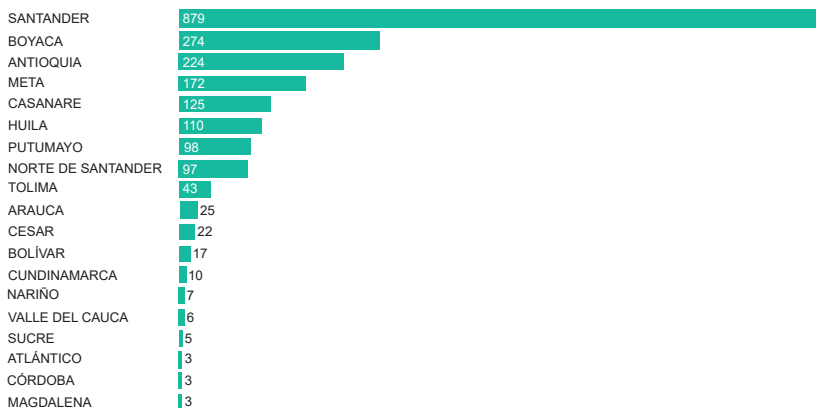


Figura 26. Derrames de petróleo en Colombia según regiones

Fuga de materiales radiactivos

El **accidente de Chernóbil**¹ fue un accidente nuclear sucedido el 26 de abril de 1986 en la central nuclear Vladímir Ilich Lenin ubicada en el norte de Ucrania, que en ese momento pertenecía a la Unión Soviética, a 2,7 km de la ciudad de Prípiat, a 18 km de la ciudad de Chernóbil y a 17 km de la frontera con Bielorrusia. Es considerado el peor accidente nuclear de la historia.

Accidente nuclear de Fukushima I en Japón.

El accidente nuclear de Fukushima I comenzó en la central nuclear Fukushima I el 11 de marzo de 2011 a las 14:46 (JST o UTC+9) después de un terremoto de magnitud 9,0 en la escala sismológica de magnitud de momento que además provocó un tsunami en la costa noreste de Japón

Caso de Atolón de Mururoa, 5 de septiembre de 1995, se rompía una moratoria de 1974, tras 46 explosiones atmosféricas desde 1966. El bramido de la bomba podía pasar desapercibido en París al deslocalizarlo

a las antípodas, pero dejaba un rastro de radioactividad en la población del presunto paraíso. Esterilidad por encima de la media, mayor incidencia del cáncer, contaminación de la fauna marina... Pese a las evidencias y a las manis ecologistas en todo el mundo, encabezadas por Greenpeace, Chirac ordenó detonar el 5 de septiembre una bomba de 20 kilotones en el atolón de Mururoa, a la que seguirían otras cinco, lo que pudo haber afectado con las ondas expansivas a la falla de Nazca y por tanto sismos en Perú y en Chile.

Caso de Hiroshima y Nagasaki: 6 de agosto de 1945, justo en el momento en que cayó sobre la ciudad nipona de Hiroshima la primera bomba atómica. Decenas de miles de seres humanos murieron en el acto, que volvería a ser arrojado, en esta ocasión sobre Nagasaki, tan sólo tres días después (9 de agosto de 1945), dejando malformaciones, enfermedades por los efectos en los hijos y nietos de los supervivientes.

Tala de bosques

Por la explotación maderera sin control ni previsión y sin la postforestación. “Tala dos árboles siembra tres”.

Con motivo de guerras o de destruir sembríos de coca han lanzado agentes biosidas que dejan el suelo como tierras estériles.

Uso de napal u otros elementos destructivos

Ocurrido en la agresión a Vietnam del Norte (1 de noviembre de 1955-30 de abril de 1975), donde se usó napalm y la iluminación nocturna que altera el ciclo vital de animales y plantas. En las guerras de Medios Oriente: explosivos no detonados son riesgos para los habitantes y animales que transitan por zonas afectadas.

Contaminación por anhídrido carbónico

La alta urbanización y la formación de metrópolis y megápolis, suponen medios de transporte, movidos por gasolina o diésel. Estos dejan elementos contaminantes y hay zonas en dichas áreas urbanas totalmente contaminadas, que originan enfermedades respiratorias y de la piel de sus moradores.

Minado de frontera

Territorio de Chile adyacente a la frontera con Perú.

Frontera de Perú con Ecuador

En países del Medio Oriente.

En países como Estados Unidos.

En países como Argentina

Uso de armas biológicas

Los que más emplearon las armas biológicas durante la Segunda Guerra Mundial fueron los japoneses, arrojaron desde aviones bombas de cerámica llenas de pulgas que transportaban la peste bubónica en Ningbo, China.

Tabla 6. Principales enfermedades, agente etiológico y efecto en la salud

Enfermedad	Agente etiológico	Efecto en la salud
Viruela (Alastrin, Clásica)	Poxvirus	Se ha identificado dos variedades clínico-epidemiológicas de viruela; la Viruela menor (Alastrin) y la Viruela mayor (viruela clásica); en la primera, la tasa de letalidad era menor de 1,0% y en la segunda de 20,0% a 40 %, la muerte ocurría al 3° ó 4° día, pero más frecuente durante la segunda semana 3,0% de ellos sufría una forma fulminante hemorrágica que conducía a la muerte rápidamente.
Viruela del mono	Orthopoxvirus	Clinicamente la enfermedad se asemeja mucho a las formas clásicas de viruela, pero la linfadenopatía es el signo más destacado y precoz; y el brote cutáneo es de aspecto varioliforme (pleomórfico y aparición por oleadas sucesivas). La letalidad en niños es del 1 al 3%. La vacunación antivariólica protege contra la enfermedad de los monos.
La peste	<i>Yersinia pestis</i>	La piel del enfermo se torna de un color negro o púrpura y las extremidades se oscurecen con gangrena
Botulismo	<i>Clostridium botulinum</i>	El botulismo provocado por alimentos y el botulismo infantil producen síntomas que afectan el sistema nervioso. Los síntomas del botulismo provocado por alimentos incluyen visión borrosa o doble, debilidad general, reflejos pobres, dificultad para tragar o respirar y, a veces, la muerte. El botulismo infantil cuenta con una gran variedad de síntomas que incluyen dificultad respiratoria, alteraciones visuales, alimentación pobre y reflejos pobres.

Tifus	Rickettsia typhi.	El cuadro clínico se caracteriza por fiebre de inicio agudo, síntomas inespecíficos, como malestar general, cefalea, mialgias, artralgias, y en algunas ocasiones, manifestaciones de tipo exantemático en la piel. En los casos más graves, suele producirse afectación pulmonar (edema, neumonía intersticial, síndrome de dificultad respiratoria del adulto), cerebral (meningoencefalitis, convulsiones, déficit neurológico), insuficiencia renal aguda y choque hipovolémico; por lo que su pronóstico es variable, desde el alivio espontáneo hasta la muerte en caso de no recibir tratamiento.
fiebre Q	Coxiella burnetii	<p>Aguda: El periodo de incubación de esta modalidad de infección es de 5 a 30 días aproximadamente. Los síntomas más comunes son fiebre, cefalea intensa y astenia importante. También puede haber escalofríos, sudor profuso, dolor torácico, mialgias, náuseas, vómitos y diarrea.</p> <p>Crónica: La forma crónica de la fiebre Q es poco frecuente, y la mayoría de las veces consiste en una endocarditis. Suele ocurrir en pacientes con valvulopatías, insuficiencia renal u otras inmunodeficiencias preexistentes, y se presenta habitualmente con cuadros prolongados de astenia y febrícula.</p>
Encefalitis equina venezolana	EEV, miembro de la Familia Togaviridae, Género Alphavirus	El periodo de incubación de la EEV varía entre 1-5 días, la enfermedad tiene un comienzo súbito con escalofrío, dolor de cabeza, fiebre, dolores musculares y postración, leves movimientos de los ojos y rigidez de la nuca; la astenia, el mareo y el malestar general producen incapacidad del paciente. La temperatura es moderadamente alta acompañada de congestión conjuntival y enrojecimiento facial, pueden estar presentes faringitis linfadenitis cervical y distensión abdominal.
Ébola	virus de la familia Filoviridae, género Ebolavirus	Se caracterizan por la supresión inmune y una respuesta inflamatoria sistémica que causa compromiso vascular, de la coagulación y del sistema inmunológico, lo que lleva al fallo multiorgánico y shock, por lo tanto, en cierto modo, se asemeja a un shock séptico.

gripe

virus influenza

La gripe es una infección viral aguda de las vías respiratorias superiores que aparece bruscamente con un cuadro de fiebre (entre 38 a 40 °C) y se acompaña de mialgias (principalmente zona dorsolumbar y piernas), cefalea intensa que puede cursar con fotofobia, tos seca, astenia, dolor al deglutir, cansancio y malestar general. Como el resfriado tiene una evolución autolimitante, transcurridas 48-96 h desde el inicio de la sintomatología la fiebre empieza a remitir, los síntomas se hacen más leves y, si no surgen complicaciones, el cuadro desaparece como máximo en siete días. Las complicaciones más habituales son la bronquitis y la neumonía que, en determinados grupos de riesgo, pueden tener un pronóstico grave y llevar incluso a la muerte.

La lista incluye la viruela, el ántrax, la peste, el botulismo, el tifus, la fiebre Q, la Encefalitis equina venezolana, el Ébola y la gripe, entre otros. De estos 31 organismos, la viruela y el ántrax parece que son los que más fácilmente pueden convertirse en eficaces armas biológicas.

Hay una amplia gama de técnicas y de agentes que pueden ser usados en la guerra biológica. Las enfermedades que se pueden introducir dentro del enemigo pueden incluir Ántrax, formas de plaga, fiebre amarilla, botulismo y viruela.

Tal vez la más conocida alrededor del mundo debido a su poder, el Ántrax, conocido en el mundo de la ciencia como la bacteria *Bacillus anthracis* es el arma biológica más utilizada. Esta bioarma la utilizan con polvos, aerosoles, alimentos y agua.

2.4. Consecuencias de los desastres

Los desastres naturales no solo causan efectos devastadores en el momento en que se producen, sino que afectan el desarrollo humano-económico de la región, generando pobreza, destrucción de infraestructura, disminución en la producción agrícola, afectando la seguridad alimentaria, la salud y la educación, generando estancamiento tecnológico y social.

2.5. Estudio, prevención y mitigación

Frecuentemente surge la pregunta entre las comunidades científicas encargadas de estos temas sobre qué tan natural es un desastre natural. Esto es, qué tan responsable es la actividad humana, tal como la industrial, del creciente número de desastres naturales en el planeta, en virtud del hecho

de que ello está acelerando el ritmo de calentamiento del planeta (véase también Protocolo de Kyoto e IPCC). También se discute sobre la inequidad económica, que vulnera más a los más pobres y les impide acumular el capital necesario para construir en zonas de menor riesgo, por citar sólo unos ejemplos de la contribución del hombre a aumentar el riesgo de desastres naturales.

En la figura 27 se puede apreciar una tendencia al incremento en las pérdidas económicas y disminución de las muertes por la ocurrencia de desastres naturales hasta 2019.

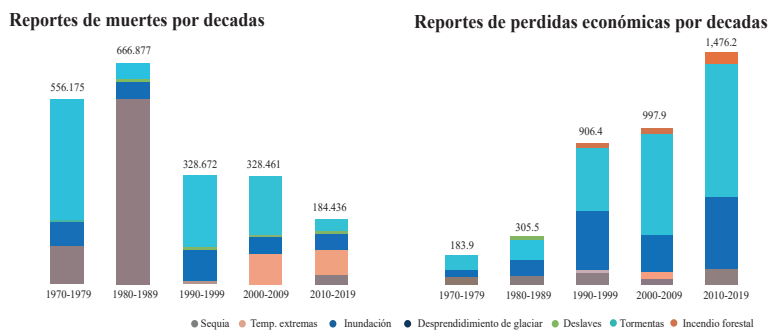


Figura 27. Reportes por décadas de desastres naturales

Deslaves

Entre los principales institutos que abordan esta disciplina se encuentran el International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) de Austria, el ProVention Consortium, el Earth Institute de la Universidad de Columbia, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) en México, y la Universidad de Kobe en Japón, así como organismos de la ONU como el Oficina Para la Coordinación de Asuntos Humanitarios OCHA (Cooperación para Ayuda Humanitaria), el ISDR (Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres), así como oficinas especiales en el Banco Mundial, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Banco Interamericano de Desarrollo (IDB).

2.6. Día internacional de la reducción de desastres

El Día Internacional para la Reducción de los Desastres decretado por

Naciones Unidas se celebra el segundo miércoles de octubre.

Con el ánimo de concientizar a todos los habitantes de la Tierra, se ha instituido el 13 de octubre de cada año, como el día de la mitigación de los desastres. En este día, por legislación propia o en otra fecha, se deben realizar simulacros, charlas, marchas con pancartas reclamando a convivir con la naturaleza.

Decenio Internacional para la Reducción de Desastres

La Organización de las Naciones Unidas declaró la década 1990 - 2000 como el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres, dándose un avance sustancial al reconocimiento de la gestión de riesgos como parte fundamental del desarrollo sostenible, desde entonces se están realizando esfuerzos por insertar la reducción de riesgos en las agendas de desarrollo. Posteriormente en 2005 las Naciones Unidas organizaron la Conferencia Mundial sobre la Reducción de los Desastres Naturales, en Kobe, Japón, con la finalidad de:

- Incrementar el perfil internacional de la reducción del riesgo de los desastres.
- Promover la integración de la reducción del riesgo de los desastres en la planificación y la práctica del desarrollo.
- Fortalecer las capacidades locales y nacionales para abordar las causas de los desastres, los cuales continúan devastando e impidiendo el desarrollo de muchos países.

2.7. Papel del estudiante y profesional en el Manejo de Desastres del sector Veterinario

El trabajo en equipo es un sistema integrado por todas las fuerzas y recursos de la sociedad y del Estado, con la función de proteger a las personas y sus bienes, la infraestructura social, la economía y los recursos naturales, de los peligros de desastres y de las consecuencias del cambio climático y de la guerra.

Se encarga de la organización y planificación de las acciones que comprende el ciclo de reducción de desastre, ante todos los peligros apreciados en nuestro país.

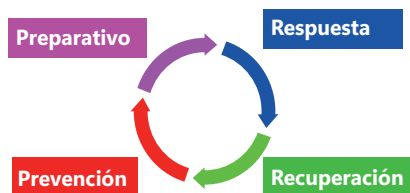


Figura 28. Ciclo de reducción de desastres

Preparativo

Elaboración y actualización de los planes de reducción de desastres.

Preparación de órganos de Dirección, fuerzas y todas las categorías de población.

Elaboración de documentos metodológicos.

Divulgación de las medidas de protección de la población y la economía.

Respuesta

Activación de los consejos de defensa.

Medidas de protección de la población y sus bienes (aviso, evacuación, desconcentración y acciones de rescate y salvamento).

Medidas de protección de la economía y la infraestructura.

Cooperación con las Fuerzas Armadas Revolucionarias y el Ministerio del Interior.

Información y orientación a la población.

Recuperación

Medidas y acciones que comienzan cuando se aprecia que el peligro ha dejado de afectar el territorio y no representa una amenaza o esté controlada la situación que originó la respuesta. Incluye dos etapas; la rehabilitación y la reconstrucción.

Prevención

Medidas y acciones que comienzan cuando se aprecia que el peligro ha

dejado de afectar el territorio y no representa una amenaza o esté controlada la situación que originó la respuesta. Incluye dos etapas; la rehabilitación y la reconstrucción.

Medidas:

- Ubicar la salida, o en su defecto un lugar seguro.
- Mantener la calma. Nunca se debe entrar en pánico.
- Seguir las indicaciones de la persona correspondiente.
- No empujarse al hacer la fila de salida.
- Si son inundaciones buscar lugares altos y que no sean propensos a derrumbes.

Si estas en la casa

-Localiza los lugares seguros dentro de tu casa (debajo de la mesa, marcos de la puerta, a lado de la cama).

-Simulacros con tu familia, para que aprendan qué hacer en caso de un fenómeno natural.

-Ubicación de las válvulas de gas y cajas de electricidad.

-Mantén tus papeles importantes al alcance.

-Continuamente revisa tu vivienda, sus estructuras y construcción.

- Estar atento a las notas informativas de las autoridades (alertas, alarmas y evacuación).

-Preparar un Kit de emergencia.

Kit de emergencia

- Botellas de agua
- Comida enlatada, barras energizantes, chocolate.
- Leche de larga vida.
- Vendas, desinfectantes, antibiótico, analgésico.

- Linternas y pilas.
- Comida para tu mascota.
- Cambio de ropa.

2.7.1. Medidas para la protección a la población

- Organización y transmisión del aviso.
- Protección de los ciudadanos en obras protectoras.
- Distribución de medios individuales de protección.
- Evacuación de la población hacia zonas seguras.
- Desconcentración temporal a lugares menos amenazados.
- Observación y control de la contaminación química, radiactiva y biológica.
- Preparación de los ciudadanos sobre las normas de conducta a cumplir.
- Regulación del oscurecimiento y el enmascaramiento de la luz.
- Protección de las instalaciones, equipos, maquinarias, materias primas, reservas de alimentos y medicamentos, productos de la biotecnología, fuentes y reservas de agua.
- Medidas de protección de las plantas y su producción.
- Medidas de protección de los animales y su producción.
- Elevación de la estabilidad del trabajo.

Es de gran importancia que se realice desde tiempos normales, una buena preparación de todos los que deben cumplir responsabilidades y distintas misiones relacionadas con las medidas de protección, antes, durante y después de las situaciones de desastre.

El Decreto N° 262 establece como órgano nacional de consulta obligatoria para el proceso de compatibilización en los aspectos del equipo de trabajo.

El principal documento legal del Sistema de Medidas del equipo de trabajo es

la Ley N° 75, que establece sus fundamentos básicos.

Sistema estatal de medidas de protección de la población y la economía contra los medios de destrucción en caso de guerra y contra todo tipo de desastres.

Se realiza tanto en condiciones normales como en situaciones excepcionales. Comprende también los trabajos de salvamento y reparación urgente de averías. Factor estratégico para la capacidad defensiva del país.

Complemento armónico de la lucha armada y de la preparación de la economía para la defensa.

2.7.2. Misiones principales:

Protección de la población.

Protección de la economía.

Realizar acciones de salvamento y reparación urgente de averías.

2.8. Elaboración de los planes de reducción de desastres

Los planes de reducción de desastres en todas las instancias serán elaborados a partir de la presente Directiva, las disposiciones de los consejos de defensa y las indicaciones complementarias recibidas de los organismos de la Administración Central del Estado, en el caso de las entidades económicas.

Los planes de reducción de desastres territoriales serán elaborados por las autoridades provinciales, municipales y regionales en su condición de jefes de los equipos de trabajo, quienes se apoyan para esta actividad en los jefes de los órganos de trabajo regionales correspondientes.

Los planes para la reducción de desastres de las provincias y municipios se firmarán por el Jefe de los equipos de trabajo correspondiente y se aprobarán por los presidentes de los consejos regionales del mismo nivel.

Los planes de Reducción de Desastres de los Organismos de la Administración Central del Estado e instituciones nacionales, serán elaborados por sus respectivos titulares y aprobados por los jefes de órganos Nacionales a los cuales pertenecen y se conciliarán con el Estado Mayor Nacional de

los equipos de trabajo en las formas y plazos que el mismo establezca. Además, los Organismos de la Administración Central del Estado elaborarán indicaciones complementarias para la elaboración de los planes en las entidades económicas de su rama.

Los planes de las entidades de subordinación nacional, con independencia de su ubicación territorial, serán elaborados por sus titulares, conciliados con las Zonas de Defensa con el visto bueno del Jefe de equipos del municipio y aprobados por las instancias superiores de las ramas a las que pertenecen.

Los planes de las entidades de subordinación territorial (provincial, municipal) serán elaborados por sus titulares, conciliados con las Zonas de Defensa donde están ubicados, con el visto bueno del Jefe del equipo del territorio y aprobados por las instancias superiores de las ramas a las que pertenecen.

Durante la elaboración de los planes de reducción de desastres se deben tener en cuenta las experiencias acumuladas durante la respuesta a situaciones de desastres, los recursos disponibles y los documentos normativos y metodológicos vigentes y deben abarcar los siguientes aspectos:

La apreciación de los peligros de desastres, la determinación de la vulnerabilidad y el riesgo, previendo las situaciones extremas, de manera que nos permita determinar las medidas y prioridades para cada caso y disminuir con ello el nivel de improvisación y los costos económicos de su puesta en práctica.

El planteamiento de las medidas principales que se deberán cumplir para cada una de las etapas que conforman el ciclo de reducción de desastres con los plazos respectivos para su cumplimiento.

El empleo de fuerzas y medios para el cumplimiento de las distintas misiones. Estudiar en ese sentido, los niveles de movilización permisibles para cada fase o situación de desastre que se prevea, incluyéndose, además, si es necesario, el perfeccionamiento de las estructuras y la categoría del personal que componen dichas fuerzas.

La organización de los aseguramientos multilaterales, que permita la integración de los mismos al Sistema de Planes de la Economía.

La organización de la Dirección, la Cooperación y el Control.

Los planes de reducción de desastres deben tener el siguiente contenido:

Parte textual: En la primera hoja se reflejarán los siguientes elementos:

Título del documento en el centro de la hoja.

Plan de reducción de desastres del: (territorio, órgano u organismo estatal, entidad económica o institución social)

Aprobado, en la parte superior izquierda

Visto Bueno en la parte inferior izquierda.

Firmado, en la parte inferior derecha

A partir de la segunda hoja se expondrán los siguientes aspectos:

Breves características del territorio, rama o entidad.

Apreciación del riesgo de desastre.

Caracterización de los peligros de desastres que puedan afectar el territorio, rama o entidad.

Modelación de las situaciones extremas de desastres que puedan afectar la seguridad Nacional y otros peligros de desastres a enfrentar.

Estado de los sistemas de vigilancia y alerta temprana.

Principales elementos vulnerables del territorio, rama o entidad.

Probables afectaciones a la población y la economía.

De acuerdo a la apreciación del riesgo se determinan las medidas a incluir en cada etapa del ciclo de reducción de desastres.

1. Prevención

Las medidas correspondientes a esta etapa están dirigidas básicamente a la reducción de la vulnerabilidad estructural, no estructural o funcional de instalaciones o áreas en riesgo, al cumplimiento de los dictámenes del proceso de compatibilización, incluyendo la realización de estudios de riesgos de desastre y al fortalecimiento de sistemas de vigilancia y alerta temprana, entre otras acciones.

Estas actividades tienen un plazo determinado y generalmente deben tener un respaldo económico, cuya planificación se realiza de acuerdo a lo establecido en la Directiva. Por tanto, el territorio, rama de la economía o entidad debe elaborar un orden de prioridad para solucionar los problemas que incrementan la vulnerabilidad con el objetivo de incluir su solución en el plan, de acuerdo a las disponibilidades de recursos. Por tanto, las acciones que se incluyan en esta parte del plan tienen que ser concretas y medibles, con el siguiente formato:

No.	Medidas	Plazo	Responsable	Ejecutores	Aseguramientoeconómico
-----	---------	-------	-------------	------------	------------------------

En el caso de los OACE debe quedar explícita la estrategia para minimizar las pérdidas que puedan provocar los diferentes peligros de desastres de acuerdo a las especificidades de cada rama de la economía y considerando las situaciones extremas.

Los territorios y OACE informarán anualmente al EMNDC las medidas cumplidas en ese período y aquellas que serán incluidas en el próximo.

2. Preparativos

En esta etapa del ciclo de reducción de desastres se planifican actividades que garanticen una respuesta eficiente, como las siguientes:

Actualización de los planes.

Preparación y equipamiento de las fuerzas e instituciones.

Preparación de los órganos de Dirección (Mando).

Actividades de preparación de la población.

Para la planificación del aseguramiento material y financiero de algunas de estas medidas se procede de la misma forma que con las medidas preventivas.

Puede emplearse el mismo formato de tabla que en el punto anterior y su cumplimiento también se informa al EMNDC.

3. Respuesta

Se incluyen las medidas a aplicar en cada fase para cada peligro tomando como base las que aparecen en la Directiva y diferenciando aquellas que se

aplican en las situaciones extremas de desastres de acuerdo a la modelación realizada con anterioridad.

Las acciones de esta parte del plan no pueden ser enunciados ni consignas, sino medidas concretas a adoptar en lugares y momentos específicos, desglosadas por fases y expuestas en forma de Plan Calendario, donde queden claros los plazos, responsables ejecutores y aseguramientos necesarios para su realización.

Estas medidas pueden estar separadas para cada peligro de desastre y en el caso de los huracanes deben quedar especificadas las acciones que se realizan para proteger la población y la economía para eventos de poca y gran intensidad.

4. Recuperación

Para garantizar una rehabilitación eficiente y efectiva es necesario haber modelado con objetividad los posibles daños y afectaciones que puedan provocar los peligros de desastres apreciados a los servicios en que se sustenta la vitalidad de la población y la economía, incluyendo de forma diferenciada las situaciones extremas de desastres.

Las medidas que se planifican en esta etapa están dirigidas básicamente al restablecimiento de:

El suministro de agua.

La elaboración, producción y abastecimiento de alimentos.

La asistencia médica y la producción de medicamentos.

La producción y distribución de energía eléctrica y combustibles domésticos.

La vialidad principal de las ciudades.

Comunicaciones radiales, televisivas y telefónicas.

La asistencia sanitaria (médica, veterinaria y fitosanitaria)

Restablecimiento provisional de almacenes, viviendas, centros económicos, culturales y educacionales.

Comprende también el proceso de evaluación de daños y la atención a los damnificados, especialmente en la creación de capacidades temporales de

alojamiento.

Esta etapa necesita la planificación de medidas que aseguren la solución de los problemas que se modelen de forma inmediata después del impacto del evento que ocasionó la situación de desastre, por lo que los recursos económicos que se incluyan deben estar disponibles permanentemente y ser “tocados con las manos” periódicamente para no caer en abstracciones.

La reconstrucción es la última fase de la recuperación y dependerá de los recursos que disponga la reserva. No obstante, es necesario en esta parte del plan mantener actualizado el inventario de artículos que posee el territorio, rama de la economía o entidad para este último segmento del ciclo de reducción de desastres.

5. Organización de la cooperación

Exponer la forma en que las fuerzas de los organismos de la Defensa y Civil participaran en las acciones de respuesta y recuperación para cada peligro de desastre.

En el caso específico de la respuesta a un sismo de gran intensidad se debe incluir la cooperación de los organismos nacionales y provincias vecinas.

Prever la posible recepción de ayuda procedente de organismos internacionales del sistema de las Naciones Unidas, organizaciones no gubernamentales y gubernamentales que sean aceptadas por el Gobierno de acuerdo a lo establecido por los órganos competentes.

6. Organización de la Dirección

Exponer, en el caso de los territorios, la composición y estructura del Centro de Dirección del Consejo de Defensa para dirigir las acciones de respuesta y recuperación para cada peligro de desastre apreciado.

Relacionar las medidas que garanticen las infocomunicaciones para el mantenimiento de la dirección con el empleo de todos los medios y recursos disponibles y el cálculo de los efectivos a movilizar para los diferentes órganos de dirección.

Parte gráfica:

La parte gráfica tiene como objetivo ilustrar las principales medidas en todas

las etapas del ciclo de reducción de desastre y facilitar la toma de decisiones. Se elaborará un mapa principal de escala apropiada a cada instancia, aunque pueden confeccionarse otros para reflejar detalles significativos que faciliten la dirección de las acciones, fundamentalmente de respuesta, reflejando la menor cantidad posible de tablas.

En provincias y municipios se emplearán mapas topográficos y planimétricos con escalas apropiadas, así como planos de ciudades y poblados.

Las entidades económicas e instituciones sociales emplearán croquis o mapas planimétricos y reflejarán los principales elementos del Plan del territorio que se relacionen con el objetivo.

2.9. Mapas de Riesgo

1. Límites territoriales (provincia, municipio).
2. Ubicación de los centros de dirección de los consejos de defensa.
3. Principales áreas vulnerables (Inundaciones por intensas lluvias o vertimiento de presas, penetraciones del mar, peligro sísmico y de incendios en áreas rurales).
4. Principales embalses (nombre, capacidad, % de llenado, áreas de inundación aguas abajo de las presas, cantidad de residentes y tiempo de llegada de la ola).
5. Principales ríos.
6. Carreteras que se interrumpen por inundación o deslizamiento de tierra.
7. Grandes canales y conductoras de agua intermunicipales.
8. Grandes estaciones de bombeo y plantas potabilizadoras.
9. Áreas de protección de embarcaciones.
10. Principales instituciones médicas.
11. Comandos de bomberos.
12. Aeropuertos, plazoletas para aterrizaje de helicópteros, corredores aéreos.
13. Puertos internacionales.
14. Instituciones de medicina veterinaria y de sanidad vegetal.

15. Área de anidamiento y cruce de aves migratorias.
16. Dirección y velocidad de los vientos predominantes de día y de noche, si existen grandes diferencias.
17. Ubicación de formaciones especiales, unidades FAR, MTT especializadas en TSRUA, que se emplean por disposición del Ejército, la Provincia o el Municipio.
18. Entidades que manipulan sustancias peligrosas.
19. Principales bases de transporte.
20. Lugar desde y hacia donde se evacua el ganado.
21. Puntos donde ubican plantas de radioaficionados con siglas de identificación.
22. A nivel de municipio y zona de defensa, además se reflejan:
 - Albergues y capacidad.
 - Instituciones de Salud Pública y animal que se emplean en interés del plan.
 - Centros de elaboración de alimentos y capacidad.
23. Plantas de generación de electricidad, líneas de alto voltaje.
24. Puntos para tomas de agua para incendios forestales.
25. Instalaciones turísticas, bases de campismo y escuelas.
26. Estaciones meteorológicas, radares y otras instituciones científicas de referencia. Los anexos comprenden las tablas con los principales datos para organizar la respuesta y otras que se determinen en el subsistema informativo para cada peligro de desastres que actualmente se elabora.

2.10. Epizootias

La sanidad animal constituye un elemento de vital importancia para cualquier país, pues la producción animal incide decisivamente en el aporte de proteínas para la nutrición humana, en la producción de fondos exportables, en el mantenimiento del equilibrio biológico y en otras funciones de carácter social.

Las enfermedades graves de los animales pueden repercutir seriamente en la productividad y la producción animal, en el comercio de animales vivos, de carne y de otros productos de origen animal, así como en la salud humana, en el caso de las zoonosis y en consecuencia en el proceso general del desarrollo económico de los países.

Alrededor de un tercio de las exportaciones mundiales de carne, equivalente a 6 millones de toneladas, sufren en estos momentos las consecuencias de distintos brotes de enfermedades de los animales.

Entre los factores señalados para el surgimiento de epizootias, se destacan el incremento del intercambio mundial y la comercialización de productos y subproductos; la diversificación de la crianza en diferentes sectores económicos y áreas; las migraciones y cambios de hábitat y las relaciones zootécnicas y productivas. En igual sentido, los fenómenos naturales provocan graves perturbaciones del equilibrio geográfico, meteorológico y biológico de una región, al igual que las acciones del hombre (*liberación de agentes biológicos, introducción intencional*); todo lo cual provoca desequilibrios en el entorno ecológico y las relaciones entre los animales, con las consecuencias socioeconómicas y biológicas que de ellas se deriven. Todas estas interacciones pueden dar lugar a catástrofes biológicas de consecuencias incalculables. De aquí la necesidad de evitar la presentación de estos fenómenos, detectar su presencia temprana o minimizar su efecto en caso de que aparezcan.

Se define como emergencia sanitaria a la situación de carácter extraordinario y de aparición generalmente súbita que, al afectar la población animal de una región, puede constituir una grave amenaza para:

- **La producción pecuaria en lo que respecta a alimentos o ruptura del equilibrio biológico.**
- **La salud pública, en el caso de las zoonosis.**
- **La exportación de animales, productos de origen animal o agropecuario en general.**

Potencial zoonótico de las enfermedades de los animales.

- 60 % de los patógenos humanos son zoonosis (enfermedad o infección que se da en los animales y que es transmisible al hombre).

- 80 % de los patógenos animales tienen más de un hospedero.
- 75 % de las enfermedades emergentes son zoonosis.
- Casi todas las nuevas enfermedades humanas se originan de reservorios de origen animal.

2.11. Aseguramiento veterinario.

Dentro de las medidas de la DC está el aseguramiento veterinario que es el conjunto de actividades, fuerzas y medios especializados que se requieren para la prevención, detección y liquidación de las consecuencias de enfermedades en los animales y que en muchos casos pueden afectar la salud del hombre (*Zoonosis*). Se incluyen además las fuerzas y medios propios de los servicios veterinarios y otras instituciones del territorio; así como de aquellas industrias que apoyan la ejecución de las medidas sanitarias.

Es responsabilidad del Ministerio de la Agricultura la emisión de indicaciones, instrucciones y regulaciones sobre las actividades de reducción de desastres en lo referente a las actividades relacionadas con el surgimiento y desarrollo de epizootias, incluyendo las zoonosis y plagas cuarentenarias en el sector agropecuario.

2.11.1. Organización del aseguramiento veterinario

La estructura del servicio de veterinaria (*que pertenece al Ministerio de la Agricultura*) está constituida en orden ascendente, por el técnico del Consejo Popular, que se subordina a la Dirección Municipal del Instituto de Medicina Veterinaria (*IMV*), este a su vez a la Dirección Provincial del IMV y este a la Dirección Nacional. En cada provincia existe, además, un laboratorio que cubre las actividades de investigación del territorio y en cada municipio una clínica veterinaria, en estrecha interrelación con varios consultorios veterinarios.

Enfermedades durante un desastre natural.

Ante un desastre de origen natural, el técnico del Consejo Popular, debe coordinar la evacuación y velar por los aspectos de la sanidad animal; haciendo uso de los planes contra situaciones de desastres, donde están reflejados los principales riesgos y vulnerabilidades, puntualización de las zonas a evacuar y el destino de estos animales. El riesgo de que ocurran enfermedades durante un desastre natural, se encuentra relacionado con algunas situaciones como son:

El desplazamiento de los animales: Algunas enfermedades pueden verse favorecidas por la necesaria movilización de animales de una región a otra. A los animales no sólo hay que facilitarles su protección en relación con el refugio, suministro de alimentos y agua, también debe garantizársele la atención veterinaria integral que incluye al animal y a su entorno.

Aumento de la densidad animal: Este es un elemento crítico en la transmisión de enfermedades, al aumentar la tasa de contacto se incrementa la posibilidad de contagio. Es necesario respetar el espacio vital que requieren los animales, según su categoría zootécnica.

Cambios ecológicos: Las inundaciones, sequías y huracanes, producen cambios ecológicos que pueden aumentar el riesgo de enfermedades transmisibles, como son las de transmisión vectorial e hídrica.

Importaciones: En situaciones de desastre existe el riesgo de introducción de nuevas enfermedades a partir de la entrada al país de productos de origen animal provenientes de la ayuda internacional, debido a fallas en los controles de cuarentena exterior por el caos existente y la necesidad del suministro urgente de alimentos a la población. También la importación de animales silvestres para zoológicos, desde países donde existen enfermedades exóticas muy peligrosas, tiene un riesgo especialmente alto, así como el comercio de semen y embriones con vistas al mejoramiento genético.

Guerra biológica: Otra causa de desastres biológicos puede ser durante las guerras, a consecuencia del uso del armamento convencional o del empleo del arma biológica, por lo cual se pueden originar enfermedades masivas, tanto en la población humana como animal.

Medidas de prevención.

Medidas generales:

- Realización de estudios de riesgos.
- Actualización de los planes de emergencia específicos
- Fortalecimiento del sistema de vigilancia para la detección precoz y la alerta temprana.
- Incremento de la bioseguridad en instalaciones productivas, laboratorios de diagnóstico, industria procesadora, etc.

- Información y divulgación especializada de las acciones, a la población y los tenedores de animales.
- Control sanitario estatal de los alimentos de origen animal destinados para el consumo.
- Garantizar los recursos humanos y materiales para el diagnóstico.
- Aseguramiento de las instalaciones y los servicios básicos.
- Evitar la contaminación del medio ambiente.
- Cumplimiento del proceso de compatibilización de los planes de desarrollo con los requisitos establecidos.
- Exigir los certificados veterinarios y permisos de importación de los productos de interés recibidos por las áreas de fronteras.
- Control estricto, destrucción o incineración de los residuales de polos turísticos, puertos y aeropuertos.

En el lugar donde viven o de crianza de los animales:

- Vigilar las áreas de faunas y cotos de caza, así como las unidades de cría y sus alrededores.
- Mantener la vigilancia para detectar conductas anormales de animales en el área, ya sean de cualquier tipo de crianza o de la fauna autóctona o migratoria.
- Confinar o aislar los animales enfermos y muertos hasta la llegada del grupo de diagnóstico veterinario.
- Limitar de inmediato la salida de animales del lugar donde se encuentran.
- Notificar a las instancias administrativas superiores.
- Control sanitario de vectores, del agua y los alimentos.
- Control de la situación veterinaria de zoológicos y de los animales de compañía.

Medidas en los focos y zonas afectadas.

- Poner en ejecución los planes elaborados previamente con el fin de enfrentar la enfermedad.

- Cuarentena estricta en los focos. Prohibición de la salida de animales (susceptibles o no), productos o subproductos de origen animal, alimentos, desechos sólidos o líquidos, instrumentos de trabajo, etc. Control de los accesos, limitando al mínimo indispensable el paso de personas y vehículos. Aislamiento de la unidad y el flujo zootécnico-productivo correspondiente.
- Saneamiento focal. Se incluyen, fundamentalmente, la desinfección, desinsectación, desratización, así como la disposición final de cadáveres, residuales sólidos y líquidos del foco. Pueden considerarse medidas para la eliminación de otros vectores mecánicos potenciales, entre ellas el saneamiento canino y la desmangostización. La selección del producto desinfectante y la concentración a que será utilizado, dependerá de las características de resistencia del agente etiológico. Antes de realizar la limpieza mecánica en los focos es recomendable la aspersión con la solución desinfectante para evitar la diseminación por aerosoles.
- Sacrificio sanitario de animales enfermos y contactos dentro de los focos. Si se trata de erradicar la enfermedad a través de la despoblación, garantizar el sacrificio de todos los animales susceptibles dentro del área afectada, creando para ello los mataderos provisionales que sean necesarios. El área de estos debe considerarse foco secundario de la enfermedad y tratados sanitariamente en consecuencia. Cuando existe población susceptible de vida libre (silvestre), hay que incluirla dentro del programa de diagnóstico activo para conocer su grado de comprometimiento.
- Garantizar el acopio y procesamiento emergente de los productos de origen animal con destino al consumo humano.
- Control de fronteras: Establecer puntos para la inspección de valijas, así como la desinfección del transporte y calzado peatonal en carreteras y caminos de accesos al área afectada. En estaciones ferroviarias, de aduanas, correos, aéreas y navales, también se implementará la inspección de las valijas para detectar la salida ilegal de productos de origen animal sujetos a medidas cuarentenarias. Desinfección del calzado.
- Garantizar la vacunación, en aquellas enfermedades que se pueden controlar mediante la inmunización de los animales.
- Desarrollar la educación sanitaria de los productores y tenedores de animales para el reconocimiento oportuno de la enfermedad.

2.12. Desastres fitosanitarios

Los desastres fitosanitarios pueden ser causados por organismos o agentes nocivos que constituyen plagas, enfermedades o malezas. Se considera plaga a cualquier animal (vertebrado, molusco, insecto o ácaro) que en determinado nivel poblacional produce daño económico a las plantas. De acuerdo a este concepto pueden constituir plagas cualquier herbívoro como el conejo, un ave, u otro animal, los roedores, los moluscos o babosas, diferentes tipos de insectos y ácaros. Un verdadero desastre por plaga lo ha constituido la chinche harinosa rosada, *Maconellicoccus hirsutus* (green) para algunos de los países del Caribe, donde ha devastado gran parte de la vegetación con daños económicos considerables al tener más de 200 plantas hospedantes.

Se denomina enfermedad a los disturbios o alteraciones fisiológicas que causan agentes externos sobre las plantas, las cuales pueden ser causadas por microorganismos como los viroides, virus, fitoplasmas, bacterias, hongos, nemátodos o por agentes no parasitarios y que bajo determinadas condiciones producen daño económico. Se consideran también enfermedades a los disturbios causados por plantas superiores parásitas como *Orobanche spp* en el tabaco, *Cuscuta spp*, *Striga spp*, etc.

Se entiende por maleza o mala hierba a la especie de plantas que, en determinada población, es dañina o nociva a los cultivos por la competencia que hacen por la luz, el agua y los nutrientes.

De acuerdo a estas definiciones las enfermedades se pueden clasificar como parasitarias o no parasitarias. Debido a que los microorganismos tienen ciclos de vida muy cortos, las enfermedades parasitarias pueden causar cuadros dramáticos y convertirse en desastres, los cuales son llamados epifitotias.

2.13. Enfermedades parasitarias

Los parásitos de las plantas son microorganismos que se desarrollan dentro o sobre las plantas en estrecha relación con su biología, los cuales ya fueron mencionados. Estos pueden ser obligados cuando sólo viven en partes vivas de la planta y facultativos cuando continúan su desarrollo también en los tejidos muertos de la planta. Cuando los parásitos inducen síntomas visibles en la planta se denominan patógenos.

Síntoma: Es la aparición de las consecuencias del microorganismo patógeno en los tejidos de la planta. Los síntomas más comunes de patógenos en las plantas son: Necrosis en forma de manchas, tizones, etc., podredumbre seca o húmeda, antracnosis, marchitez vascular, damping off o marchitez de las posturas, die back o muerte regresiva, cáncer, hiperplasias e hipertrofias, hipoplasias, costras, clorosis de diferentes tipos que incluye los mosaicos y el enanismo o achaparramiento.

Signo: Cuando, además del síntoma de las alteraciones provocadas, se observa el organismo patógeno. Los signos más importantes son: Royas, carbonos, mildew, fumagina y exudados.

Los desastres naturales como huracanes, fuertes lluvias e intensas sequías pueden crear condiciones propicias para que agentes nocivos presentes en el país, como plagas de insectos, ácaros, agentes causantes de las enfermedades y las malezas proliferen a niveles fuera de lo normal y se conviertan en desastres fitosanitarios. En estos casos, en los planes de medidas contra situaciones de desastre, deben considerarse las acciones para contrarrestarlos.

Aunque las muestras deben tomarse y enviarse por las personas autorizadas hacia los laboratorios, se considera necesario hacer referencia a algunas de las condiciones de embalaje y envío de las muestras para evitar el desastre y no diseminar los agentes por descuido.

2.14. Envío de las muestras al laboratorio

- Todos los insectos y ácaros en sus diferentes estadios de desarrollo se enviarán muertos, montados y conservados adecuadamente.
- Las muestras embaladas se envían a su destino con la mayor brevedad y nunca después de 48 horas de tomadas, para garantizar su correcta conservación y rápido diagnóstico.
- Los materiales que representen signos o síntomas de afectación por organismos nocivos cuarentenados se embalan convenientemente y se colocan en frío aquellos cuya sintomatología aparece en las hojas, para ser enviadas posteriormente al laboratorio.
- Para el envío de muestras al laboratorio se tienen en cuenta las medidas que a continuación se relacionan:

- Identificación clara con letra de molde, a máquina o lápiz.
- En caso de tubos o placas se utilizará lápiz cristalográfico.
- Cierre correcto.
- Neutralizador (*en los casos necesarios*) con un producto o sustancia idónea.
- Adecuado acomodamiento de las muestras.

Embalaje de muestras para los laboratorios

- No se embalarán muestras con materiales vegetales como: Heno, hojas y otros.
- Para el embalaje de las muestras podrán utilizarse los materiales siguientes: Algodón, papel de filtro o periódico, poliespuma, viruta de madera, plásticos, musgo y turba esterizada y otros.
- Para el tratamiento de los tubos con soluciones, además de tapones de goma, puede utilizarse corcho o plástico no poroso.

Especificaciones para enviar muestras con síntomas de enfermedades.

Las plantas enteras o sus partes se colocan entre hojas de papel de filtro o periódico, de manera que existan condiciones favorables para que los organismos conserven su viabilidad y el material no se deteriore, cuidando no se arruguen las hojas. Siempre se colocarán en temperaturas bajas pasadas las primeras horas de la toma de muestra.

Especificaciones para enviar muestras de suelo.

El suelo se coloca en cajas impermeables o en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas. No podrán colocarse expuestas al sol o altas temperaturas.

2.15. Epidemias para el hombre

Para Cuba existe la posibilidad del surgimiento de graves epidemias, si se tiene en cuenta nuestra posición geográfica, la situación epidemiológica

internacional de algunas enfermedades graves, la existencia de áreas vulnerables y brechas sanitarias, la posibilidad de una agresión biológica o de la violación de la legislación sanitaria; elementos que pudieran facilitar la introducción y desarrollo de enfermedades con estas características.

La prevención en materia de riesgos sanitarios, depende de evitar la aparición de brotes epidemiológicos, que son altamente prevenibles con acciones orientadas al saneamiento básico y al control sanitario de alimentos, el agua y la comunidad; además de apoyarse en estrategias de comunicación de riesgo para la población. Aunque esta actividad es liderada por el sector salud, para lograr el control de epidemias es necesaria la colaboración intersectorial y la participación comunitaria.

Factores a tener en cuenta:

- La calidad sanitaria del agua.
- La disposición final de los residuales líquidos y sólidos.
- La proliferación de los vectores.
- La presencia de animales de diferentes especies en las ciudades y en los alrededores de puertos y aeropuertos.

Enfermedades de transmisión digestiva

Son las que se producen por agentes biológicos que penetran por la boca y generalmente se eliminan por las heces fecales. Dentro de las que provocan desastres podemos citar: Cólera, fiebre tifoidea, hepatitis, diarreas provocadas por la *Escherichia coli* enterotoxigénica y la poliomielitis. Generalmente estas enfermedades evolucionan por brotes, se ven con más frecuencia en el verano o cuando las condiciones higiénicas son desfavorables y afectan predominantemente a los niños.

2.16. Acciones fundamentales para el control en la comunidad y el ambiente

- Control del abasto de agua y las redes de distribución.
- Combate de los vectores como las moscas, los ratones y las cucarachas.
- Garantizar el control higiénico epidemiológico de los manipuladores de alimentos.

