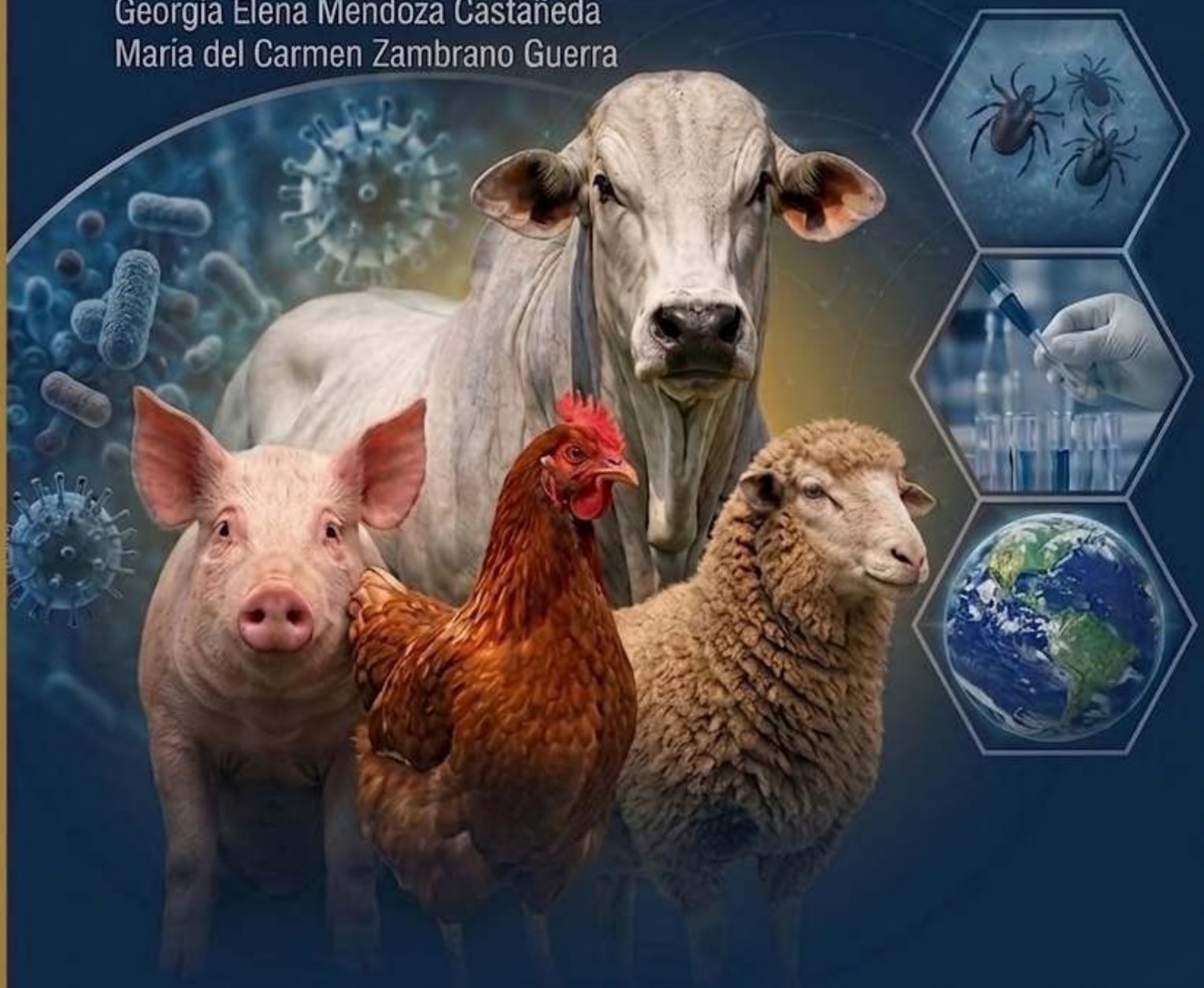
CIENCIAS VETERINARIAS Y PRODUCCIÓN ANIMAL

ENFERMEDADES EMERGENTES EN GANADERÍA:

Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI.

María de Lourdes Salazar Mazamba
Georgia Elena Mendoza Castañeda
María del Carmen Zambrano Guerra



ENFERMEDADES EMERGENTES EN GANADERÍA:

Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI

Primera Edición

Ciencias en Palabras Editorial
agosto 2026

Copyright © Ciencias en Palabras Editorial

Copyright del texto © 2026 de Autores

International Publication Technical Data
Title: Enfermedades emergentes en ganadería: Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI.
Authors: María de Lourdes Salalzar Mazamba, Georgia Elena Mendoza Castañeda, María del Carmen Zambrano Guerra.
Publisher: Ciencias en Palabras Editorial
Cover Design: Ciencias en Palabras Editorial
Format: PDF
Pages: 102 pág.
Size: A4 21x29.7cm
System Requirements: *Adobe Acrobat Reader*
Access Mode: *World Wide Web*
ISBN: 978-9907-9583-0-0

Primera edición, año 2026. Publicado por Ciencias en Palabras Editorial.

Esta obra cuenta con el aval metodológico de **Ciencias en Palabras Editorial**, tras superar un riguroso proceso de revisión por pares ciegos bajo estrictos estándares de calidad, sin embargo, la veracidad y precisión de los datos son de absoluta responsabilidad de los autores.
Se autoriza su descarga y distribución gratuita para fines exclusivamente educativos y de divulgación académica, siempre que se reconozca la autoría original, no se comercialice y el contenido permanezca intacto.

Ciencias en Palabras Editorial

® Enfermedades emergentes en ganadería: Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI.

© 2026. María de Lourdes Salalzar Mazamba, Georgia Elena Mendoza Castañeda, María del Carmen Zambrano Guerra.

Licencia y derechos de uso

Enfermedades emergentes en ganadería: Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI, se encuentra protegido y licenciado bajo los términos de una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Para consultar los detalles y el texto legal de esta licencia, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

Aviso importante: Material destinado exclusivamente para fines educativos y de divulgación académica.

Autores:

María de Lourdes Salazar Mazamba
Universidad de Guayaquil
maría.salazarma@ug.edu.ec
https://orcid.org/0000-0002-3402-8058
Guayaquil – Ecuador

Georgia Elena Mendoza Castañeda
Universidad de Guayaquil
georgia.mendozac@ug.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-5476-9008
Guayaquil – Ecuador

María del Carmen Zambrano Guerra
Universidad de Guayaquil
maria.zambranog@ug.edu.ec
https://orcid.org/0009-0006-9104-6929
Guayaquil – Ecuador

Ciencias en Palabras Editorial
Primera edición

International Standard Book Number *(ISBN):* **978-9907-9583-0-0**

Dedicatoria

Este volumen se presenta, por entero, ante quienes confían en que el saber y la sabiduría son en sí mismos catalizadores de la metamorfosis humana. A nuestros antepasados, que, con infinita serenidad, nos condujeron por el sendero de la enseñanza, mostrándonos que el saber excede la mera acumulación de datos y que se convierte, en la práctica, en el umbral de un tiempo al que la Sanidad Animal, la Seguridad Alimentaria y la Sostenibilidad concurren de modo armónico y consensuado.

Este libro es, por lo tanto, el emblema de la devoción que sentimos por la Medicina Veterinaria, la Zootecnia y sus respectivos binomios de dignidad, y se entrega, un acto ceremonial, a nuestros colegas, con quienes hemos cruzado no sólo aulas y pasillos, sino también umbrales de crisis que han templado nuestra convicción respecto a la defensa del bienestar animal y a la salvaguarda de la Salud Pública ante múltiples amenazas.

En el paréntesis de recuerdos y del presente, se concede a las generaciones por venir, en la convicción de que absorban en las páginas la fuente de ánimo que las impulse a reinventar, a indagar y a instaurar salidas que no sólo preserven, sino que también exalten la Medicina Veterinaria y la dirección perdurable de la ganadería. Que el texto se turbine, a la postre, en un conector, en un tono-axioma, que impulse hacia el horizonte en que el saber, la ética y la sostenibilidad se entrelazan en la forja de un sector ganadero que responda al presente y a la horizontalidad del mañana, del que nos despedimos, pero a la que nos asomamos.

Con los más profundos agradecimientos, y con la certidumbre del amanecer inminente,

Los Autores.

Agradecimientos

A Dios, fuente inagotable de fortaleza y sabiduría, por guiarnos en cada paso de este camino y permitirnos transformar el conocimiento en soluciones para un futuro más resiliente en este sector de la ganadería.

A la Universidad de Guayaquil, en especial a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por ser el pilar de nuestra formación y fomentar en nosotros el compromiso con la educación, con la ciencia, la innovación, y la Salud Animal.

A nuestros mentores, colegas e investigadores, cuyo conocimiento y pasión han sido clave en la construcción de este trabajo. Cada intercambio de ideas, cada desafío superado y cada descubrimiento reflejan el espíritu colaborativo de esta disciplina.

A quienes enfrentan los retos sanitarios de la ganadería con visión y determinación, les dedicamos este esfuerzo. Que este libro sea una herramienta para la prevención, la adaptación y el desarrollo de estrategias que protejan la sanidad animal y la seguridad alimentaria en el siglo XXI.

Con gratitud y compromiso,

Los Autores.

Prólogo

La producción pecuaria en el siglo XXI ha sido testigo de múltiples desafíos sin precedentes. La globalización de mercados, la aceleración de los cambios climáticos y la intensificación de los sistemas de producción han inducido la aparición y la diseminación de patógenos emergentes y reemergentes, comprometiendo la Sanidad Animal, la Seguridad Alimentaria y la Salud Pública. Ante esta convergencia de trastornos, la ganadería se posiciona en una encrucijada estratégica en la que se requieren perspectivas científicas, herramientas innovadoras y acciones interdisciplinarias que reduzcan los riesgos y, al mismo tiempo, preserven la Sostenibilidad de la actividad pecuaria.

La presente obra se concibe como una respuesta integral a esta exigencia. No sólo dispersa luz sobre las principales entidades patógenas que afectan la ganadería contemporánea, sino que, a través de un enfoque sistemático, disecciona las tecnologías de vigilancia epidemiológica de última generación, los avances en biotecnología, los sistemas modernos de gestión sanitaria y los principios contemporáneos de bienestar animal. La ciencia ha consolidado la evidencia de que la detección precoz y la respuesta ágil minimizan la propagación de brotes infecciosos, y la clave del éxito se sustenta, a su vez, en la confluencia armoniosa del saber científico, la implementación de políticas sanitarias eficaces y la cooperación activa de los mundos académico, productivo y gubernamental.

La continua adaptación de los patógenos potenciada por el comercio internacional de animales, la expansión de la producción agropecuaria y la emergencia de resistencia antimicrobiana, ha reconfigurado las contingencias sanitarias de la ganadería. Ante tal panorama, se han consolidado la implementación de diagnósticos moleculares, la inmunoprofilaxis de alta especificidad, las plataformas de trazabilidad electrónica y el paradigma One Health como estrategias sine qua non para afrontar los brotes emergentes. Su integración práctica, no obstante, exige una conjunción de suficiente financiación, innovación tecnológica y, fundamentalmente, una profunda reconversión de las orientaciones productivas; los ganaderos deben transitar hacia modalidades de producción que sean simultáneamente resistentes y sostenibles.

Este volumen compila décadas de investigación sistemática, de experiencia práctica acumulada en explotaciones y de deliberación teórica sobre las carencias que fracturan la sanidad animal en el contexto contemporáneo. Su organización se ha orientado deliberadamente hacia el uso pragmático; por ello se dirige no solo a los esquemas de formación académica veterinaria y zootécnica, sino también a los profesionales de campo, a la comunidad científica y a los responsables de la formulación de políticas públicas. La redacción de cada una de sus secciones ofrece una síntesis rigurosa de los principales actores patógenos en el momento actual y una descripción de las más relevantes respuestas técnicamente factibles.

La ganadería que nos demanda el futuro debe transitar más allá de la estadística productiva: ha de ser, simultáneamente, segura, sostenible y flexiblemente adaptativa. Solo el conocimiento rigurosamente fundado, complementado por la innovación tecnológica inteligente, nos permitirá discernir e interceptar, con tiempo y eficiencia, las amenazas sanitarias emergentes, al tiempo que se asegura la continuidad de la producción pecuaria en un entorno global en continuo y vertiginoso cambio.

Este volumen se ofrece, por tanto, como un espacio de reflexión y de impulso. Nutrido de evidencias y de ejemplos de avanzada, aspira a enervar a los profesionales de la sanidad animal a que la investigación y la transdisciplinariedad concertada se sostenga y se amplifique.

Es nuestro deseo que este libro inspire a quienes trabajan en el campo de la sanidad animal a continuar investigando, innovando y aplicando soluciones basadas en la ciencia. En cada página, encontrarán un llamado a la acción, en donde la necesidad de una ganadería resiliente no es solo un desafío, sino una responsabilidad compartida que nos concierne a todos de igual modo.

Los Autores.

Foreword

In the area of livestock production, the 21st century has brought us many unprecedented challenges, such as globalization, climate change, intensification of production systems, which have created environments conducive to the emergence and spread of emerging and re-emerging diseases that affect Animal Health, Food Safety and Public Health. Faced with these events, the livestock sector is at a crossroads that involves a scientific approach, innovations and encompasses many areas in order to reduce risks and ensure the sustainability of the livestock sector.

This book is born from the need to understand and address these challenges with a comprehensive approach. It not only analyzes the main emerging diseases affecting modern livestock, but also explores the most advanced strategies in epidemiological surveillance, biotechnology, health management and animal welfare. Science has shown that early detection and rapid response are key in containing infectious outbreaks, but the success of any strategy depends on the synergy between scientific knowledge, the implementation of effective sanitary policies and collaboration between the academic, productive and governmental sectors.

The evolution of pathogens, driven by factors such as international animal trade, intensification of production and antimicrobial resistance, has changed the livestock health landscape. In this context, the use of molecular diagnostic technologies, advanced immunoprophylaxis, traceability systems and the One Health approach have become fundamental pillars for the control and prevention of emerging diseases. However, the implementation of these tools requires not only investment and development, but also a transformation in the mindset of producers, who must adopt more resilient and sustainable production models.

This book is the result of years of research, field experience and reflection on the challenges facing animal health in the 21st century. It is structured with a clear and practical approach, aimed at veterinarians, animal scientists and producers, as well as researchers and policy makers. Each chapter offers an updated vision of the most relevant sanitary threats, accompanied by innovative strategies for their prevention and control.