- Inspección sanitaria estatal de los centros de elaboración y expendio de alimentos y bebidas.
- Adecuada disposición final de las heces fecales y residuales.
- Control de focos (actividades sanitarias relacionadas con los enfermos y los contactos).
- Aislamiento en instituciones de salud o el hogar, según lo dispongan las autoridades sanitarias, las indicaciones de la defensa civil (DC) y el estado clínico de los pacientes (las formas graves llevan aislamiento hospitalario obligado).
- Desinfección con cloro al 2 % del desecho contaminante (vómitos, heces).
- Control de los enfermos y portadores.
- El lavado de las manos después debe ir al baño y antes de manipular e ingerir alimentos.
- La búsqueda activa de los casos.
- Eliminación de los alimentos sospechosos.
- Las acciones de educación sanitaria tanto para el paciente, los familiares y la comunidad son básicas en estas enfermedades, recordando siempre que en la transmisión están implicadas las manos, el ano y la boca.
- Educación sanitaria sobre la forma de transmisión, para cortar esta vía (eliminación y destrucción del hábitat de los vectores).
- Localización y control de la fuente de infección.
- Control higiénico sanitario de las fronteras y los viajeros (en especial los procedentes de zonas endémicas).
- Protección individual con el uso de mosquiteros, repelentes, mallas milimetradas y ropa adecuada en lugares de riesgo.
- Control de focos, incluida la desratización para la peste bubónica.
- Aislamiento en instituciones de salud o el hogar según lo dispongan las autoridades sanitarias, las indicaciones de la DC y el estado clínico de los pacientes (las formas graves llevan aislamiento hospitalario obligado).

- Control de los enfermos que son a su vez la fuente de infección.
- Búsqueda activa de los casos.
- Inmunización humana con vacunas según la enfermedad.
- Aplicación de tratamiento insecticida (contra mosquitos, cucarachas, moscas) en las comunidades afectadas.
- Introducción de controles biológicos, como peces en estanques, microorganismos que atacan selectivamente algunos roedores, etc.
- Actualización periódica de los sistemas de vigilancia entomológica (insectos, roedores, moluscos).

Tema III. Desastres Biológicos

Desde hace algunas décadas los procesos tecnológicos para la producción animal de alta calidad llevan aparejados una elevada concentración de las poblaciones animales, un mejoramiento genético cada vez más especializado, así como profundos cambios en los sistemas de alimentación, manejo y otros, que influyen de manera directa en sus condiciones de vida y bienestar, propiciando una mayor susceptibilidad a la aparición de nuevas enfermedades.

Estos elementos conllevan, por un lado, a un elevado nivel de comercialización de animales con fines de fomento de nuevas áreas de producción y mejoramiento genético, y por otro, la comercialización de los productos de origen animal y de alimentos para los animales que implican en su conjunto desplazamientos, en algunas ocasiones a grandes distancias, unos de otros.

Dichos desplazamientos que cada año se incrementan se producen en muchas ocasiones a grandes distancias, y producto de los rápidos medios de comunicación actuales en breves periodos, posibilitándose de esta forma también el traslado de agentes patógenos exóticos para los territorios importadores, con las consecuencias negativas tanto desde el punto de vista sanitario como socioeconómico que pueden derivarse de los mismos. También el creciente movimiento de los pasajeros tanto nacional como, sobre todo, internacional (turismo), incrementa los niveles de riesgo de vehiculización de agentes etiológicos exóticos.

3.1. Desastre Biológico

Es la situación de emergencia sanitaria que se crea ante la introducción de un agente patógeno exótico en una región, o el cambio brusco del carácter endémico de una enfermedad hacia una manifestación de tipo epizoótico, constituyendo esto una amenaza para los animales y para los humanos en caso de una zoonosis.

En estos casos hay que tener en cuenta que se presentan bruscos cambios de y significativos en la situación del país afectado, con serias repercusiones sanitarias, productivas, económicas, sociales y políticas.

3.1.1. Objetivos con Peligro Biológico (OPB)

Son aquellos lugares donde concurren la presencia eventual o permanente de fuentes primarias o secundarias de agentes etiológicos y la posible transmisión directa o indirecta de estos a la población potencialmente expuesta, tanto animal como humana, cuyo desarrollo pueda ocasionar una epizootia.

3.2. Riesgo Epizoótico

Es el peligro o amenaza de introducción o desarrollo de una enfermedad para la población animal de una región, cuyas consecuencias puedan alcanzar la magnitud de una epizootia.

3.3. Premisas de desastres biológicos

Son aquellos factores que pueden condicionar la existencia o incremento del riesgo epizoótico en una región y por tanto ser causa de origen de un desastre biológico.

3.4. Brechas sanitarias

Es la interrupción en un lugar o tiempo dado, de algunas de las medidas concebidas en los sistemas de protección y vigilancia contraepizoótica, es el incremento del riesgo epizoótico o de la vulnerabilidad de la población animal potencialmente expuesta.

3.5. Pronóstico Epizoótico

Es la predicción de los cambios que pueden desarrollarse en la situación sanitaria de una región o país y constituyen el resultado más elevado de la vigilancia epizoótica. Se elabora a partir del análisis sistemático de las premisas de riesgos locales y de la situación epizoótica cambiante de regiones y países vecinos.

Puede considerarse como emergente una enfermedad que siendo enzoótica revele un cambio significativo en su comportamiento epizoótico, debido a un aumento inusitado de su frecuencia o a un incremento notable de la virulencias y patogenicidad de su agente etiológico.

3.6. Enfermedades emergentes

Las enfermedades infecciosas emergentes son aquellas enfermedades que han sido descubiertas en los últimos años, las cuales causan problemas de salud local e internacionalmente.

Se consideran enfermedades emergentes aquellas cuya introducción en un país da lugar a una situación de emergencia sanitaria debido al carácter eminentemente epizoótico de su presentación en la población animal y humana, en el caso de zoonosis, y las consiguientes pérdidas directas e indirectas que la misma ocasiona. Puede considerarse como emergente una enfermedad que siendo enzoótica revele un cambio significativo en su comportamiento epizoótico, debido a un aumento inusitado de su frecuencia o a un incremento notable de la virulencias y patogenicidad de su agente etiológico.

Concepto de Enfermedades Emergentes

El concepto de enfermedades emergentes fue acuñado en 1992 por el Instituto de Medicina de los Estados Unidos (EEUU), y se refiere a aquellas enfermedades descubiertas en los últimos 20 años, a las previamente conocidas consideradas controladas, a aquellas en franco descenso y a las casi desaparecidas que volvieron a emerger. Los agentes etiológicos no necesariamente producen una infección; por lo que podemos considerar que las enfermedades emergentes involucran enfermedades que son producidas por algún organismo infectante o no. La OMS y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de EE.UU descubrieron más de 100 enfermedades infecciosas que afectan al humano y al resto de los animales, que recientemente han aumentado o que

muestran una tendencia a aumentar bien sea el rango geográfico de presencia y/o la actividad epidémica y/o la gravedad (Rey, 2007).

Tabla 7. Características de los virus responsables de enfermedades infecciosas emergentes

Nombre	Epidemiología	Diagnostico	Profilaxis	Tratamiento
Virus del sida	-El VIH es transmitido por contacto sexual sin protección, contacto por sangre a través de agujas u otras fuentes no esterilizadas, o de la madre al hijo. -El primer caso fue diagnosticado en EE.UU. en 1981. Desde entonces se inició una epidemia que afecta a todo el mundo.	Directo: Mediante detección de los ácidos nucleicos a través de southern blotting o ARNen nothern blotting hibridación in situ. Indirecto: ELISA Western blotting Electroforesis en gel de poliacrilamida. IF	-Utilizar preservativos, diafragmas, pomadas espermicidas. -Los sujetos infectados deben abstenerse de donar sangre, plasma, órganos, tejidos, o semen.	Zidovudina Didanosina Zalcitabina Lamivudina Abacavir Indinavir Nevirapina
Virus del dengue	Es un flavivirus El dengue es una enfermedad endémica de países cálidos y tropicales. Se presenta en norte de África, Oriente Medio, India, y América Central. Transmitido por mosquito del género Aedes	Directo: Por aislamiento del virus Indirecto: IH FC R. Neutralización IF ELISA	-Lucha contra los animales reservorios (ratas, roedores). -Lucha contra los vectores mediante desinsectación. -Vacunación	-No existe tratamiento específico. -La administración del suero específico durante el periodo de incubación puede evitar la aparición de cuadro encefálico y visceral.
<i>Ehrlichia canis y chaffensis</i>	-Producen la ehrlichiosis humana, una infección zoonótica emergente. -Se produce en Norteamérica y Europa. -Se transmite por una garrapata.	-La prueba diagnóstica más fiable es la amplificación de los ácidos nucleicos mediante PCR. -Los pacientes con Ehrlichiosis granulocítica humana producen anticuerpos demostrables por IFI.	-Evitar la fijación de las garrapatas. -La impregnación de ropas con permetrín reduce el riesgo de fijación de las garrapatas. -Quimioprofilaxis: utilizando tetraciclina o doxiciclina	-Doxiciclina, por vía oral o intravenosa. -Rifampicina y cloranfenicol pueden emplearse en aquellos casos en los que las tetraciclinas estén contraindicadas.
Virus del ébola	-No se conoce su mecanismo de transmisión. Parece ser que el contacto con sangre es importante a través de heridas, lesiones en la piel o instrumentos. -Produce un cuadro febril con hemorragias que suele ser mortal. -Se han producido numerosos casos en el Zaire y Sudán	Directo: -Por observación directa del virus en sangre durante la fase febril con microscopio electrónico. -El aislamiento se realiza en células Vero. Indirecto: IF indirecta ELISA RIA	-Utilizar ropa protectora: guantes, bata, máscaras. -Lavado y desinfección de manos después del contacto con el paciente o material contaminado. -Desinfectar la ropa de cama. -Aislamiento del paciente. -Considerar los fluidos del paciente como sangre, excretas, vómito, esputo.	-No existen medidas preventivas individuales, vacunas ni quimioterapia para evitar la infección no su tratamiento. -El manejo del paciente debe ser de sostén con traumatismo mínimo y mantenimiento de la hidratación

Citomegalovirus	Epidemiológicamente se conocen las siguientes vías de contagio: placentaria, natal, aérea	Directo: -Demostrando las lesiones en las células del sujeto. -Aislamiento en fibroblastos embrionarios humanos (WI 138). Indirecto: -FC -IF -Hemaglutinación -Neutralización -T. inmunoenzimática	-Vacuna atenuada, para uso en los receptores de trasplantes - γ -globulina o plasma de sujetos.	-Tratamiento de elección esa 5-fluoro-2-desoxiuridina asociada a la prednisona.
Poliovirus	-Los poliovirus son parásitos exclusivos del hombre. -Producen infecciones muy recurrentes de distribución mundial. -Se transmite por vía fecal-oral.	Directo: -Aislamiento, en cultivos celulares (células KB, riñón de mono, Hep-2) Indirecto: -Reacción de neutralización. -FC	Vacunación: existen dos tipos de vacuna, la vacuna inactivada tipo Salk y la vacuna atenuada tipo Sabin.	-No existe tratamiento específico
Rotavirus	-En el hombre produce diarreas en niños mayores de 6 años. -Se transmiten por contacto directo por vía fecal-oral y por contacto indirecto a través del agua y alimentos.	Directo: -Por examen directo de las heces con el microscopio electrónico por el método de tinción negativa. Indirecto: -FC -IF	Vacunación	-No existe un tratamiento específico. La terapéutica va dirigida a tratar la deshidratación
Virus de la rubéola	-La rubéola se transmite por contacto y vía aérea. -Se presenta en forma de brotes esporádicos familiares.	Directo: -El aislamiento del virus no se debe efectuar. En casos excepcionales se inoculan células de riñón de mono, riñón de hámster, riñón de conejo. Indirecto: -Pruebas serológicas: IH, FC, IF, ELISA, RIA	-Vacunación, que tiene como objetivo la prevención de la rubéola congénita. -Inmunización pasiva, utilizando inmunoglobulina. Es muy discutida	-Tratamiento nulo o mínimo

Tabla 8. Características de las bacterias responsables de enfermedades infecciosas emergentes

Nombre	Epidemiología	Diagnóstico	Profilaxis	Tratamiento
<i>Mycobacterium Tuberculosis</i>	-Enfermedad cosmopolita. -Fuente de infección: hombre y animales enfermos. -Llega al organismo por inhalación, ingestión o a través de la piel.	Directo: -Examen microscópico -Aislamiento: medios de Lowenstein-Jensen. Indirecto: -Prueba serológicas: IF, IH, RI, ELISA	-Diagnóstico temprano -Pasteurización de la leche -Vacunación -Quimioprofilaxis	-Asociación -Isoniazida + rifampicina

<i>Clostridium Difficile</i>	-Produce la colitis pseudomembranosa, producida por el consumo de antibiótico.	- Detección de la citotoxina en cultivos celulares de fibroblastos - Detección de la enterotoxina en heces por inmunoanálisis. - Análisis del ADN.	-Evitar el consumo indiscriminado de antibióticos	-Metronidazol -Vancomicina
Legionella	-Se ha aislado de ríos, lagos, agua potable, sistemas de aire acondicionado. -Penetra por vía respiratoria	Directo: -Mediante tinción argéntica -Cultivo en medios complejos: BCYE Indirecto: -IFD Hemaglutinación indirecta.	-Hipercloración de los sistemas de agua -Mantener el agua a una temperatura de 60 °C -Tratar aparatos de aire acondicionado, humidificadores con agentes microbicidas o desinfectante	-El tratamiento de elección es la eritromicina -Puede utilizarse la asociación eritromicina +rifampicina
Borrelia	-La especie B. burgdorferi produce la enfermedad de Lyme. -Se transmite por la picadura de una garrapata. -Se han descrito casos en EE.UU., Europa y Australia	Directo: cultivo en medio de Kelly Indirecto: - IFI - ELISA - Western Blot	-Se reduce a evitar la picaduras de garrapatas	-Ceftriaxona -Cefotaxima -Doxiciclina
Leptospira	-Produce la enfermedad de Weil Es una infección de animales (se considera la zoonosis más extendida). -Especies más afectadas: perros, roedores, ganado ovino y porcino. -La infección en el hombre se produce cuando entra en contacto con animales infectados, agua	- En la primera semana sangre; en la segunda semana orina. -Cultivo en medios especiales: Fletcher Kortlof,EMJHL, Tween80-albúmina. -Tinción argéntica visualizada con microscopía de campo oscuro	-Desratización en el campo, sacrificio de animales enfermos, destrucción de leptospira en terrenos encharcados. -Medidas de protección individual (guantes, botas, no beber agua de ríos bañarse, andar descalzos), construcción de edificiosa prueba de ratas, desinfección con hipoclorito. -La vacunación constituye el método más eficaz	-Penicilina G o doxiciclina
<i>Helicobacter pylori</i>	-Se transmite por vía fecal-oral, oral-oral y por instrumental médico contaminado	-Pruebas serológicas ELISA. - Test del aliento con urea marcada -Cultivo microbiano	-Evitar alimentos irritantes - No fumar -Evitar el consumo de alcohol -Manejar el estrés	Amoxicilina + metronidazol+ bismuto + omeprazol
<i>Vibrio cholerae</i>	- Produce el cólera. Es una enfermedad endémica de la India y de Bangladesh -El reservorio es exclusivamente el hombre - Ejerce su acción patógena cuando penetra por vía oral a través de la ingestión de aguas y alimentos contaminados	Directo: -Tinción de Gram -Extensión en fresco -Prueba de inmunización de vibrios - Medios de cultivos normales como agar nutritivo o selectivos como TCBS Indirecto: Pruebas serológicas	-Clorar el agua -Hervir o higienizar la leche -Cocinar adecuadamente los alimentos -Desinfectar las verduras -Pelar las frutas -Lavarse las manos -Efectuar correctamente la evacuación de las heces	-Rehidratación, con aporte de agua y electrolitos Antibioterapia: -El tratamiento de elección es la tetraciclina (también se puede emplear la fluoroquinolona) -Existen vacunas

			inactivadas de eficacia limitada
<i>Bordetellapertussis</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Produce la tos ferina - La bacteria penetra por medio de gotitas en las vías respiratorias y se multiplica en el epitelio cilindrico de la tráquea, los bronquios y bronquiolos 	Directo: -Observación directa por tinción de Gram o Ac fluorescentes. -Cultivo en medio Bordet-Genjou, charcoal, Regan-Lome - Observación de los Indirecto: - FC - ELISA	-Vacuna inactivada DTP a partir del primer año de vida por problemas de reacciones adversas graves -Eritromicina

En los últimos 25 años, por ejemplo, han aparecido más de 20 nuevos microorganismos, algunos de ellos causantes de enfermedades mortales, entre tanto muchas enfermedades comunes han reaparecido y se han propagado con rapidez después de períodos en que ya no se consideraban problemas de salud pública (García *et al.*, 2021).

En el contexto conservacionista, las nuevas infecciones son una amenaza también para los esfuerzos de conservación de especies en peligro de extinción; como en el caso de la epidemia vírica que diezmó a las focas del Mar del Norte en los años 1980.

En el caso de las enfermedades emergentes infecciosas es una de las amenazas más graves para la salud pública. La aparición de una nueva cepa, muy virulenta, como es el virus de la gripe, produjo en 1918 la epidemia llamada «gripe española», que dejó más de 40 millones de muertos. Unos 25 millones de muertes produjo el SIDA. Una mortalidad asociada muy alta, como en el SIDA, o una elevada tasa de contagio, como en la gripe, indican la medida del riesgo de dicha enfermedad. El virus del Ébola, en el que se combinan un ciclo muy rápido y una elevada infectividad, presentan poca eficacia a transmitirse de forma epidémica. La gripe aviaria representa la amenaza cuando afectan a los animales de cría, es una enfermedad grave y muy contagiosa, susceptible de producir una situación difícil de controlar. Así también, la encefalopatía espongiiforme bovina, por sus consecuencias para la economía agraria y el suministro de alimentos. Lo mismo puede decirse de las plantas cultivadas; la irrupción de la filoxera produjo una crisis radical de la viticultura tradicional europea a finales del siglo XIX. Nuevas [cepas] de viejas enfermedades con diferentes características inmunológicas, más virulentas, y diferente reacción a los antibióticos son frecuentemente responsables de nuevos brotes

de estas enfermedades. Ejemplos de esto incluyen la influenza, el cólera, la tuberculosis, entre otras (Rey, 2007).

Categorías

Se proponen tres categorías:

-Nuevas

-Emergentes

-Reemergentes

3.7. Enfermedades nuevas

Incluye enfermedades de reciente aparición, no conocidas anteriormente. El rótulo de “nuevas” no implica que sus agentes o las enfermedades que causan no existieran previamente, sino que ha sido reciente su conocimiento, extensión o gravedad. En general el proceso se cumple en dos etapas:

1º) Introducción del agente en una población sensible, no afectada anteriormente.

2º) Arraigo y posterior extensión del agente en el nuevo hospedero. La intervención de factores accesorios que facilitan una u otra de esas etapas precipitan la emergencia o difusión de la nueva enfermedad.

3.8. Infecciones emergentes

Son aquellas conocidas en cuanto a sus agentes, pero que recientemente han adquirido carácter epidémico, mayor gravedad o extensión a regiones en las que antes no existían. En este grupo se incluye bacterias y virus, pero igualmente parásitos.

3.9. Infecciones Reemergentes

Incluye enfermedades anteriormente conocidas y controladas o tratadas eficazmente y cuya frecuencia y/o mortalidad se encuentra en la actualidad en constante aumento.

3.10. La salud como concepto integral

En un contexto de salud ambiental, la medicina ecológica es un nuevo campo de investigación y acción para conciliar el cuidado y la salud de los ecosistemas, y con ello de las poblaciones, comunidades e individuos. Este nuevo concepto de la medicina más integral, y concibe que la salud del ecosistema de la tierra es la base de la salud del todo en un concepto más abarcativo donde el hombre es actor y miembro a la vez de la fenomenología de la salud.

El impacto humano o la huella ecológica son notorios año a año, como son el mal uso de los recursos, el interés económico no amigable con el ambiente y las tecnologías inadecuadas, rápidamente está degradando el medio ambiente. Este impacto, a su vez, está creando nuevas formas de pobreza humana y del ecosistema y la enfermedad.

Medidas de salud pública, educación y avances médicos han reducido significativamente la muerte y enfermedad en muchas partes del mundo, pero al mismo tiempo, algunos de estos avances vienen a un costo considerable, y los beneficios no son distribuidos uniformemente.

Además, nuevas y viejas enfermedades se han extendido con mayor rapidez. Mientras tanto, la producción industrial de medicamentos y tecnologías a beneficio de la salud, también contribuyen a la creciente carga de toxinas ambientales en las personas, el aire, el agua, fauna en general y plantas.

El mundo moderno ha vivido pandemias históricas, como la denominada Peste negra del Siglo XIV, la [Viruela] en el Siglo XIX, y la Gripe española en postrimerías de la 1ª Guerra Mundial, cuando volvieron los combatientes del frente bélico europeo en los años 1918 y 1919. Más recientemente, constituyen ejemplos válidos el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH), la gripe denominada porcina, la Gripe aviar H5N1 originaria de Asia, y en el 2003 el Coronavirus humano del síndrome respiratorio agudo y grave (SARS), que se originó en Asia. Recientemente en el año 2019 reapareció un brote en China de Coronavirus (SARS-COV2). Así, los expertos han explicado que la OMS baraja “cuatro hipótesis” sobre cómo el virus de la COVI-19 saltó a los humanos. En primer lugar, el salto directo de un animal a un humano; la segunda, del murciélago y a través de especies animales intermediarias, con un segundo animal involucrado que sea “potencialmente más cercano a los humanos en el que el virus se adapta fácilmente y salta a los humanos”.

En Sudamérica

Las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes que tuvieron mayor repercusión sobre la salud de la población durante el quinquenio de 1999–2003 fueron: la malaria, la fiebre amarilla, el dengue hemorrágico, el sida, el carbunco y el Síndrome Agudo Respiratorio Severo (SARS), Hantavirus y el virus del Nilo Occidental (Rey, 2007; Suárez Larreinaga & Berdasquera, 2000). Algunas de estas enfermedades, como el SARS, presentan una distribución geográfica focal, mientras que otras, como el dengue, se dispersan ampliamente y se han convertido en un problema mundial (Thompson *et al.*, 2010).

3.11. Factores coadyuvantes

Algunos de los factores mundialmente reconocidos, más importantes en la aparición y diseminación de enfermedades emergente y reemergentes son:

Ambientales

Forestal activa, en Corrientes (Argentina), actividad pujante. El uso de herbicidas y otros plaguicidas para el control de insectos están promoviendo un desmejoramiento en la salud de las poblaciones rurales las que pueden ascender a unos miles. La fauna silvestre también se está viendo afectada.

Muchos factores tienen influencia en la aparición de enfermedades infecciosas en determinados sitios y factores ambientales cambian la distribución y el impacto de las infecciones por medio de variados mecanismos. Por ejemplo, la deforestación conlleva a la fragmentación de los hábitats aumentando el efecto de borde, lo cual favorece el contacto entre patógenos, vectores y hospederos. Algunas enfermedades infecciosas pueden emerger o re-emerger como resultado de patógenos invadiendo un nicho recién creado o recién desalojado debido a cambios ambientales. La construcción de carreteras, irrigación de campos, construcción de represas, sistemas intensivos de agricultura y producción animal, extensión descontrolada de áreas urbanas, pobre sanidad pública, y contaminación (Rey, 2007). El uso indiscriminado de insecticidas considerados plagas aun sin motivos de serlo para controlarlos en áreas de forestación y zonas agrarias, así como el uso de compuestos antimicrobianos, ha propiciado el desarrollo de una amplia resistencia en los organismos blanco, lo cual hace más difícil controlar algunas enfermedades o sus vectores.

Cambio climático

El cambio climático (calentamiento global, aumento de precipitaciones) perturba los ecosistemas naturales y favorece las condiciones ideales para la propagación de enfermedades, especialmente aquellas vinculadas a vectores, agua y alimentos. La mayoría de las enfermedades infecciosas, especialmente las transmitidas por vectores son altamente sensibles a los cambios climáticos. Así, insectos vectores de enfermedades como el de Paludismo, Fiebre amarilla, el Dengue, se extienden hacia otras zonas geográficas, provocando un incremento de las enfermedades que difunden. Los insectos vectores tienden a ser más activos a temperaturas más altas. Por ejemplo, los mosquitos tropicales tales como las especies de *Anopheles*, que transmiten malaria, requieren temperaturas por encima de 16 °C para completar su vida ciclos (Shuman, 2010).

Factores derivados del desarrollo económico y utilización de la tierra

Las presiones comerciales y poblacionales han conducido a la invasión de los bosques y selvas, exponiendo a las poblaciones a agentes exóticos y enfermedades zoonóticas como la fiebre amarilla, la rabia, las fiebres hemorrágicas por *Arenavirus*, entre otras (Suárez Larreinaga y Berdasquera Corcho, 2000). Según, Riverón Cortegueral (2002) el desarrollo agrícola es uno de los factores de emergencia de enfermedades, pues es una de las vías más comunes que alteran o interfieren con el medio ambiente.

Demográficos

El crecimiento demográfico junto con el aumento de la urbanización, ocasionan una mayor interacción humana con el consiguiente aumento de contagio de enfermedades. Migraciones desde zonas rurales hacia las grandes ciudades o hacia países desarrollados, generan situaciones epidemiológicas nuevas, dado que arriban personas que pueden constituir reservorios de agentes que antes no existían en el lugar.

Comercio internacional

El comercio internacional también contribuye a la aparición y diseminación de enfermedades. Los viajes de comerciantes y empresarios, que involuntariamente contribuyen a la diseminación de enfermedades y parásitos de una región o de un país a otro. A su vez, el gran aumento del comercio de productos alimenticios, aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades

diversas. Así mismo, el comercio ilegal de animales silvestres también puede representar un riesgo potencial para transportar y transmitir enfermedades infecciosas.

Adaptación y cambio de los microorganismos

La resistencia antimicrobiana a los fármacos es uno de los factores que más preocupa en nuestros días. La automedicación, el uso de dosis insuficientes, ciclos incompletos de tratamientos, las inadecuadas políticas en el uso de antibióticos en los hospitales, la escasa documentación de los resultados de ensayos clínicos para nuevos antibióticos y la no existencia de vigilancia y notificación de la sensibilidad y resistencia antimicrobiana colaboran a que este factor cobre ambientalmente cada vez más importancia (Valdés García *et al.*, 1998).

Cambios tecnológicos

Son aquellos vinculados a la medicina, como los trasplantes de órganos, injertos y transfusiones; como así también los productos de las ciencias veterinarias y agrarias lo que incluye las nuevas prácticas de siembra y cosecha de cultivos diversos, los cambios en el procesamiento y empaquetamiento de los alimentos y la industrialización masiva de productos cárnicos y otros comestibles. En este sentido, la acuicultura ha provocado una modificación de la prevalencia de las enfermedades parasitarias transmitidas por peces.

Políticas de salud pública

Artículo principal: Política sanitaria

Por mucho tiempo los mecanismos de prevención fueron eficaces para controlar la aparición y extensión de gran parte de las enfermedades transmisibles. La imposibilidad de la erradicación de algunas, les ha dado a muchas infecciosas la oportunidad para resurgir por descuido o por razones económicas que no favorecieron continuar con las prácticas preventivas. Un ejemplo es lo que ha ocurrido en el caso de la difteria, cuando fueron virtualmente abandonados los controles, la vigilancia y la vacunación, por un falso concepto de haber alcanzado el éxito.

Una enfermedad infecciosa emergente aparece cuando se da una o más de las siguientes circunstancias:

Aparición de una nueva cepa de un agente infeccioso por evolución, dentro

de la población afectada, de otra cepa preexistente, venciendo las defensas naturales o, en el caso de las poblaciones humanas o de animales domésticos, cuando se desarrolla resistencia a las estrategias preventivas o terapéuticas usadas con mayor o menor éxito hasta el momento.

Expansión del área de una infección preexistente a un nuevo territorio. Puede ocurrir por la expansión a su vez de un vector, o por la migración de individuos portadores. Durante la formación de los imperios europeos, esto dio lugar a numerosas epidemias en la población indígena de los territorios conquistados.

Implantación en una especie nueva de un agente infeccioso procedente de otra especie salvando la llamada barrera de especie, acompañada a menudo de rápida evolución y adaptación al nuevo huésped. Es el mecanismo fundamental de aparición de enfermedades infecciosas y está detrás de las principales alarmas sanitarias de los últimos años, como las relacionadas con el sida, la gripe aviaria o el SARS.

No es por azar que los microbios, que fueron los primeros habitantes de nuestro planeta, hayan sobrevivido durante 3 800 millones de años a todos los cataclismos que lo afectaron, sino que deriva de su infinita capacidad de adaptación a los más diversos ambientes y circunstancias. Son estas las características que jalonan toda la historia del hombre en su lucha para controlar las enfermedades transmisibles. El tema de esta conferencia, tal como lo puede exponer un microbiólogo, tiene un interés relativo para los Pediatras como especialistas, aunque si lo tiene para los Pediatras como médicos y aún como científicos que se interesen por los fenómenos naturales y especialmente por las relaciones de la especie humana con el ambiente en el que vive. Sin embargo, hay algunos capítulos de este gran tema que seguramente les interesa en forma directa y a los que nos referiremos en lo que sigue, especialmente el que se refiere al alarmante aumento de frecuencia de la resistencia a las drogas antimicrobianas, afectando la terapéutica de las enfermedades transmisibles en la infancia. Parte de una conferencia del Dr. Ciro Peluffo.

Circunstancias sociales

Determinadas circunstancias sociales y culturales favorecen la aparición de nuevas epidemias sobre las poblaciones humanas. Varios momentos de la historia social y económica han propiciado de formas distintas este fenómeno:

En las sociedades cazadoras/recolectoras el contacto inmediato con una gran variedad de reservorios naturales en un ambiente ecológico heterogéneo debió propiciar el paso de la barrera de especie en muchas ocasiones. Todavía hoy la epidemia de sida parece haber tenido su origen en variantes del virus de la inmunodeficiencia de primates que pasaron a habitantes humanos de África Central y Occidental, seguramente por la caza de los monos implicados.

La expansión urbana y comercial puso en contacto al conjunto de las poblaciones de Eurasia, facilitando el intercambio entre los imperios mediterráneos y orientales de sus respectivos patógenos tradicionales.

La expansión imperialista de Europa fue responsable de la irrupción en las Américas y el Pacífico, cuyas poblaciones habían permanecido largamente aisladas de las del Viejo Mundo, de patógenos para los que no tenían defensas. Las epidemias subsecuentes produjeron un grave hundimiento demográfico, a la vez que se convirtieron en factores que alimentaron desequilibrios socioeconómicos con impactos en el largo plazo, tales como patrones de reasentamiento humano inadecuados.

3.12. Enfermedades emergentes y conservación

La mayoría de los ecosistemas incluyen organismos tales como virus, bacterias, hongos y parásitos que causan la enfermedad. Ecosistemas y fauna saludable han evolucionado las defensas necesarias antes de que tengan efectos devastadores. Un ecosistema con una gran cantidad de variación (diversidad genética y diversidad de especies) es más resistente a los impactos de la enfermedad porque hay mayores posibilidades de que algunas especies hayan evolucionado resistencia, o si una especie se pierde, probablemente habrá otra especie para llenar el nicho de una extinta. Pero, donde los ecosistemas no son saludables, debido a la pérdida de la biodiversidad y las amenazas, como la pérdida de hábitat, contaminantes, calentamiento global o las especies invasoras, vida silvestre y los ecosistemas son más vulnerables a las enfermedades emergentes. Enfermedades causadas por o por especies invasoras amenazan particularmente, como vida silvestre no puede tener ninguna inmunidad natural a ellos. Algunas de las numerosas enfermedades que amenazan la vida silvestre de Estados Unidos según la Wildlife Conservation Society.

-Hongo quítrido: *Batrachochytrium dendrobatidis* (o “quítrido” para

abreviar), es un hongo que crece en la piel de los anfibios, interfiriendo con su capacidad de respirar o tomar agua a través de su piel. Se ha extendido en todo el mundo, infectando y diezmando las poblaciones de anfibios. Es un asesino global de anfibios.

-Fibropapilomatosis: de las tortugas marinas en todo el mundo, las que se infectan con esta enfermedad, posiblemente causada por virus, que causa tumores aparezcan en la piel o internamente. Estos tumores pueden hacer difícil la supervivencia para una tortuga, como nadar, comer o ver, y debilitan el sistema inmunológico de a poco.

-Síndrome de nariz blanca: cientos de miles de murciélagos en el noreste de los Estados del Atlántico medio se han infectado o han muerto por el hongo blanco-nariz. La enfermedad afecta a los murciélagos en periodo de hibernación, lo que parece tener una sustancia blanca en sus caras y alas, que es el hongo.

-Encefalopatía esponjiforme: enfermedad crónica altamente contagiosa y mortal enfermedad neurológica, que infecta principalmente ciervos y alces. La enfermedad se cree que es causada por una proteína modificada que se llama un prion.

-Enfermedad del giro: trucha, salmón y pescado blanco han sido infectadas por el parásito *Myxobolus cerebralis* que causa la enfermedad denominada *whirling*. Daña los nervios y cartílagos, conduciendo a los peces jóvenes a la muerte y a los peces mayores a nadar en un movimiento giratorio o persiguiendo la cola, lo que les hace difícil encontrar alimentos y lo que aumenta su vulnerabilidad a los depredadores.

-Peste silvestre: perritos son altamente susceptibles a esta enfermedad bacteriana, que es transmitida por pulgas. El hurón de patas negras, *Mustela nigripes*, en peligro de extinción está en un riesgo aún mayor a los efectos de la enfermedad, porque no sólo él puede ser infectado por la enfermedad, sino también el perrito de las praderas su fuente primaria de alimento.

Abordaje

Los requerimientos básicos para el estudio y el tratamiento de las enfermedades emergentes son el reconocimiento de la enfermedad y la intervención para evitar la propagación de la enfermedad. El primer paso en el reconocimiento de una enfermedad es la vigilancia. Argentina, cuenta con el Sistema Nacional

de Vigilancia de la Salud (SNVS), constituye el sistema oficial de notificación, a través del cual se recopila, analiza e interpreta en forma sistemática y continua datos específicos sobre los procesos de salud enfermedad. Esta información permite la toma de decisiones relativas al control, prevención, evaluación de programas y comunicación en salud. El sistema integra las estrategias vigilancia clínica, laboratorial, unidades centinela y de programas específicos a través de una plataforma web, montada en Internet para la llegada de información *on-line* a diferentes centros decisores. Esta red virtual se conforma a través de usuarios habilitados en todo el país. Permite tanto la notificación de los distintos eventos, como el análisis sistemático y rápido de la información disponible.

3.13. Enfermedades infecciosas emergentes en Sudamérica

Influenza

Numerosos autores consideran sorprendente que las pandemias de influenza parecen tener un origen agrícola y lo vinculan con la cría de patos y cerdos en China. Las cepas que ocasionan epidemias anuales o bienales son por lo regular, el resultado de la mutación; sin embargo, los virus pandémicos de influenza no surgen por este proceso. En vez de ello, segmentos genéticos de 2 cepas de influenza se asocian para producir un nuevo virus capaz de infectar a los humanos. Estudios realizados por algunos investigadores indican que aves acuáticas como los patos, constituyen grandes reservorios de virus de influenza y que los cerdos pueden servir como “vasos mezcladores” para nuevas cepas de influenza en mamíferos. Resulta interesante conocer que los virus pandémicos de influenza han llegado de China.

Dengue

Humedales naturales del Nordeste Argentino. Estos cuerpos de agua que se forman a partir de las lluvias en los períodos húmedos, suelen ser las fuentes naturales para la reproducción de los mosquitos. Es muy difícil controlar y monitorear estos sitios.

Enfermedad viral transmitida por mosquito. Es endémico en la mayoría de los países tropicales del Sur y Sureste de Asia, de las regiones del Pacífico, Centro y Sudamérica, el Caribe y África. El dengue hemorrágico es la forma más severa de la enfermedad. Su surgimiento ha sido sumamente notable en las

América extendiéndose a numerosos países de Centro América, Venezuela, Colombia, Perú y Argentina donde han aparecido nuevos tipos de virus. El agua se asocia con la emergencia de estas enfermedades, simplemente porque los mosquitos vectores se crían en un medio líquido.

Fiebre amarilla

Se reporta todavía en Perú, Colombia y Bolivia.

Malaria

La malaria es un serio problema de salud en Brasil, que presenta cepas de *Plasmodium falciparum* resistente a las drogas que normalmente se usaban en su tratamiento. Esta enfermedad existe en todo el Caribe.

Cólera

De acuerdo a Riverón Cortegueral (2002), la situación de las enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes en las Américas es extremadamente seria, pues existe un número elevado de enfermedades infecciosas, entre ellas, el cólera (*Vibrio cholerae* 01 el Tor Inaba) que penetró en las Américas a través de Perú y produjo una epidemia en el país que se extendió a todos los países de la región excepto Uruguay en Sudamérica y los países del Caribe. Regresó al continente americano en proporciones epidémicas en 1991, introduciéndose por Perú, después de una ausencia de 90 años.

Hantavirus

El síndrome pulmonar por *Hantavirus*, vinculado a la aspiración aerosolizada de orinas y heces de ratas y que apareció por vez primera en EE.UU. en 1993, durante los años 1996 y 1997 reapareció en Chile, Argentina y Perú.

Las fiebres hemorrágicas han sido objeto de estudio en nuestros países de América y una de las primeras fue la producida por el virus de Junin en Argentina, posteriormente han aparecido otros como el virus Machupo que produjo la fiebre hemorrágica boliviana (FHB), el Sabia Virus dio lugar a la fiebre hemorrágica brasileña y el virus Guanarito descrito como agente de la fiebre hemorrágica venezolana.

Síndrome urémico hemolítico

El síndrome urémico hemolítico por *Escherichia coli* 0157:H7 se identificó

por vez primera en Canadá y EE.UU. en 1982.

Mal de Chagas

La enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana) una enfermedad descrita hace muchos años, se estima que existan más de 30 millones de pacientes afectados por ella en Bolivia, Argentina, Paraguay y Brasil y en América Central.

Tuberculosis

La tuberculosis se ha visto incrementada en el mundo y en nuestra América, principalmente en los países con situaciones económicas precarias y en las poblaciones marginales que se encuentran en la periferia de las grandes ciudades. También han influido en este aumento de la morbilidad y mortalidad, la resistencia a las drogas antituberculosas y el deterioro de los programas de control y al re-emergir esta aparece en la cavidad bucal.

VIH/SIDA

La infección por VIH/SIDA considerada como la “epidemia del siglo” incrementa los casos de personas seropositivas, sumando más casos a nivel mundial.

Leptospirosis.

Se ha incrementado en los países de América Central, principalmente en Nicaragua.

3.14. Control y seguimiento.

En referencia a lo que mencionan Suárez Larreinaga y Berdasquera Corcho (2000), como parte de la vigilancia de estas enfermedades se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Vigilancia epidemiológica de viajeros internacionales o extranjeros con cuadros clínicos sospechosos de enfermedades exóticas.
- Vigilancia epidemiológica universal de todas las personas, no importa la edad, en todas las unidades de salud, con cuadro clínico sospechoso de padecer una enfermedad no habitual o desconocida.
- Vigilancia clínico - epidemiológica de síndromes, más que enfermedades.

Tener siempre presente ante síndromes febriles asociados a manifestaciones hemorrágicas, daño renal, pulmonar, neurológico, hepático y lesiones dermatológicas, entre otros, la vigilancia del dengue, fiebre amarilla, peste, enfermedad de ébola o infecciones por Arenavirus.

-Estricta vigilancia de cuadros diarreicos con fiebre o sin ella, que causen deshidratación o la muerte, o brote de enfermedades diarreicas agudas como parte de la vigilancia del cólera y otras enterobacterias.

-Cumplimiento de toma de gota gruesa palúdica para la vigilancia de malaria y de monosueros al sexto día de fiebre para dengue, otras arbovirosis y otros procesos de etiología viral que se sospeche.

-Exigir el monitoreo y control de residuales líquidos, sólidos, vectores, alimentos y agua para el consumo humano.

Red Mundial de Alerta y Respuesta ante Brotes Epidémicos (GOARN)

Es un mecanismo de colaboración técnica entre instituciones y redes ya existentes que aúnan sus recursos humanos y técnicos para identificar, confirmar y responder rápidamente a brotes epidémicos de importancia internacional. La Red brinda un marco operacional para reunir esos conocimientos especializados con el propósito de mantener a la comunidad internacional continuamente alerta ante la amenaza de brotes epidémicos y lista para responder. Así también, la difusión de casos es importante. En tal sentido, la Organización Mundial de la Salud define que el propósito de las Alertas Epidemiológicas es diseminar información sobre los últimos eventos de salud pública de importancia internacional de acuerdo con las previsiones del Reglamento Sanitario Internacional (2005). Esta serie de la OPS, informa sobre la situación regional en las Américas y sirve de complemento a la publicación sobre un brote epidémico determinado, que informan al nivel mundial. Las Alertas Epidemiológicas proporcionan información sobre la ocurrencia de eventos de salud pública internacional que fueron verificados con los Estados Miembros; así como también las recomendaciones que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) realiza en relación al evento. Es posible relevar información sobre brotes, ya que las alertas remontan desde el año 2003, y se archivan por año y enfermedad.

Varias circunstancias del mundo moderno favorecen la emergencia de nuevas infecciones. El desarrollo de la higiene y los antibióticos favorecieron un descenso de la mortalidad perinatal e infantil que alteró los equilibrios

demográficos, en algunos casos propiciando una explosión poblacional en territorios, sobre todo África, donde el resto de las circunstancias no han favorecido o permitido el desarrollo. Hay que destacar:

El abuso de los antibióticos ha producido la aparición de cepas resistentes de patógenos clásicos, como el bacilo de la tuberculosis, y de nuevas enfermedades hospitalarias que producen una morbilidad extensa y de consecuencias a menudo graves. En este marco hay que ver el resurgimiento de la tuberculosis.

La generalización de medios de transporte personal rápidos, sobre todo el avión, hace muy difícil controlar la diseminación de brotes infecciosos, sobre todo cuando la incubación es larga. La crisis producida en torno al brote del SARS debe verse en este contexto. De manera semejante influye el comercio de materias primas, que extiende los vectores fuera de su área original y es la principal causa de epidemias de las plantas y el ganado.

Transfusiones, injertos de tejido y trasplantes son la ocasión para nuevas formas de contagio, a veces de microorganismos o virus muy escasamente infectantes, dando lugar a situaciones previamente impensables que favorecen, a través de la recombinación genética y otros mecanismos, la evolución de nuevas cepas. Especialmente arriesgado es el recurso a xenotrasplantes (trasplantes en los que otras especies son donantes), porque favorecen la irrupción y probable adaptación al organismo humano de nuevos agentes infecciosos.

Un caso especial es de las prácticas hiperhigiénicas extendidas entre ciertos grupos de población y progresivamente al conjunto de las poblaciones de los países industrializados. Alterando la ecología de las relaciones entre los individuos y su flora microbiana natural, se han promovido enfermedades de la inmunidad previamente raras y una mayor vulnerabilidad contra ciertas infecciones, al reducir la adaptación de los individuos. Algo de esto hubo en la gravedad de la epidemia de polio de los años 1950.

3.15. Planificación y organización de las medidas para la protección de los animales y el enfrentamiento a las enfermedades emergentes

La planificación y organización de las actividades veterinarias para el enfrentamiento de los desastres biológicos se basa fundamentalmente en la correcta apreciación de la situación y en la preparación previa del personal.

Apreciación de la situación en los últimos años se ha puesto en evidencia un deterioro de las situaciones epizootológica internacionales ejemplos notables son:

Tabla 9. Principales enfermedades que crean situaciones epizootológica internacionales

Enfermedad	País y regiones del brote	Año
Fiebre aftosa	Taiwán	1997
	Corea del sur, Japón	1999
	Argentina y Uruguay	2000
	Reino, Unido Francia y Holanda	2001
Newcastle	Italia	1998
	EE.UU, República checa, Austria, Canadá, Bélgica, Holanda	1999
	Australia, México, Japón	2000
Influenza aviar	Hong Kong	1997
	Italia, México	1999
	Centro América	2000
	EE. UU	2002
	Holanda, Alemania	2003
Dengue	EE.UU.	1779-1780
	Filipinas y Tailandia	1954
	América del Sur	1980
	Cuba	1981
	Venezuela	1989
	Brasil	2016
	Asia, Turquía	1817
	India	1826
	Cuba, México, Guatemala, Nicaragua, Panamá, Jamaica, Guyana, Brasil y Uruguay	1832
	Perú	1991
Cólera	Tailandia, Nepal, Malasia	1993
	Angola, Etiopia, Somalia, norte de Vietnam, Zimbawe, Haití	2010
	Islas Feroe	1846
	México	1989
	República Democrática del Congo, EEUU, Venezuela, Brasil	2018-2020
	Somalia, Nigeria, India, Etiopia, Pakistán	2022
Sarampión	Cuba	1940
	Comoras, Costa Rica, la República Popular Democrática de Corea, Ecuador, Eswatini, Guayana Francesa, Guatemala, Honduras, Panamá, Santo Tomé y Príncipe.	2020
	Burkina Faso, Camerún, la República Democrática del Congo, Ghana, India, Malí, Mozambique, Níger, Nigeria, Uganda y la República Unida de Tanzania	2021
	Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Panamá, Paraguay y Uruguay	1993-2004
Hantavirus	Corea, Rusia Oriental y Noreste de China	1930-1940
	EEUU	2012
	Argentina y Chile	2019
	México, Taiwán	2023
Meningitis	Suiza	1805
	EEUU, Chile	1928-1945
	Cuba	1877-1999 Se controla
	Togo, Kirguistán, Senegal, Gambia en el oeste, Etiopía, Eritrea, Kenia, Níger	2023
	Dinamarca	1958
Viruela del mono	República Democrática del Congo	1970
	España, Portugal, Italia, Canadá, Estados Unidos, Australia, Suecia, Francia, Bélgica, Alemania, Benín, Camerún, República Centroafricana, República Democrática del Congo, Gabón, Ghana (identificada solo en animales), Costa de Marfil, Liberia, Nigeria, República del Congo, Sierra Leona y Sudán del Sur.	2022-2023

	Sudán, República Democrática del Congo	1976
Ébola	República Democrática del Congo, Zaire, Bundibugyo, Sudán, Tai Forest, Reston y Bombali.	2014
	Guinea Conakry, Sierra Leona, Liberia y Nigeria	2023
	China	2019
COVID-19	Todos los países excepto Turkmenistán	2023

3.16. Los desastres Biológicos y sus causas

La presentación de enfermedades graves en la población animal y humana, en el caso de la zoonosis, pueden ser:

-De origen natural, por perturbaciones severas del medio ambiente, es decir, a causa de desastres de origen natural.