The livestock production of the future must be more than productive: it must be safe, sustainable and adaptive. Only through knowledge and innovation can we anticipate emerging health challenges and ensure the continuity of livestock production in an ever-changing world.

It is our hope that this book will inspire those working in the field of animal health to continue to research, innovate and apply science-based solutions. On every page, you will find a call to action: the need for resilient animal agriculture is not just a challenge, but a shared responsibility.

The Authors.

Índice general

Dedicatoria 5

Agradecimientos 6

Prólogo 7

Foreword 9

Índice general 11

Introducción 14

Capítulo I 16

La Amenaza Invisible en la Ganadería Moderna 16

¿Qué aprenderás en este libro? 19

Capítulo II 20

Factores que Impulsan la Aparición de Enfermedades Emergentes 20

¿Cómo mitigar estos factores de riesgo? 23

Capítulo III 24

Cambio Climático y su Impacto en la Sanidad Animal 24

Estrategias para Mitigar Los Efectos del Cambio Climático en la Ganadería 27

Capítulo IV 28

Globalización y Comercio Internacional: Su Impacto en la Propagación de Enfermedades Ganaderas 28

Capítulo V 32

Resistencia Antimicrobiana y su Impacto en la Salud Animal y Humana 32

Capítulo VI 36

Sistemas de Vigilancia Epidemiológica en la Ganadería: Herramientas Clave para la Prevención y Control de Enfermedades 36

Capítulo VII 40

El Impacto del Cambio Climático en la Propagación de Enfermedades Emergentes en la Ganadería 40

Enfermedades Emergentes Vinculadas al Cambio Climático 41

Estrategias para la Prevención y Control de Enfermedades Relacionadas con el Cambio Climático 42
Capítulo VIII 44
La Globalización y su Impacto en la Propagación de Enfermedades Ganaderas 44
Fortalecimiento de Medidas de Bioseguridad 46
Monitoreo Epidemiológico Internacional 47
Desarrollo y Uso de Vacunas 47
Capítulo IX 48
El Uso de Antibióticos en la Ganadería y la Resistencia Antimicrobiana 48
Tratamiento de Enfermedades 48
Uso como Promotores del Crecimiento 49
Capítulo X 53
Impacto del Cambio Climático en la Propagación de Enfermedades en la Ganadería 53
Estrategias de Adaptación y Mitigación en la Ganadería 55
Capítulo XI 57
Globalización y la Propagación de Enfermedades en la Ganadería 57
Principales Enfermedades Ganaderas Favorecidas por la Globalización 58
Capítulo XII 61
Innovaciones Biotecnológicas en el Control de Enfermedades Ganaderas 61
Capítulo XIII 66
Cambio Climático y su Impacto en las Enfermedades Ganaderas 66
Capítulo XIV 70
Bioseguridad en la Ganadería: Clave para la Prevención de Enfermedades 70
Capítulo XV 74
Enfermedades Zoonóticas: Impacto en la Salud Pública y la Ganadería 74
Capítulo XVI 78
Enfermedades Emergentes y Reemergentes en la Ganadería Moderna 78

Capítulo XVII 83
Estrategias de Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedades en la Ganadería 83
Capítulo XVIII 87
Top 30 Preguntas Frecuentes sobre Enfermedades Emergentes en Ganadería 87
Capítulo XIX 91
Innovación y Futuro de la Sanidad Animal en la Ganadería 91
Bibliografía 94

Introducción

La ganadería constituye uno de los pilares fundamentales de la civilización humana. Desde hace milenios, la relación entre el ser humano y los animales no solo ha proporcionado alimento, fibra y fuerza de trabajo, sino que ha moldeado economías, culturas y paisajes a escala global. Sin embargo, en el siglo XXI, esta actividad milenaria se enfrenta a un desafío sin precedentes: la irrupción de enfermedades emergentes que amenazan con desestabilizar la seguridad alimentaria, la salud pública y la estabilidad económica de las naciones.

En las últimas décadas, se ha sido testigo de un fenómeno preocupante. Lo que antes constituían brotes aislados en regiones remotas, hoy poseen el potencial de convertirse en crisis globales en cuestión de días. El mundo ha cambiado drásticamente; la interconectividad sin precedentes impulsada por la globalización, sumada a una crisis climática que altera los ecosistemas y los ciclos de vida de patógenos y vectores, ha creado un escenario propicio para la proliferación de enfermedades animales. Este libro, Enfermedades emergentes en ganadería: Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI, nace con la urgencia de arrojar luz sobre esta compleja realidad.

La "amenaza invisible" no solo se refiere a virus, bacterias o parásitos, sino también a la fragilidad de los sistemas productivos actuales ante cambios que a menudo se subestiman. La ganadería moderna, caracterizada por la intensificación y el comercio transfronterizo, resulta inherentemente vulnerable si no se acompaña de marcos robustos de bioseguridad, vigilancia epidemiológica avanzada y un uso responsable de la tecnología.

A lo largo de estas páginas, se examina cómo factores aparentemente desconectados, desde las fluctuaciones de temperatura debidas al cambio climático hasta las complejas cadenas de suministro internacionales, actúan como catalizadores de enfermedades emergentes y reemergentes. Asimismo, se analiza profundamente el impacto de la resistencia antimicrobiana, un problema que trasciende la sanidad animal para convertirse en uno de los retos de salud pública más críticos de la era actual, planteando interrogantes necesarias sobre las prácticas de medicación en los animales y la urgencia de transitar hacia modelos productivos más sostenibles.

La presente obra no se limita a exponer la problemática, sino que su propósito fundamental radica en ofrecer soluciones y estrategias de mitigación. A través de sus diecinueve capítulos, el lector hallará un análisis detallado sobre el rol de las innovaciones biotecnológicas, la

importancia del diagnóstico temprano, la necesidad imperativa de protocolos de bioseguridad estrictos y la visión de futuro hacia una sanidad animal basada en la prevención y la inteligencia de datos.

Este trabajo está dirigido a productores, veterinarios, investigadores, tomadores de decisiones y a todos aquellos interesados en el devenir de la industria ganadera. Si algo enseña la historia de las epidemias, es que la reacción tardía resulta insuficiente; por ello, el futuro de la ganadería depende de la capacidad colectiva para prever, adaptar y fortalecer las defensas antes de que la amenaza se materialice.

Esta publicación representa una hoja de ruta indispensable para salvaguardar la salud y la productividad en un entorno en constante transformación, donde la ciencia, la prevención y la responsabilidad se consolidan como las herramientas más poderosas para garantizar la seguridad global.

Capítulo I

La Amenaza Invisible en la Ganadería Moderna

La ganadería contemporánea ha experimentado una transformación acelerada en respuesta a la elevada demanda global de proteínas de origen animal. Sin embargo, paralelamente a este avance, ha irrumpido una amenaza silenciosa de carácter abatido, las enfermedades emergentes. Dicha amenaza, conformada por virus, bacterias y parásitos nuevos o mutantes, constituye un desafío sostenido para la sanidad animal, restringiendo la viabilidad económica de la producción pecuaria y menoscabando, en consecuencia, la seguridad alimentaria a escala planetaria.

En realidad, la aparición de enfermedades emergentes no es un evento reciente. No obstante, lo que se ha acentuado es la aceleración con la que los agentes patógenos se manifiestan y se diseminan. Entre los estímulos más relevantes destacan la globalización de los intercambios zoosanitarios, las alteraciones climáticas, la intensificación de los sistemas de producción y los procesos de deforestación, todos ellos comportando microambientes que favorecen la dispersión de virus y bacterias. Brotes que en un pasado se consideraban localizados, en la actualidad tienen la capacidad de elevarse a pandemias con efectos devastadores sobre la economía, la salud pública y la biodiversidad. La carga futura de morbilidad podría intensificarse de manera imprevista debido a la emergencia de infecciones adicionales, ligadas a las dinámicas climáticas contemporáneas.

¿Qué son las enfermedades emergentes y por qué son una amenaza?

Las enfermedades emergentes se definen como aquellas que han aparecido recientemente en una población o que están aumentando rápidamente en incidencia o distribución geográfica o son enfermedades antiguas que han incrementado drásticamente su incidencia, gravedad o rango geográfico. Incluyen las enfermedades verdaderamente nuevas (por ejemplo, COVID-19), las enfermedades re-emergentes o que resurgen tras haber sido controladas (como tuberculosis o dengue) y las variantes de patógenos existentes que se hacen más virulentas o resistentes mediante evolución genética o uso de antimicrobianos

Pueden surgir por diversas razones:

- **Mutaciones genéticas** en los patógenos, lo que les permite adaptarse a nuevas especies.
- **Cambio en los ecosistemas**, el desplazamiento de patógenos, a su vez, se encuentra activado por la alteración de ecosistemas y por la adopción de programas de explotación

y colonización que influencian la circulación de arbovirus o de materia infectante en zonas que estuvieran hasta ese instante no colonizadas.

- **Comercio y transporte de animales vivos**, que facilita la diseminación global de microorganismos.
- **Resistencia a los antibióticos**, lo que hace que infecciones previamente controlables se conviertan en amenazas graves.

Algunas de las enfermedades emergentes más preocupantes en la ganadería incluyen la fiebre aftosa, la peste porcina africana, la influenza aviar y la fiebre Q, entre muchas otras. Estas enfermedades no solo afectan la salud de los animales, sino que también tienen el potencial de traspasar la barrera entre especies y afectar a los seres humanos.

Factores que están impulsando La Aparición de Nuevas Enfermedades

Cambio Climático: opera mediante el aumento de temperaturas y la reconfiguración de los regímenes pluviométricos, espoleando la ampliación de los rangos de muchas enfermedades. Las precipitaciones acentuadas, por ejemplo, favorecen la proliferación de vectores hematófagos que participan en la transmisión de patógenos como el virus del Este de Nilo y el virus de la lengua azul en el ganado.

Intensificación de la Producción Ganadera: responde a un aumento en la demanda global de productos de origen animal, resultando en la conformación de sistemas de producción de alta densidad, donde el contacto animal intensivo minimiza los periodos de aislamiento y, por lo tanto, facilita la dispersión y la adaptación de patógenos.

Deforestación y Urbanización: la conversión de ambientes naturales a infraestructuras urbanas y sistemas agropecuarios constituye un aislamiento ecológico que fuerza a la fauna silvestre a colonizar márgenes creados por el ser humano, es decir, el encuentro entre ganado doméstico y fauna salvaje amplifica la probabilidad de transferencia de patógenos zoonóticos.

Movilización de Animales y Productos Pecuarios: El intercambio internacional de ganado y sus derivados sigue constituyendo la vía primaria para la difusión de patógenos. Una sola introducción de un agente infeccioso emergente en una zona geográfica puede hacer que la ganadería de todo un continente quede amenazada en cuestión de días, lo que subraya la vulnerabilidad del comercio contemporáneo.

Impacto de las Enfermedades Emergentes en la Ganadería y la Economía

Los efectos de una enfermedad emergente en la ganadería se cuantifican en múltiples niveles:

- **Pérdidas Económicas Directas,** que se evidencian en la reducción de la producción de carne, leche y otros productos, ocasionadas por la mortalidad y la morbilidad de los animales afectados.
- **Pérdidas Económicas Indirectas,** cuantificadas por los costes de las medidas de contención como periodos de cuarentena, sacrificios de animales saludables en salvaguarda, prohibiciones de exportación y otras estrategias de control sanitario que implican recursos financieros significativos.
- **Impacto en la Salud Pública,** dado que múltiples patógenos emergentes poseen potencial zoonótico; la reciente gripe aviar y ciertos coronavirus han evidenciado cómo la interfaz entre animales y humanos puede traducirse en crisis sanitarias y económicas de gran magnitud.
- **Pérdida de Confianza del Consumidor** que sigue a la aparición de brotes. La percepción de riesgo sobre los productos de origen animal puede llevar a una contracción abrupta de la demanda, repercutiendo a su vez en los mercados globales de carne y lácteos y comprometiendo la estabilidad de las cadenas de suministro.

Estrategias para el Control y Prevención de Enfermedades Emergentes

Frente al avance inexorable de enfermedades de reciente surgimiento, el saber científico y el aparato tecnológico han desarrollado instrumentos de notable calibre para formular diagnóstico, de esta manera limitar el avance y sofocar brotes epidémicos antes de su expansión. Entre las aproximaciones que han mostrado el mayor índice de operatividad, merecen especial énfasis las siguientes:

Algunas de las estrategias más efectivas incluyen:

- **Sistemas de Vigilancia Epidemiológica:** El monitoreo continuo de la sanidad animal permite detectar enfermedades en etapas tempranas y tomar medidas inmediatas. La detección anticipada y la concepción propia de estos sistemas, permite catalogar enfermedades en estadios de expresividad mínimos y activarlas, en consecuencia, se hacen intervenciones que controlan el curso progresivo de las enfermedades.
- **Bioseguridad en Granjas y Explotaciones Ganaderas:** Implementar estrictos protocolos de higiene y control sanitario puede prevenir la entrada y diseminación de enfermedades.

- **Vacunación y Avances en Inmunología Animal:** Las vacunas han sido clave en la erradicación de enfermedades como la peste bovina y continúan siendo una herramienta fundamental en el control de nuevos patógenos.
- **Uso Responsable de Antibióticos y Antiparasitarios:** La resistencia antimicrobiana es uno de los mayores desafíos actuales. Es fundamental limitar el uso indiscriminado de antibióticos en la producción animal para evitar la aparición de superbacterias.
- **Cooperación Internacional:** Las enfermedades emergentes no reconocen fronteras. La colaboración entre países, instituciones y organismos internacionales es crucial para combatirlas de manera efectiva.

¿Qué aprenderás en este libro?

A lo largo de este libro, exploraremos en detalle las principales enfermedades emergentes en los distintos sectores de la ganadería, analizaremos sus causas, impacto y estrategias de control.

También revisaremos casos reales, las lecciones aprendidas de brotes recientes y las innovaciones tecnológicas que están transformando la sanidad animal.

El objetivo es brindar a veterinarios, productores, investigadores y estudiantes un recurso práctico, actualizado y basado en evidencia científica que les permita comprender, prevenir y enfrentar las enfermedades emergentes en la ganadería del siglo XXI.

Capítulo II

Factores que Impulsan la Aparición de Enfermedades Emergentes

Las enfermedades emergentes no aparecen de manera espontánea ni aislada. Su surgimiento y diseminación responden a una combinación de factores ambientales, biológicos y humanos que facilitan la evolución y propagación de patógenos.