-De origen humano, debido a las relaciones políticas, económicas, sociales y culturales entre los países establecidas por el propio hombre, incluso el sabotaje y la guerra.

El riesgo de que ocurran enfermedades a causa de fenómenos naturales extremos está relacionado con algunas de las situaciones siguientes:

Desplazamiento de los animales Aumento de la densidad animal Cambios ecológicos

Desarticulación de los programas de salud

Entrada al país de productos de origen animal provenientes de la ayuda internacional.

Algunas causas de origen humano pueden ser:

Relaciones que establecen los hombres en el seno de la comunidad.

Fallas en los controles de cuarentena exterior.

Importación de animales y sus productos desde países donde existe la enfermedad.

La importación de animales silvestres para zoológicos.

El comercio de semen y embriones con vistas al mejoramiento genético.

El ritmo creciente del turismo y el tráfico internacional de pasajeros.

Por la vía del tráfico internacional también se produce la entrada de

enfermedades a través de los animales silvestres, los insectos-vectores, los objetos y materiales contaminados por sus agentes productores.

El transporte de animales y de productos de origen animal; la distancia ya no es una barrera importante para la propagación de una enfermedad.

Accidentes en centros de producción de medios biológicos, de investigación o de diagnóstico por escapes de material contaminado.

Empleo del arma biológica.

Sabotajes que atenten contra la economía de los países, a través de la introducción intencional de agentes patógenos exóticos, de alta patogenicidad y contagiosos.

Para declarar una emergencia sanitaria como consecuencia de una enfermedad se deben considerar los siguientes criterios:

Que la enfermedad sea exótica para el país o haya revelado un marcado aumento de su virulencia y/o incidencia o se trate de una nueva variante de un agente etiológico. Que las personas, animales, insectos y otras especies, que puedan ser destruidos, sirvan de reservorio y de vectores, en una extensión en que el control y la erradicación no sean factibles.

Que sea imprescindible una respuesta inmediata y la subsiguiente aprobación de fondos adicionales, lo que en ocasiones supera la capacidad del territorio o país.

Que los recursos disponibles a través de los programas normales de salud animal no sean suficientes.

Que las exportaciones de animales y productos estén amenazadas.

Que exista la certeza de reducir las pérdidas aplicando un programa de emergencia.

Que la enfermedad sea un peligro para la salud pública.

Que exista un amplio espectro de especies afectadas

Que se trate de una enfermedad infecciosa, transmisible y con un alto potencial de difusión en el país.

Que exista la posibilidad técnica para la erradicación y que su ejecución sea factible

Que las manifestaciones clínicas de la enfermedad sean reconocidas por los productores y personal técnico.

3.17. Medidas para la prevención de los desastres biológicos

Barreras de defensa contraepizoótica.

Las acciones y medidas encaminadas a la protección del país de la eventual penetración y posterior diseminación de agentes patógenos exóticos se les denominan barreras de defensa contraepizoótica.

Las barreras de defensa pueden ser variadas y se deben aplicar en un rango lo suficientemente amplio, cubriendo todo el universo posible. Sin embargo, la práctica actual indica que los enfoques sobre la protección varían entre países o grupos de países, y dependen de factores tales como: desarrollo económico, social y ganadero, situación zoonosanitaria, nivel de los Servicios Veterinarios, capacidad diagnóstica y de vigilancia sanitaria, intereses comerciales e incluso políticos.

Primera Barrera de defensa contraepizoótica

Comprende todas las actividades encaminadas a prevenir la entrada de enfermedades al territorio nacional y debe incluir los siguientes elementos:

1. Vigilancia de la situación epizoótica mundial.
2. Evaluación de la amenaza y el riesgo de introducción de enfermedades exóticas al país.
3. Reglamento zoonosanitario para la importación de animales y sus productos.
4. Servicios Veterinarios de fronteras o cuarentena exterior.

Vigilancia de la situación epizoótica mundial

La vigilancia epizootiológica comprende la evaluación sistemática y continua de los cambios que se operan en el proceso salud-enfermedad de

las poblaciones animales, tratando ante todo de detectar a tiempo cualquier modificación en su situación epizootica y en los factores que la influyen, con el fin de conocer a tiempo el nivel de amenaza y riesgo de penetración al país y definir estrategias y recursos para la prevención y eventual control o erradicación de las enfermedades.

Evaluación de la amenaza y el riesgo de introducción de enfermedades exóticas al país

- a) Evaluar los factores de riesgo. Relaciones de cualquier tipo con países afectados, proximidad geográfica, en particular si tienen fronteras comunes.
- b) Identificar los Objetivos con Peligro Biológico (OPB), con énfasis los que pueden constituir vías para la entrada de agentes patógenos exóticos, dentro de los cuales se incluyen: las brechas sanitarias existentes, puertos y aeropuertos con tráfico internacional, puntos fronterizos, estaciones cuarentenarias, laboratorios biológicos de diferentes propósitos, plantas procesadoras de productos de origen animal, áreas de turismo internacional, zonas de recale internacional en áreas costeras y zonas de anidamiento de aves migratorias.
- c) Caracterizar las áreas de riesgo: Se identifican los territorios más expuestos y se evalúa el grado de vulnerabilidad de la población animal existente sobre la base del grado de bioprotección que se garantiza para las especies expuestas.

Vulnerabilidad de la población animal

Vectores que transmiten la enfermedad, caracterizar la población animal de todas las especies y contar con el censo de población humana

En los puertos, aeropuertos, fronteras terrestres y fluviales, entre otros posibles, se contará con un análisis de la información sobre las importaciones de productos y subproductos de origen animal.

Realización de estudios serológicos en zonas limítrofes o de alto riesgo epizootológico.

Primera Barrera de defensa contraepizootica.

Servicios Veterinarios de Fronteras o cuarentena exterior.

Esta **barrera de defensa contraepizootica** se fundamenta en el control que se ejerce a través de los Servicios Veterinarios en puertos, aeropuertos, puestos

fronterizos y estaciones de cuarentena, y su objetivo es prevenir la entrada de agentes exóticos a través de las transacciones comerciales, el movimiento turístico y otros intercambios que impliquen la movilización de animales o subproductos de origen animal.

Evidentemente resulta mucho más económico garantizar un servicio de inspección y cuarentena animal que evite la introducción de una enfermedad exótica, que detectarla, controlarla o erradicarla si ésta lograra rebasar la primera línea de defensa.

Servicios Veterinarios de Fronteras o cuarentena exterior. Medidas de cuarentena exterior.

1. Importación de animales vivos.
2. Importación comercial de productos de origen animal.
3. Importación de productos de origen animal por viajeros aéreos, marítimos o terrestres.
4. Introducción por personas ocasionalmente portadoras de agentes patógenos.
5. Introducción de desechos de aviones o barcos.
6. Entrada de vectores e insectos, por el viento o aviones, ratas por barcos, y aves, entre otros.
7. Entrada de agentes exóticos mediante la tierra importada naturalmente o con productos de origen agropecuario.
8. A través de las zonas de recale en áreas costeras.
9. A través de las zonas de asentamiento de aves migratorias.

Si alguna enfermedad lograra franquear la **Primera barrera de defensa**, debe existir una segunda barrera cuyo objetivo sea detectarla rápidamente para evitar su diseminación en el territorio nacional.

Forman parte de esta barrera:

1. El sistema nacional de vigilancia epizootica.
2. Los recursos humanos y materiales para el diagnóstico.

Segunda Barrera de protección contra epizootica

El sistema nacional de vigilancia epizootiológica

Su objetivo es garantizar el rápido reconocimiento clínico-epizootiológico de la enfermedad y su comunicación inmediata a las autoridades competentes, para que se desencadene la respuesta emergencial adecuada.

Se basa en el sistema de información y vigilancia epizootiológica y tiene por objetivo diagnosticar con rapidez la introducción de una enfermedad ausente dentro del territorio de un país.

Diagnostico (laboratorios, mataderos, industria procesadora, áreas de fauna, zoológicos, clínicas de animales afectivos, fincas de cuarentena animal, como también por cualquier denuncia o sospecha por parte de los tenedores de animales, al Servicio Veterinario).

Recursos humanos y materiales para el diagnóstico.

Para los fines de la prevención contraepizootica se precisa disponer de los recursos, tanto humanos como materiales, necesarios para garantizar la rápida identificación clínico-epizootiológica de las enfermedades, así como su confirmación diagnóstica en el menor plazo de tiempo posible. La preparación y entrenamiento sistemático del personal técnico encargado de cumplir estas misiones en los diferentes niveles operativos es tarea de primer orden para los Servicios Veterinarios territoriales.

Los laboratorios de diagnóstico constituyen el instrumento indispensable para los fines de la protección sanitaria de un país. Sólo mediante su operación eficiente, a través de una red con cobertura nacional, será posible la rápida detección de una nueva enfermedad en el territorio nacional.

Tercera barrera de defensa contra epizootica

Se fundamenta en una organización técnico-administrativa especial, concebida para actuar con rapidez y eficiencia en la liquidación de una situación de emergencia sanitaria, según las orientaciones previamente establecidas en los planes de emergencia correspondientes. En CUBA esto se concibe en la capacidad de preparación y respuesta que tiene el Aseguramiento Veterinario de las medidas de Defensa Civil en los diferentes niveles.

Planes de reducción de desastres

La efectividad de cualquier actividad de emergencia depende en gran medida de la capacidad de precisión, organización y preparación previa que tengan todos los sectores responsables de la salud animal y los productores. Es posible esperar que en la medida que una comunidad se haya preparado para enfrentar un desastre de esta naturaleza, las consecuencias puedan ser menos graves por la mitigación más rápida de sus efectos.

Medidas ante una afectación biológica grave

3.18. Medidas ante la confirmación

En el objetivo o lugar de crianza de los animales:

El médico veterinario responsable del mismo asegurará el establecimiento de las medidas contra epizooticas previstas en el plan de acción para la enfermedad o medio biológico presente.

La administración o el propietario garantizarán el cumplimiento de las medidas dictadas por el médico veterinario y brindará el apoyo material requerido.

Actividades a considerar en el control epizootológico de los focos y zonas afectadas, amenazadas y de alerta

Ante una emergencia sanitaria veterinaria de origen biológico, es tarea de primer orden establecer rápidamente las unidades o predios considerados focos de la enfermedad y a partir del estudio de sus vínculos con la población animal susceptible del territorio, a través del contacto directo o indirecto, dado por las relaciones zootécnicas, productivas y comerciales, establecer el área afectada, tomando en consideración las barreras naturales o de otro tipo que puedan considerarse como límites de la lógica diseminación de la entidad.

Medidas en los focos y zonas afectadas

1. Poner en ejecución los Planes elaborados previamente con el fin de enfrentar la emergencia.
2. Cuarentena estricta en los focos.
3. Saneamiento focal según esquema establecido en el programa de

emergencia.

4. Sacrificio sanitario de enfermos y contactos dentro de los focos.
5. El acopio y procesamiento emergente de los productos de origen animal con destino al consumo humano.
6. Control de fronteras.
7. Garantizar la vacunación.

3.19. Medidas en la zona libre

1. Revisar los Planes de Medidas para casos de Desastre correspondiente a Enfermedades Epizooticas Graves, actualizando todos los recursos necesarios con el fin de enfrentar la posible emergencia.
2. Incremento de la vigilancia epizootica.
3. Optimización de las medidas para la protección contra epizootica de los animales en todos los sectores.
4. Actualización del personal técnico sobre las características de la enfermedad y educación sanitaria de la población, para garantizar el reconocimiento inmediato del padecimiento.

Procedimientos generales para declarar las áreas como libres una vez liquidada la enfermedad

Periodo de observación para constatar que la enfermedad este bajo control.

Inicio de las labores de saneamiento local final.

Se hará un análisis de la nueva situación epizootica del territorio.

De haberse implementado el vacío sanitario de las instalaciones, tras la aplicación de medidas radicales, es recomendable la introducción de animales rastreadores (centinelas) antes de su rehabilitación definitiva con animales libres, con la finalidad de detectar fuentes secundarias residuales.

Los animales centinelas deben permanecer en la instalación durante un lapso de tiempo equivalente al límite máximo del periodo de incubación de la enfermedad, cuidando de que transiten por todas las áreas de la unidad o predio, incluidas las áreas de pastoreo y de disposición final de residuales, así

como los lugares donde se sacrificaron, enterraron o cremaron los cadáveres y despojos de los animales enfermos.

Realización de una encuesta serológica, en animales susceptibles o posibles portadores asintomáticos, la cual puede abarcar no sólo las áreas comprometidas sino también las amenazadas.

País Libre

El aval para considerar a un país libre de una enfermedad grave no está dado solamente por la declaración oficial correspondiente, sino también por factores como el nivel de los Servicios Veterinarios y la garantía de sus políticas sanitarias, entre otras, que le den suficiente credibilidad, con la consiguiente seguridad de mínimo riesgo para sus socios comerciales.

3.20. La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE)

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (OIE Oficina Internacional de Epizootias) es una organización intergubernamental creada por un convenio internacional el 25 de enero de 1924, firmado por 28 países. En mayo de 2004, la OIE contaba con 167 Países Miembros. Su sede está en París, Francia. Conocida original en 1924 como la Oficina Internacional de Epizootias (OIE). Desde 23 de mayo de 2003 tiene su actual denominación, pero conservando las siglas originales.

Historia

Sus orígenes están en una peste bovina originada por el tránsito portuario en Amberes de cebúes provenientes de la India destino al Brasil que se manifiesta en Bélgica. Negociaciones diplomáticas encaminadas a tener un control y prevención internacional de enfermedades animales concluyen con la firma de un convenio internacional que crea la OIE. Desde 1927 publica un boletín. En 1928 una reunión de expertos organizada por la OIE establece que los únicos certificados sanitarios válidos son los emitidos por las autoridades veterinarias nacionales correspondientes.

Con la creación por las Naciones Unidas de la Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1946) y la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1948) como organismos especializados se debate la futura existencia de la OIE. Los objetivos de la FAO y la OMS son similares a la

OIE con lo cual se plantea su disolución. Sin embargo, en 1951 se aprueba la continuidad de la OIE. Desde dicha fecha se efectúan acuerdo con organismos oficiales que tienen roles similares.

3.20.1. Objetivos

Cada país miembro se compromete a declarar las enfermedades de los animales que detecta en su territorio. La OIE transmite la información recibida a todos los demás países, para que puedan protegerse. Dicha información, que también concierne las enfermedades transmisibles a los seres humanos, es objeto de una difusión inmediata o diferida, según la gravedad de la enfermedad. Los medios de difusión son el sitio Web de la OIE, el correo electrónico y las siguientes publicaciones periódicas: Informaciones Sanitarias (semanal), el Boletín de la OIE (bimensual) y el compendio anual Sanidad Animal Mundial.

3.20.2. Funciones

Recopilar, analizar y difundir la información científica veterinaria.

Asesorar y estimular la solidaridad internacional para el control de las enfermedades animales.

Garantizar la seguridad sanitaria del comercio mundial mediante la elaboración de reglas sanitarias aplicables a los intercambios internacionales de animales y productos de origen animal.

3.21. Otras agencias internacionales

Cinco organizaciones internacionales se reunieron en París el 20 de octubre de 2006 con objeto de asesorar a la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) sobre la financiación para ayudar a los países en desarrollo en su conformidad con las normas internacionales relativas a los focos de enfermedades y otros temas conexos.

Asistieron a la reunión altos representantes del Banco Mundial, que presidía la misma.

La Organización Mundial del Comercio (OMC).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).

La Organización Mundial de la Salud (OMS).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), junto con sus homólogos de importantes organismos donantes, actuales o potenciales, de Japón, Francia, Estados Unidos de América, Australia y la Comisión Europea.

Este año, la OIE reafirmó también el compromiso de respaldar los sistemas de pastoreo como factores de desarrollo, de lucha contra la pobreza y de gestión sostenible de las tierras. Un control eficaz de las enfermedades infecciosas en estas zonas resulta esencial para reducir los riesgos sanitarios y garantizar la protección de la población de animales de cría y el seguimiento de las poblaciones que soportan condiciones de vida extremas, para facilitar el acceso a los mercados exteriores para los animales y los productos de origen animal, y, por último, para transmitir confianza a posibles inversores.

Sin embargo, si bien la OIE trabaja en estos programas a largo plazo, también debe brindar a sus Países Miembros un espacio de debate sobre las amenazas sanitarias más recientes que requieran la instauración de medidas inmediatas. De esta forma, la Sesión general permitió este año a los Países Miembros analizar la situación mundial global en la esfera de la sanidad animal, intercambiar información sobre los recientes focos del síndrome respiratorio de Oriente Medio por coronavirus (MERS-CoV), de Encefalopatía espongiforme bovina (EEB) en Brasil, Influenza H7N9 y H5N8 en Asia, Rabia en Taipéi Chino, e incluso de Peste porcina africana en Europa del Este. La concertación sobre los focos de diarrea epidémica porcina (DEP) en algunos países de América y Asia, por su parte, impulsó a la OIE a constituir un grupo ad hoc de expertos internacionales, con el fin de efectuar un seguimiento de la evolución de la enfermedad en el mundo y analizar los métodos de control y los riesgos relativos a los intercambios internacionales de cerdos y de productos a base de cerdos. Como resultado del trabajo del grupo, se puede consultar en línea una ficha técnica sobre esta enfermedad.

Asimismo, la Sesión general de 2014 representó la oportunidad de proseguir las tareas en los ámbitos de acción prioritarios de la OIE. Por ejemplo, se reforzaron las normas adoptadas sobre la resistencia a los agentes antimicrobianos y el bienestar animal en los sistemas de producción. Se encuentran en preparación normas de bienestar animal para las vacas lecheras y los animales de trabajo.

Cabe destacar la adopción, por primera vez, de una norma destinada a facilitar los desplazamientos internacionales de los caballos de competición, a partir del concepto de supervisión específica de una subpoblación de caballos de élite con un excelente estado sanitario. Su elaboración constituye la primera etapa de un plan de trabajo establecido en el marco de una colaboración entre la OIE, la Federación Ecuestre Internacional (FEI) y la Federación Internacional de Autoridades Hípicas (IFHA) y sus representaciones nacionales.

La firma de seis nuevos acuerdos adicionales de cooperación con diversas instituciones regionales y mundiales, tanto pública como privada, presagia un buen pronóstico para el futuro y debe servir de ejemplo para el desarrollo de este tipo de colaboración. En efecto, aceptar los futuros desafíos de sanidad animal requerirá una movilización mundial y coordinada de todas las partes.

La excelencia de la red científica de alto nivel de la OIE también representa una piedra angular del dispositivo que garantiza la eficacia de las iniciativas de la OIE. Esta red de excelencia se ha consolidado en forma progresiva, para lograr hoy un alcance único y nunca igualado. La Asamblea mundial designó nueve Laboratorios de Referencia y seis Centros Colaboradores, lo que aumenta el número de Centros de Referencia a 296, distribuidos en los cinco continentes.

Ahora más que nunca, esta pericia científica y su difusión en todo el mundo constituyen las bases fundamentales de los gobiernos mundial, regional y nacional de sanidad pública veterinaria, y de protección de las poblaciones, tanto animales como humanas. La pericia científica de la OIE respalda a sus 180 Países Miembros, gracias a la adhesión de Liberia y Sudán del Sur.

Esta red de países, de conocimientos y de partes interesadas constituye hoy una garantía de excelencia y permite que la OIE cumpla con su compromiso permanente de favorecer el refuerzo de capacidades de los principales responsables de sus Países Miembros en el ámbito de la sanidad y el bienestar animal. Asimismo, se destaca la evolución constante de distintos programas destinados a incrementar la solidaridad entre países. Los proyectos de hermanamiento entre laboratorios se instauraron en 2006. Esta iniciativa impulsa el intercambio de competencias y experiencias entre los países que cuentan con Centros de Referencia de la OIE y los laboratorios candidatos en los países en desarrollo. Hasta la fecha, se han finalizado 20 proyectos de hermanamiento y están en curso de preparación otros 36. Gracias a esta primera experiencia exitosa, la OIE desarrolla también desde 2013 proyectos

de hermanamiento entre establecimientos de enseñanza veterinaria y entre organismos veterinarios estatutarios.

El camino recorrido por la OIE desde hace 90 años le ha permitido consolidarse como organización mundial de referencia en materia sanitaria. La utilización del proceso de mejora de las prestaciones de los servicios veterinarios, «Proceso PVS» desarrollado por la OIE, figura en la actualidad en la Global Health Security Agenda propuesta al mundo entero por los Estados Unidos de América como una de las herramientas esenciales para lograr el objetivo de un mundo sano para todos, libre de la amenaza de enfermedades infecciosas, tanto humanas como animales.

3.22. Contaminantes Producidos por la Naturaleza

Estos riesgos pueden tener su origen biológico o químico.

3.22.1. Riesgos de naturaleza biológica

Entre ellos se pueden diferenciar los causados por microorganismos patógenos, bacterias y virus, y por parásitos.

Bacterias:

Destacan las bacterias que se encuentran de forma natural en el medio acuático: *Clostridium botulinum* tipo E, especies patógenas del género *Vibrio*, *Aeromonas* y *Plesiomonas*, y en el ambiente en general: *Clostridium botulinum* tipo A y B, y *Listeria monocytogenes*.

Estos patógenos pueden encontrarse en el pescado recién capturado. Sin embargo, no suelen constituir un riesgo importante porque están presentes en unos niveles no muy elevados. La excepción se produce cuando se genera una acumulación mayor de microorganismos (*Vibrio* spp), por ejemplo, en los moluscos bivalvos (almejas, ostras o mejillones), que a menudo se consumen crudos.

Durante el procesado de los diferentes productos de la pesca, estos agentes patógenos pueden sobrevivir y estar presentes en el producto final. Es posible la presencia de *C. botulinum* tipo E y *Listeria monocytogenes* en pescados

envasados al vacío y con tratamiento térmico suave, por ejemplo, ahumado.

La aparición de otras bacterias patógenas como *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* o *Staphylococcus aureus*, para las que el hombre y los animales funcionan como reservorio (depósito de sustancias nutritivas o de desecho destinadas a ser utilizadas o eliminadas por la célula o el organismo), es consecuencia de la contaminación por aporte de aguas residuales exógenas al pescado y a los productos de la pesca, o bien por la manipulación incorrecta en etapas posteriores al proceso de comercialización del pescado, es decir, en manos del consumidor final. La contaminación con estos microorganismos es importante porque en algunos casos la dosis requerida para causar la enfermedad es baja.

Vibrio, el patógeno del pescado crudo

El pescado que se extrae de aguas mansas, dulces o saladas puede verse expuesto a la contaminación de las especies microbianas del género *Vibrio*, bacterias propias del agua. En los estuarios, donde hay mezcla de agua marina con agua dulce y donde las condiciones de salinidad, temperatura o movimiento del agua son más homogéneas, pueden incluso ser los microorganismos predominantes, por lo que los productos de la pesca se contaminan con más frecuencia.

De entre las diferentes especies, *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus* y *Vibrio vulnificus* son las especies más implicadas en brotes de toxiinfecciones alimentarias tras el consumo de pescado o productos de la pesca crudos o insuficientemente cocinados. Este grupo de bacterias se caracteriza por su sensibilidad a la desecación y al frío, por lo que con la refrigeración y la congelación se inactiva una cantidad importante de vibrios. Incluso se puede conseguir su total desaparición en función del tiempo de conservación. Tal vez esto explique porqué en España, con un elevado consumo de productos pesqueros, no exista al mismo tiempo un elevado número de casos de toxiinfecciones. En nuestro país todo el pescado se vende refrigerado y una gran parte de él se comercializa, incluso inmediatamente después de su captura, congelado. Sin embargo, en Asia, y en especial en Japón y Corea, donde el consumo de pescado fresco crudo, incluso vivo, es elevado, el principal agente implicado en casos de toxiinfección alimentaria es *Vibrio parahaemolyticus*.

La moda actual del consumo de pescado crudo o de productos poco cocinados puede facilitar que este microorganismo se convierta en habitual en la lista de

patógenos transmitidos por los alimentos en nuestro país.

Virus

La transmisión de enfermedades de tipo viral al ser humano por consumo de pescado se relaciona en especial con el consumo de moluscos crudos. Destacan el virus de la hepatitis A, el virus tipo Norwalk y otros enterovirus. La presencia de virus en este tipo de productos se ha de considerar un riesgo potencial por su alto poder infectivo y porque está demostrado que estos virus sobreviven largo tiempo en moluscos refrigerados y congelados. Además, los enterovirus pueden resistir al proceso de depuración de los moluscos y el tratamiento térmico es el único modo de eliminarlos. Se aconseja someter a estos alimentos de más riesgo a un calentamiento de 90°C durante un minuto y medio antes de consumirlos.

Parásitos

Los parásitos de peces capaces de producir problemas sanitarios en las personas son los helmintos pertenecientes a la clase *nematoda* -Anisakis-, *trematoda* y *cestoda* -*Dyphyllobothrium latum*. La incidencia y etiología de las parasitosis tiene una distribución desigual en las distintas partes del mundo. El *D. latum*, que puede alcanzar un tamaño superior a 10 metros en el tracto intestinal del hombre, tiene cierta importancia en los países de la Europa del Este y se asocia al consumo de pescado semicrudo. En los países occidentales, los casos más frecuentes se deben a especies del nematodo *Anisakis spp.* Su frecuencia es elevada en diversas especies de peces marinos de interés comercial, como, por ejemplo, la caballa, la merluza o el bacalao. Las larvas del *Anisakis spp.* se localizan en el hígado, la cavidad abdominal, el músculo y en todas las vísceras del pez, donde suelen aparecer enquistadas. Las larvas son ingeridas vivas por el hombre cuando consume pescado crudo o insuficientemente cocido y pueden producir la enfermedad conocida como Anisakiasis, que provoca úlceras y gastroenteritis. Este parásito se elimina tras el proceso de cocinado a 55°C durante un minuto o a temperaturas de congelación de -18°C durante un día. Sin embargo, no protege al consumidor frente al riesgo de una posible alergia debido a la ingestión de parásitos muertos.

3.22.2. Riesgos de naturaleza química

La categoría de riesgo químico se subdivide en tóxicos naturales (biotoxinas) y contaminantes generados por el hombre, como bifenilos policlorados y antibióticos.

Biotoxinas

-Intoxicación histamínica o escombrotismo:

Es relativamente frecuente en España y se produce por la ingesta de alimentos que contienen un elevado contenido en histamina y en otras aminas vasoactivas. La histamina y otras aminas biógenas se forman por un exceso de la relación tiempo/temperatura desde la captura del pescado hasta la llegada al mercado. La mala conservación hace que proliferen bacterias, sobre todo de la familia de las enterobacterias, algunas con capacidad de producir la enzima histidín descarboxilasa, que degradan la histidina -un aminoácido-formando histamina. Cuando la concentración de histamina es elevada se producen síntomas de tipo alérgico. La conservación y mantenimiento del pescado a una temperatura de 0°C parece ser la mejor medida de control de este proceso de intoxicación. Las temperaturas de cocción o de esterilización que se aplican a las conservas no destruyen a la histamina.

Las especies de pescado más implicadas pertenecen a la familia de los escómbridos (caballa, jurel), túnidos (atún, bonito) y clupeiformes (sardina, boquerón).

- Intoxicación por ciguatera:

Se produce por la ingestión de pescado marino de aguas tropicales y subtropicales que acumulan la toxina de forma natural a través de su dieta. La toxina es termoestable, es decir, soporta los procesos de cocción, y la producen diversas especies de dinoflagelados (microalgas), lo que hace que la intoxicación sea un proceso endémico en determinadas zonas del mundo. Los síntomas que provoca son de tipo nervioso y afecta en especial al sistema nervioso central. Se han descrito que más de 400 especies de pescado pueden causar ciguatera. En la Unión Europea está prohibida la comercialización de las especies de pescado que puedan ser vehículo de esta toxina.

-Intoxicación por tetrodotoxina o intoxicación por el pez globo:

Es una intoxicación producida por el consumo de peces del orden Tetraodontiformes. La toxina en el pescado no es producida por un alga sino que su presencia se relaciona con determinadas especies bacterianas. La toxina producida es de las más potentes que se conocen y suele acumularse en las gónadas, hígado, intestino y piel de estas especies de pescado.

Los síntomas que ocasiona son tanto neurotóxicos como enterotóxicos y dermatotóxicos. La intoxicación es frecuente en Japón, donde es la principal causa de muerte por intoxicación alimentaria. En la Unión Europea está prohibida la comercialización de especies de pescado pertenecientes a esta familia de peces.

Intoxicación por consumo de moluscos:

Está causada por un grupo de toxinas elaboradas por diversos tipos de algas planctónicas que constituyen parte de la alimentación de los moluscos bivalvos que se nutren por filtración, como mejillones, almejas, ostras o vieiras. La toxina se acumula en la parte comestible de éstos, con el problema adicional de que pueden persistir al proceso de depuración de los moluscos. Son toxinas termoestables, es decir, que los tratamientos de cocción no las destruyen.

Los síndromes asociados a la acumulación de estas biotoxinas son: la intoxicación paralizante por moluscos (PSP), intoxicación diarreica por moluscos (DSP), intoxicación neurotóxica por moluscos (NSP) e intoxicación amnésica por moluscos (ASP). La PSP y la DSP pueden presentarse en Europa, mientras que la NSP y ASP se producen de manera habitual en el Golfo de México y Canadá.

3.23. Planes de Aseguramiento Veterinario

Los Planes de Contingencias para casos de Desastres en Cuba se denominan Planes contra Catástrofes y en el Sector Veterinario se denominan Planes de Aseguramiento Veterinario y se elaboran e implementan con el objetivo de proteger a la población y economía animal en situaciones excepcionales. Su propósito principal es la integración de todas las fuerzas y medios veterinarios y otras fuerzas y medios de apoyo bajo un mando único.

Contienen los sistemas de medidas zootécnicas y veterinarias que se ponen

en práctica para garantizar que las especies de animales del país cumplan las funciones sociales que tienen en tiempos de paz y guerra.

Observación clínica – productiva permanente de los animales por parte de criadores y propietarios.

Conocimiento del comportamiento de la morbilidad y mortalidad teniendo en cuenta especies y causas.

Muestreos ambientales o animales centinelas para detectar cualquier anomalía. Exámenes de laboratorio activos.

Examen post-mortem en los animales a sacrificar o los que mueren. Exámenes especiales en los casos requeridos.

Recolección, procesamiento y análisis integral de la información obtenida para informar a las instancias requeridas o planificar las medidas necesarias.

3.24. Armas biológicas

El progreso en la investigación de armas químicas llevó de forma indefectible a la utilización de armas biológicas que producen la diseminación de gérmenes infecciosos sobre una zona concreta. Estos gérmenes diseminados por los vientos son inhalados por las poblaciones indiscriminadamente. Un germen muy utilizado ha sido el *Bacillus anthracis*. La inhalación de 50 000 esporas asegura que un 50% de la población adquiera la enfermedad del Antrax. Los síntomas aparecen al día siguiente, y pueden confundirse con un resfriado que puede ser mortal. Su eficacia se puede deducir fácilmente considerando que, en vuelos bajos, 100 Tm dispersadas en 100 km contaminan 100 000 km². Otros ejemplos son los virus de la encefalitis equina y de fiebre amarilla, el cólera, etc.

Si se comparan con las nucleares, en la relación 1 megatón/10 Tm de agente biológico, el área afectada por las armas biológicas es 300 veces mayor. El tiempo de eficacia pasa de segundos en las nucleares a varios días en las biológicas. A diferencia de las nucleares, no destruyen las construcciones, pero como éstas, las armas biológicas pueden dejar áreas de contaminación durante mucho tiempo. La mortalidad en hombres alcanza el 50% ante las armas nucleares.

Como en las armas químicas, se han desarrollado armas biológicas incapacitantes, que también con frecuencia tienen efectos indeseados superiores a lo esperado. La utilización de este tipo de armas se plantea cuando se concentran tropas enemigas mezcladas con población civil o amigos. Las leyes internacionales no distinguen entre estos dos tipos de armas biológicas, y en general ni los políticos ni los militares son partidarios de la utilización de armas biológicas, pues sus efectos son muy cuestionables y la opinión pública está muy sensibilizada.

Posteriormente se plantea la utilización de toxinas. Se trata de compuestos muy tóxicos producidos por organismos vivos: plantas, animales o microorganismos. Y se propone para estos compuestos el mismo trato que para las armas biológicas, aun cuando las Naciones Unidas, por ejemplo, las considera aparte al no tener capacidad de reproducción como las biológicas.

Estos compuestos tienen mayor eficacia que las armas químicas convencionales, no se reproducen y por lo tanto pueden ser mejor utilizados que las armas biológicas. Hay que señalar la circunstancia de que la prueba de su utilización es más difícil que en el caso de las armas químicas, y por lo tanto pueden ser vulnerados acuerdos internacionales sobre la utilización de estos compuestos. El argumento militar más frecuentemente esgrimido a favor de su utilización es que por su enorme potencia, es menor el peso de las municiones con toxinas que se necesitan para cubrir una misma área.

En los últimos años las toxinas producidas por el hongo *Fusarium* han sido las más utilizadas. Estos compuestos responden a una estructura química de Tricotocenos y son los productos utilizados e identificados en la llamada lluvia amarilla. La utilización por los vietnamitas en Camboya, por las tropas gubernamentales en Laos y por Rusia en Afganistán está bastante documentada, aunque el debate continúa al ser difícil comprobar que las toxinas encontradas en la sangre y orina de los combatientes tenga un origen no natural.

El uso de estas armas, en principio, viola los tratados de 1925 (Protocolo de Ginebra) y de 1972 (Convención de armas biológicas). Rusia y Vietnam se encuentran entre las más de 100 naciones que han firmado el primer acuerdo, pero Laos, Campuchea y Afganistán no lo han hecho. Según esto, técnicamente, la república soviética no ha violado ningún acuerdo ya que esta circunstancia se produce únicamente si ambas partes en conflicto son firmantes del tratado.

Los agentes antiplantas se desarrollaron por primera vez en la Segunda Guerra Mundial. Se pensó en la utilidad de estos compuestos para destruir cosechas del enemigo y concretamente estuvo muy próxima su utilización en los campos de arroz que servían de aprovisionamiento a los soldados japoneses aislados en las pequeñas islas del archipiélago. Es muy frecuente la utilización de estos compuestos en la limpieza de caminos, tanto en operaciones militares como civiles.

Los compuestos utilizados, reciben en EE.UU, los nombres de Naranja, Blanco y Azul. El Naranja es una mezcla equimolecular de n-butilesteres de ácido 2,4- diclorofenoxiacético (2,4-D) y 2,4,5-triclorofenoxiacético (2,4,5-T), y se utiliza fundamentalmente en los bosques. Investigaciones recientes (después de haber sido usado en Vietnam) acerca de los efectos biológicos de este compuesto han demostrado su teratogenia. Es necesario señalar que el descubrimiento “a posteriori” de efectos inesperados en las armas químicas y biológicas no es nuevo.

El 6 de mayo de 1984 se llegó al acuerdo de pagar 180 millones de dólares a veteranos de la guerra del Vietnam, por parte de siete compañías químicas responsables de la producción del agente Naranja (Dow Chemical, Diamond Sanrock, Hercules, Monsanto, TH Agriculture and Nutrition, Thompson Chemicals y Uniroyal) con una recomendación del juez Weinstein en el sentido de que debe cuidarse y limitarse la venta de estos agentes en el mercado civil. La sentencia establece que “con independencia de si se tenía conocimiento o no de los efectos secundarios en hombres de este agente, o de si fue un accidente infortunado, o de cualquier otra circunstancia, esta nación tiene una obligación que cumplir con los veteranos del Vietnam y sus familias”; el mismo juez, en octubre de 1984, llamó a este hecho “el mayor paso en un proceso esencial de reconciliación entre nosotros mismos”.

El agente Blanco es una mezcla de sales de triisopropanolamida de 2,4-D y de ácido 4- amino-3,4,6-tricloropicolínico. El agente se usa rociando su solución acuosa. Es un compuesto muy resistente a la biodegradación, circunstancia muy importante al considerar la utilización de estos compuestos, ya que limita grandemente su empleo. Por último, el agente Azul es una solución acuosa de dimetilarseniato de sodio. Se usa fundamentalmente para destruir los cultivos de arroz.

El estudio de los efectos de armas químicas y biológicas no puede dejar impasible a la sociedad ni mucho menos a los científicos que las producen.

Por esta razón se ha planteado una urgente llamada a la conciencia de los científicos. El horror de este armamento ha sido precedido del trabajo intenso de los laboratorios y así como en muchos casos la Ciencia con sus conocimientos se atribuye grandes avances para bien de la humanidad, también hay que atribuirle la responsabilidad de los mismos. La relación ciencia-sociedad es cada vez más estrecha tanto por la facilidad como por la rapidez con que los descubrimientos pueden ser divulgados. Es exigible al científico que reflexione profundamente en las consecuencias de su trabajo, para colaborar activamente en que sus saberes profesionales se apliquen a proyectos que contribuyan a mejorar las condiciones de vida de sus semejantes.

Un reciente trabajo de Shulman refleja los temores de muchos biólogos del desvío de las prioridades en la investigación que supone la alta cantidad de fondos destinados a la investigación de armas biológicas.

La mayor parte de esos fondos destinados a la investigación biológica que el Departamento de Defensa de EE.UU (que ascienden en 1987 a 73,2 millones de dólares) se orienta fundamentalmente al desarrollo de vacunas frente a enfermedades exóticas y letales en relación con armas biológicas. Se ha desatado una dura polémica, y la crítica asegura que la línea entre un arma biológica ofensiva y defensiva es confusa y que el incremento de estos gastos es amenaza de una escalada en la carrera de estas armas. Unos 4000 científicos han hecho una petición de un alto en estas investigaciones con fines militares.

Tema IV. Desastres Tecnológicos

4.1. Introducción

Las sustancias químicas se han convertido en parte esenciales para la vida del hombre, las plantas y los animales, ya que, en la mayoría de los casos, estos compuestos son necesarios para el mantenimiento y desarrollo de sus actividades, evitan y controlan muchas enfermedades, incrementan la productividad de la agricultura y facilitan el almacenamiento y la protección de los animales. Sin embargo, estos beneficios pueden convertirse en perjuicios y adversidades para los seres vivientes y el ambiente en sentido general, como consecuencia de averías, accidentes o desastres, derivados de explosiones y escapes de sustancias químicas que contaminan el aire, el agua y los alimentos, entre otras causas.

La naturaleza, número y cantidad de sustancias químicas empleadas en los diferentes países, varían ampliamente en correspondencia con factores, tales como: economía nacional, sistema industrial y desarrollo agrícola. Anualmente miles de sustancias químicas se sintetizan experimentalmente, con el objetivo de determinar si ofrecen ventajas sobre sus predecesoras y si son viables comercialmente. De este número, aproximadamente 1 000 entran en el comercio; de ahí, que el escenario químico cambie constantemente al ser comercializados nuevos productos y formulaciones.

En la actualidad, un gran número de sustancias químicas se encuentran comercialmente disponibles a nivel mundial. En los Estados Unidos existen inventariadas más de 70 000 sustancias tóxicas y en la Comunidad Económica Europea 100 000. Sin embargo, los volúmenes de producción y usos varían de un país a otro; aunque el número de mezclas y formulaciones empleadas en el hemisferio superan varias veces estos valores. En 1987 se reportó en los EU el uso de más de 66 000 productos químicos y según la Oficina de Protección del Ambiente 60 000 se clasifican como potencialmente peligrosos para la salud humana y animal.

Al existir un mayor número de sustancias químicas disponibles, se incrementan los niveles de producción, almacenamiento, transporte, uso y distribución de las mismas; con lo cual se elevan potencialmente las posibilidades de exposición de los seres vivos y el ambiente a las sustancias químicas y de que ocurran desastres químicos de mayor o menor magnitud como los de Severo (Italia) y Bhopal (India), mueren en este último, aproximadamente 2 500 personas, más de 52 500 afectados, queda además una gran parte con afección parcial y permanente y como otra secuela una gran contaminación del aire, el suelo y el agua.

Hay que agregar a lo anteriormente señalado, que el trabajo de dragado de la tierra y de minería libera al ambiente un gran número de sustancias químicas de origen natural a un ritmo superior que el esperado de los procesos geológicos normales.

Las sustancias químico-tóxicas en el medio, aparecen como contaminantes del aire que respiramos, el agua que bebemos y el alimento que consumimos. Ellas afectan también las áreas forestales, los lagos, destruyen seres vivientes y producen cambios en el ecosistema.

El daño o efecto derivado de la acción de las sustancias químicas depende

de varios factores (ver factores que afectan la acción de los tóxicos) y tiene estrecha relación con la toxicidad y cantidad de sustancias químicas, que pueden acumularse durante largos períodos y frente a pequeñas exposiciones afectan la vida. Algunas causan daños después de varios años de exposición. En otros casos el tiempo de contacto es ínfimo, pero nocivo, sin existir acumulación como tal de la sustancia.

Los efectos dañinos de las sustancias químicas en el ambiente pueden ser observados a través de serias pérdidas en diversas especies, malformaciones, reducción de la efectividad, fecundidad, incubabilidad y sobrevivencia de las aves; susceptibilidad a las enfermedades, reducción del crecimiento, severas reducciones de poblaciones animales y eliminación de especies.

Aquellas sustancias que persisten mucho tiempo en el medio pueden provocar graves consecuencias como: pérdida de fuentes alimentarias y efectos mutagénicos, teratogénicos y carcinogénicos.

Los animales, centro fundamental de nuestro estudio, al igual que el hombre están expuestos a los efectos nocivos de las sustancias químicas, aunque los primeros son afectados, fundamentalmente, por el consumo de agua y alimentos contaminados; sin dejar de provocar en estas consecuencias negativas en los pulmones, la piel y los ojos. Está previsto que en lo que resta de siglo prosiga el crecimiento de la industria química en todos los países, tanto desarrollados, como en vías. La seguridad química, o sea, el control de los riesgos químicos es esencial para que dicho auge sea beneficioso y no catastrófico para el hombre, los animales y su entorno.

La preocupación de proteger la salud humana y animal, así como el medio ambiente contra los efectos adversos de la gran cantidad de sustancias químicas que salen a la venta, se ha manifestado en muchos países desarrollados, a menudo a través de la promulgación de leyes de vasto alcance, pero pormenorizadas, que refuerzan el control de estas sustancias.

Sin embargo, debemos considerar que el comercio internacional o la instalación de industrias de fabricación de productos químicos abarca a todo el mundo e involucra cada vez más a países del tercer mundo o en desarrollo, donde la legislación, cuando existe, resultase incompleta o no se aplica con todo el apoyo y rigor que la misma requiere, o no existen los recursos necesarios para su instauración ni para la prevención o planificación de los accidentes y desastres químicos.

También en los países en desarrollo se registra un número creciente de casos de intoxicación, especialmente donde hay gran aumento de disponibilidad y empleo de sustancias químicas. Son particularmente vulnerables los agricultores, sus familias y animales, por causa del uso indebido de plaguicidas y por exposiciones a residuos contaminantes de industrias que no reúnen un número de requisitos y a las que hay que exigirles las medidas de seguridad correspondientes de acuerdo a las normas internacionales vigentes.

Además, existen en la naturaleza muchas sustancias tóxicas a las que se hallan expuestos los individuos, la comunidad y los animales, entre las cuales tenemos: las derivadas de ciertas plantas (alcaloides, triterpenos, cumarinas, oxalatos, nitratos y nitritos, lactonas sesquiterpénicas, → aminoácidos tóxicos, lectinas, glicósidos cardioactivos y cianogénicos y saponinas), los hongos (micotoxinas), los venenos de serpientes y de insectos picadores.

La prevención ante las afectaciones por averías, accidentes y catástrofes, el tratamiento de las víctimas animales y humanas y la recuperación del medio ambiente, son objetivos prioritarios de nuestra sociedad. Muchos países desarrollados, aunque no todos, cuentan con una infraestructura y medios adecuados para hacer frente a situaciones de emergencia, pero esto es raro en países del tercer mundo. Además, el tratamiento de las víctimas de accidentes químicos supera los recursos médicos de esos países, a menudo ya sobrecargados e inadecuados.

Cuba es un país del tercer mundo que ha incrementado y desarrollado tecnológicamente su agricultura y su industria, con lo cual se ha acelerado la producción y utilización de sustancias químicas. De ahí que nuestro país, con el apoyo de organismos como la OMS, OPS y FAO, ha decidido crear una infraestructura capaz de trabajar en la prevención de desastres naturales, químicos, radioactivos y biológicos en la esfera animal, se crea así, en el Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria (CENSA), perteneciente a la Universidad agraria de la Habana (UNAH), el Centro Veterinario para la Prevención en Caso de Desastres, cuyo objetivo es preparar a los médicos veterinarios en sus estudios de pregrado e impartir cursos de postgrado, tanto para el personal extranjero, como el nacional, para ello es necesario crear las diferentes filiales y colectivos de profesores y elaborar diferentes documentos docentes, como el que pretendemos desarrollar en esta ocasión, que garanticen un mínimo de conocimientos teóricos sobre la afectación, prevención y tratamiento a seguir ante las catástrofes químicas.

Sin embargo, la mayoría de los médicos humanos y veterinarios en Cuba están adiestrados para el tratamiento y la recuperación de pacientes intoxicados bajo circunstancias normales, no para casos en que ponen en peligro su propia vida, como consecuencia de una contaminación ambiental grave para el hombre, los animales, el suministro de alimentos y los métodos de manejo que normalmente se emplean.

Por otra parte, estos profesionales deben reconocer el riesgo de los desastres químicos incidentales o accidentes, que puedan sobrepasar los recursos existentes en un territorio y que requieran de su asistencia médica en forma emergente, tanto para los animales como para el hombre. De ahí, que resulte necesario que los médicos veterinarios, reciban una adecuada preparación teórica y práctica, que les permita jugar un papel más activo en la planificación y ejecución de las medidas que se requieren para incrementar la protección y recuperación de las diferentes especies animales frente a cualquier desastre químico o tóxico, como consecuencia del escape de gases tóxicos o la contaminación química de los alimentos, las aguas y otros productos que puedan dañar la economía pecuaria.

Tomando en consideración todo lo antes señalado, nos propusimos elaborar un manual, escrito de forma sencilla a partir de un material didáctico previamente confeccionado que sirviera para la preparación del personal médico veterinario encargado de trabajar en todos los aspectos relacionados con los desastres químicos y sus consecuencias sobre las poblaciones animales.

4.2. Conceptos y Definiciones que debe dominar el Médico Veterinario para enfrentar los Desastres Químicos

4.2.1. Amenaza tecnológica

Una amenaza que se origina a raíz de las condiciones tecnológicas o industriales, lo que incluye accidentes, procedimientos peligrosos, fallas en la infraestructura o actividades humanas específicas que pueden ocasionar la muerte, lesiones, enfermedades u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales o económicos, o daños ambientales.

Entre los ejemplos de amenazas tecnológicas se encuentran la contaminación

industrial, la radiación nuclear, los desechos tóxicos, la ruptura de represas, los accidentes de transporte, las explosiones de fábricas, los incendios y el derrame de químicos. Las amenazas tecnológicas también pueden surgir directamente como resultado del impacto de un evento relativo a las amenazas naturales.

4.2.2. Desastres Químicos

Suceso de gran magnitud, asociado a la muerte o afectación de un número considerable de personas, animales o de un área extensa de vegetación, además de cuantiosos daños materiales.

4.2.3. Objetivo con Peligro Químico (OPQ)

Son aquellos objetivos que en su gestión económica manipulan productos tóxicos industriales (PTI), en cantidades tales, que en caso de escapes y/o derrames al medio ambiente conduzcan a una contaminación química con grandes afectaciones a humanos, animales, plantas o a la ecología en general, pudiendo, además, provocar grandes pérdidas económica.

4.2.4. Objetivos con Peligro Tóxico (OPT)

Son aquellos objetivos capaces de provocar, en un momento dado, la afección de los animales y el hombre por medio de las aguas o alimentos contaminados con sus desechos industriales o el derrame de sustancias químicas (Centrales azucareros, almacenes de plaguicidas y fertilizantes y otras industrias o depósitos de sustancias químicas).

4.2.5. Accidente Químico

Ocurre como resultado de una avería, se produce una contaminación química del medio ambiente circundante que provoca afecciones a los trabajadores y la muerte de un número de ellos y de la población circundante que no exceda de la cantidad que represente un desastre.

4.2.6. Avería Química

Es el desperfecto, deterioro, rotura o detención en el funcionamiento de una máquina, depósito, instalación o partes de estas que provoquen una contaminación química del medio circundante, sin producirse afectaciones personales o daños materiales.

4.2.7. Evaluación del Riesgo Tecnológico

Una metodología para determinar la naturaleza y el grado de riesgo a través del análisis de posibles amenazas y la evaluación de las condiciones existentes de vulnerabilidad que conjuntamente podrían dañar potencialmente a la población, la propiedad, los servicios y los medios de sustento expuestos, al igual que el entorno del cual dependen.

Las evaluaciones del riesgo (y los mapas afines de riesgo) incluyen una revisión de las características técnicas de las amenazas, tales como su ubicación, intensidad, frecuencia y probabilidad; el análisis del grado de exposición y de vulnerabilidad, incluidas las dimensiones físicas, sociales, de salud, económicas y ambientales; y la evaluación de la eficacia de las capacidades de afrontamiento, tanto las que imperan como las alternativas, con respecto a los posibles escenarios de riesgo. A veces, a esta serie de actividades se le conoce como proceso de análisis del riesgo.

4.2.8. Productos tóxicos industriales (PTI)

Son sustancias químicas o mezclas de estas, empleadas en la gestión económica, que por sus características físicas, químicas y tóxicas pueden ocasionar la contaminación del medio ambiente, personas, animales o vegetación.

Algunos, en caso de avería, escapan a la atmósfera en forma de gas o aerosol, contaminando volúmenes de aire cuya extensión dependerá de: cantidad de PTI liberado, estabilidad de la dirección del viento y velocidad del mismo, el grado de estabilidad vertical de la atmósfera etc.

Otros provocan al derramarse la contaminación del territorio circundante, dando solo lugar a una contaminación local.

Los primeros son los más peligrosos.

Tabla 10. Algunos PTI que pueden escapar a la atmósfera

DENOMINACIONDELPTI	CODIGOINTERNACIONAL	CONCENTRACIONMÁXIMAADMISIBLE (mg/m cúbico)
AMONIACO	1005	20
MONOXIDODECARBONO	1016	20
COLORO	1017	1
ACIDOSULFIDRICO	1053	10
ACIDOCIANHIDRICO	1051	0.3
FORMALDEHIDO	1198	0.5
BISULFURODECARBONO	1132	1

4.3. Clasificación de los objetivos con peligro químico

De extrema peligrosidad: Son aquellos que dentro de su área de riesgo contaminan al medio, provocando afectaciones a centros que poseen animales, comprometiendo la producción animal.

De media peligrosidad: Son aquellos que dentro de su área de riesgo contaminan el medio, provocando afectaciones ecológicas y en la producción.

De menor peligrosidad: Son aquellos que dentro de su área de riesgo contaminan el medio, provocando limitadas afectaciones ecológicas y en la producción animal.

4.4. Fases de un Desastre Químico

La preparación para poder reaccionar en forma adecuada frente a los accidentes causados por agentes químicos, requiere de la planificación y organización de las acciones que se deben poner en práctica en cada una de las fases, las que se pueden enmarcar en dos etapas bien definidas:

Tabla 11. Acciones antes y después del accidente

Antes del Accidente	
Fases	Actividades
1- Evaluación de riesgos	-Identificación de riesgos y Vulnerabilidades. -Remoción de riesgos.
2- Prevención	-Selección de alternativas. -Control de riesgos.
3- Planificación de mitigación	-Planificación de contingencia de efectos.
Después del Accidente	
1- Emergencia	- Reacción adecuada y precisa. - Velocidad de Acción. - Conocimientos de los agentes químicos.
2- Seguimiento	-Aislamiento de la zona. -Diagnóstico de necesidades.
3- Rehabilitación	-Implementación. -Monitoreo -Retroalimentación y ajustes.

Antes del accidente:

Evaluación de riesgos, en la que se realiza la identificación de los riesgos y de

la vulnerabilidad, así como la evaluación de ambas.

Prevención, durante la cual se realiza la remoción de riesgos, la selección de alternativas y el control de riesgos.

Planificación de la mitigación de los efectos, en la que se contempla la planificación de contingencias, el conocimiento de métodos de rehabilitación y la organización del trabajo de las distintas instituciones.

Después del accidente:

Emergencia, en la que se necesita una reacción adecuada y precisa, así como una rápida velocidad de acción.

Seguimiento, en la que se efectúa un profundo reconocimiento de los agentes químicos presentes y se procede a garantizar el aislamiento de la zona del accidente.

Rehabilitación, se llevan a cabo acciones relacionadas con el diagnóstico de las necesidades, la implementación de las medidas, el establecimiento del monitoreo de las áreas afectadas, transferencia y almacenamiento de información para su análisis y evaluación sistemática.

Focos y zonas de contaminación químico-toxica.

Es el objetivo con peligro químico que puede liberar sustancias al ambiente ocasionando una zona de contaminación. Los objetivos económicos, sociales y políticos que se encuentran en esta área son focos contaminados químicamente.

Posible zona de contaminación química (pronostico no específico): área dentro de la cual se puede producir la contaminación por el PTI por escape o derrame.

Zona de contaminación química (pronostico específico): es el área que se contamina por el PTI liberado por escape o derrame.

4.5. Breve reseña de los desastres tóxicos más importantes

12. Desastres tóxicos

País/año	Desastre	Efectos
1929/EEUU	Parálisis de la ginebra	20 000 personas afectadas
1937/EEUU	Elixir de sulfamida en dietilenglicol al 10% para el tratamiento de la faringitis, sin ensayos de seguridad	. Murieron 107 personas. Promulgación de la "Food, Drug and Cosmetic Act"
1953/Japón	Enfermedad de Minamata	<p>Minamata es una ciudad costera de Japón que fue el centro de un brote de envenenamiento por metilmercurio en los años 50.</p> <p>Este provoca daños neurológicos graves y permanentes, deterioro de los sentidos, parálisis y muerte.</p> <p>Al principio fueron las mascotas del lugar las que presentaban un comportamiento extraño, con convulsiones. Al poco, se extendió a los humanos y murieron 56 personas. Era el año 1956.</p> <p>Hasta 1965 se contabilizaron 111 víctimas y más de 400 casos con problemas neurológicos. Algunas madres que no presentaban síntomas dieron a luz a niños afectados gravemente.</p> <p>Después de una investigación oficial, la causa de la enfermedad era la ingestión de pescado y marisco contaminado de mercurio, que era provocado por los vertidos de la empresa petroquímica Chisso Corp.</p> <p>Cálculos estiman que se vertieron a la bahía cerca de 81 toneladas de mercurio.</p>
1956/Iraq y Pakistán	Intoxicaciones masivas por el consumo de harinas procedentes de granos tratados con conservantes (etilmercurio, acetato de mercurio)	
1960/Holanda	Enfermedad de la mantequilla	16250 casos de intoxicaciones por el uso de un emulsionante (ester del ácido maléico y la glicerina) empleado en su fabricación.
1960/Kazajistán y Uzbekistán	Contaminación del Mar de Aral, con la producción de cereales y algodón	<p>La superficie del mar de Aral se ha reducido actualmente en un 90%, y del cuarto puesto ha pasado al octavo. Su salinidad ha aumentado hasta unos 45 g/l. Las consecuencias han sido la destrucción del ecosistema y de los deltas de los ríos, una tierra contaminada por la sal y productos químicos, una próspera ciudad e industria pesquera de 60.000 personas destruida, así como la destrucción de los cultivos debido a la sal arrastrada por el viento.</p>
1961/Alemania	Malformaciones en niños	10 000 niños nacidos con focomelias (malformaciones en las extremidades) por el uso de talidomida (hipnótico y tranquilizante) por gestantes (entre las

semanas 3 a 6). Introducción en la legislación de estudios teratológicos de los medicamentos en animales.

1970-80/Costa Rica	Infertilidad	1500 trabajadores de plantaciones de bananas afectados de infertilidad permanente tras utilizar un nematocida
1976/Italia	Desastre de Seveso, escape de tetraclorodibenzo-p-dioxina	<p>Una explosión en una planta química lanzó una nube densa y blanca liberando al Medio Ambiente cantidades de dioxina TCDD y cubriendo la población.</p> <p>Muchos animales domésticos murieron, y en pocos días muchas personas sintieron malestares como náuseas, vómitos o visión borrosa.</p> <p>Unas 4 00 personas tuvieron la enfermedad cutánea de nombre «cloracné».</p> <p>El suelo y los vegetales fueron contaminados, y para evitar que la toxina entrara en la cadena alimenticia, se sacrificaron cerca de 80.000 animales que pudieron alimentarse de esos vegetales.</p>
1978/España	intoxicaciones arseniato sódico	Unas 200 intoxicaciones en Extremadura por la adición de arseniato sódico en lugar de citrato sódico a un vino para controlar la acidez.
1979/EEUU	Accidente nuclear de Three Mile Island	La emisión de gases radioactivos hacia atmósfera varió 2.5 a 15 millones de curios. Sobre las consecuencias posteriores hay diferencias: mientras la industria pro nuclear sostiene que después de estudios realizados sobre la población demuestran que no hubo daños a personas, la organización Greenpeace se apoya en estudios independientes que afirman que aumentaron los casos de leucemia y cáncer en la zona. Económicamente el proceso de limpieza fue larga y costosa
1980/Argentina	casos de acrodinia entre lactantes	7 000-10 000 lactantes expuestos a fenilmercurio utilizado como antifúngico en una lavandería de pañales
1981/España	Síndrome del aceite tóxico	Más de 24 000 casos (unos 580 mortales) de intoxicación por aceite de colza desnaturalizado con anilina que estaba destinado a usos industriales.
1984/India	Tragedia de Bhopal	Escape de metilisocianato (gas violentamente irritante que por hidrólisis genera ion CN-) de una fábrica de agroquímicos. Las estimaciones rondan los 8.000 muertos el día del accidente, unos 12.000 fallecidos posteriormente a consecuencia del accidente y hubo unos 600.000 afectados, de las cuáles 150.000 personas sufrieron graves secuelas. Miles de cabezas de ganado y animales murieron, así como una alta contaminación

		del suelo por sustancias tóxicas y metales pesados.
1984/EEUU	Desastre ecológico del Love Canal	<p>Era una población que se construyó en los años 50 y se asentó sobre más de 22.000 toneladas de residuos industriales tóxicos y cancerígenos (benceno, dioxinas) que habían sido enterrados por una empresa local.</p> <p>Pasaban los años, y los residuos subían a la superficie a través de filtraciones de agua; cientos de familias se vieron afectadas, si bien con no inmediatamente sino con anomalías cromosómicas y malformaciones congénitas.</p>
1989/Alaska	Vertido del petrolero Exxon Valdez, con vertiendo unos 40.900 metros cúbicos de petróleo en la costa (257.000 barriles).	<p>La mayoría de las tierras que rodean la bahía forman parte del bosque nacional Chugach, rodeado de glaciares y montañas.</p> <p>El derrame llegó a más de 500 kilómetros de distancia del lugar del accidente y contamina miles de kilómetros de costa.</p> <p>Planteó una grave amenaza para la flora y fauna locales: miles de aves, peces, focas, nutrias y otros animales murieron a consecuencia del mismo</p>
1991/Kuwait	Incendios de los pozos de petróleo de Kuwait	<p>Se incendiaron unos 700 pozos de petróleo kuwaitíes, a modo de guerra de tierra quemada y para no dejar nada atrás.</p> <p>Además, para evitar la acción de equipos de bomberos se colocaron minas alrededor de los mismos.</p> <p>La extinción de todos los incendios tardó 7 meses, consumiendo unos 6 millones de barriles de petróleo: todo el golfo se llenó de humo venenoso, hollín y cenizas, disminuyendo la calidad de aire.</p> <p>Se formaron lagos de petróleo que contaminaron cerca de 40 millones de toneladas de arena y tierra, formando capas de cemento alquitranado, cubriendo una superficie equivalente al 5% del país.</p> <p>Cientos de cabezas de ganado y otros animales murieron con los pulmones ennegrecidos</p>
1992/España	Neumonía	Neumonía desarrollada por 116 trabajadores de una empresa textil por un producto plástico introducido en la pintura que empleaban para la estampación de tejidos.
1997-1999/Japón	Accidentes en la central nuclear de Tokaimura	<p>Como consecuencia de los mismos, unas 100 personas entre trabajadores y población sufrieron daños de diversa gravedad, muriendo dos de ellos.</p> <p>Se estableció un perímetro de 10 kilómetros y se recomendó a más de los 300.000 habitantes que no salieran de casa.</p> <p>Se alcanzaron niveles de hasta 15.000 veces</p>

el permitido para la vida (otros informes hablan de hasta 40.000 veces), se prohibió pescar y beber en las aguas cercanas, así como la cosecha de cualquier explotación agrícola.

2010/México	Derrame de petróleo en golfo de México	Las estimaciones sobre la cantidad del derrame son dispares: desde las 300.000 toneladas hasta las 600.000 toneladas; el 15 de Julio la empresa British Petroleum aseguraba que aunque la campana que se colocó para evitar más fugas no lo conseguiría de forma definitiva. Los daños al ecosistema fueron enormes: las marismas y el delta del Misisipi recibieron el primer impacto, con la aparición de delfines, tortugas y aves marinas muertas. Los daños a la industria pesquera fueron millonarios. Los ecosistemas de los pantanos fueron afectados, llegando a alcanzar unos 950 kilómetros de costa. La rica biodiversidad del fondo marino, según diversas fuentes, se ha reducido en gran medida
2011/Japón	Accidente en la central nuclear de Fukushima	Las consecuencias de este accidente fueron 150.000 personas desplazadas, 30 km alrededor de la central sin poder acceder, emisiones al aire de partículas radioactivas, vertidos al mar de más de 11.500 toneladas de agua contaminada radioactivamente. Estas peligrosas emisiones no se han podido cuantificar. Además, hubo veintitrés personas heridas y más de veinte afectadas por la contaminación radiactiva.

4.6. Desechos químicos peligrosos para la humanidad

Agentes químicos y biológicos peligrosos. Clasificación, pictogramas e indicadores de peligro.

Desechos químicos en el laboratorio

En el laboratorio, los desechos químicos suelen ser almacenados en lugares apropiados para dicho uso. Posteriormente son transportados en garrafones de gran tamaño por una compañía encargada y especializada en residuos químicos de modo que el transporte se realice con todas las garantías exigidas por la ley.

Los desechos de disolventes orgánicos son separados en clorados y no clorados de entre los disolventes. Los residuos de disolventes clorados por lo

general son incinerados a altas temperaturas para reducir al mínimo impacto posible en la formación de dioxinas. Los desechos químicos no clorados pueden ser quemados y utilizados para la recuperación de energía eléctrica.

Los desechos que contienen mercurio elemental, pueden ser recogidos selectivamente para su reciclado.

Los trozos de vidrio o cristales procedentes de las botellas de los productos son generalmente recogidos y forrados en plástico junto con sus cajas de cartón para el depósito en vertederos. Debido a la contaminación que pueden presentar, ya que normalmente no son apropiados para el reciclaje. Del mismo modo, las agujas hipodérmicas utilizadas se recogen y se incineran como desechos médicos.

4.7. Análisis de riesgos químicos tóxicos para la salud animal

En Cuba el Ministro de la Agricultura emite la Indicación No.2 de 1995 para la Elaboración del Anexo al Plan de Medidas para casos de Catástrofes correspondientes a Enfermedades Epizooticas Graves para los animales en el sector del MINAGRI.

El aseguramiento veterinario es organizado y ejecutado por el Ministerio de la Agricultura y la Industria Pesquera según el Artículo 9 del Decreto Ley No.170 del Sistema de prevención Civil de 1997 bajo la dirección técnica y metodológica del Instituto de Medicina Veterinaria (IMV) a todos los niveles: Nación – Provincia – MUNICIPIO – Zona de Prevención. En el caso de las zoonosis se incorpora al MINSAP. Existe un Grupo Técnico Asesor.

La Resolución No.7 de 2002 del Jefe de Estado Mayor Nacional de prevención Civil establece el Aseguramiento Veterinario y su inclusión en los Anexos al Plan de Medidas para casos de Catástrofes.

Objetivos parciales del análisis de riesgo químico

Diseñar una metodología que permita el análisis de riesgos químicos-tóxicos para la salud animal.

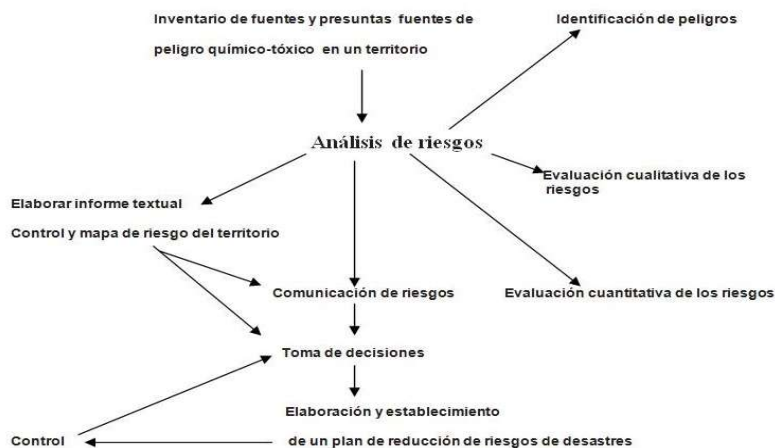
Aplicar la metodología en un territorio dado.

Proponer acciones para la reducción de los niveles de riesgo y de vulnerabilidad

de la población animal amenazada en el territorio estudiado.

Metodología de análisis territorial de riesgos químicos - tóxicos para la salud animal

Modelo para el análisis de riesgos Químicos-Tóxicos a la salud animal.



4.8. Las Armas Químicas

Las armas químicas son aquellas que se basan en las propiedades tóxicas de determinadas sustancias químicas capaces de alterar la fisiología de los seres vivos, causando graves daños o incluso la muerte. Dichas “sustancias químicas” reciben la denominación técnica de «agentes químicos», los cuales, junto con el sistema de lanzamiento y dispersión, configuran el arma química.

El anterior es un concepto teórico con finalidad explicativa; ya que, desde un punto de vista normativo-operacional, la OPAQ (Organización para la Prohibición de las Armas Químicas) ha establecido la siguiente definición:

«Por “armas químicas” se entiende, conjunta o separadamente:

- Las sustancias químicas tóxicas o sus precursores, salvo cuando se destinen a fines no prohibidos por la presente Convención, siempre que los tipos y cantidades de que se trate sean compatibles con esos fines.
- Las municiones o dispositivos destinados de modo expreso a causar la muerte o lesiones mediante las propiedades tóxicas de las sustancias

especificadas en el apartado a) que liberen el empleo de esas municiones o dispositivos.

c) Cualquier equipo destinado de modo expreso a ser utilizado directamente en relación con el empleo de las municiones o dispositivos especificados en el apartado b).

Las modernas armas químicas letales utilizan gases desarrollados en la segunda guerra mundial por Alemania, cientos de veces más venenosos que los utilizados en la primera. Su efecto resulta de ser inhalados o depositados en la piel como gotas. Por la evidencia de que se dispone en la actualidad, se sabe que estos compuestos, que tienen estructura organofosforada, actúan por inhibición de enzimas implicados en las funciones nerviosas. La enzima normalmente afectada es la acetilcolinesterasa que en condiciones normales cataliza el hidrolisis de la acetilcolina con efectos consecuentes de contracciones musculares. Los síntomas finales corresponden a bloqueos del sistema nervioso central, con asfixia y pérdida de visión. La reactivación de los enzimas inhibidos precisa de un desplazamiento del fósforo por nucleófilos, como, por ejemplo, oximas derivadas de piridinos.

La estructura química de los compuestos presentes en estas armas muestra con claridad que cualquier país, nuclear o no, puede producirlos. Si este tipo de armas puede estar a disposición de cualquier nación, y no las nucleares, es necesario establecer que -según M.S. Meselson- si se compara el efecto de una bomba atómica de un megatón con 15 Tm de un agente organofosforado sobre población desprotegida, el área afectada por la primera será de 300 km² y de 60 km² por la segunda, el tiempo de eficacia de segundos en el primer caso y de minutos en el arma química, la destrucción de estructuras es total en el primero y nula en el segundo. El área contaminada en el primer caso necesita de 3 a 6 meses para volverse a utilizar, en tanto que en el segundo caso se podrá utilizar en pocos días o semanas. La eficacia en muertes es del 90% en las armas nucleares y del 50% en armas químicas. Es decir, las armas químicas son de gran eficacia y más fáciles de utilizar que las nucleares.

Más recientemente, en marzo de 1984 las Naciones Unidas han demostrado que el Iran ha utilizado armas químicas letales, según denuncias enviadas en los primeros días de ese mes por el Departamento de Estado de EE.UU y por un comité de la Cruz Roja. Se nombró un comité formado por cuatro personas que entre los días 13 y 19 de marzo visitaron Teheran y lugares donde se habían producido estos ataques. Durante la visita se recogieron muestras de

agentes químicos extraídos de armas no explotadas y se entrevistaron más de 40 personas internadas en hospitales de Teheran. Las muestras fueron enviadas al Instituto Nacional de Investigaciones sobre la defensa en Umea, Suecia, y a los laboratorios AC en Spiez, Suiza. Ambos laboratorios encontraron Tabun (cianuro de N,N-dimetil-fosforoamidato de etilo) que fue fabricado en Alemania en la Segunda guerra mundial. Y también la llamada Sulfurmostaza (sulfuro de bis-2-cloroetilo) que es un compuesto letal.

Un segundo tipo de armas químicas muy utilizado son las llamadas incapacitantes. A este tipo pertenecen los “benzilatos”, fabricados por EE.UU y que son sólidos dispensados en forma de aerosol para ser inhalados. Sus efectos incluyen pérdida de la visión y efectos mentales como pérdida de la memoria, desorientación y confusión que dura varios días. Factores como la edad, el estado físico de las personas que lo sufren, o efectos propios de estos compuestos (como fuertes alteraciones en el balance hídrico), pueden tener consecuencias superiores a lo esperado.

La justificación de la investigación de estas armas se pretende encontrar en su empleo propuesto exclusivamente para la resolución de conflictos locales dentro de los propios países. Esto al menos afirmaba el 24 de marzo de 1965 el Secretario de Estado de EE.UU, Dean Rusk. Ese mismo año se utilizaron en Vietnam 100 Tm, y en 1969 se utilizaron en el Sudeste asiático 300 Tm. Este tipo de armas se emplean en combinación con las letales con el fin de lograr una mayor eficacia.

4.8.1. Clasificación de las Armas Químicas

Las armas químicas pueden clasificarse según una serie de parámetros. Estos son los más comunes.

Según la intensidad de su acción:

Incapacitantes: NO producen la muerte del afectado, únicamente le incapacitan de forma temporal o permanente.

Letales: Producen la muerte del afectado, la muerte puede ser rápida o prolongarse en una lenta agonía.

Según el tipo de efectos que producen (esta clasificación es de la OPAQ):

Agentes neurotóxicos o gases nerviosos: Interfieren con el sistema nervioso central, actuando principalmente y de forma irreversible sobre los neurotransmisores que regulan los impulsos nerviosos. La exposición primaria es por contacto con el líquido, la secundaria por inhalación de vapor. Cuando el contacto es por la piel, actúa entre 2 y 18 horas; cuando es por inhalación, en segundos o minutos, dependiendo de la sustancia. **Ejemplos de este tipo son:** tabún, sarín, soman y VX. **Los síntomas son:** contracción de las pupilas, oscurecimiento de la visión, convulsiones, cefalea extrema, opresión del pecho, disnea, dificultad para respirar, líquido en la nariz, tos, salivación, insensibilidad. A diferencia de los agentes que atacan la piel, envenenan la sangre o afectan principalmente a los pulmones, los agentes nerviosos son mucho más letales.

Agentes asfixiantes: Causan daño a los pulmones. La exposición es siempre por inhalación. Ejemplos son el cloro (Nube asfixiante de cloro) y el fosgeno. Dependiendo de la sustancia, los efectos son inmediatos o aparecen en un curso aproximado de 3 horas. Los síntomas son: irritación de ojos, nariz y garganta, dolor al respirar, náuseas y vómitos, quemaduras en la piel; en casos extremos, los pulmones se hinchan y se llenan de líquido (edema pulmonar). Cuando alguien sobrevive a la exposición de estos agentes, generalmente desarrolla problemas respiratorios crónicos.

Agentes sanguíneos: Causan daño a través de interferencias en la respiración celular, esto es, en el intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y los tejidos; así, hacen que los tejidos dejen de funcionar al privarlos de oxígeno. La exposición es por inhalación y la acción de estos agentes es siempre inmediata. Ejemplos son el cianuro de hidrógeno y el cloruro de cianógeno. **Los síntomas son:** respiración rápida, cefalea, insensibilidad, convulsiones, coma. Todos los agentes de este tipo se basan en el cianuro, y son siempre mortales.

Agentes vesicantes: Causan ampollas en la piel. Su exposición es por contacto con líquido o vapor, y la acción es, de 4 a 6 horas cuando se inhalan los vapores (exceptuando ojos y pulmones que se afectan más rápido), y de 2 a 48 horas cuando es por contacto directo a través de la piel. Ejemplos son la iperita o gas mostaza, la mostaza destilada, las mostazas nitrogenadas y las lewisitas. **Los síntomas son:** irritación ocular, quemaduras y ampollas (grandes y con líquido) en la piel, daño al tracto respiratorio superior, tos, ronquera. Estos agentes suelen ser persistentes, y se usan más para incapacitar que para matar, pues por lo general no matan.

Agentes paralizantes o psicotóxicos: Estas sustancias ocasionan incapacidad motora, mediante efectos sedantes y de confusión mental. A nivel técnico, vemos que disminuyen la acetilcolina (importantísimo neurotransmisor) en el afectado, y que provocan efectos en el sistema nervioso periférico, en lugar de hacerlo en el sistema nervioso central, como hacen los agentes nerviosos. La exposición a estos agentes suele darse por inhalación (actuando entre 30 minutos y 20 horas) o por contacto a través de la piel (puediendo actuar incluso pasadas 36 horas), y la duración de los efectos suele ser de 72 a 96 horas. Ejemplos: el bencilato de quinuclidinilo (BZ) y sus derivados. Los síntomas son: confusión, fabulación involuntaria, alucinaciones, y regresión a comportamientos automáticos de origen imaginario (rasgarse la ropa, por ejemplo). Estos agentes son particularmente persistentes, pueden permanecer largo tiempo en la superficie (suelo, agua) donde hayan sido vertidos y seguir representando una amenaza.

4.9. Agentes o productos químicos peligrosos

Sustancias: son los elementos químicos y sus compuestos en estado natural, o los que se obtienen mediante cualquier procedimiento de producción, incluidos los aditivos necesarios para conservar la estabilidad del producto y las impurezas que resulten del procedimiento utilizado; pero excluidos los disolventes que se puedan separar sin afectar a la estabilidad ni modificar su composición.

Preparados: son mezclas o disoluciones compuestas por dos o más sustancias. Un preparado es peligroso cuando contenga al menos 1 sustancia peligrosa.

Los agentes químicos peligrosos (sustancias y preparados) son aquellos que por sus características pueden dañar directa o indirectamente a las personas, los bienes y/o al medio ambiente.

Los agentes químicos son peligrosos para el hombre y más aún para los trabajadores de un laboratorio que se exponen a ellos en su trabajo diario. El peligro que entraña está en función de la dosis a la que estén sometidos.

Los efectos también estarán en función de la dosis recibida y en relación directa con su toxicidad; ya que cada agente químico tiene una capacidad diferente de actuar en el organismo humano y cada uno da lugar a un tipo diferente de reacción.

4.9.1. Clasificación

La clasificación de un producto o agente químico se realiza al asignar al mismo uno o varias de las características de peligrosidad propias de los productos químicos, para ello se deben clasificar los riesgos que puedan tener y más tarde evaluar la magnitud de los mismos en base a los criterios expresados en el Anexo V del R.D. 363/1995 que transpone la directiva 67/1548/CEE y sus posteriores modificaciones.

Existen diferentes categorías de peligrosidad, y son: explosivos, comburentes, inflamables, tóxicos, nocivos, corrosivos, irritantes, sensibilizantes, carcinogénicos (cancerígenos), teratogénicos, mutagénicos, tóxicos para la reproducción y tóxicos para el medio ambiente.

Estas características de peligrosidad se agrupan en 4 apartados en función de sus propiedades de la siguiente manera:

a- Por sus propiedades físico-químicas.

*Explosivos

*Comburentes

*Inflamables dentro de los cuales: fácilmente inflamables y extremadamente inflamables.

b- Por sus propiedades toxicológicas.

*Tóxicos

*Muy tóxicos

*Nocivos

*Irritantes

*Sensibilizantes

c- Por sus efectos sobre la salud humana.

*Carcinogénicos o cancerígenos

*Mutagénicos

*Teratogénicos

*Tóxicos para la reproducción.

d- Por sus efectos en el medio ambiente.

Los peligrosos para el medio ambiente.

4.9.2. Definiciones

Explosivos: sustancias y preparados que pueden explosionar por efecto de una llama o del calor y que sean muy sensibles a los choques, roces o fricciones.

Comburentes: sustancias y preparados que en contacto con otras sustancias (en especial con las inflamables producen una reacción fuertemente exotérmica) desprenden calor.

Extremadamente inflamables: sustancias y preparados cuyo punto de ignición sea extremadamente bajo inferiores a 0° C y su punto de ebullición sea inferior o igual 35° C.

Fácilmente inflamables: sustancias y preparados que puedan calentarse e incluso inflamarse en el aire a temperatura ambiente y sin aporte de energía. Los líquidos cuyo punto de ignición sea igual o superior a 0° C e inferior a 21° C. Las sustancias y preparados que en contacto con el agua y con el aire húmedo desprendan gases extremadamente inflamables en cantidades peligrosas.

Inflamables: sustancias y preparados líquidos cuyo punto de ignición sea igual 0° C y su punto de ebullición sea superior a 21° C y e inferior a 35° C.

Muy tóxicas: sustancias y preparados que, por inhalación, por ingestión o penetración cutánea, en muy pequeña cantidad que puedan provocar efectos agudos, crónicos, o incluso la muerte.

Tóxicas: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea en pequeñas cantidades provocan efectos agudos, crónicos o incluso la muerte.

Nocivos: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar dolencias de gravedad limitada.

Corrosivos: sustancias o preparados que en contacto con tejidos vivos puedan ejercer una acción destructiva de los mismos.

Irritantes: sustancias o preparados no corrosivos que en contacto breve, prolongado o repetido con la piel o las mucosas puedan provocar una reacción inflamatoria.

Sensibilizantes: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan ocasionar una reacción del sistema inmunitario, de forma que una exposición posterior a esa sustancia o preparado da lugar a una serie de efectos negativos característicos.

Carcinogénicos o cancerígenos: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.

Mutagénicos: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan provocar alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.

Teratogénicos: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea que pueda inducir lesiones en el feto durante el desarrollo intrauterino.

Peligrosos para la reproducción: sustancias o preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir efectos negativos no hereditarios en la descendencia, aumentar su frecuencia o afectar negativamente a la capacidad reproductora.

Tóxicos para el medio ambiente: sustancias o preparados que presenten o puedan presentar un peligro inmediato o futuro para uno o más componentes del medio ambiente.

4.9.3. Vías de penetración

Fundamentalmente las vías de penetración de los agentes químicos son 4:

Vía respiratoria: es la más común de todas. La inhalación de agentes químicos junto con el aire que respiramos en el medio ambiente laboral es habitual. Los filtros naturales de la nariz, boca y en general el aparato

respiratorio no son suficientes para frenar la entrada de lo que precisamente es peligroso: vapores, polvos, gases y aerosoles.

Vía dérmica: muchos agentes químicos penetran por la epidermis por el simple contacto, al perderse la totalidad o parte de los aceites protectores por la acción de los disolventes y penetrar hasta llegar al torrente sanguíneo.

Vía digestiva: la ingestión de agentes químicos puede producirse en el aparato digestivo tanto por la dificultad de proteger esa vía como por los malos usos del trabajador.

Vía parenteral: es la forma más directa de contaminarse, pero también la menos habitual. Es necesaria la existencia de heridas o llagas para que pueda tener lugar una infección de ese tipo.

4.9.4. Precauciones en su manipulación

Tipo de sustancia química peligrosa	Precauciones en su manipulación
Explosivas	-Evitar: choques, fricciones, chispas y el fuego. -Son incompatibles los ácidos fuertes, los oxidantes fuertes, las aminas y los materiales combustibles.
Comburentes	-Evitar todo contacto con los materiales combustibles en general y los inflamables.
Inflamables, Fácilmente inflamables, Extremadamente inflamables	-Trabajar y almacenar lejos de posibles focos de ignición. -Son incompatibles con los oxidantes y los explosivos.
Tóxicos, Muy tóxicos, Nocivos, Corrosivos, Irritantes y Sensibilizantes.	-Evitar el contacto con el cuerpo y la inhalación de sus vapores. -Utilizar las protecciones los dispositivos de seguridad adecuados.
Peligrosos para el medio ambiente	-No eliminar estas sustancias al medio ambiente.

4.9.5. Pictogramas

El procedimiento establecido por la normativa europea con el fin de obtener una rápida identificación de los riesgos que tendrán los usuarios es que una vez conocida la peligrosidad de una sustancia se le asigna el correspondiente pictograma o símbolo de identificación del riesgo, que figurara en el envase correspondiente.

Así para cada uno o varios de los pictogramas contenidos en el Anexo II del R.D. 363/1995 publicado en el Boe 05-06-95.

4.9.6. Envasado, etiquetado e indicadores de peligro

La característica de los envases serán tales que solo podrán comercializarse los productos químicos peligrosos cuyos envases cumplan los siguientes requisitos:

Que estén diseñados y fabricados de manera que no se han posibles las pérdidas del contenido.

Que los materiales con los que estén fabricados los envases y los cierres no se han atacantes por el contenido, y tan poco formen con él combinaciones nocivas y peligrosas.

Los envases y los cierres habrán de ser fuertes en todas sus partes y sólidos con el fin de impedir aflojamientos y que respondan de manera fiable a las exigencias normales de mantenimiento.

Los recipientes con un sistema de cierre reutilizable habrán de estar diseñados de manera que puedan cerrarse varias veces y sin pérdida de su contenido.

Los recipientes con capacidades igual o inferior a tres litros, cuando contengan determinadas sustancias químicas peligrosas, Irán provistos de cierres de seguridad para niños.

Los recipientes con capacidad igual o inferior a un litro que contengan líquidos muy tóxicos, tóxicos o corrosivos destinados a uso doméstico llevaran una indicación de peligro detectable al tacto.

- Etiquetado

Las características del etiquetado para que cumplan la normativa son:

La etiqueta debe ir fijada sólidamente en una o varias caras del envase, de manera que las indicaciones puedan leerse posado de manera normal.

Las dimensiones de la etiqueta serán proporcionales a la capacidad del envase.

La etiqueta debe ir adherida en toda la superficie al envase que contenga directamente la sustancia peligrosa.

El color y presentación de la etiqueta será tal que el símbolo de peligro

o pictograma sea de color negro sobre un fondo naranja- rojizo, para que destaque claramente.

La etiqueta deberá estar redactada en la lengua oficial del país de destino.

Están prohibidas frases que puedan dar lugar a equívocos, por ejemplo: no tóxico, inocua, etc. Hay excepciones en cuanto a la obligación del etiquetado, alguna de ellas muy conocidas como la bombona de butano.

Contenido del etiquetado

Todos los envases de sustancias químicas peligrosas deberán tener una etiqueta en la que se informe de los siguientes términos:

Nombre de la sustancia.

Formula química de la sustancia (nomenclatura I.U.P.A.C.)

Nombre, dirección y teléfono del fabricante, distribuidor o importador.

Símbolos de peligro (pictogramas).

Indicadores de peligro: Frases R (riesgos específicos) y frases S (consejos de prudencia).

Número de la C.E. Indicación “Etiqueta C.E.E.”

En la etiqueta figurara el símbolo o los símbolos de peligro (cuando hayan sido asignados). Estos pictogramas deberán ir impresos en negro sobre un fondo amarillo o anaranjado. Deberán ocupar por los menos la décima parte de la superficie de la etiqueta no siendo en ningún caso inferior a 1 cm². Cuando la superficie de la etiqueta lleve más de un pictograma se seguirán las siguientes reglas:

La obligación de poner el símbolo “T” convierte en facultativo los símbolos “X” y “C”, salvo disposición contraria.

La obligación de poner el símbolo “C” convierte en facultativo el símbolo “X”.

La obligación de poner el símbolo “E” convierte en facultativo los símbolos “F” y “O”.

Los indicadores de peligro asignados a la sustancia también deben aparecer en la etiqueta. Así existen unas frases que nos describen la peligrosidad de esa sustancia, como son:

- Las frases R, que nos indican los riesgos específicos derivados de los peligros y se denotan por una serie de números precedida de la letra R. Los números se separan bien mediante un guión horizontal (-) o bien por una barra inclinada (/). El guión horizontal indica que las afirmaciones son independientes y la barra inclinada que una afirmación combinada en una única frase de los riesgos especiales.

-Las frases S, nos indican consejos de prudencia en relación con esa sustancia. Se denotan mediante una serie de números precedidos por la letra S que indican las precauciones de seguridad recomendadas. También pueden aparecer sus números separados mediante (-) o una (/) cuyo significado es el mismo que para las frases R. Ejemplos:

S1- consérvense bajo llave.

S2- Mantener fuera del alcance de los niños.

S45- En caso de accidente o malestar acudir inmediatamente al médico.

Estos ejemplos son todos obligatorios para todas las sustancias muy tóxicas, tóxicas o corrosivas.

S2 y S45 en caso de ingestión acudir inmediatamente al médico, estas dos son obligatorias para todas las demás sustancias que no hayan sido clasificadas únicamente como peligrosas para el medio ambiente.

R36- Irrita los ojos, R32- Irrita las vías respiratorias, R35- Irrita la piel, R45- Puede causar cáncer, R64- Puede perjudicar a los niños alimentados con leche materna.

En la etiqueta también debe constar el número C.E. en caso de estar asignado. Este número se obtendrá a partir del EINECS (inventario europeo de sustancias químicas comercializadas) o bien del ELINCS (inventario europeo de sustancias químicas notificadas).

Las sustancias peligrosas incluidas en el EINECS tienen asignado un número de siete dígitos xxx-xxx-x comenzando por el número 200-001-8. El número de una sustancia peligrosa incluida en el ELINCS consta de siete dígitos xxx-

xxx-x comenzado por el número 400-010-9.

La diferencia entre ambos inventarios es que el ELINCS contiene las sustancias que han sido notificadas con conformidad a la normativa vigente en España y en la comunidad europea.

También se pueden incluir el número C.A.S. (chemical abstracts servive) para facilitar la identificación de las sustancias.

Excepciones a estos requisitos de envasado y etiquetado serán para los envases muy pequeños que contengan cantidades muy reducidas de sustancia. Siempre que previamente se ponga en conocimiento de la autoridad competente sesenta días antes de su comercialización. Por ejemplo, el Tipex.

4.10. El médico veterinario ante los desastres químicos

El Médico Veterinario tiene la responsabilidad profesional y ética de conocer los objetivos con peligro químico que se encuentran en su área de acción, tener conocimiento exacto del o los productos químicos-tóxicos que pueden afectar a los animales y las personas, evaluar las vulnerabilidades y accionar para su eliminación, hasta alcanzar un nivel de riesgo permisible.

Debe estar preparado para prestar los primeros auxilios en caso de accidente químico. Debe velar por el correcto vertimiento de los residuales industriales contaminados, así como, evitar el incorrecto almacenamiento y manipulación de los PTI, plaguicidas, fertilizantes etc., cuya nocividad para el hombre y los animales es bien conocida.

El médico veterinario debe conocer las plantas toxicas comunes en las áreas donde ejerce su profesión, y prevenir la contaminación de los pastos y otros alimentos por hongos y la consecuente producción de micotoxinas.

Dentro de las tareas fundamentales de los médicos veterinarios, en relación a los accidentes químicos o desastres químicos, se encuentran:

Prevenir los daños para los animales en la zona de riesgo.

Brindar atención medica al hombre y animales afectados.

Establecer programas de vigilancia especializada, que permitan detectar en forma precoz los efectos negativos de las contaminaciones con productos químicos o tóxicos Prevenir a la salud humana de los peligros provocados por la presencia de productos tóxicos que puedan estar presentes en los alimentos de origen animal.

Decidir el destino de los animales sobrevivientes (tratamiento, sacrificio, consumo humano, procesamiento de las canales etc.).

El trabajo del Médico Veterinario en relación a seres humanos intoxicados puede ser muy útil, sobre todo si se encuentra preparado para ello. Esta preparación abarcará conocimientos sobre la naturaleza química de los productos que pueden afectarlos, sus propiedades de importancia toxicológica, el mecanismo de acción, los síntomas clínicos, lesiones anatomopatológicas, diagnóstico, antídotos y tratamiento.

Vías de entrada de los PTI y sustancias Químicas en general:

Respiratoria, Gastrointestinal, Ocular y Piel.

Los signos y síntomas pueden ser locales, sistémicos o ambos. Las características sistémicas agudas más comunes se manifiestan en:

- Sistema nervioso central (excitación, depresión).
- Sistema circulatorio (vasodilatación, arritmias, depresión cardiovascular).
- Vías respiratorias, gastrointestinales (malestar, vómito, diarrea).
- Sangre (hemólisis).

Inhalación

En los accidentes químicos que involucran gran número de personas o animales la principal vía de exposición puede ser por inhalación, de gases, humos, aerosoles o polvo respirable.

Se reconocen cinco categorías de agentes nocivos:

1. Inhalantes irritantes.
2. Venenos sistémicos.

3. Una combinación de los dos anteriores (inhalantes tóxicos).
4. Gases inertes.
5. Gases calientes.

Inhalantes irritantes:

Producen toxicidad al causar daño a las mucosas del aparato respiratorio.

Los inhalantes que son muy solubles en agua (ácidos, álcalis, amoníaco, ácido clorhídrico, ácido fluorhídrico) se disuelven en la fase acuosa de las membranas mucosas del aparato respiratorio superior y suelen no llegar al inferior. Estos gases producen síntomas inmediatos como lagrimeo, rinitis, faringitis, tos, y en casos severos edema laríngeo.

Los agentes químicos inhalantes de baja solubilidad en agua dañan el aparato respiratorio inferior en bajas concentraciones y después de una corta exposición, provocan neumonitis, alveolitis y edema pulmonar, algunas veces sin efectos importantes en el aparato respiratorio superior.

Venenos sistémicos

Pueden provocar una intoxicación sistémica sin síntomas respiratorios. Los síntomas de esta intoxicación varían según la sustancia tóxica y los órganos que ataca. Los síntomas inmediatos surgen del sistema nervioso central y cardiovascular. Por ejemplo, el monóxido de carbono impide el envío de oxígeno a las células, al bloquear la capacidad de la hemoglobina para transportarlo; los órganos fosforados son potentes inhibidores de la colinesterasa, resultando en la acumulación de acetilcolina en las sinapsis en el sistema nervioso y en las uniones mioneurales, dando origen a una intoxicación colinérgica.

Inhalantes tóxicos

Son tanto inhalantes irritantes como venenos sistémicos: por ejemplo, sulfuro de hidrógeno, ozono, acetileno y algunos humos metálicos.

Gases inertes

No son tóxicos por sí mismos, pero en altas concentraciones o en habitaciones mal ventiladas desplazan el oxígeno del aire y ocasionan hipoxia. Los gases de este tipo son el hidrogeno, bióxido de carbono y el metano.

Gases calientes

La inhalación de gases calientes puede provocar quemaduras en las membranas mucosas de todo el aparato respiratorio.