En este capítulo, analizaremos los principales factores que impulsan la aparición de estas enfermedades en la ganadería, desde el impacto del cambio climático hasta el comercio global de animales. Entender estos factores es clave para diseñar estrategias efectivas de prevención y control.

Cambio Climático y Enfermedades Emergentes

El cambio climático ha alterado drásticamente los ecosistemas en todo el mundo, favoreciendo la aparición de nuevas enfermedades y la reaparición de otras que se creían controladas. Entre los efectos más significativos se incluyen:

- **Incremento de Temperaturas:** Muchas enfermedades transmitidas por vectores, como la fiebre del Nilo Occidental y la lengua azul, han expandido su distribución geográfica debido al aumento de las temperaturas.
- **Alteración de los Patrones de Lluvia:** Períodos de sequía o lluvias excesivas pueden favorecer la proliferación de insectos transmisores de enfermedades.
- **Desplazamiento de Especies:** Con el cambio en los hábitats, especies que antes estaban restringidas a ciertas regiones pueden migrar y entrar en contacto con animales domésticos.
- **Resistencia de Patógenos:** Los cambios ambientales pueden favorecer mutaciones en bacterias y virus, haciéndolos más resistentes y agresivos.

Caso real: Expansión de la Fiebre del Valle del Rift

La fiebre del Valle del Rift, una enfermedad viral que afecta principalmente a rumiantes, ha expandido su alcance geográfico en las últimas décadas debido a alteraciones climáticas que han favorecido el crecimiento de poblaciones de mosquitos, sus principales vectores.

Intensificación de la Producción Ganadera

La creciente demanda de carne, leche y otros productos animales ha llevado a un aumento de la densidad de animales en explotaciones intensivas, lo que favorece la propagación de enfermedades.

- **Alta Concentración de Animales:** En granjas industriales, los animales viven en espacios reducidos, facilitando la transmisión de enfermedades infecciosas.
- **Estrés y Baja Inmunidad:** La falta de movimiento, la alimentación artificial y el uso intensivo de antibióticos pueden debilitar el sistema inmunológico de los animales, haciéndolos más susceptibles a infecciones.
- **Uso Excesivo de Antibióticos:** Ha contribuido a la aparición de cepas resistentes de bacterias, complicando el tratamiento de enfermedades.

Ejemplo: Peste Porcina Africana (PPA)

En los últimos años, la **Peste Porcina Africana** ha devastado explotaciones de cerdos en Asia y Europa. Su rápida propagación se ha relacionado con la producción intensiva y la falta de bioseguridad en algunas granjas.

Globalización y Comercio de Animales

El comercio internacional de ganado, carne y productos derivados ha permitido el rápido movimiento de patógenos de un país a otro. El desplazamiento global de animales, tanto en mercados legales como ilegales, promueve el intercambio de patógenos entre especies y regiones, favoreciendo el surgimiento de enfermedades zoonóticas. Los mamíferos comercializados (ungulados, primates, murciélagos) albergan la mayoría de los virus zoonóticos conocidos. El comercio ilegal de fauna funciona como una red con nodos críticos («scale-free»), que permiten la propagación rápida de patógenos sin controles sanitarios adecuados.

La expansión agrícola o urbana reduce la biodiversidad y crea zonas de contacto entre fauna silvestre, animales domésticos y humanos, favoreciendo brotes zoonóticos. En países como Senegal, el movimiento regular de ganado bovino y pequeños rumiantes a lo largo de miles de kilómetros contribuye a la difusión de enfermedades epizoóticas. El análisis de redes temporales permitió identificar ubicaciones clave como centinelas para sistemas de alerta temprana.

Implementar regulaciones eficaces sobre comercio legal e ilegal de fauna resulta fundamental para prevenir el «spillover». Las políticas internacionales, nacionales y locales juegan un rol central en reducir emergencias sanitarias vinculadas al tráfico animal, así tenemos en cada caso:

- **Mayor Movilidad:** Un solo animal infectado transportado a otra región puede ser el detonante de una epidemia.
- **Transporte de Vectores:** No solo los animales llevan enfermedades; insectos, roedores y parásitos pueden viajar en mercancías y contenedores.
- **Interconexión de Mercados:** La prohibición de importaciones de un país afectado por una enfermedad puede tener repercusiones económicas globales.

Ejemplo: Fiebre Aftosa en Sudamérica

El comercio de carne ha sido un factor clave en la propagación de la fiebre aftosa en el continente. La falta de control en el transporte de animales ha permitido la reintroducción de brotes en países que ya la habían erradicado.

Deforestación y Contacto con Fauna Silvestre

La destrucción de bosques y ecosistemas ha obligado a muchas especies silvestres a acercarse a áreas de producción ganadera, incrementando el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

- **Pérdida de Hábitats:** Los animales silvestres se ven obligados a buscar alimento en granjas y poblaciones humanas.
- **Reservorios Naturales:** Muchas especies son portadoras de virus sin presentar síntomas, pero pueden transmitirlos al ganado o a los humanos.
- **Intercambio de Patógenos:** Al reducirse las barreras naturales entre fauna silvestre y ganado, los microorganismos encuentran nuevas oportunidades para adaptarse a nuevos huéspedes.

Ejemplo: Ébola y la Caza de Fauna Silvestre

El virus del Ébola, aunque no afecta directamente a la ganadería, ha sido un claro ejemplo de cómo la deforestación y el contacto con fauna silvestre pueden llevar a la aparición de nuevas enfermedades en humanos.

Resistencia a Antibióticos y Antiparasitarios

El uso indiscriminado de antibióticos en la producción animal ha llevado a la aparición de superbacterias, microorganismos resistentes a múltiples fármacos.

- **Uso Preventivo en Lugar de Terapéutico:** En muchas explotaciones se administran antibióticos como medida preventiva, incluso cuando los animales no están enfermos.
- **Bacterias Resistentes:** Microorganismos como *Salmonella*, *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* han desarrollado resistencia a antibióticos de uso común.
- **Riesgo para la Salud Humana:** Muchas de estas bacterias pueden transmitirse a los consumidores a través de la carne, la leche y otros productos animales.

Ejemplo: Resistencia a la Colistina

La colistina es un antibiótico de último recurso en medicina humana. Sin embargo, su uso excesivo en la ganadería ha provocado la aparición de cepas bacterianas resistentes, limitando las opciones de tratamiento en infecciones graves en humanos.

¿Cómo mitigar estos factores de riesgo?

Para enfrentar la amenaza de las enfermedades emergentes, es fundamental tomar medidas preventivas y adoptar estrategias de control efectivas.

- Fortalecer la bioseguridad en las granjas.
- Reducir el uso indiscriminado de antibióticos.
- Promover prácticas de manejo sustentables para minimizar el impacto ambiental.
- Invertir en investigación y desarrollo de nuevas vacunas y tratamientos.
- Fomentar la cooperación internacional en sanidad animal.

El conocimiento y la prevención son nuestras mejores armas contra la amenaza de las enfermedades emergentes en la ganadería del siglo XXI.

Capítulo III

Cambio Climático y su Impacto en la Sanidad Animal

El cambio climático es uno de los mayores desafíos del siglo XXI, con efectos directos sobre la biodiversidad, los ecosistemas y la salud de los seres vivos. En el ámbito de la ganadería, sus repercusiones son particularmente preocupantes, ya que alteran la distribución y prevalencia de enfermedades infecciosas, incrementan el estrés en los animales y favorecen la aparición de nuevas patologías.

El enfoque *One Health* es para examinar cómo estrategias como la intensificación sostenible, los cambios en la dieta animal frente a vegetal y los desplazamientos de producción influyen en el bienestar animal y la salud pública en el contexto del cambio climático. Los eventos extremos como las inundaciones, olas de calor, incendios, repercuten sobre la sanidad animal, seguridad alimentaria y protección del consumidor en sistemas de ganadería intensiva.

En este capítulo, analizaremos cómo el calentamiento global, los cambios en los patrones de precipitaciones y otros factores climáticos están afectando la sanidad animal, así como estrategias para mitigar estos efectos y proteger la producción ganadera.

Aumento de Temperaturas y Enfermedades Infecciosas

Uno de los efectos más evidentes del cambio climático es el aumento progresivo de la temperatura media global. Este fenómeno tiene consecuencias directas en la salud del ganado, ya que:

- **Favorece la Proliferación de Vectores** como mosquitos, garrapatas y tábanos, que transmiten enfermedades.
- **Incrementa el Estrés térmico en los Animales**, reduciendo su resistencia inmunológica y su productividad.
- **Modifica la Fisiología de Ciertos Patógenos**, haciendo que sean más resistentes o incluso más agresivos.
- **Permite la Expansión de Enfermedades Tropicales** a zonas donde antes no existían, aumentando el riesgo de brotes epidémicos.

Ejemplo: La expansión de la Fiebre del Nilo Occidental

La fiebre del Nilo Occidental es una enfermedad viral transmitida por mosquitos, que afecta a caballos, aves y humanos. Debido al calentamiento global, los mosquitos vectores han ampliado

su rango geográfico, permitiendo la aparición de la enfermedad en regiones donde antes era inexistente.

Cambios en los Patrones de Lluvia y Sequías Prolongadas

Las alteraciones en los regímenes de precipitaciones tienen un impacto significativo en la salud del ganado. La alteración de los patrones de lluvia reduce los recursos forrajeros, disminuye la calidad del pasto y conlleva pérdidas de animales, especialmente en bovinos y ovinos, mientras que camellos y cabras muestran más resiliencia. Los cambios en la precipitación, como lluvias más intensas y frecuentes, afectan la distribución y abundancia de vectores como garrapatas. Esto incrementa la propagación de enfermedades como la enfermedad de Lyme, anaplasmosis, babesiosis y theileriosis. Tanto las lluvias excesivas como las sequías prolongadas pueden crear condiciones propicias para la proliferación de enfermedades.

- **Efectos de Lluvias Intensas y Humedad Excesiva:** Favorecen la multiplicación de hongos y bacterias que causan infecciones respiratorias y dérmicas. Incrementan la contaminación del agua con microorganismos patógenos. Crean condiciones óptimas para la reproducción de mosquitos transmisores de enfermedades.
- **Efectos de las Sequías:** Reducen la disponibilidad de agua y forraje, debilitando a los animales y haciéndolos más propensos a enfermedades. Aumentan la concentración de toxinas en plantas y suelos, lo que puede llevar a intoxicaciones. Favorecen la migración forzada de animales en busca de alimento, lo que puede incrementar el contacto con especies silvestres y la transmisión de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo: Brotes de Carbunco en Periodos de Sequía

El *Bacillus anthracis*, bacteria causante del carbunco, puede permanecer en estado latente en el suelo durante décadas. En épocas de sequía extrema, los animales pueden ingerir esporas presentes en el polvo, causando brotes de la enfermedad.

Expansión de Vectores y Enfermedades Emergentes

El cambio climático ha modificado la distribución de muchos insectos y artrópodos que actúan como vectores de enfermedades.

- **Mosquitos:** Aedes y Culex, responsables de transmitir enfermedades como el virus del Nilo Occidental y la fiebre del Valle del Rift, han extendido su presencia hacia zonas templadas.

- **Garrapatas:** Especies como *Rhipicephalus* y *Ixodes* han incrementado su actividad y distribución, favoreciendo la transmisión de enfermedades como la babesiosis y la anaplasmosis.
- **Moscas y tabacos:** Son vectores de parásitos y bacterias que afectan la piel y la sangre del ganado.

Ejemplo: Expansión de la Enfermedad de la Lengua Azul en Europa

Esta enfermedad viral, transmitida por el mosquito *Culicoides*, solía estar restringida a regiones cálidas de África. Sin embargo, debido al aumento de las temperaturas en Europa, el vector ha ampliado su rango y la enfermedad ha afectado rebaños ovinos en países como España, Francia y Alemania.

Impacto en la Calidad del Aire y Enfermedades Respiratorias

Los contaminantes comunes como las partículas finas (PM), el ozono (O_3) y gases oxidantes afectan la inflamación respiratoria, la disfunción de los cilios y la vía aérea en modelos experimentales. Aunque enfocada en humanos, aporta conocimientos útiles sobre mecanismos que podrían trasladarse a estudios animales. El cambio climático también ha influido en la calidad del aire, aumentando la incidencia de enfermedades respiratorias en los animales de granja.

- **Altas Temperaturas y Contaminación Del Aire:** En zonas industriales o con actividad agrícola intensiva, la combinación de temperaturas elevadas y contaminantes puede provocar estrés oxidativo en los pulmones del ganado.
- **Polen y Esporas Fúngicas:** Con cambios en el clima, se han reportado aumentos en la concentración de polen y esporas de hongos, lo que incrementa el riesgo de enfermedades alérgicas y respiratorias.
- **Efectos en Sistemas Intensivos:** En granjas con alta densidad de animales, la mala ventilación y el calor pueden causar afecciones como la neumonía bovina y la enfermedad respiratoria porcina.

Ejemplo: Neumonía en Ganado Lechero

Las vacas lecheras en explotaciones intensivas son particularmente vulnerables a las enfermedades respiratorias debido a la acumulación de amoníaco y polvo en los establos. Con el aumento de temperaturas, la humedad y la mala calidad del aire, los casos de neumonía han ido en aumento.

Estrategias para Mitigar Los Efectos del Cambio Climático en la Ganadería

Para reducir los impactos negativos del cambio climático en la sanidad animal, es fundamental adoptar estrategias preventivas y adaptativas. Algunas medidas incluyen:

- **Mejorar la Bioseguridad en las Explotaciones** para reducir la exposición a vectores y patógenos.
- **Monitorear la Salud del Ganado** mediante vigilancia epidemiológica y pruebas diagnósticas.
- **Optimizar las Condiciones de Bienestar Animal**, proporcionándoles sombra, agua fresca y espacios adecuados para reducir el estrés térmico.
- **Implementar Programas de Vacunación** contra enfermedades emergentes.
- **Utilizar Tecnologías de Monitoreo Climático** para prever brotes de enfermedades vinculadas a cambios ambientales.
- **Fomentar la Diversificación Genética** para mejorar la resistencia de los animales a factores climáticos adversos.

Ejemplo: Uso de sensores para la detección temprana de estrés térmico
Algunas explotaciones han implementado sensores de temperatura y ritmo cardíaco en el ganado para detectar signos de estrés térmico antes de que afecten su salud y productividad.