Principales vías de eliminación de los PTI

El médico veterinario debe conocer las vías de eliminación de las sustancias toxicas, en primer lugar, para el tratamiento de los sobreviviente (Incrementar la eliminación del PTI); para la correcta toma de muestras para el diagnóstico y para evitar posibles intoxicaciones en humanos o animales, digamos por ejemplo, que se excrete por la leche o que se acumule en determinados tejidos corporales (músculo, vísceras) y tenga poca eliminación.

Algunas vías fundamentales de eliminación son:

Heces fecales.

Orina.

Aire expirado.

Secreciones naturales (sudor, saliva, lágrimas, leche).

Principios del tratamiento.

Un desastre químico, que afecta a los animales es un gran número de animales afectados y sin recursos insuficientes para dar una respuesta satisfactoria. Por esta razón resulta imprescindible conocer con anterioridad los productos químicos-tóxicos que pueden afectar a los animales, ante todo, para evitar que la contaminación tenga lugar.

En segundo lugar, para estar preparados a enfrentarla en caso de que se presente. Estar preparados significa saber todo lo concerniente a la intoxicación. Como principios generales del tratamiento de las intoxicaciones se debe tener en cuenta:

Eliminación del agente toxico.

Terapia sintomática y de soporte (mantenimiento de la vida).

Evitar la absorción y aumentar la excreción.

Terapia específica.

Uso de antídotos.

Características y primeros auxilios de algunos productos tóxicos.

Cloro

Propiedades físicas: gas verdoso con olor desagradable. No es explosivo ni inflamable ni conductor de electricidad.

Propiedades químicas: uno de los elementos más electronegativos, se combina con casi todos los elementos.

Propiedades tóxicas: destrucción de los alvéolos pulmonares por la formación de ácido clorhídrico al reaccionar con el vapor de agua del aire respirado. La muerte se produce por edema pulmonar.

Primeros auxilios: sacarlo del aire contaminado evitando movimientos bruscos, se le abriga bien y de ser posible se le da una bebida caliente (te, café, vino). Se mantiene en reposo. Nunca dar respiración artificial. Remitir al hospital.

Amoniaco

Propiedades físicas: gas incoloro de olor particular, muy soluble en agua. Es menos pesado que el aire.

Propiedades químicas: Se inflama espontáneamente con el cloro formando cloruro de amonio.

Propiedades tóxicas: penetra por las vías respiratorias, digestiva, los ojos y produce quemaduras en la piel. Aumenta la presión sanguínea y en exposición prolongada produce la muerte por paro respiratorio.

Primeros auxilios: sacarlo de la atmósfera contaminada, aflojar la ropa darle

leche caliente y calor en la zona del cuello. Remitir al hospital.

La intoxicación y sus clases

Según el grado de afectación del individuo:

- Leve
- Moderada
- Severa

Atendiendo al tiempo:

- Aguda: Grave, generalmente una administración única.
- Crónica: Por absorción repetida de un tóxico.
- Recidivante.

Aunque también las sustancias que son constituyentes de nuestro organismo pueden ser tóxicas a concentraciones superiores a las fisiológicas, solemos referirnos a los tóxicos como xenobióticos o compuestos extraños que proceden del exterior. Evaluación de la toxicidad.

Evaluación de la toxicidad

Dosis letal (DL):

Dosis precisa para producir la muerte tras una sola absorción, es decir, originar una intoxicación aguda letal. Se calcula por experimentación con animales.

- DL mínima: que mata a un solo individuo.
- DL- 50: media letal para el 50%.
- DL- 100: que mata a todos los individuos.

Otros parámetros de evaluación:

- Coeficiente de acción tóxica aguda.
- Coeficiente de acción tóxica crónica.
- Potencial de toxicidad (pT).

Evaluación de la toxicidad

Coefficiente de acción tóxica aguda:

Cociente entre la DL50 y la dosis umbral (DU) o más baja que, tras una absorción única, causa modificaciones en los indicadores biológicos, rebasando las capacidades fisiológicas de adaptación al tóxico.

$$\text{Coeficiente de acción tóxica aguda} = \text{DL50} / \text{DU}$$

Coefficiente de acción tóxica crónica:

Cociente entre la dosis umbral para una sola exposición y la dosis umbral que causa efectos nocivos como consecuencia de una absorción crónica.

$$\text{Coeficiente de acción tóxica crónica} = \text{DU (1 exposición)} / \text{DU (exp. crónica)}$$

Potencial de toxicidad (pT):

Este parámetro nos proporciona otra posibilidad para evaluar la toxicidad de una sustancia T. Lo definimos como “el negativo del logaritmo en base 10 de la dosis de una sustancia expresada en mol/Kg que produce un determinado efecto”.

$$pT = -\log T$$

Clasificación de sustancias por su toxicidad

Clase de sustancia	Coeficientes de acción tóxica	
	Aguda	Crónica
1. Sumamente tóxica	<6	>10
2. Muy tóxica	<18	>5
3. Moderadamente tóxica	<50	>2,5
4. Ligeramente tóxica	>50	<2,5

Efecto. Relación dosis-efecto

Efecto: Es la manifestación de la acción de una sustancia que modifica algún mecanismo bioquímico o función fisiológica. Va ligado a dosis y a tiempo. Frecuentemente se considera la relación dosis-efecto que puede ser de dos tipos:

Cuántica: Responde a la ley del “todo o nada”. Ante una dosis determinada, el individuo presenta el máximo efecto o no experimenta nada.

Gradual: El efecto es función de la dosis. (Representación gráfica: hipérbola, sigmoide).

Representación de la relación dosis-efecto

Dosis Efecto Gráficos

Dosis EfectoD max

Parabólica Sigmoidea

Respuesta (nº animales) Log dosis

Log DL50

Mueren Sobreviven Logarítmica

Si hacemos la representación logarítmica (efecto vs log de la dosis) tendremos (Cuanto más vertical sea la línea más tóxica será la sustancia). Cálculo gráfico de la DL50: Respuesta (nº animales) vs log dosis. Una línea representará los que mueren y otra los que sobreviven. En el punto de intersección tendremos la DL50.

Factores que influyen en el efecto tóxico de una sustancia

-Vía de administración (Inhalación, ingestión, a través de la piel, etc.). Por ej. Un agente que se des toxique en el hígado será menos tóxico si se administra por vía oral (vía portal) que por inhalación (circulación sistémica). La exposición “ocupacional” a tóxicos suele ser fundamentalmente por inhalación o a través de la piel. La accidental (o suicidio), por vía oral.

- Duración y frecuencia de la exposición

Atendiendo a estos factores podemos considerar:

- Exposición aguda: una exposición durante menos de 24 h
- Exposición subaguda: exposición repetida durante 1 mes o menos.
- Exposición subcrónica: exposición repetida durante 1 a 3 meses.
- Exposición crónica: exposición repetida durante más de 3 meses.

Tipos de efectos tóxicos

Inmediatos: Se desarrollan rápidamente tras una sola administración.

Retardados: Ocurren tras un lapso de tiempo.

La mayoría de las sustancias producen efectos inmediatos. Los efectos carcinogénicos se suelen manifestar después de 20 o 30 años de la exposición inicial.

Locales: Se producen en el órgano de contacto con el tóxico (ingestión o inhalación de sustancias cáusticas o irritantes) o Sistémicos, cuando se produce absorción y distribución del tóxico a un punto distante (la mayoría). La mayoría de los tóxicos que producen toxicidad sistémica no producen el mismo efecto sobre todos los órganos. Aquellos en donde se produce la mayor toxicidad se llaman órganos “diana”. Reversibles o irreversibles: Si el órgano “diana” de un tóxico tiene capacidad de regeneración (el hígado, por ej.) el efecto será más reversible que en el caso opuesto (SNC). Los efectos carcinogénicos suelen ser irreversibles.

Etiología de las intoxicaciones

Cuando se produce una intoxicación, es importante conocer su origen o motivación (su causa).

Dos grupos principales:

1. Intoxicaciones accidentales

Intoxicaciones ambientales.- Se producen como consecuencia de la contaminación ambiental (aire, aguas, alimentos). Se presentan en forma epidémica cuando se producen descargas de productos químicos al ambiente (gases irritantes: lluvia ácida, puentes, edificios, monumentos dañados) (motores de explosión: óxido de plomo); plaguicidas; vertidos industriales, etc.

Intoxicaciones profesionales.- Una forma de ambientales, en general, aunque se dan también por mala higiene de operarios que no se lavan las manos antes de comer o fumar en el trabajo. Químicos, ingenieros, anestesistas, radiólogos, etc.

Intoxicaciones medicamentosas.- Por errores en la dosificación, interacciones, intolerancias.

Intoxicaciones alimentarias.- Por alimentos naturales tóxicos (setas, peces o moluscos en ciertas épocas). Por alimentos envasados que absorben sustancias tóxicas de los envases. Por contaminaciones microbianas.

Intoxicaciones domésticas.- Las más frecuentes en niños y ancianos sobre todo. Por confundir bebidas con productos de limpieza; abuso de medicamentos, etc.

2. Intoxicaciones voluntarias

- Uso de sustancias químicas como agentes de suicidio.
- Con fines de placer o evasión o como dopaje.
- Con fines afrodisíaco.

4.11. Clasificación e identificación de materiales peligrosos

Definir los materiales peligrosos.

Conocer sistemas de identificación.

Etiquetado y señalización.

Analizar los riesgos cuando derraman por un accidente.

Definiciones y sistemas de identificación de materiales peligrosos

Diferentes criterios.

Almacenamiento.

Transporte.

Laboral.

Ambiental.

Salud.

Materiales peligrosos

NU, OACI, OMI

Cualquier sustancia o material el cual posee un riesgo potencial hacia la salud, seguridad y propiedad cuando es transportado para su comercialización OIT.

Aquellas sustancias presentes en el ambiente laboral que presentan riesgos a la salud trabajadores EPA.

Cualquier sustancia venenosa que amenace a las fuentes naturales y al medio ambiente cuando se descarga.

Identificación de materiales peligrosos

Los principales sistemas son:

Transporte	NU/OMI/OACI
Almacenamiento	NFPA
Laboral	CCE/OSHA/OIT

Identificación de materiales peligrosos.

Basado en:

*Símbolos.

*Formas.

*Colores.

*Números.

4.11.1. Sistema identificación NFPA (National Fire Protection Association)

Normalizado (704) riesgo de incendio empleado almacenamiento industrias:

Características

- Americano.
- Usado industrias.
- Empleado América Latina.
- No se utiliza en todo mundo.

Sistema de identificación NFPA

Azul: Riesgo a la Salud.

- 4 Fatal.
- 3 Extremadamente peligroso.
- 2 Peligroso.
- 1 Ligeramente peligroso
- 0 material normal.

Rojo: Riesgo de Incendio.

- 4 Extremadamente inflamable.
- 3 Inflamable.
- 2 Combustibles.
- 1 Combustible si se calienta.
- 0 no se quemará.

Amarillo: Riesgo por reactividad.

- 4 Detonación rápida.

3 Detonación, pero requiere una fuente de inicio.

2 Cambio químico violento.

1 Inestable si se calienta.

0 Estable blanco: riesgo específico.

Oxy = oxidante

Ácid = Ácido

alc = álcali

corr = corrosivo

w = no se use agua o radiación



4.11.2. Sistema de clasificación e identificación de las Naciones Unidas

Para los materiales peligrosos

CLASE 1 explosivos. Comprende:

Sustancias explosivas.

Artículos explosivos.

Sustancias que producen efecto explosivo o pirotécnico.

Se distinguen cinco divisiones:

Las placas y etiquetas muestran siempre el número de clase y de la división sustancias que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.

Explosivos clase 1 división 1.2

Sustancias que presentan un riesgo de proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.

Explosivos clase 1 división 1.3

Sustancias que presentan riesgo de incendio y que se produzcan pequeños efectos de onda de choque o proyección, pero no un riesgo de explosión de toda la masa.

Explosivos clase 1 divisiones 1.4 y 1.5

Sustancias que no presentan ningún riesgo considerable.

Sustancias muy insensibles presentan riesgo de explosión de toda la masa, pero sus probabilidades de iniciación son remotas.



CLASE 2 Gases

Se distinguen tres divisiones para los gases durante su transporte:

- Gases inflamables.
- Gases no inflamables.
- Gases venenosos.

Dentro de esta clase podemos encontrar:

- a) gases permanentes.
- b) gases licuados.
- c) gases disueltos.
- d) gases refrigerados a temperaturas muy bajas generalmente hidrocarburos procedentes de la destilación del petróleo, formados por cadenas de carbono-hidrogeno



CLASE 2 Gases

División 2.2 no inflamables

Estos materiales generalmente no se queman y solo tendrán combustión en condiciones extremas, algunos presentan riesgos de corrosividad.



CLASE 2 Gases

División 2.3 venenosos

Estas sustancias forman mezclas estables reaccionan con los compuestos orgánicos de la células originando la muerte.



CLASE 3 líquidos inflamables

Punto de inflamabilidad: Temperatura más baja en la que el líquido desprende vapores en cantidad suficiente para formar una mezcla inflamable en las proximidades de su superficie.

Líquidos inflamables: Se clasifican en tres divisiones según su punto de inflamabilidad las etiquetas de los líquidos inflamables se distinguen por tener el número de la clase y división las placas no distinguen las divisiones.

Líquidos inflamables

División 3.1: Punto de inflamabilidad bajo. Comprende los líquidos con punto de inflamabilidad inferior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$.

División 3.2: Punto de inflamabilidad medio. Líquidos con punto de inflamabilidad igual o superior a $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e inferior a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ punto de inflamabilidad elevado.

División 3.3: Líquidos con punto de inflamabilidad igual o superior a $23\text{ }^{\circ}\text{C}$ pero no superior a $61\text{ }^{\circ}\text{C}$.

CLASE 4. Sólidos inflamables

Esta clase se divide en:

División 4.1 sólidos inflamables.

División 4.2 sustancias que experimentan combustión espontánea.

División 4.3 sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.

División 4.1 Sólidos inflamables.

Sustancias que tienen en común la propiedad de encenderse con fuentes exteriores de ignición y entrar fácilmente en combustión.



CLASE 4 Sólidos inflamables

División 4.2. Sustancias que pueden experimentar combustión espontánea Aquellas que tienen la propiedad de llegar a calentarse y encenderse espontáneamente.



CLASE 4 Sólidos inflamables

División 4.3. Sustancias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables Sustancias que tiene en común la propiedad de desprender gases inflamables en contacto con el agua.



CLASE 5 Oxidantes y peróxidos orgánicos

Esta clase se divide en:

- **Oxidantes.** Sustancias que sin ser combustibles liberan oxígeno incrementando el riesgo de incendio.
- **Peróxidos orgánicos.** Sustancias orgánicas con estructura bivalente o-o, térmicamente inestables con descomposición exotérmica acelerada

Además, pueden:

Experimentar descomposición.

Arden rápidamente.

Ser inestables al impacto o frotamiento.

Reaccionar con otras sustancias.

Producir lesiones en los ojos.



CLASE 6 Sustancias venenosas e infecciosas

Se distinguen dos divisiones:

- Sustancias venenosas o tóxicas.
- Sustancias infecciosas.
- Sustancias venenosas. Pueden causar la muerte, efectos graves y perjudiciales para la salud del ser humano si se inhalan, respiran o entran en contacto con la piel.



- Sustancias infecciosas. Son aquellas que contienen microorganismos viables o toxinas de los que se saben o se sospecha, pueden originar enfermedades en los animales o en el hombre.



CLASE 7 Materiales radiactivos

Se distinguen categorías para estos materiales durante su transporte.

Bultos: Intensidad máxima de radiación en la superficie exterior: 0,5 miliroentgen por hora.

Contenedores: Cuando ninguno de los bultos que contiene pertenece a una categoría superior a la I- Blanca.



Sólidos o líquidos que tienen la propiedad de causar lesiones en los tejidos vivos y daños a los metales algunas son volátiles y desprenden vapores irritantes desprenden gases tóxicos cuando se descomponen.



CLASE 9 Sustancias peligrosas varias

Figuran en esta clase las sustancias que entrañan riesgos distintos de los que presentan las sustancias de las demás clases.



4.12. Radioactividad

En 1896 Henri Becquerel descubrió que ciertas sales de uranio emiten radiaciones espontáneamente, al observar que velaban las placas fotográficas envueltas en papel negro. Hizo ensayos con el mineral en caliente, en frío, pulverizado, disuelto en ácidos y la intensidad de la misteriosa radiación era siempre la misma. Por tanto, esta nueva propiedad de la materia, que recibió el nombre de radiactividad, no dependía de la forma física o química en la que se encontraban los átomos del cuerpo radiactivo, sino que era una propiedad que radicaba en el interior mismo del átomo.

El estudio del nuevo fenómeno y su desarrollo posterior se debe casi exclusivamente al matrimonio de Marie y Pierre Curie, quienes encontraron otras sustancias radiactivas: el torio, el polonio y el radio. La intensidad de la radiación emitida era proporcional a la cantidad de uranio presente, por lo que Marie Curie dedujo que la radiactividad es una propiedad atómica. El fenómeno de la radiactividad se origina exclusivamente en el núcleo de los átomos radiactivos. Se cree que se origina debido a la interacción neutrón-protón. Al estudiar la radiación emitida por el radio, se comprobó que era compleja, pues al aplicarle un campo magnético parte de ella se desviaba de su trayectoria y otra parte no.

Pronto se vio que todas estas reacciones provienen del núcleo atómico que describió Ernest Rutherford en 1911, quien también demostró que las radiaciones emitidas por las sales de uranio pueden ionizar el aire y producir la descarga de cuerpos cargados eléctricamente.

Con el uso del neutrón, partícula teorizada en 1920 por Ernest Rutherford, se consiguió describir la radiación beta.

En 1932, James Chadwick descubrió la existencia del neutrón que Rutherford había predicho en 1920, e inmediatamente después Enrico Fermi descubrió que ciertas radiaciones emitidas en fenómenos no muy comunes de desintegración son en realidad neutrones.

Propiedad que tienen ciertos cuerpos como el radio, polonio, uranio, etc. de emitir espontáneamente partículas o rayos por desintegración del núcleo atómico. El fenómeno fue descubierto en 1896 por el francés Antoine Henri Becquerel, que lo observó en el uranio contenido en una sustancia llamada sulfato uranilopotásico.

El nombre se lo dio Marie Curie quién con su esposo Pierre prosiguió las investigaciones de Becquerel y descubrió nuevos elementos radiactivos el torio, el polonio, y el radio. Rutherford descubrió que la radiación de los cuerpos radiactivos es de tres clases, **alfa**, **beta** y **gama**. Las partículas alfa son núcleos de Helio con carga positiva, de velocidad relativamente baja y menor poder de penetración que las otras radiaciones; un campo magnético las desvía ligeramente.

Las partículas **beta** son electrones con carga negativa, más veloces que las alfa, y frecuentemente desviadas por un campo magnético. Los rayos gama son los de más alta penetración, energía y velocidad (está es casi igual a la de la luz), no se desvían en un campo magnético; y son los más peligrosos para el hombre. En la radiactividad natural o espontánea, el elemento sufre una pérdida progresiva de masa que se convierte en una cantidad equivalente de energía, queda un núcleo de menor peso que es un elemento distinto (transmutación).

Así, por ejemplo, el radio (Ra 226) se convierte en radón (Rn 222) y luego en diversos isótopos de Po, Bi y Pb, cada vez menos pesados, hasta llegar a la forma final del plomo estable, Pb 206. No hay ninguna manera de controlar este proceso, que no depende de temperatura, presión ni otras condiciones análogas y cuya velocidad se mide por el período de semi desintegración de cada elemento. Una sustancia puede hacerse artificialmente radiactiva bombardeándola con partículas en unos acelerados. En la radiactividad artificial son posibles muchos tipos de reacción. La captura o expulsión nuclear de electrones, protones, deuterones y partículas alfa producen diversas transmutaciones. La radiactividad se mide por el número de desintegración que se produce cada segundo, sus unidades el curio, equivalente a 37, 000,000 de desintegración por segundo.

Por medio del efecto fotoeléctrico se comprueba que es posible transportar energía a los electrones mediante fotones luminosos, ¿es posible el proceso inverso?, es decir ¿es posible transformar la energía cinética de un electrón en movimiento en un fotón? Aparentemente este proceso es imposible, sin embargo, se lleva a cabo, cuando electrones rápidos, acelerados se hacen incidir sobre la materia; entonces se observa la producción de una radiación altamente penetrante cuyo movimiento es lento, no se desvía en campos eléctricos, magnético, es capaz de atravesar materias opacas y de impresionar una placa fotográfica.

Los rayos X son de carácter ondulatorio tiene longitudes de onda muy

pequeñas de $0.1 \times 100 \text{ \AA}$, frecuencias muy grandes y son muy energéticos, capaces de impresionar las placas fotográficas. Esta radiación fue descubierta por Wilhelm Röntgen en 1895, comprobándose que la materia no es impenetrable, sino que solamente lo era a la luz visible.

El físico H. Becquerel, que trabajaba con minerales en el Museo de Historia Natural de París observó que ciertos minerales fluorescentes emitían radiaciones espontáneas él pensó que se trataba de algunas radiaciones del mismo tipo de los rayos X, pues eran capaces de impresionar una placa fotográfica que distraídamente había dejado cierta de tales minerales. Tal hecho condujo a Becquerel al estudio de clasificar los minerales que producían la impresión de la placa fotográfica sin que esta se expusiera a la luz visible. Concluyó que todas las sales de Uranio producían el mismo efecto. En 1896 descubrió una nueva propiedad de la materia que posteriormente se denominó radiactividad natural. Este fenómeno se produjo durante su investigación sobre la fluorescencia. Al colocar sales de uranio sobre una placa fotográfica en una zona oscura, comprobó que dicha placa se ennegrecía.

4.12.1. La radiación alfa

La radiación alfa consiste en partículas alfa a alta energía/velocidad. La producción de partículas alfa se denomina desintegración alfa. Las partículas alfa consisten en dos protones y dos neutrones unidos en una partícula idéntica a un núcleo de helio. Las partículas alfa son relativamente grandes y tienen una carga positiva doble. No son muy penetrantes y un trozo de papel puede detenerlos. Viajan solo unos pocos centímetros, pero depositan todas sus energías a lo largo de sus cortos caminos.

Características de Radiación **alfa**:

-Las radiaciones **alfa**, se presentan cuando el núcleo se reestructura, liberando al unísono dos protones y dos neutrones.

-Las partículas alfa (α) son núcleos completamente ionizados, es decir, sin su envoltura de electrones correspondiente, de helio-4 (${}^4\text{He}$). Estos núcleos están formados por dos protones y dos neutrones. Al carecer de electrones, su carga eléctrica es positiva ($+2q_e$), mientras que su masa es de 4 uma.

-Las partículas alfa (α) tienen carga positiva y están compuestas por dos protones y dos neutrones del núcleo del átomo. Las partículas alfa provienen de la desintegración de los elementos radiactivos más pesados, como el

uranio, radio y polonio.

-Las unidades de medición para la radiactividad son el curie (Ci, unidad estadounidense) y el becquerel (Bq, unidad internacional).

4.12.2. Las radiaciones beta

La radiación beta consiste en electrones libres o positrones a velocidades relativistas. Las partículas beta (electrones) son mucho más pequeñas que las partículas alfa. Llevan una sola carga negativa. Son más penetrantes que las partículas alfa, pero el metal de aluminio delgado puede detenerlas. Pueden viajar varios metros, pero depositan menos energía en cualquier punto a lo largo de sus caminos que las partículas alfa.

A fines del siglo pasado se comprobó que esta propiedad de emitir radiaciones no es exclusiva del Uranio, pues también se observa en el torio, potasio y rubidio.

En 1898 los esposos Curie (María y Pierre), aislaron dos nuevos elementos, el polonio y el radio, como impurezas en el Bi_2S_3 y el BaCl_2 respectivamente; ambos elementos manifestaban también la emisión de radiaciones, pero más que en el Uranio.

A todos estos el elemento que presentaban la propiedad de emitir radiaciones en forma espontánea se les llamo elementos radiactivos.

4.12.3. Las radiaciones gamma

Entre los años de 1900 a 1903 Rutherford, Thomson y Villar dieron a conocer que las radiaciones del uranio eran del tipo **rayos alfa**, **rayos beta** y **rayos gamma**. Una de las propiedades estudiadas fue el poder de penetración, el cual se determinó cualitativamente al hacer pasar cada radiación por varias placas metálicas, las cuales tenían diferente espesor, observándose que las partículas α se detenían fácilmente (medio milímetro de espesor de la placa). Las partículas β se detenían en placas cuyo espesor era de 3 mm. Las partículas γ se detenían por placas de un espesor de 5 cm.

Otras de las propiedades, observadas es la carga que presentan estas radiaciones, la cual se determinó por la desviación que sufren al hacerse pasar por un campo magnético, donde se observa que las partículas α se desvían hacia la placa negativa del campo magnético, concluyéndose que la carga es positiva. Las partículas β se desvían hacia la placa positiva, por lo cual la carga

es negativa, las partículas γ no sufren desviación en el campo magnético, por lo que se concluye que no tiene carga.

Tomando en cuenta que hay elementos que constantemente están emitiendo partículas α , β o γ , se ha comprobado que tales partículas son emitidas por el núcleo transformándose este en otro núcleo, es decir, en otro elemento o *núclido* diferente.

4.13. Emergencias nucleares

1. Accidentes en estaciones nucleares.
 - Reactores nucleares en la central.
 - Plantas productoras de radioisótopos.
 - Reactores en naves a propulsión nuclear.
 - Pérdida del control de las fuentes radiactivas.
2. Sustancias usadas en radioterapia.
 - Sustancias usadas en la industria.
 - Accidentes en el transporte.
 - Perdida durante el almacenamiento.
 - LA GUERRA.

4.14. Los desastres Radiológicos y la Población animal

Medidas a adoptar en caso de accidente radionuclear

***- Acciones preventivas:**

Suspensión del pastoreo y confinamiento de los animales para evitar el consumo de alimentos y agua contaminados y evadir la contaminación cutánea o inhalatoria.

- Retornamiento de agua no contaminada.
- Suministro de alimentos no contaminados.

- Transferimiento en masa (si es posible).
- Vigilancia de los niveles radioactivos en pasto, forrajes, henos y cereales y agua. Estos representan la más importante y quizás la única manera de contaminación animal.
- Control radiométrico de productos animales: carne y sus derivados, leche, miel, pescado, huevos.

*- **Otras acciones:**

-CARNE: los isótopos más peligrosos son ^{134}Cs y ^{137}Cs por que se acumulan en los tejidos y se distribuyen homogéneamente en todos los músculos esqueléticos.

-LECHE: puede ser contaminada con ^{131}I , ^{134}Cs , ^{137}Cs y ^{90}Sr . Este último se puede encontrar también en los huesos.

-Añadir sales de calcio a la dieta reduce el transferimiento alimento-leche de Sr.

-Los animales contaminados deben ser sacrificados luego de un periodo de tiempo durante el cual se hayan alimentado con productos no contaminados. La emi-vida del ^{137}Cs es muy corta: a los 30 días se logra una disminución del 50 % a nivel muscular en el bovino; en 17 días en las ovejas y en 3-5 días en el conejo.

-Conservación en frigorífico de la leche y órganos. Contaminados con ^{131}I pueden ser consumidos después de 8 días.

-Fuentes de contaminación para los animales

Los peligros de radiaciones ionizantes provenientes de precipitaciones radioactivas para el organismo vivos surgen de las fuentes externas o exposición externa y las fuentes internas o exposición interna. Las fuentes externas constituyen un problema grave, sobre todo en las primeras horas o días de la llegada de las exposiciones radioactivas o de la contaminación ambiental y las internas constituyen un problema grave y de larga duración, creado principalmente por el consumo de alimentos, agua contaminada y la inhalación del aire contaminado.

Por lo tanto, la contaminación por irradiación de los animales puede ser de

origen externo, interno o ambas.

Exposición externa

La fuente externa más importante es la radiación gamma por deposición de radio núcleos. Si los animales se encuentran al aire libre también pueden ser objeto de una radiación beta o alfa, localizadas en la piel procedentes de la lluvia radio activa que caen y se adhieren al pelo lana y piel.

La dosis necesaria para matar al 50% de los animales dentro de los 60 días de radiaciones recibidas se denomina DL50/60. En la mayoría de los estudios experimentados se alcanza la dosis letal media suficiente en los primeros 4 días de irradiaciones. El cuadro siguiente representa de forma resumida, la sensibilidad relativa del ganado a las radiaciones. Las aves son más resistentes que el ganado lanar y vacuno.

Dosis letal media (DL50) de los animales de granja los 60 días expuesta a las irradiaciones gamma sola (externa) o combinada con la beta (externa+ interna).

Tabla 13 Exposición gamma total (Sr).

Animales	Todo el cuerpo	Todo el cuerpo + piel+ tracto gastrointestinal
Vaca	50	1,8
Oveja	40	2,4
Cerdos	6,4	5,5*
Caballos	6,7	3,5*
Aves de corral	9,0	8,0*

*Estimaciones basadas en anatomía hábitos de pasto y fisiología de estas especies.

Los primeros síntomas comprenden una grave caída de las plaquetas, con lo que, al faltar la coagulación sanguínea, la sangre se pierde de los espacios intercelulares y pasa al tracto respiratorio y gastrointestinal. El aumento de la permeabilidad capilar también constituye pérdida de glóbulos sanguíneos, plasma y electrolitos. También se observan recuentos bajos de leucocitos acompañados a veces de pirexia e invasión bacteriana. Si la cantidad de radiaciones no llega a la dosis letal la mayoría de los animales se recuperan

de sus lesiones.

Una exposición más grave se acompaña de un síndrome gastrointestinal (diarreas por pérdidas de células de la mucosa). En otros casos se observan con ciertos, un síndrome cerebral debido a alteraciones del tejido nervioso. De los animales que experimentan estos síntomas son muy pocos o ninguno los que sobre viven. Por lo que se refiere a la salud general de los animales grandes, las consecuencias de la irradiación gamma son más significativas que los efectos de la irradiación beta de los radios núcleos del ambiente. Sin embargo, cabe la posibilidad que la radiación beta de la lluvia radioactiva depositada en los pastizales sea suficiente para lesionar zonas sensibles del animal como: Mucosa de la ubre, de los ojos, de la nariz y boca. De igual forma se han observado lesiones dérmicas en el ganado vacuno expuesto a las irradiaciones de la lluvia radioactiva las cuales se presentan como quemaduras por calor.

Exposición interna

Las fuentes de la exposición interna son consecuencia de la ingestión de pastos o agua contaminada y de la inhalación de radio nucleídos. Las fuentes de irradiación beta y alfa inhaladas irritan la mucosa pulmonar, mientras que la gamma afecta a todo el organismo.

La ingestión de pastos contaminados da lugar exposición del tracto digestivo o la irradiación. Son relativamente poco los radios nucleídos que se absorben durante la digestión y por lo tanto la mayoría de la radioactividad atraviesa el tacto gastroentérico sin pasar a la corriente sanguínea. Durante el paso del alimento irradiado, las partículas beta producen irradiación local de la pared intestinal, mientras que los rayos gamma irradian todo el organismo. La alteración del tracto gastrointestinal depende de la radio sensibilidad particular del tejido expuesto, de las concentraciones de actividad en el distinto punto del intestino y el tiempo de tránsito. El rumen y el abomaso son los órganos críticos.

El pequeño número de radio nucleídos que penetran en la corriente sanguínea puede distribuirse por todo el organismo o localizarse en tejidos específicos, dependiendo de sus propiedades químicas o metabólicas. En caso del Cs

-137 se ha demostrado que se distribuye ampliamente por todo el organismo comportándose como el Potasio. Por lo tanto, los nucleídos del Cs-137 distribuirán la dosis de radioactividad por todo el organismo y puede predecirse que sus efectos serán similares a los de una dosis de radiación de todo el cuerpo suministrada desde una fuente externa. El Iodo-131 se comporta como Iodo estable y se concentra en la tiroides, como se hizo referencia anteriormente. En consecuencia, este tejido recibe dosis de radiación mayor que ninguna otra parte del cuerpo y por lo tanto va a sufrir los mayores daños, que pueden ir desde folículos ligeramente hiperplásticos hasta necrosis extensa del toroide.

De lo expuesto hasta este momento, podemos inferir que los animales son mucho más sensibles al daño cuando la radiación procede de varias fuentes combinadas (por ejemplo, de una fuente externa, deposición dérmica y de los radionúclidos ingeridos), que cuando se irradian con una fuente externa.

4.14.1. Métodos para la Protección de alimentos del consumo Animal y Humano

Los métodos prácticos son de gran importancia en la protección de los alimentos y los productos alimenticios. En este caso se distinguen dos tipos de actividades. En primer lugar, se encuentra la adopción de planes para eliminar la concentración de animales y productos alimenticios en regiones amenazadas. En segundo lugar, están las medidas para llevar a cabo dichas tareas.

Los principios de la protección de los alimentos y productos alimenticios contra la contaminación con deposiciones radioactivas se derivan, en primer lugar, de las características radioactivas y, en segundo lugar, de las posibilidades existentes para su aplicación masiva. Esto define también el sello característico de los métodos de protección. Fundamentalmente, se emplean métodos elementales de difícil aplicación masiva, que protegen de la contaminación radioactiva.

La protección de animales

La protección de los animales se logra de dos formas primero mediante la protección de los alimentos contra la contaminación radioactiva. La mayor atención se debe prestar a los productos que se prevén utilizar durante los primeros días del accidente. En segundo lugar, la protección de los animales

se logra mediante la hermetización elemental de los locales o instalaciones. Esto hace que los animales respiren menor cantidad de aerosoles radioactivos. Además que protege los productos alimenticios contra una segunda contaminación durante el proceso de alimentación.

Para la protección externa de los animales

Una buena protección para los animales de las radiaciones externas y la incorporación de sustancias radioactivas se puede garantizar en canteras, pozos, galerías, túneles etc. Que se encuentren en la región correspondiente. En ellos la hermetización de las entradas se hace de forma fácil debido a sus dimensiones relativamente pequeñas.

Si los animales se encuentran pastando en el momento de la precipitación radioactiva, además de llevarlos a los locales techados y cerrados, como se detalló anteriormente, se les debe dar un baño con suficiente agua para eliminar de la superficie de la piel los isótopos radioactivos que puedan haber recibidos, en este caso se cumple las normas para los puntos de tratamiento higiénico veterinario.

Para la protección interna de los animales

Se hermetizan las instalaciones, los orificios existentes se tapan o se repellan en dependencia del tamaño. El techo se cubre con arcilla o mortero de cemento. Se compactan las ventanas y puertas con pantallas de madera de no existir cristales.

En ningún caso debe olvidarse que los locales equipados de tal forma para los animales no pueden garantizar una protección confiable contra las radiaciones gamma de las deposiciones radioactivas. La propiedad de blindaje de estos locales es relativamente baja. Los refugios del tipo de los blindajes que garantizan mejor protección a los animales son las trincheras, con una profundidad de 2.5 a 3 metros y un ancho de 2 a 4 m. Sin embargo, estos refugios son muy costosos y requieren de una preparación previa. Paralelamente, con los refugios para los animales se debe preparara refugios para el personal de servicio.

Para la protección del agua

Es importante tener en cuenta el agua que se le va a suministrar a los animales; para garantizar las labores contra las deposiciones radioactivas,

Si el agua procede de la red de acueductos, puede estar protegida ya que esta hermetizada en tubos cerrados. Su única forma de contaminación puede provenir de la fuente de abasto a cielo abierto; presa lagos o rio. En estos casos debe actuarse rápidamente y sin esperar unos días hasta que se sedimenten las partículas radioactivas.

La protección del agua más segura son los pozos artesanos ya que estos están bien hermetizados.

Los recipientes para extraer el agua del pozo deben quedar debajo de la tapa del pozo. Se recomienda que encima del pozo haya un pequeño techo. Es necesario que alrededor del pozo se extienda una capa de arcilla de 20 cm de espesor y de 1.5 a 2 m de ancho la cual debe pisonearse bien sobre ella se pondrá una capa de cemento de 10 a 15 cm de espesor, con una ligera inclinación hacia afuera. Alrededor del pozo se escavará una zanja circular, que servirá de colector de agua derramada.

Conducta zootécnica con los animales

Pasado el periodo crítico inicial debe organizarse el traslado de los animales que se encuentran en el área de mayor contaminación hacia otras de donde se asegure el pasto en zonas no afectadas, en la que el nivel de deposición de productos nucleares sea considerado fuera de peligro.

En estas situaciones especiales en las que resulta difícil el suministro de alimentos limpios al ganado productor de leche, estos ganados se pueden dedicar a la producción de carne o a la cría, para reducir la trasferencia de contaminantes del pasto y a los productos del consumo. Los animales destinados al sacrificio para su consumo deben contar con un dictamen sanitario definitivo que dependerá de su nivel de contaminación. En el caso de aquellos que no permitan su utilización se destinaran al tratamiento en el que se suministra una dieta de limpieza con forraje u otro alimento no contaminado que contenga aditivos u otros elementos para los radios núcleos en cuestión. Este tratamiento se continúa hasta que se considere acto para el consumo. Para los animales el nivel que el nivel de contaminación sea excesivo, el mismo se puede procesar de forma normal deshuesándolos destinando las carnes a la producción de embutidos con otras materias primas no contaminadas.

4.14.2. Principios de descontaminación

Descontaminación de los alimentos para los animales

Al determinar el modo de descontaminar los alimentos debemos guiarnos por las características físico-químicas de las deposiciones radioactivas. La contaminación de los alimentos durante el periodo agudo ocurre por las deposiciones radioactivas locales. Cuando los mismos carecen de protección, sobre su superficie caen partículas radioactivas, cuya cantidad depende de la zona en que se encuentran. Debido a su insolubilidad las partículas radioactivas no penetran en el interior del producto, si no que se quedan en la superficie del producto. En la contaminación de los productos alimenticios en estado líquido las películas radioactivas debido a su peso, se depositan rápidamente en el fondo.

Descontaminación de productos y subproductos de origen animal

La descontaminación de distintos embutidos y otros productos alimenticios, que poseen envoltura se descontamina fácilmente quitándole esta fina película. Igualmente se toman precauciones para que la parte externa de la envoltura contaminada no tenga contacto con el embutido. Tampoco se permite tocar con las manos sucias el embutido sin su envoltura. Se recomienda que la envoltura se retire de arriba hacia debajo de un solo golpe.

Los productos cárnicos sin envoltura protectora que se han contaminado por deposiciones radiactivas pueden descontaminarse cortando una capa superficial del producto a una profundidad de 0.5 a 1cm. Se procede así debido a que las deposiciones radioactivas son prácticamente insolubles y no penetran en profundidad por la vía química.

Otros productos sólidos que se han contaminado por deposiciones radioactivas, por ejemplo. Los productos lácteos (queso amarillo, quesos blancos, mantequilla también se recomienda la eliminación de una capa superficial contaminada con un grosor de 1 a 2 cm. En el caso de estos productos porosos pueden contaminarse con mayor profundidad debido a la penetración mecánica más profunda de las partículas radioactivas. Se procede a eliminar una capa más gruesa del producto.

La leche y otros productos lácteos si se contaminan con Yodo deben ser retirados del consumo humano y almacenarlas por 8 días como mínimo.

Los animales productores de alimentos que hayan recibido dosis radioactivas y que puedan dar lugar a enfermedad o muerte, es posible que no presenten daño en un periodo después de 10 días de la exposición.

Las carnes de animales expuestos a dosis letales de radiación externa pueden usarse para el consumo humano sin peligro para la salud humana. El mayor peligro, en este caso, procedería de la invasión bacteriana de los tejidos esto puede ocurrir entre el 7mo y el 12mo día pos- exposición. El sacrificio debe realizarse después de los 2 y 8 días de plazo, y puede alargarse a 12 o 14 días.

En resumen, los animales pueden usarse con seguridad para alimentos sin tiene fiebre, lesiones o enfermedades aparentes. En casos de lesiones traumáticas o alteraciones por irradiaciones de escasa intensidad, pueden mantenerse vivos solo sacrificándolos en caso de necesidad. Es importante señalar que solamente se utilizan las carnes.

Si los animales ingirieran o inhalaran precipitaciones radioactivas el proceso de matanza se vería complicado por la exposición adicional de los trabajadores a la precipitación que se encuentra sobre las pieles de los animales y en los órganos alimentarios y respiratorios. Deben extraerse los pulmones, tráquea, el estómago, los intestinos, el esófago, la lengua y los labios para evitar contaminar las partes que se pueden usar. Solo los músculos y la gras muscular serian seguros como alimentos. La piel, los órganos y otras partes que contienen precipitación radioactiva deben enterrarse.

En la inspección de las canales aparecen lesiones anatomopatológicas, según sea la intensidad de la irradiación: manifestaciones septicémicas como hemorragias petequiales en mucosa y serosa, riñones, corazón y pulmones; contenido gastrointestinal hemorrágico, fétido y de consistencia pastosa fluida, se puede observar edema e infiltración hemorrágica de los ganglios linfáticos y necrosis superficial difusa del estómago, intestino delgado y ciego. Junto con esto se observa degeneración parenquimatosa del hígado, riñones y miocardio. En las lesiones crónicas por irradiación pueden aparecer también úlceras múltiples.

Descontaminación del suelo y pastos

Existen muchas maneras de aminorar la transferencia de sustancias radioactivas a las plantas. Si la contaminación es muy alta podrían retirarse los 2 o 3 cm superiores del suelo. Normalmente esto no se puede hacer con grandes áreas de terreno sino en áreas pequeñas de gran interés o importancia.

La lluvia o el riego disminuyen las contaminaciones de las plantas siempre y cuando las sustancias radioactivas estén ubicadas fuera de las plantas. Si se emplea riego, el contenido de radio núcleos en el agua debe ser, aceptable para este fin.

Al arar la tierra la transferencia de radio núcleos es relativamente homogénea en la parte superior del suelo. De esta forma la transferencia a las plantas podría reducirse en un 50% en comparación con una distribución en la capa superior. Si la zona está contaminada podría ararse bien profundo, esto tiene como objetivo situar el radio núcleos por debajo de la capa superior del suelo, con la que se reduciría su transferencia a las plantas.

Descontaminación del agua

Los depósitos de agua contaminados por deposiciones radioactivas se purifican con relativa rapidez puesto que dichas deposiciones se sedimentan en el fondo debido a su peso. Este es el método de limpieza natural de los depósitos. Por otra parte, la insolubilidad de las partículas radioactivas es muy favorable para la descontaminación.

Por descontaminación del agua entendemos la eliminación de las sustancias radioactivas del medio o la reducción de su actividad en este caso se utilizan los siguientes métodos: Mecánico, Físicos, Químicos y Biológicos. También, a veces, se pueden utilizar métodos combinados.

En la actualidad tienen una mayor aplicación los métodos clásicos de descontaminación como la coagulación del agua con sedimentación posterior, filtración mecánica y tratamiento del agua con la ayuda de filtros de intercambio iónico.

El proceso de coagulación es eficaz para purificar el agua de sustancias radioactivas en un 70 u 80 %. Se utilizan coagulantes que transforman los hidrosoles que se encuentran en el agua en hidrogel. Estos últimos al sedimentarse arrastran consigo las partículas mecánicas de poco peso y de esta manera el punto de vista práctico. El agua se vierte en tanques y se añade el coagulante correspondiente. Al cabo de 10 a 15 horas el hidrogel generalmente se sedimenta. Con la ayuda de sifones o bombas manual la capa superficial de agua se absorbe y puede ser utilizada como agua potable. Al existir dudas acerca de la calidad del agua contaminada, se le puede hacer un análisis de radioactividad.

Un método bastante seguro para la descontaminación de grandes cantidades de agua es el de la filtración mecánica. Con ese fin se pueden utilizar distintos tipos de filtro, incluidos los que existen en las estaciones de purificación del agua, que se utilizan ampliamente en situación normal. Las deposiciones radioactivas locales generalmente tienen mayores dimensiones y se adhieren bien a estos filtros. Para las necesidades agrícolas fácilmente se pueden hacer adaptaciones para filtrar el agua con los recursos existentes.

Los filtros de intercambio iónico que se utilizan para la purificación de las aguas contaminadas con sustancias radioactivas están compuestos por resinas sintéticas orgánicas, que son las encargadas de garantizar el proceso de intercambio iónico. Sin embargo, este proceso no es específico para las sustancias radioactivas, pues ellas contienen también isótopos estables. Debido a esto, la eficacia de la descontaminación en este tipo de método depende en gran medida, del contenido de sales neutras en el agua. Una vez que los filtros de intercambio iónico se saturan, es necesario regenerarlos. Con este objetivo se utilizan soluciones de ácidos, bases u otros reactivos en dependencia del carácter del cargador con el que se lavan los filtros de intercambio iónico. Como resultado de esto las sustancias radioactivas pasan a la solución regeneradora. La presencia en el agua de algunas sustancias, como jabón, grasas, etc., frena el proceso de intercambio iónico, por eso se propone que este método se utilice en la etapa final del procesamiento tecnológico del agua.

4.14.3. Respuesta a las diferentes fases del accidente nuclear

INMEDIATA:

- Aislamiento de los animales.
- Alimentos no contaminados.
- Retirar el consumo de leche, a menos que se disponga de un detector.

INTERMEDIA:

Aquí se presenta el problema de contaminación de la carne, residuos y huesos debido a la absorción en el trayecto alimentario de Cesio y Estroncio. Se debe disponer de un instrumento de monitoreo para medir el nivel de contaminación. Si es alta se suspende la matanza y se ofrece una dieta de limpieza con forraje indigestible no contaminados.

LARGO PLAZO:

Se debe mantener el control de los animales para detectar las zonas que requieren análisis más detallado.

4.14.4. Planificación y organización de la población de animales y sus subproductos ante un desastre radiológico

De acuerdo con la situación radiológica creada las características de la producción animal, su comercialización, hábitos de consumo de la población humana y el nivel de protección de los animales y sus productos, deberán proponerse las siguientes medidas.

a) Limitar dentro de lo posible, la estancia de los animales en el terreno abierto, dando posibilidad a los animales que producen alimentos para la población.

b) Poner en práctica las medidas previstas, tales como la hermetización de los locales para los animales, almacenes de alimentos, dispositivos de agua u otros, durante el tiempo de contaminación radioactiva del aire.

c) Organizar y realizar la evacuación de las especies que sean posibles, lo cual es una medida extrema, tomando en cuenta el alto grado de exposición a que se sometería el personal a dar cumplimiento a esta medida.

d) Establecer la regulación veterinaria para la normalización y ejecución de todas las actividades zootécnicas, de alimentación y control sanitario de los alimentos, así como el acopio emergente de los productos de origen animal, traslados de animales y otras labores de comercialización.

e) Organización de la asistencia veterinaria general y especializada.

f) Establecer la inspección veterinaria y los puntos especializados para el control sanitario de los productos de origen animal destinados al consumo público o de las diferentes especies.

g) Organización y ejecución de las medidas orientadas para lograr la descontaminación de los alimentos en las instalaciones, medios de producción, alimentos y otros.

h) Participar en la ejecución de las medidas agrotécnicas y fitosanitarias destinadas a la descontaminación del terreno pastos y forrajes de consumo

animal.

i) Participar en la organización de las medidas orientadas para las especies acuícolas, apícolas y otras especies de vida libre.