El cambio climático ha traído consigo una serie de desafíos para la sanidad animal, desde la expansión de enfermedades infecciosas hasta el incremento del estrés en los animales. Sin embargo, con la implementación de estrategias adecuadas y el uso de tecnologías innovadoras, es posible mitigar sus efectos y garantizar una ganadería más resiliente y sostenible.
En el próximo capítulo, exploraremos cómo la globalización y el comercio internacional están influyendo en la propagación de enfermedades emergentes en el sector ganadero.

Capítulo IV

Globalización y Comercio Internacional: Su Impacto en la Propagación de Enfermedades Ganaderas

La globalización ha transformado la producción ganadera a nivel mundial. El comercio internacional de animales vivos, productos cárnicos, forrajes y otros insumos ha crecido exponencialmente en las últimas décadas, lo que ha permitido el acceso a nuevos mercados y el aumento de la rentabilidad del sector.

Sin embargo, esta interconectividad también ha facilitado la propagación de enfermedades emergentes, muchas de ellas con consecuencias devastadoras para la salud animal y la seguridad alimentaria. En este capítulo, exploraremos cómo el comercio internacional influye en la diseminación de patógenos, los riesgos sanitarios asociados y las estrategias para mitigar estos efectos. El comercio ilegal de animales vivos actúa como una vía oculta pero significativa para la diseminación de enfermedades infecciosas entre poblaciones animales. La aplicación de teoría de redes temporales al comercio regional de pequeños rumiantes, identificando nodos estratégicos ayuda a diseñar sistemas de alerta temprana ante enfermedades contagiosas.

Globalización y Movimientos Transfronterizos de Animales

El intercambio de ganado y productos animales entre países ha aumentado significativamente debido a factores como:

- Crecimiento del consumo de carne, leche y productos derivados.
- Expansión de los tratados de libre comercio.
- Mayor especialización y segmentación de la producción ganadera.
- Uso de razas mejoradas genéticamente en diferentes regiones del mundo.

Sin embargo, este comercio masivo también ha permitido que virus, bacterias y parásitos crucen fronteras con mayor facilidad, aumentando el riesgo de brotes epidémicos.

Ejemplo: Propagación de la Peste Porcina Africana (PPA)

La PPA es una enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos y que no tiene cura ni tratamiento. Desde su origen en África, se ha expandido a Europa, Asia y América debido al comercio ilegal de carne contaminada y la movilización de animales infectados.

Transporte y su Papel en la Diseminación de Patógenos

Los medios de transporte modernos han reducido drásticamente los tiempos de traslado de animales y productos ganaderos. Sin embargo, estos desplazamientos acelerados han permitido que enfermedades viajen grandes distancias antes de ser detectadas.

- **Vuelos comerciales y cargueros** han llevado enfermedades exóticas a regiones donde nunca habían existido.
- **Camiones de transporte de ganado** han propagado enfermedades respiratorias y entéricas en distintos países.
- **Buques de carga** han transportado insectos y vectores que transmiten enfermedades zoonóticas.

Ejemplo: Introducción de la Fiebre Aftosa en Reino Unido en 2001

En 2001, un brote de fiebre aftosa afectó a más de 6 millones de animales en el Reino Unido. Se determinó que el virus fue introducido a través de productos cárnicos importados y propagado rápidamente por el transporte de ganado entre granjas.

Exportación e Importación de Productos Animales y su Riesgo Sanitario

Además de los animales vivos, muchos patógenos pueden viajar en productos de origen animal, como carne, leche, cuero y subproductos.

- **Carne Contaminada:** Virus como el de la PPA y la fiebre aftosa pueden sobrevivir en productos cárnicos procesados.
- **Leche y Lácteos:** La brucelosis y la tuberculosis bovina pueden transmitirse a través de leche sin pasteurizar.
- **Forrajes y Piensos:** Algunos hongos y bacterias patógenas pueden permanecer en los alimentos destinados al ganado.

Ejemplo: Epidemia de Encefalopatía Espongiforme Bovina (EEB)

Conocida como "el mal de las vacas locas", la EEB se propagó a nivel mundial debido al uso de harinas de carne y hueso contaminadas en la alimentación de bovinos. Esta crisis sanitaria llevó a cambios drásticos en las regulaciones internacionales.

Introducción de Especies Invasoras y Vectores de Enfermedades

La globalización no solo ha facilitado la movilización de animales domésticos, sino también de especies invasoras y vectores que pueden transmitir enfermedades.

- **Mosquitos y Garrapatas** han sido transportados accidentalmente en aviones y barcos.

- **Roedores** han viajado en contenedores de carga, provocando enfermedades zoonóticas.
- **Pájaros Migratorios** han transportado virus como la influenza aviar a nuevos continentes.

Ejemplo: Expansión del Virus del Nilo Occidental en América

El virus del Nilo Occidental, transmitido por mosquitos, llegó a América del Norte en 1999, probablemente a través del comercio marítimo. En pocos años, se propagó por todo el continente, afectando a caballos, aves y humanos.

Bioterrorismo y Enfermedades Emergentes

En un mundo globalizado, las enfermedades ganaderas no solo representan una amenaza natural, sino también un riesgo de bioterrorismo. Algunos patógenos podrían ser utilizados intencionalmente para afectar la producción ganadera y la economía de ciertos países.

Ejemplos de Patógenos con Potencial Bioterrorista:

- Ántrax (*Bacillus anthracis*), que puede afectar tanto a humanos como a animales.
- Fiebre aftosa, capaz de devastar la industria cárnica y lechera de un país.
- Peste bovina, erradicada en 2011, pero que podría ser reintroducida deliberadamente.

Ejemplo: Amenaza de bioterrorismo con Fiebre Aftosa en EE.UU.

El Departamento de Agricultura de EE.UU. ha identificado la fiebre aftosa como una de las mayores amenazas para su industria ganadera, ya que un brote intencional podría generar pérdidas millonarias y afectar el comercio internacional.

Estrategias para Mitigar los Riesgos del Comercio Internacional

Para reducir el impacto del comercio internacional en la propagación de enfermedades, es fundamental implementar estrategias de bioseguridad y control sanitario. Algunas de las más efectivas incluyen:

- Refuerzo de los sistemas de vigilancia epidemiológica para detectar enfermedades emergentes.
- Controles estrictos en puertos y aeropuertos para evitar la introducción de patógenos.
- Normativas internacionales más rigurosas, como las impuestas por la OIE (Organización Mundial de Sanidad Animal).
- Protocolos de desinfección en el transporte de animales y productos ganaderos.

- Promoción de prácticas ganaderas sostenibles para reducir la dependencia del comercio global.

Ejemplo: Sistema de Rastreabilidad Bovina en Argentina

Argentina implementó un sistema de trazabilidad del ganado que permite rastrear el origen y el historial sanitario de cada animal, reduciendo el riesgo de propagación de enfermedades.

El comercio internacional ha sido clave para el desarrollo de la ganadería moderna, pero también ha facilitado la propagación de enfermedades emergentes. Para enfrentar estos desafíos, es esencial fortalecer las medidas de bioseguridad, mejorar la trazabilidad de los productos ganaderos y reforzar la cooperación internacional en el control de enfermedades.

En el próximo capítulo, exploraremos el papel de la resistencia antimicrobiana y su impacto en la salud animal y humana.

Capítulo V

Resistencia Antimicrobiana y su Impacto en la Salud Animal y Humana

En las últimas décadas, el uso de antibióticos en la ganadería ha aumentado significativamente, lo que ha permitido mejorar la salud animal, incrementar la productividad y garantizar la seguridad alimentaria. Muchos estudios han detectado altos niveles de resistencia en bacterias como *E. coli*, *Salmonella spp.*, *S. aureus* y *Campylobacter*, asociadas a prácticas de uso indiscriminado de antibióticos en ganadería. Sin embargo, el uso excesivo e inadecuado de estos fármacos ha generado una crisis silenciosa: la resistencia antimicrobiana (RAM).

La resistencia antimicrobiana no solo afecta la salud animal, sino que también representa una amenaza grave para la salud humana y el medio ambiente. Los microorganismos resistentes pueden transmitirse entre animales y humanos, reduciendo la eficacia de los tratamientos médicos y poniendo en peligro la vida de millones de personas.

En este capítulo, analizaremos cómo la ganadería contribuye a la propagación de la RAM, los factores que la impulsan y las estrategias necesarias para mitigar su impacto.

¿Qué es la resistencia antimicrobiana y por qué es un problema?

La resistencia antimicrobiana (RAM) ocurre cuando bacterias, virus, hongos y parásitos evolucionan y desarrollan mecanismos para sobrevivir a los medicamentos diseñados para eliminarlos. Como resultado, los tratamientos convencionales dejan de ser efectivos, lo que aumenta la mortalidad y los costos médicos.

Mecanismos de Resistencia Antimicrobiana:

- **Modificación del Sitio de Acción**: Las bacterias alteran su estructura para que los antibióticos no puedan unirse a ellas.
- **Producción de Enzimas Inactivadoras**: Algunas bacterias producen enzimas que destruyen los antibióticos antes de que hagan efecto.
- **Expulsión de Antibióticos**: Mediante bombas de eflujo, expulsan los antimicrobianos de su interior.
- **Cambio en la Permeabilidad Celular**: Modifican su membrana para impedir la entrada de antibióticos.

Este problema se ha intensificado con el uso indiscriminado de antimicrobianos en la producción ganadera, donde se emplean no solo con fines terapéuticos, sino también como promotores de crecimiento.

Uso de Antibióticos en La Ganadería: Beneficios y Riesgos

En la industria ganadera, los antibióticos han sido utilizados durante décadas para:

- **Tratar infecciones bacterianas** en animales de producción.
- **Prevenir enfermedades** en entornos de alta densidad de población animal.
- **Promover el crecimiento** y mejorar la eficiencia alimenticia en bovinos, cerdos y aves.

Sin embargo, este uso masivo ha generado la aparición de superbacterias resistentes, que pueden transmitirse de los animales a los humanos a través del consumo de carne, productos lácteos, contacto directo o el medio ambiente.

Ejemplo: Resistencia en la Salmonella y Escherichia coli

Estudios han demostrado que cepas de *Salmonella* y *E. coli* resistentes a múltiples antibióticos han surgido en sistemas intensivos de producción avícola y porcina, lo que dificulta su control en infecciones humanas.

Factores que contribuyen a la Resistencia Antimicrobiana en la Ganadería

Los principales factores que impulsan la resistencia antimicrobiana en la producción animal incluyen:

- Uso excesivo y sin control de antibióticos en animales sanos.
- Administración de dosis incorrectas, lo que favorece la supervivencia de bacterias resistentes.
- Falta de regulaciones estrictas en algunos países, permitiendo la venta libre de antimicrobianos.
- Transmisión ambiental, ya que los residuos de antibióticos llegan al suelo y al agua, propagando la resistencia.
- Movilización de ganado y productos cárnicos que contienen microorganismos resistentes.

Ejemplo: Uso de colistina y su impacto en la salud pública

La colistina es un antibiótico utilizado en veterinaria que ha generado resistencia en bacterias humanas, reduciendo las opciones de tratamiento para infecciones graves.

Impacto de la Resistencia Antimicrobiana en la Salud Pública y el Medio Ambiente

La RAM no solo es un problema veterinario, sino que representa una amenaza global para la salud pública y el ecosistema.

Impacto en la Salud Humana

- Infecciones más difíciles de tratar, aumentando la mortalidad.
- Hospitalizaciones prolongadas y mayores costos médicos.
- Riesgo de transmisión de bacterias resistentes a través de los alimentos.

Impacto en el Medio Ambiente

- Los residuos de antibióticos en suelos y fuentes de agua afectan la biodiversidad microbiana.
- Alteración de ecosistemas acuáticos debido a la presencia de antimicrobianos en ríos y lagos.
- Diseminación global de genes de resistencia a través de bacterias en el ambiente.

Principales Bacterias Resistentes Asociadas a la Ganadería

Entre los patógenos más preocupantes por su resistencia a los antimicrobianos se encuentran:

- *Escherichia coli* resistente a múltiples antibióticos.
- *Salmonella* multirresistente, asociada a infecciones alimentarias.
- *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), un problema creciente en bovinos.
- *Enterococcus* resistente a la vancomicina, presente en cerdos y aves.

Estrategias para Reducir la Resistencia Antimicrobiana en la Ganadería

Para mitigar la crisis de resistencia antimicrobiana, es esencial adoptar medidas integradas que involucren a veterinarios, productores y organismos reguladores.

Alternativas al uso de Antibióticos en la Ganadería.

- Vacunación y mejora del sistema inmunológico de los animales.
- Nutrición equilibrada y uso de prebióticos y probióticos.
- Mejora en las condiciones de manejo y bioseguridad en las granjas.
- Uso de fitoterapéuticos y aceites esenciales con propiedades antibacterianas.
- Buenas prácticas en el uso de antibióticos.

- Aplicar la estrategia de "Uso responsable y prudente" recomendada por la OIE y la OMS.
- Prohibir el uso de antibióticos como promotores de crecimiento en animales de consumo.
- Utilizar antibióticos solo bajo prescripción veterinaria y en dosis adecuadas.
- Fomentar la investigación en nuevas alternativas terapéuticas.

La resistencia antimicrobiana es una de las mayores amenazas para la sanidad animal y la salud pública en el siglo XXI. El uso indiscriminado de antibióticos en la ganadería ha acelerado la aparición de bacterias resistentes, poniendo en riesgo la seguridad alimentaria y la salud global.

Para enfrentar este desafío, es fundamental implementar regulaciones estrictas, promover prácticas ganaderas sostenibles y fomentar la investigación en nuevas soluciones. Solo a través de un enfoque integrado podremos mitigar el impacto de la RAM y proteger la producción ganadera del futuro.

En el próximo capítulo, analizaremos el papel de los sistemas de vigilancia epidemiológica en la detección y control de enfermedades emergentes.

Capítulo VI

Sistemas de Vigilancia Epidemiológica en la Ganadería: Herramientas Clave para la Prevención y Control de Enfermedades

En un mundo globalizado, donde la producción ganadera es una pieza clave de la economía y la seguridad alimentaria, la detección temprana de enfermedades emergentes es fundamental para evitar crisis sanitarias y pérdidas económicas. Aquí es donde entran en juego los sistemas de vigilancia epidemiológica, herramientas diseñadas para monitorear, analizar y prevenir brotes de enfermedades en el sector ganadero. El diseño e implementación de un sistema piloto de vigilancia sindrómica (*Syndromic Surveillance System – SyS*) en el sector lácteo de Jordania que integra datos clínicos, de laboratorio, producción de ganado, estadísticas de matadero y movimientos animales ha logrado la detección temprana de enfermedades transfronterizas como fiebre aftosa, peste bovina, rabia y más.