4.14.5. Plan de aseguramiento veterinario y zootécnico-productivo para casos de desastres radiológicos

En el proceso de elaboración del plan de aseguramiento veterinario y zootécnico productivo, requeridos para planificar y organizar las fuerzas y medios especializados que se necesitan con el objetivo de enfrentar los efectos de un accidente nuclear o radiológico, se deberán tener los siguientes aspectos.

- a) Los objetivos con riesgo de accidentes y sus características tecnológicas.
- b) Los objetivos dedicados a la explotación animal (Todas las especies sectores y propósitos) existentes en diferentes zonas (de protección y de limitaciones).
- c) La población animal de diferentes especies, sectores y propósitos censadas o calculadas existentes dentro de cada zona.
- d) Los diferentes tipos de productos y sub productos de origen animal que se producen dentro de la zona, además de su cadena de comercialización y su distribución final.
- f) Las características productivas de las especies, tipo de alimentación que reciben y conservación constructiva de las instalaciones, fuentes de abastos de agua y conservación dentro de cada zona.
- g) Objetivo de apoyo para el control higiénico- epizootiológico:
 - Fuentes de abastos de agua para el consumo animal.
 - Aéreas de forraje, pastoreo y otros alimentos para el consumo animal.
 - Red de acopio, almacenamiento y conservación de alimentos para el consumo animal.
 - Fabricas de pienso (Seco y líquido)
 - Fabrica de harina animal

- Mataderos (de las distintas especies) y centros de procesamientos de carne y sus derivados.
- Centros de acopios (Pescados, mariscos y otros productos pesqueros).
- Centros de acopios de leche e industrias lácteas.
- Centros de acopios de miel y cera.
- Frigoríficos agropecuarios y otros que conserven alimentos de origen animal.
- Instituciones de salud animal.

h) Posibilidades territoriales de las industrias y otras entidades para el procesamiento o conservación emergente de los productos de origen animal que puedan comprometerse y requieran tratamiento especial.

i) La apreciación veterinaria general de la situación y su pronóstico correspondiente.

j) Las fuerzas y medios especializados y otros, para cumplir las acciones veterinarias y zootécnicas

- La explotación veterinaria
- La asistencia veterinaria general y especializada.
- La descontaminación de los animales y las instalaciones.
- El control sanitario de alimentos y agua.
- El diagnóstico veterinario especializado.
- Otras fueras de apoyo.
- Medios especializados.

k) El calendario para el empleo de las fuerzas y medios (del territorio y del exterior).

l) Mapas Tablas y otros documentos de trabajo.

4.15. Reacciones inducidas

El hombre actualmente ha logrado el sueño dorado de los alquimistas la transmutación de los elementos, pero aún no se ha obtenido oro de la transmutación de los metales, como pretendían los químicos de la antigüedad. El estudio de estas reacciones ha llevado a la obtención de un gran número de nuevos elementos o núcleos que no se habían descubierto y que existen en la naturaleza.

Las reacciones inducidas se fundamentan en el bombardeo de núcleos inestables por partículas α , β o γ , neutrones, protones, y otras para obtener núclidos más estables. La técnica para llegar a esta transformación se basa en la aceleración de las partículas que van a bombardear los núcleos. Esto se efectúa en los aceleradores.

Aceleradores.- Son de 2 tipos lineales y circulares.

Reacciones en cadena

La fisión del uranio ocurre cuando un "n" choca con un núcleo de U^{235} y lo fisiona y se produce, además de 2 elementos de menor masa, 2 ó 3 neutrones. Si estos neutrones están moderados en su velocidad son capaces de chocar con otros núcleos de U^{235} , produciendo una reacción en cadena, liberando gran cantidad de energía.

Moderadores.- Agua pesada (deuterada), grafito y berilio.

4.15.1. Aspectos nocivos de la bomba atómica

Los productos de la creación de la fisión del U^{235} , son muy variados, se producen elementos ricos en neutrones que son radiactivos, capaces de emitir constantemente partículas β , hasta estabilizarse.

La destrucción que puede provocar una bomba atómica, se debe:

-Se liberan gran cantidad de calor aproximadamente 1×10^7 °C, temperatura capaz de provocar combustión.

-Se producen elementos radioactivos perjudiciales para la vida de los vegetales, de los animales y del hombre, como el Estroncio que es capaz de destruir la forma ósea de cualquier ser vivo por acumulación de este elemento

en los huesos, ya que sustituye al Calcio.

Reacciones de fusión o reacciones termonuclear

Este tipo de reacciones se llevan a cabo en el sol y en las estrellas, produciendo la energía solar y estelar.

Cuando se unen dos o más núcleos de átomos ligeros, para formar un nuevo núcleo más pesado y por lo tanto más estable, se lleva a cabo una reacción de fusión nuclear. Al producirse esta reacción hay una pérdida de masa, que origina una gran cantidad de energía al entrar en contacto con el oxígeno del aire. Esta transformación de masa a energía se observa en la actualidad en la bomba de hidrógeno en la que todas las reacciones que intervienen se llevan a cabo a temperaturas muy altas.

La fisión nuclear implica la separación de un núcleo pesado en dos o más fragmentos de tamaño intermedio con la emisión simultánea de algunos neutrones. La fisión inducida por neutrones es la más importante y se observa tanto con neutrones lentos, como con neutrones acelerados. Se ha observado que la fisión entre ciertos núcleos aumenta cuando está presente un material como la parafina y se ha pensado que los neutrones rápidos son desacelerados por las colisiones con los átomos de hidrógeno y que las energías finales de los neutrones equivalen a las de las moléculas gaseosas que se mueven como resultado de la energía cinética. Estos neutrones se designan como neutrones térmicos.

El proceso de fisión se desarrolla, entre los neutrones térmicos y el núcleo. Se considera que los neutrones rápidos pasan de frente en un átomo sin llegar al núcleo y que en cambio los neutrones térmicos son capturados por el núcleo. Cuando un neutrón térmico es capturado se forma un núcleo excitado el cual entonces se fisiona.

Es probable que la fisión no ocurra sino simplemente sean reacciones con emisión de protones y neutrones.

La fisión nuclear representa una auténtica promesa de fuente de energía en el futuro y por ello implica conocer la energía de enlace que hay en el núcleo. La energía de enlace de un núcleo puede ser considerada la energía requerida para separar los nucleones del núcleo o la energía liberada por la formación hipotética del núcleo por la condensación de nucleones individuales. La energía de enlace de un núcleo puede ser calculada de la diferencia entre la

suma de la masa de los nucleones del núcleo. La energía equivalente de esta masa es: $0.320 \text{ u} \times 931 \text{ MeV/u} = 298 \text{ MeV}$.

La magnitud de la energía de enlace de un núcleo dado indica la estabilidad de ese núcleo hacia la desintegración radiactiva. Para propósitos de comparación, los valores estarán dados generalmente en términos de energía de enlace por nucleón, y los valores más grandes son característicos de los núcleos más estables. La energía de enlace por nucleón en caso del $^{35}\text{Cl}17$ es $298 \text{ MeV} = 8.51 \text{ MeV} \times 35$ nucleones.

El número de masa se traza en comparación con la energía de enlace por nucleón para los núclidos. Analizando la curva resultante muestra que los núclidos de masas intermedias tienen valores mayores de energía de enlace por nucleón que los núclidos más pesados. Así la fisión de $^{235}\text{U}92$ produce núcleos ligeros con mayores valores de energía de enlace/nucleones y se libera energía; la suma de las masas de los productos de una reacción de fisión es menor que la suma de las masas de los reactivos. Una fisión típica de un núcleo sencillo de $^{235}\text{U}92$ libera aproximadamente 200 MeV.

Radiactividad artificial

Las radiaciones artificiales se pueden realizar bombardeando átomos con partículas alfa, neutrones, rayos gama, protones y núcleos de elementos ligeros. Para efectuar estos bombardeos se utilizan aceleradores de partículas, tales como el ciclotrón, el beatrón gama, el acelerador lineal, etc.

4.16. Aplicaciones pacíficas de la energía nuclear

-Una de las aplicaciones de la energía nuclear es su transformación en energía eléctrica tal como se hace en los reactores nucleares en donde se aprovecha la desintegración de los isótopos y la generación de calor para generar vapor y al hacer pasar éste por una turbina, se genera electricidad; a este tipo de plantas se les llama nucleoelectricas.

-La energía nuclear y sus derivados se pueden utilizar como fijador de fechas de reliquias e instrumentos de piedra y trozos de carbón de antiguos campamentos, es la aplicación basada en la velocidad de decaimiento radioactivo. Debido a que la velocidad de decaimiento de un núclido es

constante, esta velocidad puede servir como reloj para el fechado de rocas muy antiguas e instrumentos humanos.

-En astronomía para conocer la antigüedad de las estrellas estudiando su emisión de luz.

-En agricultura para el mejoramiento de las semillas, así como el mejoramiento de los suelos.

En medicina se utilizan elementos radiactivos como el cobalto 60 para irradiar tejidos afectados por tumores malignos, así como enfermedades de la tiroides.

-En ingeniería para detectar fallas en las construcciones.

-En criminología para identificar a las personas que han cometido un crimen.

-En la industria para la elaboración de aparatos eléctricos, semiconductores, etc, y muchas otras aplicaciones más.

El uso de isótopos radiactivos ha tenido un efecto muy marcado en la práctica de la medicina. Los radioisótopos fueron usados primero en la medicina para el tratamiento de cáncer. Este tratamiento se basa en el hecho de que las células que se dividen rápidamente, como las del cáncer, son afectadas en mayor grado por la radiación de las sustancias radiactivas que las células que se dividen con mayor lentitud. El radio-226 y su producto de decaimiento, el radón-222 se utilizaron para la terapia del cáncer pocos años después del descubrimiento de la radiación. Ahora se utiliza más comúnmente la radiación gamma del cobalto-60.

La terapia del cáncer es solamente una de las formas en las cuáles se han utilizado los isótopos radiactivos en la medicina. Los mayores avances en el uso de los isótopos radiactivos se han presentado en el diagnóstico de enfermedades en dos formas, se utilizan para desarrollar imágenes de los órganos internos del cuerpo con el fin de poder examinar su funcionamiento, y se utilizan como trazadores en el análisis de cantidades pequeñísimas de sustancias, por ejemplo en la hormona del crecimiento en la sangre, para deducir posibles condiciones de una enfermedad.

Contadores de radiación

Las radiaciones de los procesos nucleares afectan la materia, en parte para dispersar la energía en ella. Una partícula alfa, beta o gamma que viajan a

través de la materia dispersa energía por ionización de los átomos o de las moléculas, y produce iones positivos y electrones. En algunos casos, estas radiaciones también pueden excitar a los electrones de la materia. Cuando estos electrones experimentan transiciones de nuevo a su estado basal se emite luz. Los iones, electrones libres y radiaciones pueden ionizar las moléculas y romper enlaces químicos, lo cual perjudica los organismos biológicos.

Para contar las partículas emitidas de los núcleos radiactivos y de otros procesos nucleares se utilizan dos tipos de dispositivos - contadores de ionización y contadores de centelleo. Los contadores de ionización detectan la producción de iones en la materia. Los contadores de centelleo detectan la producción de centelleos o destellos de luz.

El contador Geiger, una clase de contador de ionización se utiliza para contar las partículas emitidas por los núcleos radiactivos; consiste en un tubo metálico lleno de gas, por ejemplo, argón. El tubo tiene ajustada una ventana delgada de vidrio o de plástico, a través de la cual penetra la radiación. Dentro del tubo corre un cable aislado del tubo. El tubo y el cable están conectados a una fuente de alto voltaje, de modo que el tubo se convierte en el electrodo negativo y el cable en el electrodo positivo. Normalmente el gas dentro del tubo es un aislante y no fluye corriente a través de él. No obstante, cuando la radiación, por ejemplo, de una partícula alfa, pasa a través de la ventana del tubo y dentro del gas, los átomos se ionizan. Los electrones libres son acelerados rápidamente al cable. De esta manera, se pueden ionizar átomos adicionales por las colisiones con estos electrones y quedan libres más electrones. Se crea una avalancha de electrones, y estos dan un pulso a la corriente el cual es detectado por equipo electrónico. El pulso amplificado activa un contador digital.

Las partículas alfa y beta se pueden detectar directamente por un contador Geiger. Los neutrones reaccionan con los núcleos de boro-10 para producir partículas alfa, las cuales se pueden detectar. Un contador de centelleo es un dispositivo que detecta la radiación nuclear a partir de los destellos de luz generados en un material para la radiación. Un material que manifiesta fosforescencia es una sustancia que emite destellos de luz cuando es golpeado por la radiación. Rutherford empleó una pantalla fosforescente de sulfuro de zinc como detector de partículas alfa. Un cristal de yoduro de sodio que contiene yoduro de talio es utilizado como pantallas fosforescentes para detectar la radiación gamma. El tecnecio- 99 excitado emite rayos gamma y se utiliza para el diagnóstico médico. Los rayos gamma se detectan con un

conductor de centelleo. Los destellos de luz del material que fosforece son detectados por un fotomultiplicador.

4.17. ¿Qué hacer en caso de embate radiológico?

Limite su tiempo de exposición a la radiación, manténgase lo más alejado posible de una fuente de radiación e ingrese a la parte más interior de un edificio sólido para protegerse contra la radiación.

1- Si se estuviera cerca del lugar de la explosión y no se estuviera colaborando en la ayuda de los heridos, alejarse de la zona cubriéndose boca y nariz con un pañuelo o similar.

2- Recluirse lo antes posible en un lugar cerrado, cerrando puertas y ventanas y apagando toda ventilación que introduzca aire del exterior. Ello evitará la entrada de partículas radiactivas.

3- Si antes de encerrarse sospecha que ha podido estar expuesto a la nube radiactiva proveniente de la explosión, lávese y lave también la ropa o deshágase de ella. Así evitará contaminarse con partículas que se le puedan haber quedado adheridas.

4- Los rayos más peligrosos, los gamma son similares a la luz visible pero tienen energía mucho más alta. Los rayos gamma suelen ser emitidos junto con partículas alfa o beta durante la desintegración radiactiva.

5- Encienda la radio o la televisión para conocer las posibles actuaciones recomendadas por las autoridades y aguarde manteniendo la calma. Para los servicios sanitarios así será más fácil contener la contaminación, desplazar sus dispositivos de emergencia y atender a los afectados.

6- Olvídense de las tabletas de yodo. No sirven de nada ya que es improbable que las bombas sucias hagan uso de yodo radioactivo, a diferencia de lo que ocurre cuando existe una fuga en un reactor nuclear.

7- Bajo ningún concepto debe acudir a curiosear al lugar del incidente; solo conseguiría incrementar las posibilidades de resultar afectado. Así mismo tampoco escape precipitadamente de la ciudad y menos aún en automóvil. Solo conseguiría contribuir al probable colapso de la ciudad y, en definitiva, a entorpecer la distribución de la ayuda sanitaria.

Tema V. La Salud Pública Veterinaria en la Reducción de Desastres

5.1. Introducción

El Saneamiento Ambiental es la rama de salubridad destinada a controlar, reducir o eliminar la contaminación en orden a lograr mejor calidad de vida para los seres vivos. Una de las medidas que utiliza para este fin se basa en la Inocuidad de los Alimentos. Tema que nos lleva a desarrollar el siguiente trabajo.

Nos basamos desde que el consumidor adquiere un alimento y cree que la inocuidad o seguridad del mismo está siempre presente.

Las expectativas y actitudes de los consumidores están dirigidas a exigir el derecho a la protección de la seguridad, la salud y la información básica sobre los alimentos que el mercado pone a su alcance.

Entonces la inocuidad se transforma en una "necesidad implícita" que obviamente se pretende satisfacer; pero la toma de conciencia de esto se da, lamentablemente, cuando aquel dejo de estar presente.

Remitiéndonos a lo expresado por el código alimenticio de 1997, en el que se indica que las enfermedades de transmisión alimentaria y los daños provocados por los alimentos son, en el mejor de los casos desagradables, y en el peor pueden ser fatales.

El deterioro de los alimentos ocasiona pérdidas, es costoso y puede influir negativamente en el comercio y la confianza de los consumidores; por consiguiente, es imprescindible un control eficaz de la higiene, a fin de evitar los daños ocasionados por los alimentos y por el deterioro de los mismos, para la salud y la economía.

Todos: fabricantes, elaboradores, manipuladores y consumidores de alimentos, tienen la responsabilidad de asegurarse que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo. La responsabilidad del control de los ingresos microbiológicos recae sobre los individuos que intervienen en todas las fases de la cadena alimentaria, desde la explotación agrícola o ganadera hasta el consumidor final. Visto desde esta política el análisis debería aplicarse dentro de un contexto estratégico, organizativo y operacional reconocido. Si bien en el proceso puede haber elementos comunes, en los distintos eslabones del

mismo, con un nivel apropiado de protección, los enfoques de dichos sectores pueden ofrecer las máximas diferencias.

Los peligros biológicos pueden presentarse en cualquier etapa de la cadena alimentaria como consecuencia de errores en los procedimientos de manipulación o de procesado. La detección de dichos errores, su rápida corrección y su prevención en el futuro son principal objetivo de cualquier sistema de aseguramiento de calidad.

5.2. Las enfermedades transmisibles (ET)

Son aquellas enfermedades causadas por agentes infecciosos específicos o por sus productos tóxicos en un huésped susceptible, conocidas comúnmente como enfermedades contagiosas o infecciosas.

Para ello el Instituto Nacional de Salud bajo la responsabilidad de la Subdirección de Vigilancia y Control en Salud Pública ha implementado equipos funcionales responsables del proceso de fortalecer las acciones de vigilancia epidemiológica a nivel nacional mediante la coordinación, orientación y asistencia técnica; así como la recopilación, análisis y evaluación del sistema de información Sivigila, con el fin de monitorear el comportamiento de estas enfermedades y generar acciones que permitan dar cumplimiento a las metas de los Programas de Prevención y Control que reduzcan la posibilidad de ocurrencia de brotes, epidemias, complicaciones y muertes, es por esto que vigilamos los siguientes eventos:

5.2.1 Enfermedades Inmuno-prevenibles

Son aquellas enfermedades que se pueden prevenir mediante la vacunación.

-Sarampión.

-Rubeola.

-Parálisis Flácida Aguda.

5.2.2 Enfermedades transmitidas por vectores (ETV)

En Colombia cerca del 85% del territorio está situado por debajo de los 1 600

metros sobre el nivel del mar y presenta condiciones climáticas, geográficas y epidemiológicas aptas para la transmisión de estas patologías.

-Fiebre Amarilla.

-Malaria.

-Dengue.

-Leishmaniasis.

-Chagas.

-Tracoma (Piloto).

5.2.3 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA)

La globalización mundial ha provocado un aumento significativo en el comercio internacional de alimentos, lo cual ha proporcionado importantes beneficios sociales y económicos; lo que a su vez, también facilita la propagación de enfermedades en el mundo.

En los dos últimos decenios, los hábitos de consumo de alimentos han sufrido cambios importantes en muchos países, se han perfeccionado nuevas técnicas de producción, preparación y distribución de alimentos. Debido a lo anterior, es necesario implementar y mantener de manera constante una vigilancia epidemiológica de las ETA que permitan su control y prevención, a fin de evitar las consecuencias perjudiciales que derivan de las enfermedades y los daños provocados por los alimentos y por el deterioro de los mismos, para la salud y la economía. A su vez de manera integral, con las Instituciones nacionales responsables, fortalecer los procesos de inspección, vigilancia y control que permitan minimizar los riesgos y asegurar que los alimentos sean inocuos y aptos para el consumo humano.

5.2.4 Infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS)

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) y la Resistencia a los antimicrobianos (RA) se consideran mundialmente como un problema de salud pública que se asocia con el aumento de la morbilidad, mortalidad,

estancia hospitalaria y costos relacionados a la atención en salud, es así que promovemos una atención más segura en las Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud del país.

-Infecciones Asociadas a Dispositivos (IAD) en Unidades de Cuidado Intensivo.

-Resistencia Bacteriana a los antimicrobianos (RA) en el ámbito hospitalario.

-Consumo de Antibióticos (CAB) en el ámbito hospitalario.

5.2.5 Infecciones de Transmisión Sexual (ITS)

Constituyen un tema de interés en salud pública para el país debido al impacto negativo que estas tienen sobre gestantes, recién nacidos y población general, incluyendo altos costos directos e indirectos, así como repercusiones para las personas y las comunidades.

-VIH – SIDA.

-Sífilis gestacional y congénita.

-Hepatitis B.

5.2.6 Enfermedades por Micobacterias

El aumento de casos de tuberculosis a nivel mundial se ha atribuido a múltiples factores, entre ellos la reemergencia de la enfermedad en países donde se consideraba casi eliminada, la aparición de casos de TB farmacorresistente y TB extensivamente drogorresistente (MDR - XDR TB), el creciente número de personas infectadas con el VIH y el debilitamiento de los programas de control; son inconvenientes que también se presentan en Colombia por lo cual debe ser objeto de vigilancia como enfermedad de interés mundial.

-Tuberculosis Pulmonar.

-Tuberculosis Extrapulmonar

-Tuberculosis Meníngea.

-Tuberculosis Farmacorresistente.

-Lepra.

5.2.7 Enfermedades por Zoonosis

Son enfermedades que comparte el hombre con los animales vertebrados y generan un impacto muy importante para la salud pública y la producción agropecuaria.

-Accidente Ofídico.

-Animales ponzoñosos.

-Agresiones por animales potencialmente transmisores de rabia.

-Brucelosis.

-Enfermedades prionicas.

-Encefalitis equinas.

-Leptospirosis.

-Peste.

-Rabia.

-Tifus.

5.2.8 El COVID-19 pronunciación (acrónimo del inglés coronavirus disease 2019)también conocida como enfermedad por coronavirus es una enfermedad infecciosa causada por el virus SARS-CoV-2. Los coronavirus son una familia grande de virus comunes en los seres humanos y muchas especies de animales.

Los síntomas aparecen entre dos y catorce días, con un promedio de cinco días, después de la exposición al virus.⁵⁴⁵⁵⁵⁶⁵⁷ Existe evidencia limitada que sugiere que el virus podría transmitirse uno o dos días antes de que se tengan síntomas, ya que la viremia alcanza un pico al final del período de incubación.⁵⁸⁵⁹

El contagio se puede prevenir con el lavado de manos frecuente, o en su

defecto la desinfección de las mismas con alcohol en gel, cubriendo la boca al toser o estornudar, ya sea con la sangradura (parte hundida del brazo opuesta al codo) o con un pañuelo y evitando el contacto cercano con otras personas,⁵² entre otras medidas profilácticas, como el uso de mascarillas.

5.3. Definición de inocuidad

Es la condición de los alimentos que garantiza que no causaran daño al consumidor cuando se preparen y /o consuman de acuerdo con el uso al que se destinan.

La inocuidad es uno de los cuatro grupos básicos de características que, junto con las nutricionales, las organolépticas, y las comerciales componen la calidad de los alimentos. Existen ocho principios básicos que aseguran la inocuidad de los alimentos:

Principio N° 1: Es fundamental prevenir la contaminación de hortalizas. Todas las acciones para combatir la contaminación una vez que se produjo, pueden resultar riesgosas para el consumidor.

Principio N° 2: Relacionados con la inocuidad existen dos sistemas de aseguramiento de la calidad: Las BPM son una herramienta básica para la obtención de productos seguros para el consumo humano, que se centralizan en la higiene y forma de manipulación.

Técnicamente la calidad de las materias primas, no debe comprometer el desarrollo de las Buenas Prácticas de Manufactura. Las materias primas deben ser almacenadas en condiciones apropiadas que aseguren la protección contra contaminantes. El depósito debe estar alejado de los productos terminados para impedir la contaminación cruzada. Además, deben tenerse en cuenta las condiciones óptimas de almacenamiento como: temperatura, humedad, ventilación e iluminación.

Principio N° 3: El transporte debe prepararse especialmente teniendo en cuenta los mismos principios higiénicos-sanitarios que se consideran para los establecimientos. Respecto de los establecimientos hay que tener en cuenta su Estructura e Higiene.

Principio N° 4: Estructura: El establecimiento no tiene que estar ubicado en zonas inundables, que contengan olores objetables, humo, polvo, gases, luz, y

radiación que puedan afectar la calidad del producto que elaboran.

Las vías de tránsito interno deben tener una superficie pavimentada para permitir la circulación de camiones, transportes internos y contenedores.

En los edificios e instalaciones, las estructuras deben ser sólidas y sanitariamente adecuadas y el material no debe transmitir sustancias no deseables. Las aberturas deben impedir la entrada de animales domésticos, insectos, roedores, moscas, y contaminantes del medio ambiente como humo, polvo, vapor.

Deben existir separaciones para impedir la contaminación cruzada. El espacio debe ser amplio, y los empleados deben tener presente que operación se realiza en cada sección, para impedir la misma. Además, debe tener un diseño que permita realizar eficazmente las operaciones de limpieza y desinfección.

Principio N° 5: El agua utilizada debe ser potable, ser provista a presión adecuada y a la temperatura necesaria. También tiene que existir un desagüe adecuado.

Principio N° 6: Los equipos y los utensilios para manipulación de alimentos debe ser de un material que no transmita sustancias tóxicas, olores ni sabores. Las superficies de trabajo no deben tener hoyos, ni grietas. Se recomienda evitar el uso de maderas y de productos que puedan corroerse.

La pauta principal es garantizar que las operaciones se realicen higiénicamente desde la llegada de la materia prima hasta obtener el producto terminado.

Higiene: todos los utensilios, los equipos y los edificios deben mantenerse en buen estado higiénico, de conservación y de funcionamiento.

Principio N° 7: Para la limpieza y la desinfección es necesario utilizar productos que no tengan olor ya que pueden producir contaminaciones además de enmascarar otros olores. Para organizar estas tareas, es recomendable aplicar los POES (Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento) que describen que, como, cuando y donde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben llevarse a cabo.

Principio N° 8: Las sustancias tóxicas (plaguicidas, solventes u otras sustancias que pueden representar un riesgo para la salud y una posible fuente de contaminación) deben estar rotuladas con un etiquetado bien visible y ser almacenadas en áreas exclusivas. Estas sustancias deben ser manipuladas solo

por personas autorizadas.

Con respecto al personal, se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre "Hábitos y Manipulación Higiénica". Esta es responsabilidad de la empresa y debe ser adecuada y continua.

Debe controlarse el estado de salud y la aparición de posibles enfermedades contagiosas entre los manipuladores. Por esto, las personas que están en contacto con los alimentos, deben someterse a exámenes médicos, no solo previamente al ingreso como también periódicamente.

Cualquier persona que perciba síntomas de enfermedad tiene que comunicarlo inmediatamente a su superior. Asimismo, ninguna persona que sufra una herida puede manipular alimentos o superficies en contacto con alimentos hasta su alta médica. Es indispensable el lavado de manos en forma frecuente y minuciosa con un agente de limpieza autorizado, con agua potable y con cepillo. Debe realizarse antes de realizar el trabajo, inmediatamente después de haber hecho uso de los retretes, después de haber manipulado material contaminado y todas las veces que las manos se vuelvan un factor contaminante. Debe haber indicadores que obliguen a lavarse las manos y un control que garantice el cumplimiento.

Todo el personal que manipule alimentos debe mantener la higiene personal, debe llevar ropa protectora, calzado adecuado y cubre cabeza. Todos deben ser lavables o descartables. No debe trabajarse con anillos, colgantes, relojes y pulseras durante la manipulación de materias primas y alimentos.

La higiene también involucra conductas que puedan dar lugar a la contaminación, como comer, fumar, salivar u otras prácticas antihigiénicas. Se recomienda no dejar la ropa en el sector de producción ya que las prendas son fuertes contaminantes.

5.4. Elaboración de un alimento, aspectos a tener en cuenta

-Las materias primas utilizadas no deben contener parásitos, microorganismos o sustancias tóxicas, descompuestas o extrañas. Todas deben ser inspeccionadas antes de utilizarlas.

-Deben prevenirse la contaminación cruzada que consiste en evitar el contacto entre materias primas y productos ya elaborados, entre alimentos o materias primas con sustancias contaminadas. Los manipuladores deben lavarse las

manos cuando puedan provocar alguna contaminación. Y si se sospecha una contaminación debe aislarse el producto en cuestión y lavar adecuadamente todos los equipos y utensilios que hayan tomado contacto con el mismo.

-El agua utilizada debe ser potable y debe haber un sistema independiente de distribución de agua recirculada que puede identificarse fácilmente.

-La elaboración o el procesado debe ser llevada a cabo por empleados capacitados y supervisados por personal técnico. Todos los procesos deben realizarse sin demoras ni contaminaciones. Los recipientes deben tratarse adecuadamente para evitar su contaminación y deben respetarse los métodos de conservación.

-El material destinado al envasado y empaque, debe estar libre de contaminantes y no debe permitir la migración de sustancias tóxicas. Deben inspeccionarse siempre con el objetivo de tener la seguridad de que se encuentra en buen estado. En la zona de envasado solo deben permanecer los envases o recipientes adecuados.

-Deben mantenerse documentos y registros de los procesos de elaboración, producción y distribución, y conservarlos durante un periodo superior a la duración mínima del alimento.

-Con respecto al almacenamiento y transporte de materias primas y producto final, se deben realizar en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismo. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica de productos terminados y se deben dejar en un lugar aparte del de las materias primas.

-Los vehículos de transporte deben estar autorizados por un organismo competente y recibir un tratamiento higiénico similar al que se dé al establecimiento. Los alimentos refrigerados o congelados deben tener un transporte equipado especialmente, que cuente con medios para verificar la humedad y la temperatura adecuadas.

-El control de proceso de producción tiene que asegurar el cumplimiento de los procedimientos y los criterios para lograr la calidad esperada en un alimento, garantizar la inocuidad y la genuinidad de los alimentos.

Los controles sirven para detectar la presencia de contaminantes físicos, químicos y/o microbiológicos. Se pueden hacer controles de residuos de

pesticidas, detectar de metales y controlar tiempos y temperatura.

Buenas Prácticas de Manufactura (BPM): Las Buenas Prácticas de Manufactura, es aplicada para establecimientos elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en el MERCOSUR.

5.5. La Vigilancia y Control de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, y la Cooperación Técnica de OPS/OMS

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), constituyen un grupo de afecciones ligadas por una modalidad de transmisión común, y la particularidad de impactar sobre las comunidades, regiones y países con una doble agresión, de especial importancia: la repercusión sobre la salud de personas y animales, y sobre la economía de una forma directa y por demás sensible, con pérdida de alimentos, mercados, trabajo y divisas.

Este doble impacto, junto a valores importantes de morbilidad y mortalidad, lleva a que el tema sea una prioridad en los planes y programas de cooperación técnica de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud.

La propuesta de trabajo que en materia de vigilancia y control de las ETA's, de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) es el trabajo en materia de Protección de Alimentos, entendiendo por este concepto el conjunto de técnicas, métodos y estrategias que conducen a la obtención de alimentos inocuos para la salud humana.

Son pilares básicos de este trabajo en Protección o Inocuidad de Alimentos, cinco orientaciones estratégicas que los países debieran desarrollar, y en las que la OPS se compromete a cooperar técnicamente:

a.- Conformación de Programas Integrados de Inocuidad de Alimentos, con participación intersectorial e interinstitucional, contemplando la participación de organismos públicos competentes, consumidores, productores y comerciantes en alimentos.

b.- Fortalecimiento de las estructuras de Laboratorio de Alimentos y de Salud Pública como soporte a la epidemiología y control de las enfermedades transmitidas por alimentos.

c.- tecnificación de la Inspección Bromatológica como efector privilegiado de la vigilancia epidemiológica y de la inocuidad de los alimentos.

d.- Implementación de la Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (VETA), como herramienta mayor de diagnóstico para la acción de vigilancia y control, con especial aporte del sector salud a la tarea.

e.- Participación de la comunidad y forja de una conciencia de consumidor en la población.

La tarea se plantea de largo aliento, pero fundamentamos en ella un aporte básico a la salud de la comunidad, y una garantía de calidad en la producción de alimentos su comercio y consumo en el mercado interno y externo, como generación de riqueza, trabajo y producción, aportándose al consumo nacional o internacional alimentos inocuos con valor nutritivo y calidad.

5.6. Introducción al Análisis de riesgos. ETAS.

Las **enfermedades transmitidas por los alimentos** (ETA) constituyen un importante problema de salud a nivel mundial. Son provocadas por el consumo de agua o **alimentos** contaminados con microorganismos o parásitos, o bien por las sustancias tóxicas que aquellos producen.

En los años recientes se han adoptado varios procesos de ARM para evaluar los riesgos de exposición a una ETA. Más específicamente en 1994, el Acuerdo General de Tarifas y Comercio estableció el Acuerdo en la Aplicación de Medidas Fitosanitarias y el Acuerdo a Barreras Técnicas para el Comercio. Estos dos acuerdos intentaron asegurar: que ningún Estado miembro esté impedido de adoptar e implementar medidas para proteger la salud a los humanos, animales y plantas y facilitar el libre comercio internacional de alimentos asegurando la protección de la salud pública. Es un hecho, el establecimiento de líneas de trabajo y de procedimientos por los cuales la conducta de los países miembros y de sus determinaciones de riesgo para garantizar la Seguridad Alimentaria están bajo los auspicios de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización de Agricultura y Alimentos (FAO), Programa de Alimentos Standard, Comisión Codex Alimentarius (Codex). Hoy en día las determinaciones de ARM son un componente estándar, en el esfuerzo de proteger la salud pública y facilitar el libre comercio (Bower, 2009).

Resumen:

La inocuidad de los alimentos es un elemento fundamental de la salud pública, y el logro de un suministro inocuo de alimentos presenta grandes desafíos para los funcionarios nacionales encargados de la inocuidad de los alimentos.

Los cambios registrados en las pautas mundiales de la producción alimentaria, el comercio internacional, la tecnología, las expectativas públicas de protección sanitaria y muchos otros factores han creado un entorno cada vez más exigente para los sistemas de inocuidad de los alimentos. Una gran diversidad de riesgos transmitidos por los alimentos, algunos conocidos de antiguo y otros nuevos, plantean riesgos para la salud y obstáculos al comercio internacional de alimentos. Estos riesgos deben evaluarse y gestionarse para atender los objetivos nacionales, que constituyen un conjunto cada vez más amplio y complejo. El análisis de riesgos, planteamiento sistemático y disciplinado para tomar decisiones sobre la inocuidad de los alimentos se ha desarrollado fundamentalmente en los dos últimos decenios e incluye tres grandes componentes: la gestión de riesgos, el análisis de riesgos y la comunicación de riesgos. El análisis de riesgos es un instrumento poderoso para la realización de análisis de base científica y para la búsqueda de soluciones sólidas y coherentes a los problemas de inocuidad de los alimentos. El uso del análisis de riesgos puede promover mejoras constantes en la salud pública y servir de base para ampliar el comercio internacional de alimentos.

Antecedentes.

Las enfermedades transmitidas por los alimentos continúan siendo un problema real y enorme en los países tanto desarrollados como en desarrollo, que provoca grandes sufrimientos humanos y notables pérdidas económicas. Hasta un tercio de la población de los países desarrollados podría sufrir cada año los efectos de enfermedades transmitidas por los alimentos, y es probable que el problema sea todavía más extendido en los países en desarrollo, donde las enfermedades diarreicas transmitidas por los alimentos y el agua acaban cada año con la vida de unos 2,2 millones de personas, niños en la mayoría. Los riesgos químicos de los alimentos provocan ocasionalmente enfermedades agudas, y algunos aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas y medicamentos veterinarios y contaminantes ambientales pueden plantear riesgos de efectos nocivos a largo plazo en la salud pública.

Algunas tecnologías nuevas, como la modificación genética de los cultivos

agrícolas, han suscitado preocupaciones que requieren medidas adecuadas de evaluación, gestión y comunicación de riesgos.

El entorno cambiante de la inocuidad de los alimentos

El avance de los conocimientos científicos sobre los peligros que provocan enfermedades transmitidas por los alimentos y de los riesgos que dichos peligros representan para los consumidores, junto con la capacidad de adoptar intervenciones adecuadas, debería permitir a los gobiernos y al sector privado reducir significativamente los riesgos relacionados con la alimentación. No obstante, algunas veces ha habido problemas para relacionar los riesgos de los alimentos y las enfermedades de las personas, y mucho más para su cuantificación, y, cuando se han podido determinar, las intervenciones no han sido siempre técnica, económica y administrativamente viables. Por ello, los responsables de la regulación de la inocuidad de los alimentos continúan encontrándose en muchos países con graves problemas.

Además de mejorar la salud pública, los sistemas eficaces de inocuidad de los alimentos mantienen la confianza de los consumidores en el suministro alimentario y representan un sólido cimiento normativo para el comercio nacional e internacional de alimentos, que sirve de soporte al desarrollo económico. Los acuerdos comerciales internacionales elaborados en el marco de la Organización Mundial del Comercio (OMC) ponen de relieve la necesidad de que los reglamentos que regulan el comercio internacional de alimentos estén basados en los conocimientos científicos y en la evaluación de riesgos.

El Acuerdo sobre la Aplicación de Medidas Sanitarias y Fitosanitarias (Acuerdo MSF) permite a los países adoptar medidas legítimas para proteger la vida y la salud de los consumidores, siempre que dichas medidas puedan justificarse científicamente y no entorpezcan innecesariamente el comercio. En el artículo 5 del Acuerdo MSF se pide a los países que se aseguren de que sus medidas sanitarias o fitosanitarias se basan en una evaluación de los riesgos existentes para la vida y la salud de las personas y de los animales o para la preservación de los vegetales, teniendo en cuenta las técnicas de evaluación de riesgos elaboradas por las organizaciones internacionales competentes. En el artículo 9 del mismo Acuerdo se señala la obligación de los países de prestar asistencia técnica a otros países menos desarrollados con el fin de mejorar sus sistemas de inocuidad de los alimentos.

Evolución de los sistemas de inocuidad de los alimentos

La inocuidad es responsabilidad común de todos los relacionados con los alimentos, desde su producción hasta el consumo, con inclusión de quienes se encargan de la producción, elaboración, reglamentación, distribución, venta al por menor y consumo. No obstante, los gobiernos tienen que crear un entorno institucional y regulador propicio para el control de los alimentos. La FAO y la OMS colaboran desde hace decenios, en asociación con gobiernos nacionales, instituciones científicas, el sector alimentario, los consumidores y otras partes interesadas, para mejorar la inocuidad y la calidad de los alimentos. En Internet puede obtenerse más información sobre estas actividades, así como sobre los foros mundiales recientemente convocados por la FAO/OMS para encargados de la reglamentación de la inocuidad de los alimentos, en los que se ha insistido en los mecanismos y estrategias disponibles para instaurar sistemas nacionales eficaces de inocuidad de los alimentos, con inclusión del uso del análisis de riesgos.

Elementos esenciales en la Evolución de los sistemas de inocuidad de los alimentos en la mayoría de los países

Resistencia creciente de las bacterias frente a los antibióticos.

Nuevas tecnologías alimentarias y agrícolas.

Nuevos métodos de elaboración de los alimentos.

Cambios en las pautas dietéticas y las preferencias de preparación de los alimentos. Transformación de las pautas de manipulación de los alimentos.

Crecimiento de los viajes y el turismo.

Intensificación e industrialización de la agricultura y de la producción animal.

Creciente complejidad de los tipos de alimentos y de su procedencia geográfica.

Ampliación de los organismos internacionales y regionales y de las consiguientes obligaciones jurídicas.

Volumen creciente del comercio internacional.

5.6.1. Enfermedades transmitidas por los alimentos

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son causadas por el consumo de alimentos y agua contaminados. Muchas enfermedades diferentes pueden ser producidas por microbios, o patógenos por lo tanto hay muchas clases de infecciones. Además, venenos químicos u otras sustancias pueden causar ETA si están presentes en los alimentos. Más de 250 diferentes ETA han sido descritas.

La mayoría de estas enfermedades son infecciosas causadas por una gran variedad de bacterias, virus y parásitos que pueden ser transmitidos por alimentos. Otras enfermedades son venenos causados por toxinas químicas que han contaminado los alimentos, por ejemplo, las toxinas marinas.

Estas enfermedades producen síntomas variados, por lo tanto, no hay sólo “un síndrome” que sea ETA, aunque en general los microorganismos o sus toxinas entran al cuerpo a través de la vía digestiva causando casi siempre sus primeros síntomas, tales como náuseas, vómitos, dolor abdominal y diarrea que son comunes en muchas ETA.

5.6.2. ¿Cuáles son las enfermedades transmitidas por los alimentos?

Las infecciones más comúnmente reconocidas son aquellas causadas por la bacteria *Campilobacter*, *Salmonella* y *E. coli* 0157:H7 y por un grupo de virus llamados calicivirus, también conocidos como Norwalk y virus semejantes a Norwalk.

Campilobacter spp. Es una bacteria patógena que causa fiebre, diarrea y dolores abdominales. Es la bacteria más reconocida como productora de diarreas en el mundo. Estas bacterias viven en el intestino de las aves saludables y la mayoría de la carne de ave cruda tiene *Campilobacter*. El consumo de pollo insuficientemente cocido u otro alimento que haya sido contaminado con jugos de goteo del pollo crudo es la fuente más común de esta infección.

La *Salmonella spp.* está también diseminada en el intestino de las aves, reptiles y mamíferos. Puede diseminarse al humano a través de una gran variedad de diferentes alimentos de origen animal. La enfermedad que causa es llamada salmonelosis, que típicamente incluye fiebre, diarrea y dolor abdominal. En personas con problemas de salud o inmunodepresión puede producir una infección con peligro para la vida.

La *E. coli* 0157:H7 es una bacteria patógena que tiene su reservorio en los bovinos y otros animales similares. La enfermedad en los humanos típicamente sigue al consumo de alimentos o agua que ha sido contaminado con cantidades microscópicas de heces. La enfermedad que causa es casi siempre severa con diarreas sanguinolentas y fuerte dolor abdominal, sin mucha fiebre. Entre el 3 y el 5% de los casos presentan una complicación llamada Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) que puede ocurrir varias semanas después de los síntomas iniciales. Esta severa complicación incluye anemia temporal, sangramiento profuso y fallas del riñón.

Los *Calicivirus*, o Virus tipo Norwalk es una causa extremadamente común de enfermedades transmitidas por alimentos, aunque es raramente diagnosticada, porque las pruebas de laboratorio no están disponibles. Causa una enfermedad gastrointestinal, usualmente con más vómitos que diarreas y resuelve en dos o tres días. Aunque muchas ETA tienen reservorio animal se cree que los virus tipo Norwalk se diseminan primariamente de una persona infectada a otra. Los trabajadores contaminados de una cocina pueden contaminar una ensalada, un sándwich que ellos preparan si ellos tienen el virus o en sus manos. Además de las enfermedades causadas por una infección directa, algunas ETA son causadas por las toxinas producto de la multiplicación de los microorganismos en el alimento. Por ejemplo, la bacteria *Estafilococos áureos* puede crecer y producir toxinas que causa vómitos intensos, siendo este el principal agente productor de brotes en nuestro país y casi siempre producto de la contaminación humana post-tratamiento.

El *Clostridium botulinum* crece y produce una potente toxina que ataca el Sistema Nervioso Central. Produce la enfermedad incluso si los microorganismos no han estado mucho tiempo en el alimento. (Este agente en general necesita condiciones de anaerobios para su desarrollo).

Las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA) tan frecuentes en nuestro medio se producen en la mayoría de los casos por los agentes señalados y según la Organización Mundial de la Salud el 70% como consecuencia de la ingestión de alimentos contaminados.

Otras toxinas y venenos químicos pueden causar ETA. Las personas pueden enfermar si un pesticida es adicionado inadvertidamente a un alimento, o si sustancias tóxicas naturales son usadas para preparar alimentos.

¿Cambian los tipos de enfermedades transmitidas por los alimentos?

El espectro de las ETA está continuamente cambiando. Hace cien años la fiebre tifoidea, la tuberculosis y el cólera fueron las ETA comunes. El mejoramiento de la inocuidad de los alimentos, tales como la pasterización de la leche, las conservas seguras, y la desinfección del agua vencieron estas enfermedades.

Durante este período han hecho su aparición la *Salmonella enteritidis* que se expandió por el mundo en unos cuantos años y luego aparecen nuevos serotipos resistentes a los antibióticos utilizados, adquiriendo resistencia en poco tiempo. Otros serotipos de *Salmonella* como la *S. newport* y *S. typhimurium* están provocando graves brotes de ETA en muchos países.

La aparición de agentes como el *Campilobacter*, fundamentalmente transmitido a través de las aves ahora se sabe que produce como secuela el Síndrome de Guillain-Barre, la Listeria que provoca septicemia y aborto en mujeres embarazadas, transmitiéndose fundamentalmente a través de leche y productos lácteos sin tratamiento térmico.

En 1996, el parásito *Ciclospora cayetanensis* apareció como causa de enfermedades diarreicas relacionadas con frambuesas de Guatemala.

Nuevos microorganismos emergen como problemas de salud por varias razones:

- Los microbios pueden fácilmente diseminarse alrededor del mundo.
- Nuevos microbios pueden evolucionar.
- El medio ambiente y la ecología cambian.
- Las prácticas de producción y hábitos de consumo también cambian.
- Mejores pruebas de laboratorio pueden ahora identificar microbios que antes eran irreconocibles.

En el futuro, otras enfermedades cuyo origen son corrientemente desconocidas pueden tornarse relacionadas con infecciones alimentarias.

¿Las Toxinas se destruyen por el proceso de cocción?