La vigilancia epidemiológica no solo permite identificar amenazas sanitarias en tiempo real, sino que también ayuda a tomar decisiones estratégicas para el control y erradicación de enfermedades. En este capítulo, exploraremos en profundidad los tipos de vigilancia epidemiológica, su importancia, los desafíos que enfrentan y cómo su correcta implementación puede salvar vidas y proteger la industria ganadera.

¿Qué es la Vigilancia Epidemiológica y por qué es clave en la ganadería?

La vigilancia epidemiológica es el proceso sistemático de recopilación, análisis e interpretación de datos de salud animal con el fin de detectar enfermedades, prevenir su propagación y diseñar estrategias de control.

En el contexto de la ganadería, esta vigilancia es esencial para:

- Detectar brotes de enfermedades emergentes y reemergentes.
- Identificar patógenos zoonóticos que puedan afectar la salud humana.
- Prevenir la diseminación de enfermedades en la industria ganadera.
- Evaluar la eficacia de medidas de control y erradicación.

Ejemplo:
El monitoreo de fiebre aftosa en América Latina ha permitido su control en varios países, evitando pérdidas millonarias en exportaciones de carne.

Tipos de Vigilancia Epidemiológica en la Ganadería

Existen diversos enfoques para la vigilancia epidemiológica, cada uno con sus ventajas y aplicaciones específicas.

Vigilancia Pasiva

Se basa en la notificación de enfermedades por parte de veterinarios, productores y laboratorios.

- **Ventaja**: Económica y fácil de implementar.
- **Desventaja**: Puede haber subregistro y demoras en la notificación.

Ejemplo: Notificación de casos sospechosos de brucelosis en bovinos.

Vigilancia Activa

Consiste en la búsqueda sistemática de enfermedades mediante muestreo y pruebas de laboratorio.

- **Ventaja**: Permite identificar enfermedades antes de que se conviertan en brotes.
- **Desventaja**: Es más costosa y requiere infraestructura especializada.

Ejemplo: Monitoreo de Influenza Aviar en granjas avícolas.

Vigilancia Centinela

Se basa en el monitoreo en puntos estratégicos (granjas, mercados, mataderos) para detectar enfermedades emergentes.

Ejemplo: Detección de tuberculosis bovina en mataderos.

Vigilancia Basada en Riesgo

Enfocada en áreas o sistemas de producción con mayor riesgo de enfermedades.

Ejemplo:

Control de enfermedades transmitidas por garrapatas en regiones tropicales.

Importancia de la Vigilancia Epidemiológica en la Detección Temprana de Enfermedades

La detección temprana es clave para evitar pandemias animales y zoonosis (enfermedades que pueden transmitirse de animales a humanos).

Ejemplo crítico: La aparición de *Peste Porcina Africana (PPA)* en Asia y Europa ha causado pérdidas millonarias, debido a la falta de sistemas de detección temprana de efectivos.
Los beneficios de una buena vigilancia incluyen:

- Prevención de crisis sanitarias.
- Reducción del impacto económico de enfermedades ganaderas.
- Protección de la salud pública ante zoonosis peligrosas.

Principales Enfermedades Bajo Vigilancia en la Ganadería

Enfermedades en Bovinos

- Fiebre Aftosa
- Brucelosis
- Tuberculosis Bovina
- Enfermedad de las Vacas Locas (*EEB*)

Enfermedades en Porcinos

- Peste Porcina Africana
- Peste Porcina Clásica
- Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS)

Enfermedades en Aves de Corral

- Influenza Aviar
- Enfermedad de Newcastle
- Salmonelosis

Tecnologías y Herramientas Modernas en la Vigilancia Epidemiológica

Hoy en día, la vigilancia epidemiológica se apoya en herramientas innovadoras que permiten recopilar y analizar datos en tiempo real.

- **Biotecnología**: Uso de pruebas PCR y secuenciación genética para detectar patógenos.
- **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**: Monitoreo geoespacial de brotes epidémicos.
- **Big Data e Inteligencia Artificial**: Análisis predictivo de tendencias epidemiológicas.

Ejemplo:
En la pandemia de COVID-19, modelos de inteligencia artificial ayudaron a predecir patrones de propagación en animales y humanos.

Desafíos en la Implementación de Sistemas de Vigilancia Epidemiológica

A pesar de su importancia, los sistemas de vigilancia enfrentan múltiples obstáculos:

- Falta de inversión en infraestructura y capacitación.
- Desigualdad en la vigilancia entre países desarrollados y en desarrollo.
- Dificultades en la detección de enfermedades subclínicas.

Ejemplo:
La falta de vigilancia activa en algunos países ha permitido la reaparición de la fiebre aftosa en regiones donde ya estaba erradicada.

Estrategias para Mejorar la Vigilancia Epidemiológica en la Ganadería

Para fortalecer la vigilancia epidemiológica, es esencial implementar acciones concretas:

- Políticas de salud animal sólidas.
- Fortalecimiento de laboratorios de diagnóstico.
- Cooperación internacional y programas de sanidad animal globales.

Ejemplo de éxito:
La erradicación de la peste bovina en 2011 gracias a una estrategia global de vigilancia epidemiológica liderada por la FAO y la OIE.

La vigilancia epidemiológica es una herramienta clave para la detección, control y erradicación de enfermedades en la ganadería. Su correcto funcionamiento permite proteger la salud animal, reducir el riesgo de zoonosis y garantizar la sostenibilidad del sector agropecuario.

Sin embargo, su éxito depende de la colaboración entre gobiernos, veterinarios, productores y científicos. Invertir en sistemas de vigilancia modernos y eficientes es una necesidad urgente para enfrentar los desafíos sanitarios del siglo XXI.

En el próximo capítulo, exploraremos cómo el cambio climático está afectando la aparición y propagación de enfermedades emergentes en la ganadería.

Capítulo VII

El Impacto del Cambio Climático en la Propagación de Enfermedades Emergentes en la Ganadería

El cambio climático es una de las mayores amenazas para la salud animal y la producción ganadera en el siglo XXI. El aumento de las temperaturas, los cambios en los patrones de precipitación y la variabilidad climática han creado un entorno propicio para la aparición y expansión de enfermedades emergentes. El cambio climático, con sus efectos en temperatura y humedad, favorece la aparición y extensión de zoonosis que afectan tanto a animales como a humanos. Muchos estudios sobre cómo el estrés térmico, trastornos metabólicos y supresión inmunológica derivados del cambio climático comprometen seriamente la salud del ganado.

El calentamiento global está modificando la distribución geográfica de vectores como mosquitos, garrapatas y moscas, facilitando la transmisión de enfermedades infecciosas en el ganado. Además, eventos climáticos extremos como sequías e inundaciones afectan el sistema inmunológico de los animales, haciéndolos más vulnerables a infecciones.

En este capítulo, exploraremos cómo el cambio climático está influyendo en la aparición y propagación de enfermedades en la ganadería, cuáles son los principales riesgos y qué estrategias pueden adoptarse para mitigar estos efectos.

Cambio Climático y sus Efectos en la Salud Animal

El cambio climático afecta la salud del ganado de múltiples maneras:

Aumento de Temperaturas y Estrés Térmico

Las altas temperaturas generan estrés térmico en los animales, afectando su sistema inmunológico y reduciendo su productividad.

Ejemplo:
En bovinos lecheros, el estrés térmico disminuye la producción de leche y aumenta la susceptibilidad a enfermedades como la mastitis.

Cambios en la Disponibilidad de Agua y Alimentos

Las sequías prolongadas afectan la calidad y cantidad del forraje, debilitando a los animales y reduciendo su capacidad de resistir enfermedades.

Ejemplo:

La escasez de agua ha favorecido la aparición de enfermedades renales en el ganado en regiones áridas.

Expansión de Vectores y Patógenos

El aumento de temperaturas y la humedad favorecen la proliferación de mosquitos, garrapatas y otros vectores transmisores de enfermedades.

Ejemplo:

El mosquito *Culex* ha expandido su rango geográfico, facilitando la propagación del virus del Nilo Occidental en equinos y bovinos.

Enfermedades Emergentes Vinculadas al Cambio Climático

El calentamiento global ha favorecido la aparición y propagación de enfermedades en el ganado. Algunas de las más relevantes incluyen:

Fiebre del Valle del Rift

- **Áreas afectadas:** África y Medio Oriente, con riesgo de expansión a otras regiones.
- **Transmisión:** Mosquitos del género *Aedes*.
- **Impacto:** Provoca abortos masivos en bovinos y ovinos, con alta mortalidad en neonatos.

Enfermedad de la Lengua Azul

- **Áreas afectadas:** Europa, América y África.
- **Transmisión:** Mosquitos del género *Culicoides*.
- **Impacto:** Afecta a ovinos y bovinos, provocando fiebre alta, inflamación en la lengua y dificultad respiratoria.

Anaplasmosis Bovina

- **Áreas afectadas:** América Latina, Asia y África.
- **Transmisión:** Garrapatas *Rhipicephalus*.
- **Impacto:** Causa anemia severa, pérdida de peso y alta mortalidad si no se trata a tiempo.

Peste Porcina Africana (PPA)

- **Áreas afectadas:** África, Europa y Asia.
- **Transmisión:** Contacto con fluidos infectados y garrapatas del género *Ornithodoros*.
- **Impacto:** Altamente mortal en cerdos, sin tratamiento ni vacuna disponible.

Cambio en la Distribución Geográfica de Enfermedades

Los cambios climáticos han permitido que enfermedades que antes estaban confinadas a ciertas regiones ahora se expanden a nuevas áreas.

Ejemplo:

La fiebre del Nilo Occidental, antes restringida a África, ha sido detectada en América del Norte y del Sur debido a la migración de aves infectadas y la expansión de mosquitos transmisores.

Factores clave en la expansión de enfermedades:

- Aumento de temperaturas que favorecen la reproducción de insectos.
- Incremento de lluvias que crean hábitats ideales para los vectores.
- Movilización global de ganado y productos de origen animal.

Estrategias para la Prevención y Control de Enfermedades Relacionadas con el Cambio Climático

Para mitigar los efectos del cambio climático en la ganadería, es fundamental implementar estrategias de adaptación y control de enfermedades.

Vigilancia Epidemiológica y Diagnóstico Temprano

- Uso de pruebas PCR y secuenciación genética para detectar patógenos emergentes.
- Implementación de sistemas de monitoreo satelital para predecir brotes epidémicos.

Control de vectores

- Uso de insecticidas y trampas biológicas para reducir la población de mosquitos y garrapatas.
- Vacunación del ganado en regiones de alto riesgo.
- Manejo del entorno para evitar acumulación de agua estancada.

Mejora de la Resiliencia del Ganado

- Selección genética de animales resistentes al estrés térmico y enfermedades.
- Implementación de sistemas de alimentación más eficientes y resistentes a sequías.

Políticas y Cooperación Internacional

- Fortalecimiento de normativas sanitarias para el comercio de animales y productos cárnicos.
- Colaboración entre gobiernos y organismos internacionales para la investigación y prevención de enfermedades emergentes.

La FAO y la OIE han implementado programas de vigilancia para detectar enfermedades emergentes en África, logrando reducir la incidencia de fiebre del Valle del Rift. El cambio climático es un factor determinante en la aparición y expansión de enfermedades emergentes en la ganadería.

Su impacto se refleja en la proliferación de vectores, las alteraciones en la distribución de enfermedades y el aumento de la vulnerabilidad del ganado. Para enfrentar estos desafíos, es crucial fortalecer la vigilancia epidemiológica, mejorar la resiliencia de los sistemas ganaderos y fomentar la cooperación internacional en salud animal. La inversión en investigación y tecnologías de prevención será clave para garantizar la sostenibilidad de la ganadería en el futuro. En el próximo capítulo, analizaremos el impacto de la globalización en la propagación de enfermedades en la ganadería y las estrategias para minimizar los riesgos sanitarios.

Capítulo VIII

La Globalización y su Impacto en la Propagación de Enfermedades Ganaderas

En el mundo actual, la globalización ha transformado la producción ganadera y el comercio de productos de origen animal. Si bien ha traído consigo mejoras en la eficiencia y acceso a mercados internacionales, también ha facilitado la propagación de enfermedades emergentes. La transformación del uso del suelo, impulsada por la globalización agrícola, facilita brotes epizoóticos mediante el aumento del contacto entre fauna silvestre y doméstica. Los datos sobre movimientos entre especies (bovinos, porcinos, pequeños rumiantes), han demostrado que un pequeño porcentaje de granjas con alta conectividad puede ser clave para controlar la propagación de enfermedades a través del diseño de controles dirigidos.

El aumento en el transporte de animales vivos, productos cárnicos y subproductos ha permitido que virus, bacterias y parásitos crucen fronteras con mayor facilidad. Brotes de enfermedades como la fiebre aftosa, la peste porcina africana y la gripe aviar han demostrado lo rápido que pueden propagarse las infecciones en un mundo interconectado.

En este capítulo, analizamos el impacto de la globalización en la sanidad animal, los principales riesgos sanitarios asociados al comercio internacional y las estrategias para minimizar la propagación de enfermedades en la ganadería.

Comercio Internacional y Riesgos Sanitarios

El comercio global ha generado cambios significativos en la forma en que los animales y productos ganaderos se movilizan entre países. Si bien esto ha generado beneficios económicos, también ha incrementado los riesgos de propagación de enfermedades.

Aumento del Transporte de Animales Vivos

- **Exportación de Ganado**: Vacuno, ovino, porcino y avícola son transportados a través de largas distancias, incrementando la posibilidad de transmisión de enfermedades durante el traslado.
- **Estrategias de Bioseguridad Ineficientes**: En algunos casos, los protocolos de cuarentena y control sanitario no son suficientes para evitar la entrada de enfermedades en nuevos territorios.

Ejemplo real:

En 2001, un brote de fiebre aftosa en el Reino Unido se propagó rápidamente debido a la importación de carne contaminada y la movilización de animales infectados.

Importación y Exportación de Productos de Origen Animal

- La carne, leche, huevos y subproductos pueden transportar patógenos si no se cumplen estrictos controles sanitarios.
- Alimentos contaminados han sido la causa de brotes de enfermedades zoonóticas como la salmonelosis y la listeriosis en diversas partes del mundo.

Ejemplo:

La exportación de productos cárnicos contaminados con bacterias resistentes a antibióticos ha sido identificada como un riesgo emergente para la salud pública.

Migración de Aves Silvestres y Fauna Salvaje

- Algunas especies de aves migratorias actúan como reservorios naturales de virus como la influenza aviar, facilitando su dispersión entre continentes.
- La interacción entre animales domésticos y fauna silvestre incrementa el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo:

El virus H5N1 de la gripe aviar ha sido detectado en aves migratorias, facilitando su expansión a nuevos países.

Enfermedades Ganaderas Facilitadas por la Globalización

Algunas enfermedades han aprovechado la globalización para expandirse a nuevas regiones con gran rapidez.

Peste Porcina Africana (PPA)

- **Áreas afectadas:** África, Europa, Asia y América.
- **Transmisión:** Contacto con animales infectados o productos cárnicos contaminados.
- **Impacto:** Mortalidad del 100% en cerdos, sin vacuna disponible.

Fiebre Aftosa

- **Áreas afectadas:** América del Sur, África y Asia.
- **Transmisión:** Contacto directo o indirecto con animales infectados.
- **Impacto:** Altamente contagiosa, con severas pérdidas económicas.

Gripe Aviar (H5N1 y H5N8)

- **Áreas afectadas:** Todo el mundo.
- **Transmisión:** A través de aves migratorias o contacto con aves domésticas infectadas.
- **Impacto:** Afecta a aves de corral y puede transmitirse a humanos.

Consecuencias Económicas de la Propagación de Enfermedades

Las enfermedades emergentes no solo representan un riesgo para la salud animal y humana, sino que también tienen graves consecuencias económicas:

- Pérdidas económicas por sacrificios masivos de animales
- Restricciones comerciales y cierre de mercados internacionales
- Costos elevados de vacunación y medidas de control

Ejemplo:

El brote de Peste Porcina Africana en China en 2018 causó la pérdida de más del 40% de la población porcina del país, afectando la economía global.

Estrategias para la Prevención y Control de Enfermedades en un Mundo Globalizado

Para reducir los riesgos sanitarios asociados a la globalización, es fundamental adoptar medidas de bioseguridad a nivel local, nacional e internacional.

Fortalecimiento de Medidas de Bioseguridad

- Protocolos estrictos en el transporte de animales y productos cárnicos.
- Cuidados sanitarios en puertos, aeropuertos y fronteras.

Ejemplo:

- La Unión Europea implementa estrictas normativas sanitarias para prevenir la entrada de enfermedades exóticas.

Monitoreo Epidemiológico Internacional

- Uso de inteligencia artificial para la detección temprana de brotes.
- Intercambio de información entre países para prevenir epidemias.

Ejemplo:
La FAO y la OIE trabajan en conjunto para monitorear la expansión de la gripe aviar a nivel mundial.

Desarrollo y Uso de Vacunas

- Investigación en vacunas de nueva generación para enfermedades emergentes.
- Implementación de campañas de vacunación en zonas de riesgo.

Ejemplo:
Brasil ha desarrollado estrategias avanzadas de vacunación contra la fiebre aftosa, logrando erradicarla en varias regiones.

La globalización ha facilitado la propagación de enfermedades ganaderas a nivel mundial. El comercio de animales vivos, los productos cárnicos, el transporte y la migración de especies han permitido que virus y bacterias crucen fronteras con rapidez. Para mitigar estos riesgos, es esencial implementar estrategias de bioseguridad, fortalecer la cooperación internacional y desarrollar nuevas tecnologías de diagnóstico y prevención. En el próximo capítulo, abordaremos el impacto del uso de antibióticos en la ganadería y su relación con la resistencia antimicrobiana, un problema de gran relevancia en la sanidad animal y humana.

Capítulo IX

El Uso de Antibióticos en la Ganadería y la Resistencia Antimicrobiana

El uso de antibióticos en la ganadería ha sido una práctica común durante décadas. Estos medicamentos han permitido mejorar la salud de los animales, reducir la mortalidad y aumentar la productividad en la industria pecuaria. El impacto del uso de antibióticos en la producción animal sobre el ambiente y la diseminación de resistencia se estima entre 63 000 y 106 000 toneladas de antibióticos usados anualmente en animales, muchos de los cuales contaminan el medio ambiente. Sin embargo, su uso excesivo y, en muchos casos, inadecuado ha generado un problema global de gran magnitud: la resistencia antimicrobiana (RAM).

Los microorganismos han desarrollado mecanismos para resistir los efectos de los antibióticos, lo que dificulta el tratamiento de enfermedades tanto en animales como en humanos. La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) han advertido que, si no se toman medidas urgentes, la RAM podría convertirse en una de las principales causas de muerte a nivel mundial en las próximas décadas.

En este capítulo, analizaremos el impacto del uso de antibióticos en la ganadería, cómo contribuye a la resistencia antimicrobiana y qué estrategias pueden implementarse para reducir este problema sin comprometer la salud animal y la producción.

¿Por qué se usan antibióticos en la Ganadería?

Los antibióticos han sido utilizados en la ganadería con distintos propósitos:

Tratamiento de Enfermedades

- Se emplea para combatir las infecciones bacterianas en el ganado.
- Previenen la propagación de enfermedades en explotaciones ganaderas.
- Se administran de manera individual o colectiva cuando se detecta un brote.

Ejemplo:
La tetraciclina y la penicilina se utilizan para tratar infecciones respiratorias en bovinos.

Uso como Promotores del Crecimiento

- En algunas regiones, los antibióticos se han utilizado en dosis subterapéuticas para acelerar el crecimiento de los animales.
- Mejoran la eficiencia alimentaria y reducen costos de producción.

Ejemplo:
En el pasado, la tilosina y la bacitracina se usaban en piensos para promover el crecimiento de pollos y cerdos.

Prevención de Enfermedades (Uso Profiláctico y Metafiláctico)

- Se administran antibióticos a grupos de animales sanos para prevenir infecciones.
- La metafilaxia implica tratar a un grupo de animales en riesgo cuando se identifica un caso de enfermedad.

Ejemplo:
En la industria lechera, los antibióticos se han utilizado para prevenir mastitis en vacas en periodos de secado.

El Problema de la Resistencia Antimicrobiana en la Ganadería

El abuso y el uso indiscriminado de antibióticos en la producción animal han contribuido al desarrollo de bacterias resistentes.

¿Cómo se Desarrolla la Resistencia?

- Las bacterias mutan y desarrollan mecanismos para resistir los efectos de los antibióticos.
- Estas bacterias resistentes pueden transmitirse a otros animales, al medio ambiente y a los humanos.

Ejemplo:
Bacterias como *Escherichia coli* y *Salmonella* han desarrollado resistencia a múltiples antibióticos debido a su uso descontrolado en la ganadería.

Impacto de la Resistencia Antimicrobiana

- **En la salud animal:** Los tratamientos convencionales dejan de ser efectivos.
- **En la salud humana:** Se pueden transmitir bacterias resistentes a través de los alimentos.
- **En el medio ambiente:** Los antibióticos pueden contaminar suelos y aguas, favoreciendo la diseminación de la resistencia.

Ejemplo:
El *Staphylococcus aureus resistente a la meticilina (MRSA)* ha sido detectado en granjas avícolas, representando un riesgo para trabajadores y consumidores.

Transmisión de la Resistencia de los Animales a los Humanos

Los antibióticos utilizados en la ganadería pueden llegar a los humanos de diferentes maneras:

A través del Consumo de Carne y Productos de Origen Animal

- Bacterias resistentes pueden estar presentes en carne, leche y huevos.
- Una cocción inadecuada puede facilitar la transmisión de patógenos.

Ejemplo:

Casos de infecciones por *Salmonella* multirresistente se han relacionado con el consumo de carne de pollo mal cocida.

Contaminación del Medio Ambiente

- Los antibióticos presentes en los excrementos pueden llegar a los suelos y aguas.
- Esto favorece la diseminación de genes de resistencia entre microorganismos ambientales.

Ejemplo:
Estudios han encontrado antibióticos en ríos cercanos a granjas intensivas de cerdos.

Contacto Directo con Animales o Trabajadores Rurales

- Los ganaderos pueden adquirir bacterias resistentes por contacto directo con los animales.
- Esto representa un riesgo para la salud pública, especialmente en zonas rurales.

Ejemplo:

Trabajadores de granjas avícolas han sido portadores de *E. coli* resistente a antibióticos.

Estrategias para Reducir la Resistencia Antimicrobiana

Para enfrentar la resistencia antimicrobiana en la ganadería, se han propuesto diversas estrategias:

Uso Racional de Antibióticos

- Restringir su uso a casos estrictamente necesarios.
- Evitar el uso de antibióticos como promotores del crecimiento.
- Implementar planes de vigilancia y monitoreo.

Ejemplo:

La Unión Europea prohibió el uso de antibióticos como promotores del crecimiento en 2006.

Desarrollo de Alternativas Terapéuticas

- Uso de probióticos y prebióticos para mejorar la salud intestinal.
- Desarrollo de vacunas para reducir la necesidad de tratamientos antibióticos.
- Aplicación de fitobióticos y extractos vegetales con propiedades antimicrobianas.

Ejemplo:

La inmunización contra *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos ha reducido la necesidad de antibióticos en granjas.

Mejora en la Bioseguridad y Condiciones de Cría

- Implementar buenas prácticas de manejo para reducir la incidencia de enfermedades.
- Mejorar la alimentación y reducir el estrés en los animales.
- Aplicar programas de desinfección y control de plagas.

Ejemplo:

Granjas de producción libre de antibióticos han implementado estrictas medidas de bioseguridad para prevenir infecciones.

El uso de antibióticos en la ganadería ha sido una herramienta clave para la salud animal, pero su uso inadecuado ha generado la amenaza de la resistencia antimicrobiana. La transmisión de

bacterias resistentes desde la producción animal hacia los humanos pone en riesgo la salud pública y requiere una acción urgente a nivel global. Para reducir este problema, es esencial promover el uso racional de antibióticos, invertir en alternativas terapéuticas y mejorar las prácticas de bioseguridad en la ganadería. Solo con un enfoque integral podremos mitigar los efectos de la resistencia antimicrobiana y garantizar la seguridad alimentaria en el futuro. En el próximo capítulo, abordaremos el impacto del cambio climático en la propagación de enfermedades en la ganadería y qué pueden adoptarse para reducir estos efectos.

Capítulo X

Impacto del Cambio Climático en la Propagación de Enfermedades en la Ganadería

El cambio climático es uno de los mayores desafíos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Sus efectos no solo afectan la temperatura global y los ecosistemas, sino que también tienen un impacto directo en la salud animal y la propagación de enfermedades en la ganadería.

A medida que las temperaturas aumentan, los patrones de lluvia se vuelven más irregulares y los eventos climáticos extremos se intensifican, las enfermedades infecciosas en animales de producción se propagan con mayor facilidad. Factores como el aumento de la humedad, las alteraciones de los ciclos biológicos de los vectores y el estrés térmico en el ganado contribuyen a la aparición y reemergencia de enfermedades que amenazan la productividad y la seguridad alimentaria.

En este capítulo, exploraremos cómo el cambio climático está afectando la epidemiología de las enfermedades en la ganadería, los principales riesgos asociados y las estrategias de mitigación que pueden adoptarse para reducir su impacto.

Cómo el Cambio Climático Afecta la Sanidad Animal

El aumento de las temperaturas y los cambios en las condiciones ambientales han alterado la relación entre los agentes patógenos, los hospedadores y el entorno. A continuación, se presentan los principales efectos del cambio climático en la sanidad animal:

Aumento de la Temperatura y su Efecto en Enfermedades Infecciosas

- La proliferación de bacterias y virus se acelera con el calor.
- Algunas enfermedades que antes eran estacionales ahora ocurren todo el año.
- Los parásitos encuentran condiciones favorables para su reproducción.

Ejemplo:

Las garrapatas, vectores de enfermedades como la anaplasmosis, han expandido su presencia a regiones más frías debido al aumento de temperaturas.

Cambios en los Patrones de Precipitación y su Relación con Brotes Epidémicos

- Las lluvias excesivas crean condiciones favorables para la proliferación de insectos vectores.
- La sequía reduce la calidad del agua y aumenta la concentración de patógenos.

- Los periodos de inundaciones facilitan la propagación de enfermedades transmitidas por el agua.

Ejemplo:
La leptospirosis, una enfermedad bacteriana transmitida por el agua contaminada, ha aumentado en regiones afectadas por lluvias extremas.

Estrés Térmico y su Impacto en el Sistema Inmunológico del Ganado

- El calor extremo reduce la capacidad de respuesta inmunitaria de los animales.
- Disminuye la eficiencia reproductiva y la producción de leche en rumiantes.
- Aumenta la susceptibilidad a infecciones bacterianas y virales.

Ejemplo:
En vacas lecheras, el estrés térmico ha sido asociado con un aumento en la incidencia de mastitis causada por *Staphylococcus aureus*.

Enfermedades que se han visto Afectadas por el Cambio Climático

Diferentes enfermedades han mostrado cambios en su distribución, frecuencia y severidad debido a las alteraciones climáticas.

Enfermedades Vectoriales

- Se transmiten por insectos como mosquitos, garrapatas y flebótomos.
- Suelen estar asociadas con regiones cálidas y húmedas.
- Su expansión ha sido favorecida por el cambio climático.

Ejemplo:
La fiebre del Nilo Occidental ha emergido en nuevas zonas debido a la proliferación de mosquitos vectores.
La fiebre de la mosca negra, transmitida por *Simulium*, ha aumentado en regiones ganaderas afectadas por el calor.

Enfermedades Transmitidas por el Agua

- Relacionadas con la contaminación de fuentes hídricas.
- Se intensifican en periodos de lluvias y sequías prolongadas.
- Pueden generar brotes masivos en sistemas de producción intensiva.

Ejemplo:

La salmonelosis ha aumentado en granjas avícolas afectadas por sequías que reducen la calidad del agua.

La colibacilosis en terneros ha sido más frecuente en zonas con escasez de agua limpia.

Enfermedades Respiratorias

- Se agravan con la mayor concentración de gases y partículas en el aire.
- El polvo en zonas áridas facilita la transmisión de patógenos respiratorios.
- Los cambios de temperatura aumentan la incidencia de enfermedades neumónicas.