No, todas las toxinas en los alimentos no se destruyen en el proceso de cocción. De hecho, la toxina del *C. botulinum* puede ser inactivada por la cocción. La ebullición por 10 minutos elimina esta toxina. Sin embargo, muchas otras toxinas como las aflatoxinas, toxinas marinas y otras son termoestables. Un ejemplo muy frecuente, el *Estafilococo*, que llega a los alimentos casi siempre por contaminación del propio manipulador puede producir toxinas que no son destruidas por las temperaturas de cocción. Este agente es responsable del 35% de los brotes que se reportan en Cuba. Para prevenir la producción de toxina estafilococcica, no deje los alimentos a temperatura ambiente por más de 2 horas. En un día caluroso los alimentos no deben estar a temperatura ambiente más de 1 hora.

5.6.3. ¿Qué sucede en el organismo después que los microbios son ingeridos?

Período de Incubación: Después que ellas entran al organismo transcurre un tiempo llamado período de incubación, antes de que los síntomas comiencen. Esta demora puede variar desde horas hasta días, dependiendo del organismo. Durante el período de incubación, los microbios pasan del estómago al intestino, atacan las células de la pared intestinal y comienzan a multiplicarse.

Algunos tipos de microbios permanecen en el intestino, algunos producen una toxina que es absorbida por el torrente sanguíneo y algunas pueden invadir directamente los tejidos profundos del cuerpo. Los síntomas producidos dependen en gran medida del tipo de microbio. Numerosos organismos causan síntomas similares, especialmente diarreas, dolores abdominales y náusea.

Destino de los microorganismos en los alimentos

Muerte: Destrucción de la célula.

Sobrevivencia: Ni muerte ni multiplicación, permanecen inactivos o inhibidos.

Multiplicación: Desarrollo y crecimiento de los microorganismos.

Factores intrínsecos.

-Nutrientes.

-Actividad acuosa (aw).

-pH.

-Potencial de óxido-reducción.

Mínimos de actividad acuosa que se permite

<i>Microorganismo</i>	Aw
<i>Salmonella</i>	0.95
<i>Escherichia coli</i>	0.95
<i>Vibrio cholerae</i>	0.98
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.86
<i>Bacillus cereus</i>	0.95
<i>Clostridium perfringens</i>	0.95
<i>Clostridium botulinum</i>	0.95
<i>Aspergillus flavus</i>	0.78

14. Actividad acuosa en algunos grupos de alimentos

Actividad acuosa en algunos grupos de alimentos.

Más de 0.98 de Aw	De 0.98 hasta 0.93 Aw	De 0.93 - 0.85 Aw	De 0.85 - 0.60 Aw
Carnes frescas y pescados	Leche evaporada	Carne deshidratada	Frutas desecadas
Frutas frescas y vegetales	Pasta de tomate	Leche condensada azucarada, Jaleas	Harinas
Leche y bebidas lácteas	Pescado, embutido salado	Jamón crudo, miel	Cereales

Alimento	pH mínimo	pH máximo
Carne de res	5.1	6.2
Huevos	6.6	7.0
Pollo	6.2	6.4
Jamón	5.9	6.1
Pescados	6.6	6.8
Atún	5.2	6.1
Leche	6.5	6.7
Queso	4.9	5.9
Mantequilla	6.1	6.4
Gaseosas	3.3	4.5
Mayonesa	4.8	5.2
Vinagre	2.4	3.4
Salsadetomate	4.5	5.2

Límites de pH que permite el crecimiento bacteriano.

Microorganismo	pH min	pH máx
<i>Escherichia coli</i>	4.4	9.0
<i>Bacillus cereus</i>	4.9	8.3
<i>Clostridium botulinum</i>	4.7	8.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	4.0	9.8
<i>Enterococos</i>	4.8	10.8
<i>Bacillus subtilis</i>	4.5	8.5

<i>Aspergillus orizae</i>	4.5	8.5
<i>Vibrio cholerae</i>	5.0	9.6

Potencial de óxido reducción (redox).

-**Aerobias:** Necesitan obligatoriamente el oxígeno libre.

-**Anaerobias:** No necesitan O₂ y crecen si este está ausente.

-**Facultativas:** Pueden crecer con o sin la presencia de oxígeno libre.

Factores extrínsecos.

Temperatura: Termófilos, mesófilos, psicrófilos.

Tiempo.

Humedad relativa ambiental.

Ambiente atmosférico.

Factores de procesamiento.

Calor: Cocción, ebullición, pasterización.

Ahumado.

Aplicación del frío: Refrigeración, congelación.

Sustancias químicas

Irradiación.

¿Cómo son diagnosticadas las enfermedades transmitidas por los alimentos?

Bacterias: Cultivo de heces fecales en el laboratorio.

Parásitos: Examen microscópico.

Virus: Pruebas en muestras de heces fecales por marcadores genéticos.

¿Pueden los síntomas de una ETA confundirse con una gripe?

Sí. Las ETA a veces muestran en sí síntomas de gripe igual que náuseas, vómitos, diarreas o fiebre, así muchas personas no reconocen que la enfermedad es causada por una bacteria patógena procedente de los alimentos.

¿Cómo son tratadas las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos?

El tratamiento estará en dependencia del tipo de ETA.

Ante diarreas y vómitos es importante la rehidratación oral con soluciones electrolíticas.

Es más importante acudir de inmediato al médico.

¿Cuándo se debería consultar al médico en caso de una enfermedad diarreica?

Toda persona con diarrea deberá concurrir al médico tanto por su tratamiento individual como porque puede ser el caso índice de un brote mayor aun cuando sus síntomas no sean graves. Sin embargo, siempre se deberá concurrir al médico de asistencia si la enfermedad está acompañada de fiebre, sangre en las heces, vómitos prolongados, signos de deshidratación, incluyendo un decrecimiento de la orina, sequedad en la boca y la garganta, y sensación de debilidad cuando se está de pie.

Los pacientes no deberán sorprenderse si su médico no prescribe ningún antibiótico. Muchas enfermedades diarreicas son causadas por virus y puede mejorar en 2 ó 3 días sin terapia de antibiótico. De hecho, los antibióticos no tienen efecto sobre los virus, y usando una terapia con antibióticos para tratar la infección por virus puede causar más daño que beneficio. No es necesario recibir antibióticos incluso en el caso de una infección bacteriana ligera. Otros tratamientos pueden ayudar los síntomas y un cuidadoso lavado de manos puede prevenir la diseminación de la infección a otras personas. El sobre uso de antibióticos es la principal razón de que muchas bacterias se están haciendo resistentes. Esto significa que es importante usar antibióticos sólo cuando es realmente necesario. Los tratamientos parciales pueden también causar resistencia bacteriana. Si un antibiótico es prescrito es importante

tomar toda la medicación como está prescrita, y no suspender tempranamente porque los síntomas hayan mejorado.

¿Cuántos casos de diarreas hay en algunos países de América Latina?

En Cuba se reportan anualmente alrededor de 1 millón de consultas por diarreas. Se conoce que existe subregistro por cuanto muchas personas que presentan diarreas, especialmente adultas no concurren al médico. De esa cantidad se puede estimar que dos tercios se abrían producidos como consecuencia de alimentos contaminados. Igual deducción se podría hacer con relación a los fallecidos.

En México el sistema de vigilancia epidemiológica registró, entre 2008 y 2021, de cinco a seis millones de casos nuevos de EDA por año. Es difícil determinar la etiología de la EDA, debido

a que 94% de ellas se catalogan como ocasionadas por otros organismos y como mal definidas; a las anteriores le siguen las de causa amebiana, con 3%.

En Perú hasta 2023 los casos de EDAS según el sexo se presentó con mayor frecuencia en el sexo femenino con el 58.53% (889 casos) mientras que en el sexo masculino 41.47% (630 casos). De acuerdo a la edad el grupo de 5 años a más es el más frecuente con 69.59% (1057 casos), el grupo etáreo de 1-4 años corresponde al 22.71% (345 casos) y por último en menores de 1 año se registraron el 7.70% (117 casos).

5.6.4. Vigilancia de las ETA en Cuba y nivel de interpretación de los casos

Los brotes de ETA se notifican a partir del Sistema de Vigilancia en Salud que tiene implantado el Ministerio de Salud Pública. Los brotes reportados son investigados por los Centros de Higiene y Epidemiología con el fin de identificar grupos de riesgo, alimentos involucrados, agentes presentes, así como los factores de riesgo asociados con el fin de establecer las medidas correctivas del caso.

¿Qué es un brote de ETA y por qué ellos ocurren?

Un brote de ETA es una indicación que algo necesita ser mejorado en nuestro sistema de inocuidad de los alimentos.

Un brote de ETA ocurre cuando un grupo de personas consumen el mismo alimento contaminado y dos o más de ellos aparecen con la misma enfermedad. Puede ser un grupo que consume una comida conjuntamente en cualquier lugar, o puede ser un grupo de personas que no se conocen entre ellas, pero que sucede, que todos ellos compraron y consumieron el mismo alimento contaminado de un mercado o restaurante.

¿Cómo se estudian los brotes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos en Cuba?

1.- Cuando una persona se da cuenta que otras personas han enfermado en forma similar y después de consumir un mismo alimento o haber asistido a un mismo evento y concurren o llaman al Policlínico o Centro de Higiene y Epidemiología correspondiente.

2.- Cuando un médico o enfermera se da cuenta que ha visto más casos que el número usual de pacientes con la misma enfermedad y lo reporta tomado las medidas correspondientes.

¿Cómo las unidades de Salud Pública investigan los brotes?

Un brote de ETA es una indicación que algo necesita ser mejorado en nuestro sistema de inocuidad de los alimentos. Las autoridades de Salud Pública investigan los brotes para controlarlos y también para conocer como brotes similares pueden ser prevenidos en el futuro. Ante un brote primero que todo se necesita una acción de emergencia para evitar el inmediato daño por la diseminación, y segundo, un objetivo científico detallado para conocer que fue erróneo, y así prevenir futuros eventos. Mucho de lo que conocemos acerca de las ETA y su prevención proviene de las investigaciones que se han desarrollado. Así es casi siempre como un patógeno es identificado, y es así como la información crítica liga un patógeno con un alimento específico y se identifica un animal reservorio.

La investigación completa se lleva a cabo por un equipo múltiple que incluye epidemiólogos, higienistas de los alimentos, microbiólogos, veterinarios, técnicos de higiene, enfermeras. En general este equipo es auxiliado por el personal de asistencia de los centros o de la comunidad donde se produjo del brote.

¿Cómo son detectados los brotes de ETA en Cuba?

El principal indicio de que un brote de ETA está ocurriendo puede provenir de distintas formas:

Cuando una persona se da cuenta que otras personas han enfermado en forma similar y después de consumir un mismo alimento o haber asistido a un mismo evento y concurren o llaman al Policlínico o Centro de Higiene y Epidemiología correspondiente.

Cuando un médico o enfermera se da cuenta que ha visto más casos que el número usual de pacientes con la misma enfermedad y lo reporta tomado las medidas correspondientes.

El brote más complicado para detectarlo es aquél que está diseminado por una gran área geográfica. Estos brotes pueden ser detectados por la combinación de los reportes de vigilancia al nivel regional y nacional y viendo por incrementos de las infecciones de un tipo específico. Después que un aparente grupo de casos es detectado, es importante determinar si estos casos representan un real incremento acerca del número esperado de casos y si ellos realmente pueden ser relacionados.

Algunas veces un grupo de casos reportados es causado por alguna otra razón como cuando la persona responsable de reportar recién regresó de vacaciones y está esclareciendo lo atrasado y de pronto surge un reporte falso.

¿Cómo es investigado un brote de ETA?

Cuando se sospecha de un brote además de tomar las medidas con los pacientes el personal de asistencia debe tomar tres medidas:

-Recoger especímenes para la confirmación del brote.

-Retener los alimentos implicados y evitar su consumo o distribución hasta que llegue el equipo especializado.

-Recoger información que ayude al estudio del brote.

Luego, con la llegada del equipo se comienza una investigación. Se encuestan los casos y se buscan más casos entre las personas que hayan estado expuestas y no hayan enfermado con el fin de hacer un estudio de caso-control. Se determinan los síntomas y el momento de aparición, el posible lugar de aparición de los casos, y se hace una “definición de caso” para describir estos

casos típicos. El brote es sistemáticamente descrito según tiempo, lugar y persona. Se hace un gráfico con el número de personas que enfermaron con el fin de conocer la posible vía de transmisión.

La investigación permite identificar el alimento implicado, el período de incubación y los síntomas con lo que es posible establecer una hipótesis que sirva para tomar las medidas inmediatas y facilitar el trabajo de diagnóstico de los laboratorios.

La investigación de los factores ambientales se hará mediante la inspección del centro productor o distribuidor del alimento. Se hará un gráfico del flujo de producción y la curva térmica del alimento, así como las condiciones bajo las cuales el alimento fue producido, almacenado, manipulado y servido. Se le presta gran atención al factor tiempo y temperatura en los procesos de cocción, almacenaje y tiempo transcurrido entre elaboración y consumo.

La investigación debe conducir a identificar no solo los alimentos implicados sino los factores de contaminación, sobrevivencia y multiplicación. Asimismo, se determinará el probable lugar donde el alimento perdió su inocuidad.

¿Cómo los alimentos se contaminan?

Nosotros vivimos en un mundo microbiano y por ello existen muchas oportunidades para que un alimento sea contaminado tanto cuando es producido como cuando es preparado. Muchos microbios productores de ETA están presentes en animales sanos (usualmente en sus intestinos) destinados para alimento. La carne y las carcasas de aves pueden estar contaminadas durante la matanza por el contacto con pequeñas cantidades del contenido intestinal. Igualmente, las frutas frescas y vegetales pueden estar contaminadas si ellas son lavadas o irrigadas con agua que esté contaminada con residuos ambientales o residuales humanos. Algunos tipos de *Salmonella* pueden infectar el ovario de las gallinas por lo tanto el contenido interno de un huevo que parece bueno puede estar contaminado con *Salmonella* incluso antes de que la yema se forme. Los ostiones y otros mariscos que filtran pueden concentrar bacterias del grupo *Vibrio* que están naturalmente en el agua de mar u otros microbios que están presentes en residuales orgánicos llegan al mar.

Más tarde, en el proceso, otros agentes productores de ETA pueden ser introducidos desde los humanos infectados que manipulan los alimentos, o por contaminación cruzada de algunos productos crudos de la agricultura.

Por ejemplo, el *Estafilococo*, la bacteria *Shigella*, el virus de la hepatitis A, y el virus Norwalk pueden introducirse a través de las manos sin lavar de los manipuladores que están ellos mismos infectados. En la cocina, los microbios pueden ser transferidos de un alimento a otro alimento utilizando el mismo cuchillo, tabla de cortar u otro utensilio para preparar ambos sin haber lavado la superficie o utensilio previamente. Un alimento que es completamente cocinado puede recontaminarse si toca alimentos crudos o gotas de líquido de los alimentos crudos que pueden contener patógenos.

La forma en que el alimento es manipulado después de ser cocinado puede hacer la diferencia si un brote ocurre o no. Muchos microbios bacterianos necesitan multiplicarse hasta un gran número antes de que el alimento cause la enfermedad. Dadas las condiciones de temperatura y un amplio suministro de nutrientes, una bacteria se reproduce dividiéndose ella misma cada media hora puede producir 16 billones de progenie en 12 horas. Como resultado un alimento ligeramente contaminado dejado toda la noche puede estar ser altamente infeccioso al día siguiente.

Algunas bacterias son capaces de producir la enfermedad aún en muy pequeñas dosis tales como 10 ó 20 células lo que indica que con solo tocar un alimento con la mano puede transmitirle la enfermedad.

Se ha demostrado que sólo con lavarse las manos al menos cuatro veces al día es posible reducir los casos de diarreas (ETA) en un 50%.

Cuando el alimento es consumido o refrigerado rápidamente, la bacteria no podrá multiplicarse en lo absoluto. En general, la refrigeración y la congelación previenen virtualmente la multiplicación de las bacterias, pero las preserva en un estado de animación suspendida. Dos bacterias productoras de ETA, *Listeria monocitógenes* y *Yersinia enterocolitica* pueden actualmente crecer a temperaturas del refrigerador, es decir por debajo de 5oC. Altas concentraciones de sal, azúcar o ácidos evitan la multiplicación bacteriana, por lo que se tratan las carnes jamón y vegetales para preservarlos tradicionalmente.

Los microbios se matan con el calor. Si el alimento es tratado térmicamente con una temperatura interna mayor de 78 °C, por al menos algunos segundos esto es suficiente para matar parásitos, bacterias, excepto para el *Clostridium*, el cual es termo resistente mediante la forma llamada espora. Las esporas de *Clostridium* son destruidas solamente a temperaturas por encima de la

ebullición. Esto es por lo que los envases de alimentos deben ser cocinados a altas temperaturas bajo presión como parte del proceso de envasado de la conserva.

Existen tablas con las temperaturas a las que deben someterse los alimentos según su tipo. Las toxinas producidas por la bacteria varían en su sensibilidad al calor.

La toxina estafilococcica que causa vómitos no es inactivada incluso si se somete a ebullición. Afortunadamente, la potente toxina causante del botulismo se inactiva mediante la ebullición.

Durante la producción de los alimentos muchos microbios productores de ETA están presentes en animales sanos destinados al sacrificio (usualmente en sus intestinos). La carne de aves puede estar contaminada durante la matanza por el contacto con pequeñas cantidades del contenido intestinal.

Igualmente, las frutas frescas y vegetales pueden estar contaminadas si ellas son lavadas o irrigadas con agua que esté contaminada con residuos ambientales o residuales humanos.

Algunos tipos de *Salmonella* pueden infectar el ovario de las gallinas por lo tanto el contenido interno de un huevo que parece bueno puede estar contaminado con *Salmonella* incluso antes de que la yema se forme.

Los ostiones y otros mariscos pueden concentrar bacterias del grupo *Vibrio* que están naturalmente en el agua de mar u otros microbios que están presentes en residuales orgánicos llegan al mar.

Agentes productores de ETA pueden ser introducidos desde los humanos infectados que manipulan los alimentos.

El *Estafilococo*, la bacteria *Shigella*, el virus de la hepatitis A, y el virus Norwalk pueden introducirse a través de las manos sin lavar de los manipuladores que estén infectados.

En la cocina, los microbios pueden ser transferidos de un alimento a otro utilizando el mismo cuchillo, tabla de cortar u otro utensilio para preparar ambos sin haber lavado la superficie o utensilio previamente.

Un alimento que es completamente cocinado puede recontaminarse si toca alimentos crudos o gotas de líquido de los alimentos crudos que pueden

contener patógenos. La forma en que el alimento es manipulado después de ser cocinado puede hacer la diferencia si un brote ocurre o no. Muchos microbios bacterianos necesitan multiplicarse hasta un gran número antes de que el alimento cause la enfermedad.

¿Qué alimentos están más asociados a los brotes de ETA en Cuba?

Cualquier alimento puede contaminarse y producir enfermedad si se manipula incorrectamente. De todas formas, los alimentos ricos en proteínas, tales como carnes, aves, pescado y mariscos, están mayormente asociados a brotes de ETA por dos razones:

Los alimentos ricos en proteínas en general son de origen animal y por ende los agentes de ese origen se encuentran en esos productos.

Los alimentos de origen animal son desdoblados en aminoácidos los cuales constituyen una fuente nutritiva importante para la mayoría de las bacterias.

Los alimentos de mayor riesgo incluyen carnes en salsa, alimentos con huevos, alimentos mixtos con embutidos, ensaladas con embutidos y mayonesa, queso producido con leche cruda.

Las frutas y vegetales consumidas crudas tienen una importancia particular. La calidad del agua usada para lavar y enfriar el producto después de la cosecha es fundamental.

5.6.5. Medidas para que los consumidores se protejan de los alimentos contaminados y eviten una ETA

Unas cuantas precauciones pueden reducir el riesgo de las ETA:

Limpie: Mantenga la cocina, mesetas, utensilios completamente libres de suciedades. Lave sus manos con jabón y agua antes de preparar alimentos y cuantas veces sea necesario. Desinfecte con cloro la meseta, cuchillos, tabla de picar y utensilios de cocina después de picar en ella carne o manejar picadillo, etc.

Lave las frutas y los vegetales en agua corriente para remover la suciedad visible y otras suciedades. Remueva y descarte las hojas afectadas de la lechuga, col, etc.

Como las bacterias pueden crecer bien en la superficie cortada de frutas o vegetales, sea cuidadoso en no contaminar estos alimentos mientras los corta en lascas en la tabla de picar y evite dejar los productos a temperatura ambiente por muchas horas.

Evite preparar otros alimentos si Usted tiene diarreas. Cambiar los pañales de un niño mientras prepara alimentos es una práctica que permite fácilmente diseminar la enfermedad a otros miembros de la familia.

Cocine: Las carnes, aves y huevos fuertemente.

Separe: No deposite un alimento crudo o contaminado con otro que esté cocinado. Evite la contaminación cruzada de los alimentos lavándose las manos, utensilios y tablas de picar después que hayan contactado con carne cruda o aves antes de que toque otro alimento. Coloque la carne cocida en una vajilla limpia, en un lugar donde no esté la carne cruda. Mantenga la separación en el refrigerador

Refrigere: Refrigere rápidamente. Las bacterias pueden crecer rápidamente a temperatura ambiente. Grandes volúmenes de alimento se refrieran más rápidamente si se dividen en varios depósitos poco profundos para la refrigeración.

Agua potable: Garantice que esté clorada antes de usarla.

Reporte: Reporte la sospecha de ETA a su Policlínico.

Las llamadas de la población constituyen una fuente importante de problemas tanto de brotes como de venta de alimentos en mal estado, etc.

Si las autoridades de salud contactan con usted con el fin de conocer más acerca de la enfermedad que Usted tiene, su cooperación es importante.

En investigaciones de salud pública es tan importante hablar con las personas sanas como con las personas que han enfermado. Su cooperación puede ser muy importante incluso aunque no haya enfermado.

¿Son algunas personas más propensas a contraer la enfermedad que otras?

Precauciones

Los niños menores de cinco años.

Los ancianos mayores de 65 años.

Las embarazadas.

Personas con su sistema inmune debilitado como los portadores de VIH SIDA.

Personas con cáncer.

Diabéticos.

Los que consumen antibióticos por vía oral.

Edad, estado de salud, gestación, medicación.

Desórdenes metabólicos, alcoholismo, cirrosis.

Enfermedades malignas, cantidad de alimento ingerido.

Variación de la acidez gástrica: antiácidos, variación natural de la acidez gástrica.

Estado nutricional, alergias, historia quirúrgica.

¿Qué podemos hacer los consumidores cuando consumimos alimentos en un restaurante o compramos alimentos en establecimientos?

Podemos proteger nuestra salud ante todo eligiendo donde vamos a adquirir los alimentos. Aunque los centros son inspeccionados debemos tener cuidado y exigir la manipulación adecuada de lo que nos sirven.

Nunca permita que otra persona o Usted mismo toque el alimento directamente con las manos. Utilice pinzas, papel, etc.

No adquiera alimentos a personas desconocidas o falta de higiene.

Exija alimentos bien cocinados.

No adquiera alimentos de riesgo; cárnicos, dulces de crema y otros que hayan estado expuestos a temperatura ambiente.

Cuando adquiera hamburguesa, pollo frito, etc. ordene que sea bien cocida y devuélvala si se le nota color rosado en el centro o pegado al hueso.

El huevo, revoltillo o tortilla debe estar bien cocido, sin residuo líquido.

Los dulces de crema siempre deben estar en frío o consumirlos enseguida.

Hay muchas cosas que el consumidor puede hacer. ¡En primer lugar cómo los alimentos pueden ser más seguros!

Todos podemos promover la inocuidad de los alimentos comprando alimentos que hayan sido procesados y expuestos a la venta con higiene, al menos hasta donde podemos ver.

Las ETA son mayormente prevenibles, aunque no es una medida de prevención como una vacuna, por ello hay que tomar medidas para prevenir o limitar la contaminación durante todo el camino desde la granja a la mesa. Las prácticas agrícolas en el uso de aguas limpias, fertilizantes, plaguicidas, antibióticos etc. son una variedad de acciones que pueden prevenir la contaminación de los alimentos. Una cuidadosa revisión de todo el proceso de producción puede identificar los principales riesgos, y los puntos críticos de control donde la contaminación puede ser prevenida, limitada o eliminada. Un método formal para la evaluación el control del riesgo en alimentos existe es llamado HACCP.

Los principios del HACCP deberán ser incorporados a la Inspección Sanitaria como parte de la modernización de esta actividad.

¿Qué se está haciendo en Cuba para controlar y prevenir las ETA?

Las acciones desarrolladas en Cuba para controlar y prevenir las ETA se han visto limitadas por:

La falta de un sistema de educación y comunicación a los manipuladores, escolares, amas de casa y población en general sobre la situación actual de las ETA y su prevención.

Atraso técnico en el enfrentamiento de la prevención de las ETA Falta de una adecuada acción legal en las acciones sanitarias.

Poca percepción y apoyo ante estos problemas por los dirigentes de gobierno y políticos de los niveles provinciales y municipales, así como por los directivos de empresas y organismos que tienen la responsabilidad de producir y brindar los alimentos al pueblo.

La no-aplicación por productores, procesadores y establecimientos de servicio de las nuevas tecnologías para el control y la inocuidad de los alimentos.

Poco apoyo de los dirigentes de salud a la acción de los inspectores, con un gran comprometimiento con las decisiones, lo que conlleva a una inercia total, salvo excepciones. Deficiente sistema de inspección sanitaria sin lograr ningún impacto sobre el medio.

La crisis económica por la que atravesamos.

¿Por qué no se logra reducir la incidencia de las ETA?

Por la producción de materias primas de forma incontrolada.

Distribución por grandes redes llegando a lugares insospechados.

Sustitución del enlatado por la congelación.

Reciclaje masivo de desechos y con ello los microorganismos.

Cambios mutacionales de los microorganismos.

Estado inmunológico de la población.

Preferencia de alimentos “frescos e insuficientemente cocidos.”

Intoxicaciones alimentarias

Los síntomas de la intoxicación estafilocócica son causados por la enterotoxina estafilocócica, no por el *Estafilococo* en sí. Es una causa frecuente de intoxicación alimentarias, y la posibilidad de brotes es alta cuando los manipuladores de alimentos que tienen infecciones cutáneas contaminan los alimentos expuestos a la temperatura ambiente. Natillas, pasteles rellenos de nata, leche, carne tratada y pescado constituyen medios donde los *Estafilococos* coagulasa-positivos pueden crecer y producir la enterotoxina.

El comienzo suele ser brusco. Los síntomas, característicamente náuseas y vómitos intensos, empiezan de 2 a 8 h después de ingerir el alimento que contiene la toxina. Otros síntomas pueden ser cólicos abdominales, diarrea y, a veces, cefalea y fiebre. Dado que la toxina no causa ulceración de la mucosa, la diarrea no suele ser sanguinolenta. En los casos graves puede iniciarse un desequilibrio ácido básico, postración y shock. El ataque es breve y dura generalmente <12 h; la recuperación suele ser completa. Como consecuencia

de las alteraciones de los líquidos y las metabólicas, en raros casos se produce la muerte, en especial en los pacientes muy jóvenes o muy viejos, o en los que tienen enfermedades crónicas.

El diagnóstico se apoya en la identificación del síndrome clínico. Generalmente hay varias personas afectadas de manera similar, constituyendo un brote de un origen puntual. Aunque raras veces es necesaria, la confirmación diagnóstica consiste en el aislamiento de *Estafilococos* coagulasa-positivos a partir del alimento sospechoso. La tinción de Gram de muestras de vómitos puede mostrar *Estafilococos*. Para la prevención es esencial una preparación cuidadosa de los alimentos. Las personas con forunculosis o impétigo no deben preparar alimentos hasta que sus lesiones hayan cicatrizado. El tratamiento se describe anteriormente en Principios generales del tratamiento. La rápida reposición i.v. de los electrólitos y los líquidos suele proporcionar un alivio espectacular.

5.6.6. Medidas Preventivas y de Control

Los técnicos todos los días se ven ante el desafío de prevenir la ocurrencia de enfermedades transmitidas por alimentos, - las cuales tanto a nivel nacional como mundial presentan un perfil creciente -, donde entran en juego aquellas provocadas por los microorganismos clásicos, las causadas por microorganismos emergentes o reemergentes, y aquellas que anteriormente no estaban asociadas a los alimentos, y que nuevas tecnologías y formas de presentación comercial hacen que hoy sean causa de brotes (ej.: *Listeria monocytogenes*, *V. cholerae*, etc.).

En la prevención y el control de las enfermedades transmitidas por los alimentos deben considerarse tres medidas fundamentales:

1. Controlar o erradicar los microorganismos desde la fuente de infección, o sea, en el establecimiento productor (pre-cultivo, cultivo, animales etc.).

Los animales son fuente de infección de un importante número de agentes patógenos emergentes y no emergentes, a modo de ejemplo: *Salmonella*, *Listeria* y *Campylobacter*.

El agravante del hecho, en el caso de salud animal, es que muchas veces actúan como reservorios o portadores, pasando en forma inadvertida, pero

que luego traen consecuencias en otro eslabón de la cadena alimentaria; es el caso de *E. coli* 0157:H7 en bovinos y *Salmonella enteritidis* en planteles avícolas.

2. Eliminar microorganismos de los alimentos crudos de origen animal a través de procesos tecnológicos. Las distintas materias primas y alimentos elaborados de origen animal (carne, huevos) resulta un riesgo potencial. Es necesario conocer sobre los factores que afectan la supervivencia, proliferación y muerte de los microorganismos patógenos. Los procesos utilizados en la industria de alimentos tienen como finalidad evitar la alteración del alimento y asegurar la inocuidad del mismo, garantizando la destrucción de los patógenos. Ejemplo de ello, es la aplicación de calor por los procedimientos tales como cocción, pasteurización o esterilización.

La tecnología del frío resulta imprescindible en numerosos procesos de conservación de los alimentos perecederos. La cadena de frío tiene la finalidad de preservar el alimento de temperaturas críticas de riesgo, y así evitar la proliferación bacteriana; es un factor que no debe ser descuidado.

Cada día, a nivel industrial, se realizan mayores esfuerzos en jerarquizar el valor de temperaturas de refrigeración y congelación de los productos, para reducir la incidencia de temperaturas inadecuadas. Al respecto, en nuestro país, muchas veces no es tenida en cuenta a lo largo de la cadena agroalimentaria. Es el caso de la ausencia de la aplicación de cadena de frío en el sector avícola donde la producción primaria, distribución y finalmente el consumo, en la comercialización del huevo, hace que se produzcan fallas que llevan a obtener un producto no deseado para el consumidor.

En nuestro país, la comercialización del huevo muestra en el packing de entrega al consumidor la fecha de vencimiento, por lo que corresponde indicar que la misma no es valedera si no tenemos la fecha de postura junto con recomendaciones de manipulación y almacenamiento, y asimismo conocer el manejo anterior a la “boca de salida”, donde se encuentra generalmente a temperatura ambiental. Estos comentarios merecen realizarse dado que como veremos más adelante, el huevo es uno de los alimentos involucrados en un alto porcentaje de brotes de *Salmonella enteritidis* en el perfil epidemiológico de ETA en muchos países.

La aplicación de sustancias químicas, utilizadas con la finalidad de cambios en el pH, Aw o acción inhibidora del desarrollo de microorganismos, es

otra práctica tecnológica a tener en cuenta. Más adelante, veremos en un ejemplo de nuestro país, como por descuido de uno de estos factores en la industrialización de productos, los alimentos han dado lugar a brotes, inversa, a través de reglamentaciones que consideren los factores antedichos pueden contribuir en el control de las ETA.

5.6.7. Principales ETA, agente etiológico, síntomas, diagnóstico y tratamiento

Intoxicación neuromuscular por la toxina de *Clostridium botulinum*

Existen tres formas de botulismo: botulismo transmitido por alimentos, botulismo de las heridas y botulismo del lactante.

Etiología y fisiopatología

El bacilo gram positivo, anaerobio y esporulado *C. botulinum* elabora siete tipos de neurotoxinas antigénicamente distintas, cuatro de las cuales afectan a seres humanos: los tipos de toxina A, B o E, o rara vez el tipo F. Las toxinas de los tipos A y B son proteínas sumamente tóxicas resistentes a la digestión por las enzimas GI. Aproximadamente un 50% de los brotes transmitidos por alimentos en Estados Unidos son causados por la toxina de tipo A, seguidos por los tipos B y E. La toxina de tipo A se presenta predominantemente al oeste del río Mississippi, el tipo B en los Estados del este y el tipo E en Alaska y el área de los Grandes Lagos.

En el botulismo transmitido por alimentos, la toxina producida en los alimentos contaminados es ingerida; en el botulismo de las heridas y del lactante, la neurotoxina es elaborada in vivo por *C. botulinum* en el tejido infectado y en el intestino grueso, respectivamente. Tras la absorción, las toxinas interfieren en la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas periféricas.

Las esporas de *C. botulinum* son sumamente termorresistentes y pueden sobrevivir a la ebullición durante varias horas a 100 oC; sin embargo, la exposición a calor húmedo a 120 oC durante 30 min matará las esporas. Las toxinas, por el contrario, se destruyen fácilmente por el calor, y cocinar a 80 oC durante 30 min protege contra el botulismo. La producción de toxinas (especialmente del tipo E) puede tener lugar a temperaturas tan bajas como 3 oC, es decir, dentro de un frigorífico, y no requiere condiciones anaerobias estrictas.

Los alimentos envasados en casa son la causa más frecuente, pero en aproximadamente un 10% de los brotes se han identificado alimentos preparados comercialmente. Las verduras, el pescado, las frutas y los condimentos son los vehículos más comunes, pero también la carne de vacuno, los productos lácteos, la carne de cerdo, las aves y otros alimentos. La toxina de tipo E explica alrededor del 50% de los brotes causados por el marisco; los tipos A y B causan el resto. En años recientes, los alimentos no enlatados (p. ej., patatas asadas envueltas en papel de aluminio, ajo triturado en aceite, bocadillos a la plancha) han originado brotes asociados con restaurantes.

Síntomas y signos

El comienzo del **botulismo transmitido por alimentos** es brusco, por lo general 18 a 36 h tras la ingestión de la toxina, aunque el período de incubación puede variar desde 4 h a 8 d. Los síntomas neurológicos suelen ir precedidos por náuseas, vómitos, espasmos abdominales y diarrea.

Los síntomas neurológicos son característicamente bilaterales y simétricos, se inician en los nervios craneales y van seguidos por debilidad o parálisis descendentes. Los síntomas y signos iniciales más comunes son: sequedad de boca, diplopía, ptosis palpebral, pérdida de la acomodación visual y disminución o abolición total del reflejo pupilar a la luz. Aparecen síntomas de paresia bulbar (p. ej., disartria, disfagia, disfonía, expresión facial flácida). La disfagia puede conducir a neumonía por aspiración. Los músculos de las extremidades y el tronco y los de la respiración se debilitan progresivamente con un patrón descendente. No hay alteraciones sensitivas, y el sensorio suele seguir estando claro. No hay fiebre, y el pulso permanece normal o lento a no ser que aparezca una infección intercurrente. Los estudios rutinarios de sangre, orina y LCR son generalmente normales. Es frecuente el estreñimiento tras la aparición del deterioro neurológico. Las principales complicaciones son la insuficiencia respiratoria causada por la parálisis diafragmática y las infecciones pulmonares.

El **botulismo de las heridas** se manifiesta con síntomas neurológicos, como en el botulismo por alimentos, pero no hay síntomas GI ni pruebas de implicación de los alimentos como causa. El antecedente de una lesión traumática o una herida punzante profunda en las 2 semanas precedentes puede sugerir el diagnóstico. Debe realizarse una búsqueda cuidadosa de erosiones en la piel y de abscesos cutáneos causados por auto inyección de drogas ilegales.

El botulismo del lactante suele presentarse antes de los 6 meses de edad. El paciente más joven descrito era de 2 semanas de edad, y el mayor, de 12 meses. La enfermedad se produce por la ingestión de esporas de *C. botulinum*, por su colonización del intestino delgado y la producción de toxinas in vivo; a diferencia del botulismo transmitido por alimentos, el botulismo del lactante no está causado por la ingestión de una toxina preformada. Se presenta inicialmente estreñimiento en el 90% de los casos, y va seguido de parálisis neuromusculares que empiezan en los nervios craneales y progresan hacia la musculatura periférica y respiratoria. El déficit de los nervios craneales muestra característicamente ptosis palpebral, paresias de los músculos extraoculares, llanto débil, succión escasa, disminución del reflejo faríngeo, acumulación de secreciones orales y una facies inexpresiva. La gravedad varía desde una leve letargia y alimentación más lenta a una hipotonía grave e insuficiencia respiratoria. La mayoría de los casos son idiopáticos, pero algunos tenían indicios de ingestión de miel. Las esporas de *C. botulinum* son comunes en el ambiente, y muchos casos pueden ser causados por la ingestión de polvo microscópico.

Diagnóstico

El botulismo puede confundirse con el síndrome de Guillain-Barré, la poliomiелitis, el ictus, la miastenia grave, la parálisis transmitida por las garrapatas y la intoxicación por curare o alcaloides de la belladona. La electromiografía es útil para el diagnóstico porque se produce un aumento característico de la respuesta a la estimulación rápida repetitiva en la mayoría de los casos.

En el **botulismo transmitido por alimentos**, el patrón de alteraciones neuromusculares y la ingestión de alimento de una fuente probable son indicios diagnósticos importantes. La presentación simultánea de al menos dos pacientes que comieron el mismo alimento simplifica el diagnóstico, que se confirma por la demostración de la toxina de *C. botulinum* en el suero o las heces o mediante el aislamiento del microorganismo a partir de las heces. Hallar toxina de *C. botulinum* en el alimento sospechoso identifica la fuente. Los animales de compañía pueden desarrollar botulismo por comer del mismo alimento contaminado.

En el botulismo de las heridas, el hallazgo de la toxina en el suero o el aislamiento del microorganismo *C. botulinum* en un cultivo anaerobio de la herida confirma el diagnóstico.

El botulismo del lactante puede confundirse con sepsis, distrofia muscular congénita, atrofia muscular espinal, hipotiroidismo e hipotonía congénita benigna. Hallar toxinas de *C. botulinum* o el microorganismo en las heces confirma el diagnóstico.

Precauciones especiales

Dado que incluso cantidades minúsculas de toxina de *C. botulinum* adquiridas por ingestión, inhalación o absorción a través del ojo o de una solución de continuidad en la piel pueden causar enfermedad grave, todos los materiales sospechosos de contener toxina exigen una manipulación especial. Las pruebas de laboratorio debe realizarlas sólo personal experimentado, preferentemente vacunado con toxoide de *C. botulinum*. Las muestras deben colocarse en recipientes irrompibles, estériles y a prueba de fugas, refrigerados (no congelados), y examinarse lo antes posible. Otros detalles respecto a la recogida y la manipulación de muestras pueden obtenerse de los epidemiólogos del departamento de sanidad estatal.

Profilaxis y tratamiento

Son esenciales el envasado correcto y el calentamiento suficiente de los alimentos envasados caseros antes de servirlos. Deben desecharse los alimentos enlatados que muestren signos de estar en mal estado o en latas hinchadas o con pérdidas. Los lactantes <12 meses de edad no deben ser alimentados con miel, que puede contener esporas de *C. botulinum*.

Es preciso observar cuidadosamente a cualquier persona que sepa o crea haber estado expuesta a alimento contaminado. Puede ser de utilidad el lavado gástrico con administración de carbón activado. Los pacientes con botulismo pueden tener un deterioro de los reflejos de la vía aérea, por lo cual el carbón activado debe administrarse por medio de una sonda gástrica, y la vía aérea debe protegerse con un tubo endotraqueal dotado de manguito. Se dispone de toxoides para la inmunización activa de las personas que trabajan con *C. botulinum* o sus toxinas conocidas.

La mayor amenaza para la vida es el deterioro de la respiración y sus complicaciones. Se debe hospitalizar y observar estrictamente a los pacientes con determinaciones seriadas de la capacidad vital. La parálisis progresiva impide que los pacientes muestren signos de dificultad respiratoria a la vez que su capacidad vital disminuye. El deterioro de la respiración requiere el tratamiento en una UCI, donde se dispone inmediatamente de intubación y

ventilación mecánica. Las mejoras en esta clase de asistencia de mantenimiento han reducido la tasa de mortalidad a <10%.

Puede ser necesaria la alimentación i.v., pero generalmente no se recomienda para los lactantes. En su lugar, el método de alimentación preferible es la intubación nasogástrica, porque simplifica el control de las calorías y los líquidos, estimula el peristaltismo intestinal, lo que ayuda a eliminar *C. botulinum* del intestino, y permite el uso de la leche materna. Evita además la posibilidad de complicaciones infecciosas y vasculares inherentes a la alimentación i.v.

En Estados Unidos los Centers for Disease Control and Prevention suministran una antitoxina trivalente (A, B, E) a través de los departamentos de sanidad estatales. La antitoxina no inactiva a la toxina que ya está fijada en la unión neuromuscular; por consiguiente, no puede revertirse con rapidez el deterioro neurológico preexistente. (En último término, la recuperación depende de la regeneración de las terminaciones nerviosas, que puede necesitar semanas o meses.) No obstante, la antitoxina puede hacer más lenta o detener la progresión ulterior. La antitoxina debe administrarse lo más pronto posible tras el diagnóstico clínico de botulismo. Su administración no debe retrasarse mientras se esperan los resultados del cultivo. Es menos probable que la antitoxina proporcione un beneficio si se administra >72 h después de la aparición de los síntomas. Dado que la antitoxina se obtiene a partir del suero equino, existe riesgo de anafilaxia o enfermedad del suero. (Para las precauciones, v. Hipersensibilidad a fármacos en enfermedades con reacciones de hipersensibilidad tipo IV, y para el tratamiento, v. Anafilaxia en enfermedades con reacciones de hipersensibilidad tipo I). La antitoxina de suero equino no se recomienda en los lactantes. Se está llevando a cabo un ensayo clínico para determinar la utilidad de la inmunoglobulina del botulismo humano (obtenida a partir de plasma de personas vacunadas con toxoide de *C. botulinum*) en el tratamiento del botulismo del lactante.

Intoxicación alimentaria por *Clostridium perfringens*

Gastroenteritis aguda causada por la ingestión de alimentos contaminados por *C. perfringens*.

Etiología

C. perfringens está ampliamente distribuido en las heces, el suelo, el aire y el agua. La carne contaminada ha causado muchos brotes. Cuando la carne contaminada con *C. perfringens* se deja a la temperatura ambiente, el microorganismo se multiplica. Una vez en el interior del tracto GI, *C. perfringens* produce una enterotoxina que actúa sobre el intestino delgado. Sólo *C. perfringens* del tipo A ha sido involucrado de manera definitiva en este síndrome de intoxicación alimentaria. La enterotoxina producida es sensible al calor (75 °C).

Síntomas, signos y diagnóstico

Lo más frecuente es una gastroenteritis leve, con un comienzo de los síntomas de 6 a 24 h después de la ingestión del alimento contaminado. Los síntomas más frecuentes son diarrea acuosa y espasmos abdominales. Los vómitos son infrecuentes. Los síntomas remiten característicamente en 24 h; rara vez se producen casos graves o mortales. El diagnóstico se funda en la evidencia epidemiológica y el aislamiento de microorganismos en grandes cantidades a partir del alimento contaminado o en las heces de personas afectadas.

Prevención y tratamiento

Para evitar la enfermedad, la carne cocinada sobrante debe refrigerarse en seguida y recalentarse totalmente (temperatura interna, 75 °C) antes de servirla. El tratamiento se expone anteriormente en Principios generales de tratamiento.

Gastroenteritis vírica (Gripe intestinal).

Síndrome causado por infección con uno o varios virus, caracterizado habitualmente por vómitos, diarrea acuosa y espasmos abdominales.

La gastroenteritis vírica es la causa más frecuente de diarrea infecciosa en Estados Unidos. Se conocen cuatro clases de virus causantes de gastroenteritis: rotavirus, calicivirus (incluido el virus Norwalk), adenovirus entéricos (serotipos 40 y 41) y astrovirus. Los virus causan la enfermedad por infección de los enterocitos en el epitelio vellosa del intestino delgado. La destrucción de las células en esta capa causa una trasudación neta de líquido y sales hacia la luz intestinal. También puede representar la mal absorción de hidratos de carbono, que produce diarrea osmótica.

Epidemiología

El rotavirus es la causa más frecuente de diarrea deshidratante grave en los niños pequeños (incidencia máxima, 3 a 15 meses). El rotavirus es altamente contagioso, y la mayoría de las infecciones se producen por la vía fecal-oral. Los adultos pueden infectarse tras el contacto próximo con un lactante infectado, pero la enfermedad en los adultos es generalmente leve. En los climas templados, la mayoría de las infecciones se producen en los meses del invierno. Todos los años en Estados Unidos se inicia una ola de enfermedad por rotavirus en el suroeste, en noviembre, y termina en el nordeste, en marzo. La incubación es de 1 a 3 d.

El virus Norwalk, el prototipo de los calicivirus, infecta con mayor frecuencia a niños mayores y adultos, y las infecciones se producen durante todo el año. El virus Norwalk es la principal causa de la gastroenteritis vírica epidémica; están bien documentados los brotes transmitidos por el agua y por alimentos. También se produce la transmisión de unas personas a otras, porque el virus es sumamente contagioso. La incubación es de 1 a 3 d.

Los serotipos de adenovirus 40 y 41 son la segunda causa más frecuente de gastroenteritis vírica en la infancia. La infección se produce durante todo el año, con un ligero aumento en verano. Se afectan principalmente los niños <2 años de edad y la transmisión tiene lugar de unas personas a otras por la vía fecal-oral. La incubación es de 8 a 10 d.

Se conoce menos acerca de la epidemiología de los calicivirus y astrovirus de tipo no- Norwalk. Ambos pueden infectar a personas de cualquier edad, pero suelen infectar a lactantes y niños pequeños. Las infecciones por calicivirus se presentan todo el año, mientras que la gastroenteritis causada por astrovirus son más frecuente en invierno. La transmisión es por la vía fecal-oral. La incubación es de 1 a 3 d para ambos virus.