Ejemplo:

En bovinos, la neumonía enzoótica ha aumentado en granjas expuestas a cambios bruscos de temperatura.

Estrategias de Adaptación y Mitigación en la Ganadería

Para reducir el impacto del cambio climático en la sanidad animal, es fundamental implementar medidas de adaptación y mitigación:

Mejoras en la Gestión del Agua y la Bioseguridad

- Implementación de sistemas de captación y almacenamiento de agua.
- Monitoreo constante de la calidad del agua para prevenir brotes epidémicos.
- Implementación de medidas de higiene y bioseguridad en granjas.

Ejemplo:

Granjas de producción lechera han instalado sistemas de purificación de agua para reducir enfermedades gastrointestinales en terneros.

Selección Genética para Mayor Resistencia al Clima

- Identificación de razas con mayor tolerancia a temperaturas extremas.
- Programas de mejoramiento genético para fortalecer la resistencia a enfermedades.

Ejemplo:

En regiones cálidas, el cruce de razas europeas con razas cebú ha permitido obtener ganado más resistente al calor.

Manejo Integrado de Enfermedades

- Uso de vacunas y tratamientos preventivos adaptados a las nuevas condiciones climáticas.
- Control biológico de vectores para reducir la propagación de enfermedades.
- Implementación de sistemas de monitoreo epidemiológico.

Ejemplo:
En zonas tropicales, la vacunación contra fiebre aftosa se ha ajustado a nuevos periodos de riesgo climático.

El cambio climático representa un desafío significativo para la sanidad animal y la seguridad alimentaria. La modificación de los patrones climáticos ha favorecido la proliferación de enfermedades infecciosas, afectando tanto la producción ganadera como la salud pública.
Para mitigar estos efectos, es crucial adoptar estrategias de adaptación, mejorar la bioseguridad en las explotaciones pecuarias y promover la investigación en sistemas de producción más sostenibles.

En el próximo capítulo, exploraremos el impacto de la globalización en la propagación de enfermedades en la ganadería y cómo los mercados internacionales influyen en la epidemiología de las enfermedades animales.

Capítulo XI

Globalización y la Propagación de Enfermedades en la Ganadería

La globalización ha transformado la economía, la sociedad y el comercio de manera significativa en las últimas décadas. En el ámbito de la ganadería, la apertura de mercados y el incremento del comercio internacional han impulsado el crecimiento de la producción animal, pero también han traído consigo nuevos desafíos en el control y propagación de enfermedades infecciosas.

El transporte masivo de animales, la importación y exportación de productos de origen animal, así como el intercambio de insumos agropecuarios, han facilitado la diseminación de agentes patógenos a nivel mundial. Enfermedades que antes estaban confinadas a regiones específicas ahora pueden propagarse rápidamente, generando brotes epidémicos de alto impacto en la producción y en la salud pública.

Este capítulo explorará cómo la globalización ha cambiado el panorama epidemiológico de la ganadería, los riesgos asociados al comercio internacional y las estrategias que pueden implementarse para mitigar la propagación de enfermedades en un mundo interconectado.

La Expansión del Comercio Internacional y su Impacto en la Sanidad Animal

El crecimiento del comercio mundial ha facilitado la movilidad de animales y productos de origen animal a una escalada sin precedentes. A continuación, se analizan los principales efectos de esta dinámica en la propagación de enfermedades:

Aumento en el Comercio de Animales y Productos de Origen Animal

- El transporte de animales vivos puede introducir enfermedades en regiones previamente libres de ellas.
- La carne, la leche y otros productos pueden ser vehículos de transmisión de patógenos.
- Los residuos biológicos de productos animales pueden contener agentes infecciosos.

Ejemplo:

La fiebre aftosa ha sido introducida en varios países a través de importaciones de ganado infectado.

La peste porcina africana ha logrado expandirse a nuevos territorios debido al transporte de carne contaminada.

Movilidad Internacional de Personas y su Papel en la Diseminación de Enfermedades

- Los viajeros pueden transportar microorganismos en ropa, zapatos y equipos agrícolas.
- Personal técnico y veterinario que visita múltiples granjas puede ser un factor de riesgo.
- Turismo rural y ecoturismo han contribuido a la introducción de enfermedades zoonóticas.

Ejemplo:
Brotes de influenza aviar han sido vinculados con la movilidad de personas que trabajan en la industria avícola.

Contenedores, Embalajes y su Potencial de Transporte de Patógenos

- Los materiales de embalaje pueden contener insectos y roedores que transportan enfermedades.
- El transporte marítimo y aéreo permite la llegada de enfermedades exóticas en tiempos reducidos.
- Las rutas comerciales han cambiado la distribución geográfica de muchas plagas y enfermedades.

Ejemplo:
El escarabajo del ganado (*Haematobia irritans*), que afecta la producción bovina, ha sido introducido en regiones donde no existía debido al comercio de heno contaminado.

Principales Enfermedades Ganaderas Favorecidas por la Globalización

La globalización ha facilitado la expansión de varias enfermedades de alto impacto en la ganadería. Algunas de las más relevantes incluyen:

Fiebre Aftosa

- Altamente contagiosa y afecta a bovinos, ovinos, caprinos y porcinos.
- Se propaga a través de productos cárnicos, transporte de animales y equipos contaminados.
- Genera restricciones comerciales y pérdidas económicas millonarias.

Ejemplo:

En el año 2001, un brote de fiebre aftosa en el Reino Unido, originado por la importación de carne contaminada, provocó la eliminación de más de 6 millones de animales.

Peste Porcina Africana (PPA)

- Enfermedad viral altamente letal en cerdos.
- Se ha diseminado rápidamente en Asia y Europa debido al comercio de carne porcina infectada.
- No tiene cura ni vacuna efectiva, lo que la convierte en una amenaza global.

Ejemplo:

La propagación de la PPA en China ha generado pérdidas de millones de dólares en la industria porcina, afectando la seguridad alimentaria.

Gripe Aviar

- Virus altamente patógeno que afecta aves de corral y puede transmitirse a humanos.
- La globalización ha facilitado su propagación a través del comercio avícola y la migración de aves silvestres.
- Ha provocado la eliminación de millones de aves en diversos países.

Ejemplo:

En 2022, varios brotes de influenza aviar en América Latina estuvieron asociados con aves migratorias provenientes de Asia y Europa.

Estrategias para Controlar la Propagación de Enfermedades en un Mundo Globalizado

Ante la creciente amenaza de enfermedades emergentes y reemergentes, es fundamental implementar de control y prevención medidas a nivel global.

Fortalecimiento de la Bioseguridad en Granjas y Centros de Producción

- Control estricto del acceso a instalaciones peculiares.
- Desinfección de vehículos, equipos y personal antes de ingresar a granjas.
- Uso de vestimenta especial y protocolos sanitarios en explotaciones ganaderas.

Ejemplo:

En granjas porcinas de Europa, la implementación de estrictas normas de bioseguridad ha reducido el riesgo de introducción de PPA.

Implementación de Controles Rigurosos en el Comercio Internacional

- Regulación del transporte de animales y productos de origen animal.
- Supervisión de los protocolos de cuarentena en animales importados.
- Coordinación entre países para monitorear enfermedades emergentes.

Ejemplo:

La OMSA (Organización Mundial de Sanidad Animal) establece normas para prevenir la diseminación de enfermedades transfronterizas.

Vigilancia Epidemiológica y Sistemas de Alerta Temprana

- Uso de tecnología y datos para rastrear la aparición de brotes epidémicos.
- Colaboración entre organismos de salud animal a nivel internacional.
- Programas de monitoreo de enfermedades en mercados y mataderos.

Ejemplo:

En América Latina, se han desarrollado sistemas de información en tiempo real para detectar brotes de fiebre aftosa y tomar acciones preventivas.

La globalización ha traído consigo múltiples beneficios económicos, pero también ha incrementado el riesgo de propagación de enfermedades en la ganadería. La rápida movilidad de animales, personas y productos de origen animal ha facilitado la diseminación de patógenos a nivel global, poniendo en riesgo la producción pecuaria y la seguridad alimentaria.

Para enfrentar este desafío, es esencial fortalecer las medidas de bioseguridad, mejorar los controles en el comercio internacional y fomentar la cooperación entre países. Solo mediante una estrategia global y coordinada será posible minimizar el impacto de las enfermedades emergentes en la ganadería del siglo XXI. En el próximo capítulo, exploraremos cómo la biotecnología y la innovación están transformando la lucha contra las enfermedades ganaderas y qué avances científicos están marcando la diferencia.

Capítulo XII

Innovaciones Biotecnológicas en el Control de Enfermedades Ganaderas

En las últimas décadas, la biotecnología ha revolucionado el campo de la salud animal, ofreciendo herramientas innovadoras para la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de enfermedades en la ganadería. Gracias a los avances en genética, inmunología y biología molecular, hoy es posible desarrollar vacunas más eficaces, implementar sistemas de diagnóstico rápido y aplicar terapias personalizadas para controlar infecciones que antes eran difíciles de manejar.

A medida que surgen nuevas enfermedades y reaparecen otras que se creían erradicadas, la biotecnología se convierte en una aliada fundamental para mejorar la sanidad animal y reducir el uso indiscriminado de antibióticos, contribuyendo así a la sostenibilidad de la producción pecuaria.

En este capítulo, exploraremos las principales innovaciones biotecnológicas que están transformando el control de enfermedades en la ganadería, desde la edición genética hasta la inteligencia artificial aplicada a la salud animal.

Diagnóstico Molecular y Detección Temprana de Enfermedades

Uno de los principales desafíos en la ganadería es la detección rápida y precisa de enfermedades antes de que se conviertan en brotes epidémicos. Gracias a la biotecnología, se han desarrollado herramientas avanzadas que permiten identificar patógenos en tiempo récord.

PCR y Técnicas de Biología Molecular

- La Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) permite detectar material genético de virus y bacterias en muestras biológicas.
- Se ha convertido en una técnica estándar para diagnosticar enfermedades como la fiebre aftosa, la peste porcina africana y la influenza aviar.
- La PCR en tiempo real (qPCR) facilita la cuantificación de la carga viral en un animal infectado.

Ejemplo:

Durante la pandemia de Peste Porcina Africana (PPA), la PCR ha sido utilizada para identificar animales infectados en etapas tempranas, evitando la propagación del virus en granjas comerciales.

Biosensores y Nanotecnología en el Diagnóstico Veterinario

- Los biosensores son dispositivos que detectan la presencia de patógenos mediante reacciones bioquímicas.
- La nanotecnología ha permitido desarrollar sensores ultrasensibles que pueden identificar infecciones en minutos.
- Se están implementando biosensores portátiles en el campo para el diagnóstico rápido de enfermedades como la tuberculosis bovina y la brucelosis.

Ejemplo:

En algunos países, los ganaderos pueden utilizar biosensores de bolsillo para detectar enfermedades infecciosas sin necesidad de enviar muestras a un laboratorio.

Inteligencia Artificial en el Diagnóstico de Enfermedades

- Algoritmos de inteligencia artificial (IA) pueden analizar imágenes, datos epidemiológicos y muestras biológicas para diagnosticar enfermedades con alta precisión.
- Los sistemas de IA pueden predecir la aparición de brotes epidémicos en función de patrones climáticos y movimientos de ganado.

Ejemplo:

Plataformas basadas en IA han sido utilizadas en la detección temprana de la mastitis en bovinos, ayudando a los ganaderos a tomar decisiones rápidas y reducir pérdidas económicas.

Avances en Vacunas y Terapias Inmunológicas

Las vacunas son una de las herramientas más efectivas para la prevención de enfermedades en la ganadería. Gracias a la biotecnología, se han desarrollado nuevas generaciones de vacunas más seguras y eficaces.

Vacunas de ADN y ARN Mensajero

- A diferencia de las vacunas tradicionales, las vacunas de ADN y ARN mensajero utilizan material genético para inducir una respuesta inmune.
- Son más rápidas de producir y pueden modificarse para adaptarse a nuevas cepas virales.
- Se han utilizado en el desarrollo de vacunas contra la fiebre aftosa y la influenza aviar.

Ejemplo:

Investigadores están trabajando en una vacuna de ARN mensajero para combatir la fiebre porcina clásica, una enfermedad de gran impacto en la producción porcina.

Vacunas Recombinantes

- Se producen mediante la inserción de genes específicos de un patógeno en otro organismo, como bacterias o levaduras, para generar una respuesta inmune sin riesgo de infección.
- Se han desarrollado vacunas recombinantes contra la rabia, la brucelosis y la enfermedad de Newcastle.

Ejemplo:

La vacuna recombinante contra la enfermedad de Newcastle en aves ha demostrado ser más segura y efectiva que las vacunas convencionales.

Terapias con Anticuerpos Monoclonales

- Los anticuerpos monoclonales son proteínas diseñadas para atacar patógenos específicos sin afectar la microbiota del animal.
- Se están utilizando en el tratamiento de enfermedades virales en bovinos y aves.

Ejemplo:

Investigaciones recientes han demostrado que los anticuerpos monoclonales pueden ser una alternativa al uso de antibióticos en la producción avícola.

Edición Genética y Mejoramiento de la Resistencia a Enfermedades

Uno de los avances más revolucionarios en la biotecnología es la edición genética, que permite modificar el ADN de los animales para hacerlos más resistentes a enfermedades.

CRISPR y la Edición Genómica en Ganadería

- CRISPR son las siglas de Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats (repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas). Se trata de una revolucionaria tecnología de edición genética que permite a los científicos modificar con precisión las secuencias de ADN en organismos vivos. CRISPR se utiliza ampliamente en medicina, agricultura y biotecnología para aplicaciones como la corrección de trastornos genéticos, el desarrollo de cultivos resistentes a enfermedades

y el estudio de las funciones de los genes. El sistema se basa en la tecnología de edición de genes. CRISPR es una herramienta que permite editar genes de manera precisa y eficiente.

- Se ha utilizado para desarrollar cerdos resistentes al virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS).
- Puede ayudar a eliminar genes que predisponen a enfermedades en bovinos y aves.

Ejemplo:

Investigadores han logrado modificar el ADN de vacas para hacerlas resistentes a la tuberculosis bovina.

Clonación y Biotecnología Reproductiva

- La clonación se ha utilizado para preservar la genética de animales altamente productivos y resistentes a enfermedades.
- Técnicas como la fertilización in vitro y la transferencia de embriones están mejorando la salud y productividad del ganado.