Síntomas y signos en Gastroenteritis vírica

La mayoría de las infecciones por enteropatógenos víricos son asintomáticas. En las infecciones con síntomas la diarrea acuosa es el síntoma más frecuente; las heces contienen excepcionalmente moco o sangre. Los hallazgos físicos (p. ej., sequedad de las mucosas, taquicardia) son inespecíficos y proporcionales al grado de deshidratación. Los lactantes y niños pequeños con gastroenteritis por rotavirus pueden desarrollar una diarrea acuosa intensa que dura 5 a 7 d y conduce a deshidratación isotónica. Se presentan vómitos en el 90% de los

pacientes y fiebre >39 °C en alrededor de un 30%. El virus Norwalk causa característicamente la aparición aguda de vómitos, espasmos abdominales y diarrea, con síntomas que sólo duran 1 o 2 d. En los niños predominan más los vómitos que la diarrea, mientras que en los adultos suele predominar la diarrea. Los pacientes experimentan también fiebre, cefalea y mialgias. El sello de la gastroenteritis por adenovirus es una diarrea que dura 1 o 2 sem. Los lactantes y niños afectados pueden tener vómitos leves que se inician característicamente 1 o 2 d tras la aparición de la diarrea.

En aproximadamente un 50% de los pacientes se presenta fiebre de baja intensidad. Las infecciones por calicivirus no-Norwalk en lactantes y niños suelen ser indistinguibles de la afectación por rotavirus. Sin embargo, los adultos pueden tener signos clínicos más típicos de una infección por el virus Norwalk. Los astrovirus causan un síndrome similar a la infección leve por rotavirus.

La gastroenteritis viral se diagnostica generalmente por el cuadro clínico. Los coprocultivos de bacterias y las exploraciones en busca de huevos y parásitos serán negativas, pero estas pruebas no suelen ser necesarias en los pacientes que presentan síntomas típicos de gastroenteritis vírica. Las infecciones por rotavirus y adenovirus entéricos pueden diagnosticarse con rapidez empleando ensayos disponibles comercialmente, que detectan el antígeno vírico en las heces. Las pruebas para detectar los demás enteropatógenos víricos sólo están disponibles en laboratorios de investigación.

La prevención de la infección está dificultada por la frecuencia de la infección asintomática y la facilidad con que esos virus se transmiten de unas personas a otras, especialmente entre los niños que usan pañales. La lactancia materna proporciona probablemente cierta protección frente a la infección. Los cuidadores deben lavarse las manos minuciosamente con jabón y agua después de cambiar los pañales, y las áreas donde esto se realiza deben desinfectarse con lejía doméstica diluida o alcohol al 70%. En los brotes de rotavirus de los centros de asistencia infantil se debe explorar en todos los niños la excreción de microorganismos. Los niños infectados y no infectados pueden trasladarse después para recibir asistencia en áreas diferentes y por cuidadores distintos. Están en desarrollo varias prometedoras posibilidades de vacuna contra los rotavirus.

El fundamento principal del tratamiento es una adecuada reanimación con líquidos. Aun cuando existan vómitos, la mayoría de los pacientes pueden

ser rehidratados eficazmente con soluciones orales para rehidratación, varias de las cuales son de libre dispensación. Los refrescos para deportistas y las bebidas carbonatadas no son soluciones de rehidratación adecuadas para niños <5 años. La rehidratación i.v. sólo es imprescindible en pacientes con deshidratación grave (v. anteriormente Principios generales de tratamiento).

Diarrea del viajero (Diarrea del turista).

Gastroenteritis en viajeros causada generalmente por bacterias endémicas del agua local.

Etiología, epidemiología y fisiopatología

La diarrea del viajero puede ser causada por diversas bacterias, virus o parásitos. Sin embargo, la causa más frecuente es la cepa de *E. coli enterotoxigena*. Los microorganismos *E. coli* suelen estar presentes en los suministros de agua de áreas que carecen de purificación suficiente del agua. La infección es frecuente en personas que viajan a algunas áreas de Méjico e Hispanoamérica, Oriente Medio, Asia y África. Los viajeros evitan a menudo beber el agua local, pero se infectan cepillándose los dientes con un cepillo insuficientemente lavado, tomando bebidas embotelladas con hielo de agua local o con comidas preparadas con ella.

Síntomas, signos y diagnóstico

Se producen náuseas, vómitos, borborismos, espasmos abdominales y diarrea, iniciándose de 12 a 72 h tras la ingestión de alimentos o agua contaminados. Algunas personas padecen fiebre y mialgias. La mayor parte de los casos son leves y autolimitados, aunque puede producirse deshidratación, especialmente en los climas calientes.

El fundamento del tratamiento es la reposición de los líquidos (v. anteriormente Principios generales del tratamiento). Puede ser útil el tratamiento sintomático con subsalicilato de bismuto o con un agente antimotilidad (difenoxilato o loperamida). Estos fármacos deben interrumpirse si los síntomas persisten >4 h. Los agentes antimotilidad están contraindicados en pacientes con fiebre o deposiciones sanguinolentas y en niños <2 años. No debe utilizarse la yodoclorhidroxiquinina, que puede estar disponible en algunos países en vías de desarrollo, porque puede causar lesiones neurológicas. Por lo general no se recomiendan los antibióticos para la diarrea leve en pacientes sin fiebre ni sangre en las heces; pueden alterar desfavorablemente la flora intestinal

y promover la resistencia de los microorganismos. En caso de diarreas más intensas (tres o más deposiciones blandas a lo largo de 8 h), los antibióticos pueden estar indicados, en especial si hay vómitos, espasmos abdominales, fiebre o deposiciones sanguinolentas. El trimetoprim-sulfametoxazol (una tableta con doble potencia v.o., 2/d) o el ciprofloxacino (500 mg v.o. 2/d) han demostrado acortar el curso de la diarrea del viajero. Suele recomendarse una tanda de tratamiento de 3 d, aunque pueden bastar tandas más cortas. El ciprofloxacino está contraindicado en niños menores de 16 años.

Intoxicación alimentaria química

Intoxicación causada por la ingestión de plantas o animales que contienen un veneno de presentación natural.

Pescado. La mayoría de los casos de intoxicación por pescado son causados por las tres toxinas siguientes. La intoxicación por ciguatera puede producirse tras la ingestión de una cualquiera de las >400 especies de peces de los arrecifes tropicales de Florida, las Indias Occidentales o el Pacífico, donde un dinoflagelado produce una toxina que se acumula en la carne del pescado; los peces de mayor tamaño y edad son más tóxicos. No se conocen procedimientos de procesamiento que sean protectores, y el sabor no se ve afectado. Los síntomas pueden iniciarse de 2 a 8 h después de comer el pescado. Tras la aparición de espasmos abdominales, náuseas, vómitos y diarrea que duran de 6 a 17 h, pueden presentarse prurito, parestesias, cefalea, mialgias, inversión de las sensaciones de calor y frío y dolor en la cara. Durante los meses siguientes, los fenómenos sensitivos inhabituales pueden ser gravemente debilitantes. La intoxicación por tetrodotoxina, que procede del pez globo, causa síntomas y signos similares; puede producirse la muerte por parálisis respiratoria. La intoxicación por escómbridos es causada por la descomposición bacteriana después de capturado el pez, lo cual produce grandes cantidades de histamina en la carne del animal. Ésta puede tener un sabor picante o amargo. Las especies comúnmente involucradas son atún, caballa, bonito, peces voladores y delfines. La histamina causa una reacción inmediata con enrojecimiento facial característico. También puede causar náuseas, vómitos, dolor epigástrico y urticaria a los pocos minutos de comer un pescado afectado. Los síntomas suelen durar menos de 24 h.

Marisco. Desde junio a octubre, en Estados Unidos en las costas del Pacífico

y Nueva Inglaterra, los mejillones, las almejas, las ostras y las vieiras pueden ingerir un dinoflagelado venenoso ("marea roja") que produce una neurotoxina resistente a la cocción. Las parestesias periorales aparecen de 5 a 30 min después de la ingestión. Después pueden presentarse náuseas, vómitos y espasmos abdominales que van seguidos por debilidad muscular y parálisis periférica. La recuperación suele ser completa, pero la insuficiencia respiratoria puede producir la muerte.

Tema VI. El Derecho Internacional Humanitario (DIH)

El Derecho Internacional Humanitario (DIH) es la agrupación de las distintas normas, en su mayoría reflejadas en los Convenios de Ginebra, en 1949 y los protocolos adicionales que tienen como objetivo principal la protección de las personas que no participan en hostilidades o que han decidido dejar de participar en el enfrentamiento.

Las distintas normas del Derecho internacional humanitario pretenden evitar y limitar el sufrimiento humano en tiempos de conflictos armados. Estas normas son de obligatorio cumplimiento tanto por los gobiernos y los ejércitos participantes en el conflicto como por los distintos grupos armados de oposición o cualquier parte participante en el mismo.

El DIH a su vez, limita el uso de métodos de guerra y el empleo de medios utilizados en los conflictos, pero no determina si un país tiene derecho a recurrir a la fuerza, tal y como lo establece la carta de Naciones Unidas.

6.1. Origen

El origen del DIH se remonta a las normas dictadas por las antiguas civilizaciones y religiones. La guerra siempre ha estado sujeta a ciertas leyes y costumbres. El más importante antecedente del DIH actual es el Tratado de Armisticio y Regularización de la Guerra, suscrito y ratificado en 1820 entre las autoridades del entonces gobierno de la Gran Colombia y el Jefe de las Fuerzas Expedicionarias de la Corona Española, en la ciudad venezolana de Santa Ana de Trujillo. Este Tratado fue suscrito en el marco del conflicto de la Independencia, siendo el primero en su género en Occidente.

A partir de entonces, en el siglo XIX, los Estados han aceptado un conjunto de

normas basado en la amarga experiencia de la guerra moderna, que mantiene un cuidadoso equilibrio entre las preocupaciones de carácter humanitario y las exigencias militares de los Estados. En la misma medida en que ha crecido la comunidad internacional, ha aumentado el número de Estados que ha contribuido al desarrollo del DIH. Actualmente, éste puede considerarse como un Derecho verdaderamente universal.

El DIH y las normas relativas a los derechos humanos se aplican durante situaciones tácticas distintas. Los derechos humanos son exigibles en tiempo de paz, es decir que sus normas son plenamente operativas en circunstancias normales dentro de un esquema institucionalizado de poderes en el que el estado de derecho es la regla. El DIH se aplica durante conflictos armados tanto de carácter interno como de carácter internacional. El DIH es en esencia un derecho de excepción.

Los derechos humanos y el DIH tienen orígenes distintos. Los derechos humanos se gestaron en el orden interno de los estados. Aparecen hoy día reconocidos en los sistemas jurídicos nacionales, incluso con rango constitucional. Los derechos humanos continúan siendo materia regida e implementada primordialmente por cada estado. A partir de la segunda guerra mundial la comunidad internacional experimentó la necesidad de controlar en el ámbito internacional a aquellos que en principio debían garantizar la efectiva aplicación de los derechos humanos dentro de sus propias jurisdicciones. En reiteradas ocasiones fue el propio estado quien, debiendo garantizar y proteger los derechos y garantías de los individuos reconocidos en su jurisdicción doméstica, terminaba siendo el violador sistemático de esos derechos.

La internacionalización de la regulación interna de los derechos humanos determinó un quiebre al principio de la no-intervención en los asuntos de exclusiva jurisdicción doméstica. Las violaciones sistemáticas a los derechos humanos dentro de un estado podían involucrar un quebrantamiento o amenaza a la paz tanto regional como internacional.

La evolución de los derechos humanos tanto en el ámbito interno como internacional estuvo y está relacionada a posiciones político filosóficas que han dado lugar al desarrollo de ideologías contrapuestas en cuanto al verdadero contenido y alcance de los derechos sujetos a una debida protección estadual

y a un adecuado control internacional.

Por su parte el DIH irrumpe en las relaciones entre estados durante la segunda parte del siglo XIX como una respuesta de la comunidad internacional a los horrores de la guerra. En este sentido el DIH nace y se desarrolla como un movimiento no politizado, tomando distancia de las corrientes del pensamiento político en general. La necesidad de limitar los sufrimientos innecesarios de los combatientes heridos y enfermos en el campo de batalla fue el eslabón inicial de una cadena de protecciones acotadas a categorías específicas de individuos afectados por los conflictos armados. La incorporación de nuevas categorías de víctimas de los conflictos implicó una evolución constante en cuanto a la ampliación del ámbito de aplicación personal del DIH. A los heridos y enfermos en el campo de batalla le siguió en el tiempo la regulación de la protección debida a los náufragos, luego la de los prisioneros de guerra y como consecuencia de las traumáticas experiencias vividas durante la segunda guerra mundial, finalmente se reguló la protección debida de la población civil afectada por conflictos armados. Existen hoy día nuevas categorías específicas de personas protegidas, como así también se protege dentro del DIH a determinados grupos de personas vulnerables (mujeres, niños) dentro de situaciones de conflictos armados.

6.2. Contenido

El DIH se encuentra esencialmente contenido en los cuatro Convenios de Ginebra de 1949, en los que son parte casi todos los Estados. Estos Convenios se completaron con otros dos tratados: los Protocolos adicionales de 1977 relativos a la protección de las víctimas de los conflictos armados. Hay asimismo otros textos que prohíben el uso de ciertas armas y tácticas militares o que protegen a ciertas categorías de personas o de bienes. Son principalmente:

La Convención de la Haya de 1954 para la protección de los bienes culturales en caso de conflicto armado y sus dos Protocolos.

La Convención de 1975 sobre Armas Bacteriológicas.

La Convención de 1980 sobre Ciertas Armas Convencionales y sus cinco Protocolos.

La Convención de 1993 sobre Armas Químicas.

El Tratado de Ottawa de 1997 sobre las Minas Antipersona.

El Protocolo facultativo de la Convención sobre los Derechos del Niño relativo a la participación de niños en los conflictos armados.

Ahora se aceptan muchas disposiciones del DIH como Derecho consuetudinario, es decir, como normas generales aplicables a todos los Estados.

6.3. Aplicación

El DIH distingue entre conflicto armado internacional y conflicto armado sin carácter internacional. En los conflictos armados internacionales se enfrentan, como mínimo, dos Estados. En ellos se deben observar muchas normas, incluidas las que figuran en los Convenios de Ginebra y en el Protocolo adicional I. En los conflictos armados sin carácter internacional se enfrentan, en el territorio de un mismo Estado, las fuerzas armadas regulares y grupos armados disidentes, o grupos armados entre sí. En ellos se aplica una serie más limitada de normas, en particular las disposiciones del artículo 3 común a los cuatro Convenios de Ginebra y el Protocolo adicional II.

Es importante hacer la distinción entre Derecho internacional humanitario y Derecho de los derechos humanos. Aunque algunas de sus normas son similares, estas dos ramas del Derecho internacional se han desarrollado por separado y figuran en tratados diferentes. En particular, el Derecho de los derechos humanos, a diferencia del DIH, es aplicable en tiempo de paz y muchas de sus disposiciones pueden ser suspendidas durante un conflicto armado.

6.4. El DIH cubre dos ámbitos

6.4.1. La protección de las personas que no participan en las hostilidades

Una serie de restricciones de los medios de guerra, especialmente las armas, y de los métodos de guerra, como son ciertas tácticas militares (por ejemplo utilizar uniformes o distintivos del ejército enemigo durante la batalla, táctica que por cierto, era utilizada por los alemanes en ciertas ocasiones durante la Segunda Guerra Mundial).

El DIH prevé la obligación de los estados de “respetar” y “hacer respetar” sus normas (art. 1 común a los cuatro Convenios de Ginebra de 1949). La relación jurídica que se genera convencionalmente, vincula a los estados entre sí. Cada estado parte en los Convenios de Ginebra de 1949 se obliga a respetar y a hacer respetar a los demás estados parte la plena vigencia de sus enunciados normativos. En la práctica, los estados han sido renuentes a manifestar su intención de cuestionar a los estados violadores del DIH. En este sentido la posición asumida por terceros estados respecto de los conflictos armados ha sido generalmente la de impulsar la prevención de nuevas o reiteradas violaciones.

Convergen así dos tendencias claramente identificables, la preventiva y la reparadora. La observancia de los derechos humanos se centraliza en la función reparadora mientras que el DIH cumple una acción eminentemente preventiva. Por esta razón la difusión del DIH es vital a efectos de diseminar el contenido de sus normas en protección de potenciales víctimas de los conflictos armados.

Protección

En particular, está prohibido matar o herir a un adversario que haya depuesto las armas o que esté fuera de combate. Mutilar o mancillar los cuerpos de los soldados caídos está también prohibido por estas convenciones. Los heridos y los enfermos serán recogidos y asistidos por la parte beligerante en cuyo poder estén. Se respetarán el personal y el material médico, los hospitales y las ambulancias. Normas específicas regulan asimismo las condiciones de detención de los prisioneros de guerra y el trato debido a los civiles que se hallan bajo la autoridad de la parte adversa, lo que incluye, en particular, su mantenimiento, atención médica y el derecho de correspondencia o contacto con sus familiares, en la medida en que sea posible. El DIH prevé, asimismo, algunos signos distintivos que se pueden emplear para identificar a las personas, los bienes y los lugares protegidos. Se trata principalmente de los emblemas de la cruz roja y de la media luna roja, así como los signos distintivos específicos de los bienes culturales y de la protección civil.

6.4.2. Restricciones ante los medios y métodos militares

El DIH prohíbe, entre otras cosas, los medios y los métodos militares que:

No distinguen entre las personas que participan en los combates y las personas que no toman parte en los combates, a fin de respetar la vida de la población civil, de las personas civiles y los bienes civiles.

Causan daños superfluos o sufrimientos innecesarios.

Causan daños graves y duraderos al medio ambiente.

El DIH ha prohibido el uso de muchas armas, incluidas las balas explosivas, las armas químicas y biológicas, las armas láser que causan ceguera y las minas antipersonales.

Bibliografía

- Acha P. y Szyfres B. 1986. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Segunda Edición Pub.Cient.No.503 OPS/OMS.
- Agüero B. y Menéndez J.C. 2005. Organización de la bioseguridad: Capítulo 7. En: Manual de Inspección de Seguridad Biológica. La Habana: Editorial Academia. p. 8 - 99.
- Aguiar P. 2002. Saneamiento ambiental y salud. La Habana: MINSAP; Cuba.
- Alfaro E. 2019. Histórica granizada en Guadalajara, Jalisco 2019. https://mexico.as.com/mexico/2019/07/01/tikitakas/1561937452_618255.html.
- Alfred K.C. 2021. Tormenta de luz el lunes 4 de octubre de 2021. <https://www.sandiegouniontribune.com/en-espanol/el-clima/articulo/2021-10-04/el-cielo-de-san-diego-estalla-con-los-rayos-de-la-tercera-tormenta-electrica-en-menos-de-un-mes>.
- AP. 2016. Terremoto en Ecuador 2016. <https://www.semana.com/mundo/articulo/terremoto-en-ecuador-consecuencias-economicas/470651/>.
- Badía AT. 2020. Incendio forestal en Bolivia en 2020. <https://www.radiorebelde.cu/noticia/los-incendios-forestales-amenazan-a-america-latina-20201007/>.
- BBC News Mundo. 2018. El Popocatepetl es uno de los volcanes más activos de México. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-44357073>.
- Benenson AS. 1997. Manual para el control de las enfermedades transmisibles. Washington DC: OPS.
- Blaikie P. 1996. Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres, La Red, 374 p.
- Bower J. 2009. Statistical Methods for Food Science: Introductory procedures for the food practitioner. Hardcover, Wiley-Blackwell 2009; p. 228-44.
- Briguglio L. 2000. Measuring vulnerability of small islands, Ginebra.
- Bunn M. 2010. «Securing the bomb 2010». Belfer Center for Science and International Affairs. Cambridge.

- Burcham W. E. 2003. «Física Nuclear». Barcelona, Editorial Reverté.
- Bustos R. 1997. Comisión Nacional Asesora en Materia Alimentaria del Uruguay. En: OPS: Informe Final y Documentos Seleccionados. X Reunión Interamericana de Salud Animal a Nivel Ministerial. Ed. OPS: 83-91, Washington.
- Cardona Arboleda O.D. 2009. Estimación holística del riesgo sísmico utilizando sistemas dinámicos complejos [Tesis Doctoral]. Catalunya: Universitat Politècnica De Catalunya; 2001. Noruega.
- Cardona O.D. 2001^a. La necesidad de repensar de manera holística, los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una crítica y una revisión necesaria para la gestión, 18 p. <http://www.desenredando.org>.
- Cardona O.D. 2001b. Modelación numérica para la estimación holística del riesgo sísmico urbano, considerando variables técnicas, sociales y económicas, Tesis de Doctorado, Universidad de Cataluña, España - <http://www.desenredando.org>.
- Cardona O.D. y Hurtado J.E. 2000. Holistic seismic risk estimation of a metropolitan center, Bogotá, 13 p.
- Cassel C., McCally M., Abraham H. 1984. Nuclear Weapon and Nuclear War. Praeger Publishers. New York.
- Castellanos L, Rivero T. 1997. El Sistema Estatal de Protección de Plantas en Cuba. El Manejo Integrado de Plagas, la Lucha Biológica y el Sistema de señalización y pronóstico. Memorias de Agronat'97. Cienfuegos: Universidad de Cienfuegos.
- Cepal y Bid. 2000. La reducción de la vulnerabilidad frente a los desastres: un tema de desarrollo, 63 p.
- Chávez P.R. 1986. Importancia de la vigilancia epizootiológica de las zoonosis para organizar acciones sanitarias en casos de desastres naturales. II Congreso Nacional de Higiene y Epidemiología. C. Habana, Cuba.
- Chávez P.R. 1990. Organización de las principales medidas de Defensa Civil para la protección de los animales en casos de catástrofes y tiempo de guerra. C. Habana, Cuba. 5 de abril 1990.

- Chávez P.R. 1996. Elisabetta Lasagna, Fiorenza Morin y Zanetti R. 1996. Linea Guida per l'azione Veterinaria nelle inondazioni. CEMEC República de San Marino.
- Chávez P.R. 1999. Actuación veterinaria en situaciones de desastres. Material de estudio para la diplomatura de especialización en Gestión Coordinada de Recursos Sanitarios en Situaciones de Emergencias y Catástrofes. 42 páginas. Instituto de Salud Carlos III. Escuela Nacional de Sanidad. 15 de febrero 1999, Madrid, España.
- Chávez P.R. 1999. Prevención de desastres en los Municipios Productivos. Sociedad Cubana de Medicina Veterinaria para casos de Desastre. Ciudad de la Habana, Cuba, mayo 24, 1999.
- Chávez P.R. 2001. Manejo de Desastres en los Municipios Productivos. Taller Internacional sobre Vulnerabilidad Alimentaria. Pinar del Río, nov 28-2001.
- Chávez P.R. y María J. Percedo. 1997. La epizootiología en la lucha por la reducción de los desastres. Encuentro La Epizootiología y La Modernidad. Villa Clara, Cuba, agosto 28-29, 1997.
- Chávez P.R., Bina G, Brini C y Grandi P. 1997. Desastres naturales que afectan la Salud Animal, prevención y eliminación de las consecuencias. CEMEC, República de San Marino, 1997.
- Chávez P.R., Fernández A y Alvarez J. 1995. Procedimientos Veterinarios para actuar en situaciones de desastres naturales hidrometeorológicos. Estado Mayor Nacional de Prevención Civil. C. Habana, Cuba, Nov. 1995.
- Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (EE. UU.), ed. (15 de febrero de 2020). «COVID-19 Prevention & Treatment»(en inglés). Archivado desde el original el 25 de febrero de 2020. Consultado el 25 de febrero de 2020.
- Chen R.S. 2002. Assessment of high-risk natural disaster hotspots: Progress and challenges, CIESIN, LDEO, IRI, Banco Mundial.
- Cobos Valdés, Dailín y Col. 2009. Metodología para la evaluación del riesgo biológico Ciencias Holguín, vol. XV, núm. 4, octubre-diciembre, 2009, pp. 1-8 Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba

- Cooper J., Randle K., Sokhi. R. 2003. Radioactive Releases in the environment. Impact and assessment. John Wiley & Sons. Chichester (UK).
- Cred y Cifeg. 1997. Diagnostic study for the DIPECHO Action Plan for Central America and The Caribbean - <http://www.cred.be/centre/intro.html>.
- Desinformemonos. 2015. Inundaciones en América del Sur el 29 de Diciembre del 2015. <https://desinformemonos.org/inundaciones-en-america-del-sur-dejan-casi-180-mil-desplazados/>.
- Dong, Yuanyuan; Mo, Xi; Hu, Yabin; Qi, Xin; Jiang, Fang; Jiang, Zhongyi; Tong, Shilu (marzo de 2020). «Epidemiological Characteristics of 2143 Pediatric Patients With 2019 Coronavirus Disease in China». Pediatrics(en inglés) (publicación anticipada). ISSN 1098-4275. doi:10.1542/peds.2020-0702. Archivado desde el original el 17 de marzo de 2020. Consultado el 19 de marzo de 2020.
- Dridn. 1992. Agreed Glossary of Basic Terms related to Disaster Management, in Gestation de Riesgo, Concepto de Trabajo, GTZ, 2002.
- Epstein, P. R. 2000. Climate Change and Infectious Disease: Stormy Weather Ahead? Epidemiol. 2000;13 (4): 373-5.
- Escalona Rosabal A., Betancur Hurtado C. A., Martínez Aguilar Y. 2019. Toxicología veterinaria. Universidad de Granma, Cuba. Colombia (2019).
- Escobar. E. 1990. Participación de la salud Pública Veterinaria en la atención de desastres naturales, Centor Panamericano de Zoonosis Julio Buenos Aires Argentina.
- Estado Mayor Nacional. Metodología para Declarar los Municipios de Referencia en Desastrolgía Veterinaria. EMNDC, Ciudad de la Habana, Cuba, noviembre, 1999.
- Flowers LK, Mothershead JL, Blackwell TH. 2002. Bioterrorism preparedness. II: The community and emergency medical services systems. Emerg Med Clin North Am. 2002 May;20(2):457-76.
- Freedman L. 1992. La evolución de la estrategia nuclear. Ministerio de Defensa. Madrid.

- Gestal Otero. J.J. 1997. Enfermedades infecciosas emergentes. Alerta mundial, respuesta mundial. *Revista Española de Salud Pública*, 71: 225-9.
- Gil M. 2017. Tormenta solar en EEUU. <https://elcorso.es/33614/>. Febrero 28 del 2017.
- Glasstone Samuel y Dolan Philip J. 1977. *The Effects of Nuclear Weapons*. Third Edition. United States Department of Defence and the Energy Research and Development Administration. Washington.
- González M. 2020. Tormenta de arena en Coahuila, México, 2020. <https://cnnespanol.cnn.com/video/arena-sahara-tormenta-torreon-mexico-centroamerica-salvador-guatemala-puerto-rico-perspectivas-mexico-caribe-fenomeno-natural-cnne/>.
- Gravity. 2001. *Fensibility Study Report on Global risk and vulnerability index – Trends per year*, UNEP, DEWA, GRID, 76 p.
- GTZ. 2002. *Gestión de Riesgo, Concepto de Trabajo*, 55 p.
- Heath SE. 1999. *Animal management in disasters*. St. Louis: Mosby Inc; 1999.
- Hemeroteca. 2018. Terremotos sacuden El Salvador en febrero de 2001. <https://www.prensalibre.com/hemeroteca/terremoto-en-el-salvador-2001/>. Publicado el 13 de febrero de 2018.
- Historic NWS Collection. 2005. Trombas de agua cerca de las Bahamas. https://es.wikipedia.org/wiki/Manga_de_agua. 30 de marzo de 2005.
- HurricaneDisasterRiskIndex, ComellUniversity, Ginebra D’Ercole R. y Pigeon P. 1998. *Natural disasters in South east Asia and Bangladesh: Vulnerability risks and consequences*, CRED, Brussels, CIFEG, Orléans - <http://www.cred.be/centre/intro.html>.
- Hurtado M. 2017. Sequía en América Central. <https://www.scidev.net/america-latina/news/centroamerica-inaugura-sistema-de-alerta-de-sequias/>.
- Instituto Nacional de Oceanografía del gobierno de España. 2012. *Deslizamientos submarinos y tsunamis en el mar de Alborán. Un ejemplo de modelización numérica*. Capítulo 1. <https://geotecniaymecanicasuelosabc.com/tsunamis/>.

- International Centre for Geohazards. 2002. Assesment of global high-risk – Landslide disaster hotspots.
- Kaztman R. 2000. Notas sobre la medición de la Vulnerabilidad Social: 5to taller regional del MECOVI. La medición de la pobreza: métodos y aplicaciones. México, 6 - 8 junio de 2000. CEPAL.
- Knoll G. F. 1999. Radiation Detection and measurement. Third Edition. John Wiley & Sons. Chichester (UK).
- Leví M. 2007. On nuclear terrorism. Harvard University Press. Londres.
- Listado oficial de los agentes biológicos que afectan al hombre, los animales y las plantas. La Habana; CITMA, 2006. 28 h. (Resolución, No. 38 del Decreto Ley 190).
- López N., Sandoval I., Rivera J. O. 1998. Metodología para la medición de variables pobreza, medio ambiente desde la perspectiva de género. Centro Agronómico, Tropical de investigación y enseñanza CATIE. Proyecto Conservación pera el desarrollo sostenible en Centro América OLAFO. Instituto De estudios sociales en población IDESPO, San José de Costa Rica.
- Lubroth J. 2006. Cooperación internacional y preparación para responder a desastres biológicos de origen natural o intencionado: experiencia y orientaciones futuras. Rev Sci Tech Off Int Epiz. [en línea]. [fecha de acceso 1 octubre 2020]. 25 (1): 372. URL disponible: [http:// www.oie.int/eng/publicat/rt/2501/PDF/29-lubroth361-374.pdf](http://www.oie.int/eng/publicat/rt/2501/PDF/29-lubroth361-374.pdf).
- Mando de Adiestramiento y Doctrina del Ejército de Tierra. 2007. El derecho internacional de los conflictos armados. 2ª Edición. TOMOS I, II y III. Granada, 2007.
- Mantovani A y Cosivi O. Higiene Veterinaria Urbana. Centro OMS/FAO para la Investigación y Entrenamiento en Salud Pública Veterinaria, Instituto Superiore di Sanità. Roma, Italia. 1996.
- Manual General de la Defensa Civil. 1993. Estado Mayor Nacional de la Defensa Civil C. Habana Cuba marzo 1993.
- Martin J. E. 2000. Physics for Radiation Protection. John Wiley & Sons. Chiches- Chiches- ter (UK)

- Maskrey A. 1993. Los desastres no son naturales, LA RED, 166p.
- Mejía E y Pulido J. 2014. Además de los chigüiros, otros animales mueren. <https://www.las2orillas.co/la-sequia-no-da-tregua/>.
- Mesa Ridel R., Iraida Rodríguez L. & J. Teja. 2004. Las enfermedades emergentes y reemergentes: un problema de salud en las Américas. Rev Panam Salud.
- Michellier C. 1999. L'évaluation des risques aux catastrophes naturelles, en vue de leur prévention: l'utilité et l'utilisation de EM- Dat à une échelle mondiale et infra- nationale, Tesis de Grado en Geografía, CRED, Université de Savoie, 192 p.
- Ministerio de la Agricultura. Norma Cubana 70-11.1983. Cuarentena Vegetal. Embalaje y envío de muestras para Análisis de Laboratorio. La Habana: MINAGRI; 1983.
- NASA. 2010. Hundimiento en Ciudad de Guatemala. <https://www.elespectador.com/actualidad/la-nasa-podria-predecir-subitos-hundimientos-de-tierra-article-480101/>.
- Nathanson V. 2003. Bioterrorism: how should doctors respond to the threat of biological weapons? Med Confl Surviv. 2003 Oct-Dec;19(4):331-4.
- Niks R.E. y Lindhout W.H. 2004. Curso sobre Mejoramiento para resistencia a enfermedades y plagas. Quito: PREDUZA.
- NOAA (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica). 2021. Huracán Ida 27 de agosto de 2021. <https://www.france24.com/es/am%C3%A9rica-latina/20210828-huracan-ida-cuba-luisiana-neworleans>.
- OPS. 2001. Guía VETA. Ed.OPS/INPPAZ, 2ª Ed., Buenos Aires, 2001.
- OPS/OMS. 1986. Programa de cooperación técnica de la OPS para la protección e inocuidad de los alimentos (1986-1990). Washington.
- Ordoño A. 2020. Ola gigante de Maui (Hawái, Estados Unidos). https://as.com/deportes_accion/2020/05/15/surf/1589537402_987538.html.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2004. Análisis de riesgo de plagas para plagas cuarentenarias, incluido el análisis de riesgos ambientales y organismos vivos modificados. Normas

- internacionales para medidas fitosanitarias. NIMF 11. Roma: FAO.
- Peñaloza A. 2021. Ola de calor histórica en el noroeste Norteamericano 2021. <https://transecto.com/2021/07/olas-de-calor-mortales/>. 05 de Julio de 2021.
- Quevedo F. 1985. Problems and needs in training and education in food protection for Latin America and Caribbean. Ed. NAS, Washington.
- Reglamento general de seguridad biológica para las instalaciones en las que se manipulan agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de estos con información genética. Capítulo VI, artículo 17, inciso a. La Habana; CITMA, 2000. 4 h. (Resolución No. 8 del Decreto Ley 190).
- Reglamento general de seguridad biológica para las instalaciones en las que se manipulan agentes biológicos y sus productos, organismos y fragmentos de estos con información genética. Capítulo V, artículo 9 y 11. La Habana; CITMA, 2000. 4 h. (Resolución, No. 8 del Decreto Ley 190).
- Remiro Brotons. 2007. Derecho internacional. Tirant Lo Blanch. Valencia.
- Rey J.R. 2007. Enfermedades infecciosas emergentes. Universidad de Florida, EEUU. IFAS Extensión.
- Riverón Corteguera R. 2002. Enfermedades emergentes y reemergentes: un reto al siglo XXI. *Revista Cubana de Pediatría*, 74(1) Ciudad de la Habana ene.-mar. <http://scielo.sld.cu/scielo.php?Pid=50034+75312003000100002gscricp>.
- Rubin, G. J.; Wessely, S. (24 de enero de 2020). «Coronavirus: The psychological effects of quarantining a city». *BMJ (British Medical Journal)*(en inglés). Archivado desde el original el 24 de enero de 2020. Consultado el 10 de febrero de 2020.
- Robayo L. 2017. Avalancha en Colombia, 2017. https://elpais.com/elpais/2017/04/01/album/1491063514_321224.html#foto_gal_2.
- Rojas-Palma C. 2004. TMT handbook. Triage, Monitoring and Treatment of people expose to ionizing radiation following a malevolent act. Lobo Media AS. 3. García Renedo M, Gil Beltrán JM. Aproximación conceptual al desastre. Cuadernos de Crisis [en línea] [fecha de acceso septiembre 2005]; 1(3):720. Disponible en: <http://www.cuadernosdecrisis.com/>.
- Sebastian E. 1999. *Heath Animal Management in Disasters*. 183-203. Mosby.

St. Louis, Missouri, USA.

Shuman E. 2010. Global climate change and infectious disease. *The New England Journal of Medicine*, 362:1061-1063. DOI: 10.1056/NEJMp0912931.

Sorto G. 2021. Tornado triestatal en Missouri, Illinois e Indiana el 18 de marzo de 1925. <https://cnnespanol.cnn.com/2021/03/26/tornados-estados-unidos-mortiferos/>.

Suárez Larreinaga, C.L. y Berdasquera Corcho, D.B. 2000. Enfermedades Emergentes y reemergentes: factores causales y vigilancia. *Rev Cubana Med Gen Integr*, 16 (6): pág. 595-7.

Thompson, R.C.A., Lymbery, A.J. y A. Smith. 2010. Parasites, emerging disease and wildlife conservation. *International Journal for Parasitology*. Doi:10.1016/j.ijpara.2010.04.009.

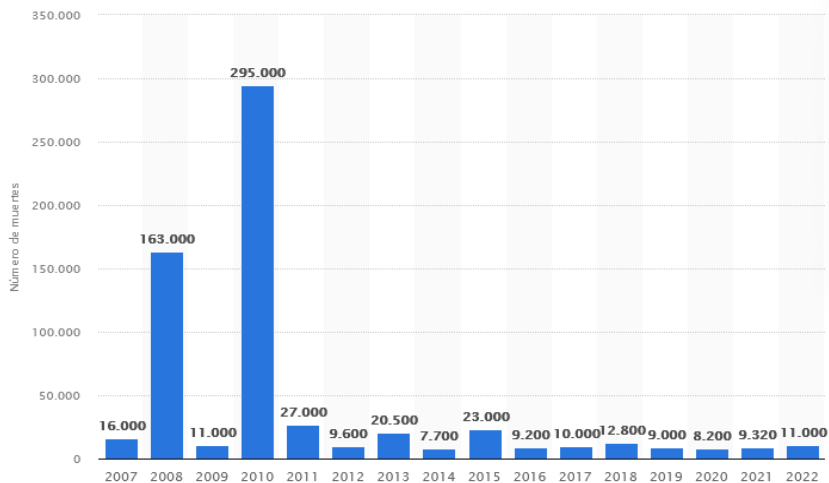
Valdés García L., Carbonell García I., Delgado Bustillo J. y M. Santin Peña. 1998. Enfermedades Emergentes y Reemergentes. Hepatitis GB. MINSAP. Pág.101-111.

Valdés L. 1998. Enfermedades emergentes y reemergentes. La Habana: MINSAP

Xiang, Yu-Tao; Yang, Yuan; Li, Wen; Zhang, Ling; Zhang, Qinge; Cheung, Teris; Ng, Chee H. (4 de febrero de 2020, versión en línea; 1 de marzo de 2020, versión impresa). «Timely mental health care for the 2019 novel coronavirus outbreak is urgently needed». *The Lancet Psychiatry*(en inglés)7 (3): 228-229. doi:10.1016/S2215-0366(20)30046-8

ANEXOS

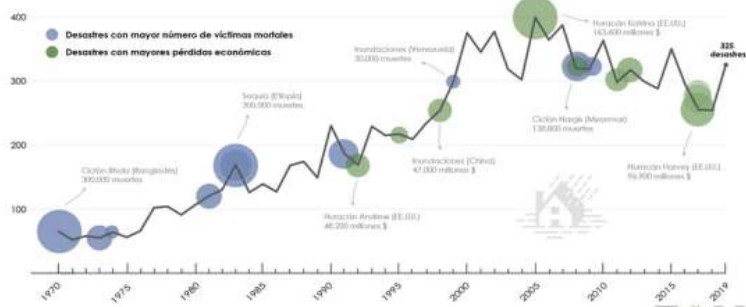
Anexo 1. Víctimas a escala global de los desastres naturales.



Anexo 2. Comportamiento a escala global de los desastres naturales

Las catástrofes naturales, al alza

Evolución del número de desastres* meteorológicos, climáticos o hidrológicos (1970-2019)



Anexo 3. Mayores catástrofes naturales de 1980-2015

Las mayores catástrofes naturales desde 1980

Los desastres naturales con más víctimas mortales de 1980 a 2015



Anexo 4. Caracterización de los objetivos con peligro Tecnológico.

Fecha: _____

Organismo _____ Provincia _____ Municipio _____ Zona _____

Empresa o Entidad _____

Grado de peligrosidad del Objetivo (Marque con una X)

Alta _____ Media _____ Baja _____

Productos Tóxico Industrial

Objetivos con peligros Tóxicos (Desechos)

___ Amoniaco

___ Residuos de centrales azucareros

___ Cloro

___ Residuos Destilerías.

___ Azufre

___ Almacenes de Pesticidas.

___ Ac Sulfúrico

___ Almacén de fertilizantes Químicos.

___ Formol

___ Otros.

___ Otros

Pronostico

Tiempo Normal

Tiempo de Desastres

Área de Riesgo

Especie de animales (Cantidad)

01 abejas

02 Aves

03 Bovinos

04 Caninos

05 Caprinos

06 Canícula

07 Equino

08 Fauna

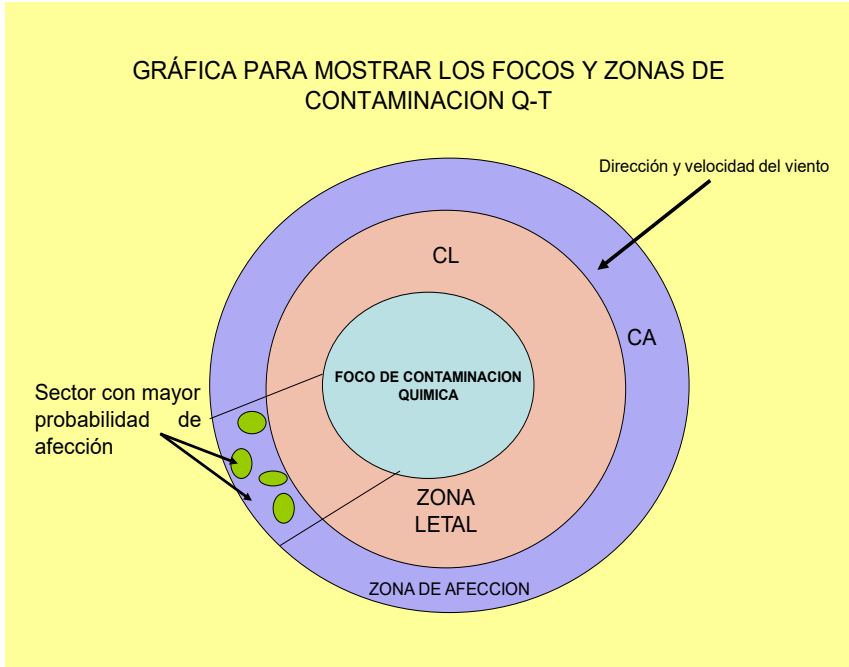
09 Felinos

10 Ovinos_	_____	_____
11 peces	_____	_____
12 Porcino	_____	_____
13 Búfalos	_____	_____
14 Ocas	_____	_____
15 Crustáceos	_____	_____
16 Moluscos	_____	_____

Objetivos económicos

1- Centros de Inseminación artificial.	_____	_____
2. Alevines	_____	_____
3- Camaronicultura	_____	_____
4- Abejas reinas	_____	_____
5 -Zoológico	_____	_____
6- Fauna	_____	_____
7- Unidades de producción.	_____	_____
8- Otros centros de valor económico	_____	_____

Anexo 5. Focos y Zonas de Contaminación Tecnológica.



CL = Concentración letal

CA= Concentración Afectante.

***= Sector con mayor probabilidad de afección.**

Debe tenerse en cuenta:

- Área de riesgo y amenazas.
- Factor de riesgo.
- Contaminantes.
- Distancia y zonas de ubicación de los animales.
- Dirección predominante del viento.

Anexo 4. Algunos PTI que pueden escapar a la atmósfera.

Sustancias	Punto de absorción		Periodo de Semidesintegración	Presencia corporal o elementos contaminados							
	Ingestión. Aerosol. Piel. Otros			Leche.	Carne.	Huevos.	Huesos.	Heces.	Orina.	Peces.	
Bario-140	+		13 días	+	+	+				+	+
Cesio-134	+										
Cesio-137	+			+	+	+	+		+	+	+
Cobalto-57	+		30 años	+	+				+	+	+
Cobalto-58	+	+									
Cobalto-60	+	+					+	+	+	+	
Estroncio-59	+							+	+		
Estroncio-90	+							+	+	+	
Yodo-131	+	+	53 días	+	+	+	+		+	+	+
									años		
Yodo-132	+	+	29 años	+	+	+	+		+	+	+
Plutonio-239	+								años		
Plutonio-103	+										
Rutenio	+		8 días	+	+	+			+	+	+
Telurio-132	+								7 días	7 días	
			2 a 3 horas						+	+	
Zirconio-95			2.4 x 10 ⁴ años						+	+	+
			32 días	+							+
			65 días						+	+	+

Anexo 6. Principales radio nucleídos formas de absorción, periodo de semidesintegración y presencia corporal o elementos contaminantes.

Fuente: Consejo Nacional Nuclear España (2012)

Papel de la Medicina Veterinaria en el Manejo de Desastres

Abarcar en un solo texto la mayoría de los temas que componen el manejo de desastres en veterinaria es un arduo trabajo; sin embargo, los autores del presente texto tuvieron la osadía y el coraje de hacerlo.

El texto nos da una información panorámica empezando por la historia de la desastrológica, continuando con la descripción sobre la terminología general moderna; luego se continúa con la disertación sobre la relación de los desastres naturales, biológicos, tecnológicos, salud pública y derecho internacional humanitario (DIH) y otras ciencias, describiendo la necesidad del trabajo interdisciplinario.

Se describe en forma clara y sencilla para el lector los caminos por donde transitan los Desastres Naturales, sus fases, sus formas de actuar y los daños causados a la población humana y animal. También describen los diferentes abordajes que tiene que realizar el Médico Veterinario en caso de presentarse una eventualidad.

El tema relacionado con los Desastres Biológicos es tratado de forma sencilla y esclarecedora, lo que dará la información básica al lector.

Se describen los Desastres Tecnológicos más frecuentes en nuestro medio. En lo relacionado con las armas químicas sustancias radiológica y desechos peligrosos. Se le proporciona al lector "un recordatorio" de cómo afecta la salud animal y humana.

Se aborda el papel de la salud Pública Veterinaria y las enfermedades Tóxicas Alimentarias: prevención y control de las zoonosis y enfermedades transmitidas por alimentos (ETA), procedimientos para garantizar la inocuidad de los alimentos,

actividades de control sanitario y de saneamiento ambiental es un tema bien tratado donde se ilustra al lector de las diferentes enfermedades transmitidas por alimentos que pueden afectar tanto a humanos como animales. Entrega una herramienta muy útil para el médico veterinario de campo.

Finalmente es tratado el derecho internacional humanitario (DIH) que enseñan a Médicos Veterinarios Zootecnistas, Ingenieros Agropecuarios, Zootecnistas, Agrónomos, Técnicos y Estudiantes, los acontecimientos actuales que demuestran violaciones del DIH en diferentes partes del mundo.

El documento está elaborado acorde a la función docente educativa, para estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia en Cuba, Ecuador y otros países, es de gran utilidad para profesionales de la rama y otras afines, además de la experiencia de los autores, se ha consultado para su confección otros de reconocido prestigio nacional e internacional.

La labor realizada por los docentes es un ejemplo del trabajo interdisciplinario y por tanto muestra de esfuerzo que se potencializa y ahorra dificultades en materia de reducción de desastres.

Felicitaciones muy sinceras a los autores y extensivas también a la Universidad de Granma (Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia) y la Universidad Técnica de Cotopaxi (Carrera de Medicina Veterinaria y Maestría en Ciencias Veterinarias), por el apoyo brindado a estos adalides de la educación.