Ejemplo:

Empresas biotecnológicas han clonado vacas con resistencia natural a enfermedades parasitarias, reduciendo la necesidad de tratamientos químicos.

El Futuro de la Biotecnología en la Salud Animal

El futuro del control de enfermedades en la ganadería está marcado por la convergencia de múltiples tecnologías. Algunas tendencias emergentes incluyen:

- Uso de microbiomas para mejorar la salud intestinal del ganado y reducir la incidencia de enfermedades digestivas.
- Aplicación de blockchain para rastrear la salud y vacunación de los animales en tiempo real.
- Desarrollo de biofármacos que modifican la respuesta inmune de los animales sin necesidad de vacunas tradicionales.

La biotecnología ha abierto un abanico de posibilidades en la prevención y control de enfermedades en la ganadería. Desde herramientas avanzadas de diagnóstico hasta innovaciones en edición genética y desarrollo de vacunas, estas tecnologías están revolucionando la sanidad animal y mejorando la sostenibilidad del sector pecuario.

A medida que la globalización y el cambio climático continúan alterando el panorama de la salud animal, es crucial seguir invirtiendo en biotecnología para garantizar la seguridad alimentaria y el bienestar del ganado.

En el próximo capítulo, exploraremos cómo el cambio climático está influyendo en la aparición de nuevas enfermedades ganaderas y qué estrategias pueden implementarse para mitigar su impacto.

Capítulo XIII

Cambio Climático y su Impacto en las Enfermedades Ganaderas

El cambio climático ha dejado de ser una preocupación futura para convertirse en una realidad innegable con impactos significativos en la producción ganadera a nivel mundial. El aumento de la temperatura global, las alteraciones en los patrones de precipitaciones y la variabilidad climática extrema están modificando la distribución de enfermedades infecciosas, facilitando la propagación de patógenos y afectando la salud de los animales.

A medida que los ecosistemas cambian, los vectores como mosquitos, garrapatas y moscas encuentran nuevas áreas de propagación, llevando enfermedades a regiones donde antes no existían. Además, el estrés térmico y la reducción en la calidad del forraje afectan el sistema inmunológico del ganado, aumentando su susceptibilidad a infecciones.

En este capítulo, analizaremos cómo el cambio climático está influyendo en la aparición y propagación de enfermedades ganaderas, cuáles son las enfermedades emergentes más preocupantes y qué estrategias pueden implementarse para mitigar estos efectos.

Efectos del Cambio Climático en la Sanidad Animal

El cambio climático impacta la ganadería de múltiples formas, pero en términos de salud animal, los principales factores de riesgo incluyen:

- **Aumento de la Temperatura Global:** Favorece la proliferación de microorganismos patógenos y vectores de enfermedades.
- **Cambios en los Patrones de Lluvia y Humedad:** Alteran la disponibilidad de agua y pastos, debilitando a los animales y aumentando la transmisión de enfermedades.
- **Fenómenos Climáticos Extremos:** Inundaciones y sequías pueden generar brotes epidémicos al forzar el desplazamiento de animales y aumentar el contacto con patógenos.

Ejemplo:
En algunas regiones de África y América Latina, el aumento de la temperatura ha permitido la expansión de la fiebre del Valle del Rift, una enfermedad viral transmitida por mosquitos que afecta a bovinos y ovinos.

Enfermedades Emergentes Relacionadas con el Cambio Climático

El calentamiento global ha provocado la reaparición o expansión de diversas enfermedades infecciosas en la ganadería. Algunas de las más preocupantes incluyen:

Enfermedades Transmitidas por Vectores

- **Fiebre del Valle del Rift:** Transmitida por mosquitos, afecta a bovinos y ovinos, provocando abortos masivos y alta mortalidad en crías.
- **Anaplasmosis y Babesiosis:** Enfermedades transmitidas por garrapatas, que están expandiendo su rango geográfico debido al aumento de temperatura.
- **Leishmaniasis Visceral en Perros y Animales de Producción:** Relacionada con el incremento de la temperatura en zonas antes templadas.

Ejemplo:
En el sur de Europa, la lengua azul, una enfermedad viral que afecta a rumiantes y es transmitida por mosquitos, ha avanzado hacia el norte debido a inviernos más cálidos.

Enfermedades Relacionadas con el Agua y la Humedad

- **Leptospirosis:** Se incrementa con inundaciones y exceso de humedad, afectando a bovinos, porcinos y equinos.
- **Diarreas Neonatales en Terneros:** Provocadas por bacterias y virus que proliferan en ambientes cálidos y húmedos.
- **Mastitis Ambiental:** Aumento de infecciones mamarias en vacas lecheras debido a la proliferación de bacterias en condiciones húmedas.

Ejemplo:
En Brasil, el aumento de lluvias ha favorecido el crecimiento de hongos productores de micotoxinas en el forraje, afectando la salud y la productividad del ganado.

Estrés Térmico y Su Impacto en la Inmunidad

- El estrés térmico reduce la capacidad del sistema inmunológico del ganado, haciéndolo más susceptible a infecciones.
- Afecta la producción de leche y la tasa reproductiva en bovinos y porcinos.
- Aumenta la proliferación de enfermedades respiratorias y digestivas.

Ejemplo:

En Estados Unidos, el estrés térmico en vacaciones lecheras ha reducido la producción de leche en más de un 20% durante olas de calor extremo.

Estrategias de Adaptación para Reducir el Impacto del Cambio Climático en la Salud Animal

Para mitigar los efectos del cambio climático en la ganadería, es fundamental adoptar estrategias de adaptación basadas en la sanidad, la gestión del clima y la innovación tecnológica.

Manejo Integrado de Enfermedades

- Implementación de programas de **vigilancia epidemiológica** para detectar brotes tempranos.
- Uso de **vacunas estratégicas** para prevenir enfermedades emergentes.
- Monitoreo de vectores mediante trampas y sistemas de alerta temprana.

Ejemplo:

En Argentina, el monitoreo de garrapatas ha permitido reducir la incidencia de anaplasmosis en bovinos mediante tratamientos preventivos.

Mejoras en la Infraestructura y el Bienestar Animal

- Sombra y ventilación para reducir el estrés térmico en corrales y establos.
- Acceso a fuentes de agua de calidad para evitar enfermedades transmitidas por el agua.
- Ajuste en la alimentación para compensar la pérdida de nutrientes en épocas de calor.

Ejemplo:

En Australia, los productores han implementado sistemas de refrigeración para mejorar la producción de leche en vacas expuestas a altas temperaturas.

Aplicación de Biotecnología y Mejoramiento Genético

- Selección de razas más resistentes a condiciones climáticas extremas.
- Uso de suplementos nutricionales para fortalecer la inmunidad del ganado.
- Desarrollo de vacunas adaptadas a nuevas enfermedades.

Ejemplo:

En India, se están criando bovinos con resistencia genética a enfermedades parasitarias asociadas a climas cálidos.

El Futuro de la Ganadería en un Mundo en Cambio

El cambio climático seguirá influyendo en la salud animal en las próximas décadas. Para garantizar la sostenibilidad de la ganadería, será esencial:

- Inversión en investigación sobre enfermedades emergentes y nuevos tratamientos.
- Uso de tecnologías inteligentes para monitoreo del clima y sanidad animal.
- Cooperación internacional para prevenir pandemias zoonóticas derivadas del cambio climático.

Ejemplo:
Organismos internacionales están promoviendo sistemas de alerta global para detectar enfermedades antes de que se conviertan en crisis sanitarias.

El cambio climático es un desafío inminente para la ganadería, pero con estrategias adecuadas de adaptación y prevención, es posible reducir su impacto en la sanidad animal. La combinación de monitoreo epidemiológico, biotecnología y buenas prácticas de manejo será clave para garantizar la producción sostenible de alimentos en un mundo en constante transformación.
En el próximo capítulo, exploraremos el papel de la bioseguridad en la prevención de enfermedades ganaderas y cómo su implementación puede salvar miles de animales y reducir pérdidas económicas.

Capítulo XIV

Bioseguridad en la Ganadería: Clave para la Prevención de Enfermedades

En un mundo donde las enfermedades emergentes en la ganadería representan una amenaza constante, la bioseguridad se ha convertido en una de las estrategias más efectivas para reducir los riesgos sanitarios. Implementar medidas de bioseguridad no solo protege a los animales, sino que también mejora la productividad, reduce el uso de antibióticos y minimiza las pérdidas económicas.

La bioseguridad en la ganadería abarca diversas prácticas, desde la gestión del ingreso de animales y personas hasta el control de plagas, desinfección y manejo de residuos. En este capítulo, exploraremos en profundidad qué es la bioseguridad, su importancia, las mejores estrategias para su implementación y casos reales de éxito.

¿Qué es la Bioseguridad en la Ganadería?

La bioseguridad se define como el conjunto de medidas diseñadas para prevenir la entrada y propagación de enfermedades dentro de un sistema de producción animal. Estas pueden aplicarse en granjas de bovinos, ovinos, porcinos, aves medidas, caprinos y otros sistemas productivos.

Ejemplo:

Un estudio en Estados Unidos reveló que las granjas que aplicaban medidas estrictas de bioseguridad reducían hasta en un 80% la incidencia de enfermedades infecciosas en comparación con aquellas que no las aplicaban.

Principales Amenazas Sanitarias en la Ganadería

Sin medidas de bioseguridad adecuadas, los sistemas de producción están expuestos a múltiples riesgos sanitarios, entre ellos:

- **Enfermedades infecciosas:** Fiebre aftosa, tuberculosis bovina, brucelosis, peste porcina africana, entre otras.
- **Zoonosis:** Enfermedades como la leptospirosis y la brucelosis pueden transmitirse de animales a humanos.
- **Resistencia a antibióticos:** El uso indiscriminado de antibióticos en animales enfermos genera superbacterias difíciles de tratar.

- **Pérdidas económicas:** Un solo brote de fiebre aftosa puede causar la pérdida de millas de animales y afectar el comercio internacional.

Ejemplo:
En 2001, un brote de fiebre aftosa en el Reino Unido obligó al sacrificio de más de seis millones de cabezas de ganado, generando pérdidas de más de 8 mil millones de dólares.

Estrategias Claves para la Bioseguridad Ganadera

Para proteger la salud de los animales y evitar brotes de enfermedades, es fundamental establecer un **plan de bioseguridad eficiente** basado en los siguientes pilares:

Control de Ingreso y Movilización

- Limitar el acceso de personas externas a las instalaciones ganaderas.
- Implementar arcos de desinfección para vehículos que ingresan a la granja.
- Evitar la introducción de animales sin un período de cuarentena.

Ejemplo:
En granjas porcinas de España, los trabajadores deben pasar por duchas sanitarias antes de ingresar a las áreas de producción para evitar la entrada de patógenos.

Higiene y Desinfección

- Uso de pediluvios con desinfectantes en las entradas de las instalaciones.
- Limpieza y desinfección regular de corrales, equipos y utensilios.
- Manejo adecuado de residuos orgánicos para evitar focos de infección.

Ejemplo:
En granjas avícolas de Brasil, la limpieza profunda de los galpones entre ciclos de producción ha reducido drásticamente la incidencia de salmonelosis en aves.

Control de Vectores y Plagas

- Implementación de trampas para mosquitos, moscas y roedores.
- Aplicación de barreras físicas y químicas para evitar la entrada de vectores.
- Eliminación de aguas estancadas y manejo de estiércol para reducir la proliferación de insectos.

Ejemplo:

En granjas lecheras de Argentina, el uso de trampas para garrapatas ha reducido en un 60% la transmisión de anaplasmosis bovina.

Programa de Vacunación y Monitoreo Sanitario

- Vacunación regular contra enfermedades endémicas.
- Exámenes sanitarios periódicos para detectar enfermedades en etapas tempranas.
- Registro y trazabilidad de cada animal para un mejor control sanitario.

Ejemplo:

En Uruguay, la vacunación obligatoria contra fiebre aftosa ha permitido erradicar la enfermedad del país y mejorar la exportación de carne.

Bioseguridad en la Alimentación y Agua

- Control de calidad de los alimentos balanceados para evitar contaminación con micotoxinas.
- Implementación de bebederos limpios y bien distribuidos.
- Evitar el contacto entre alimentos y excrementos de animales.

Ejemplo:

En Francia, el control de micotoxinas en el alimento ha reducido la mortalidad en cerdos causada por enfermedades digestivas.

Casos de Éxito en la Aplicación de Bioseguridad

Caso en Chile: Erradicación de la Brucelosis Bovina

- Mediante estrictas medidas de bioseguridad, vacunación y control epidemiológico, Chile logró reducir la brucelosis bovina a niveles insignificantes, permitiendo una ganadería más competitiva a nivel internacional.

Caso en Canadá: Control de la Peste Porcina Clásica

- Canadá implementó un sistema de trazabilidad animal y estrictos protocolos de bioseguridad, erradicando la peste porcina clásica y fortaleciendo su mercado de exportación.

Caso en Australia: Control del Carbunco Bacteridiano en Ovinos

- Mediante vigilancia epidemiológica, vacunación y monitoreo ambiental, Australia ha mantenido el carbunco bajo control, protegiendo su industria ovina.

Beneficios de Implementar un Plan de Bioseguridad

- Reducción de enfermedades infecciosas en la ganadería.
- Ahorro en costos de tratamiento veterinario y uso de antibióticos.
- Mayor eficiencia productiva al reducir pérdidas por enfermedades.
- Mejora en la calidad de los productos cárnicos y lácteos.
- Acceso a mercados internacionales con altos estándares sanitarios.

Ejemplo:
Estudios han demostrado que una granja con buenas prácticas de bioseguridad puede aumentar su rentabilidad hasta en un 30% en comparación con granjas sin protocolos sanitarios.

Retos y Desafíos en la Bioseguridad Ganadera

A pesar de los beneficios, la bioseguridad enfrenta ciertos desafíos:

- Falta de capacitación en pequeños y medianos productores.
- Resistencia al cambio en algunas regiones rurales.
- Costos iniciales de implementación, aunque a largo plazo se compensan con la reducción de pérdidas.
- Adaptación a nuevas enfermedades emergentes impulsadas por el cambio climático.

Ejemplo:
La gripe aviar ha demostrado la importancia de fortalecer la bioseguridad en la industria avícola global.

La bioseguridad es una herramienta fundamental para la prevención de enfermedades en la ganadería moderna. Su implementación no solo protege a los animales, sino que también mejora la eficiencia productiva y fortalece la seguridad alimentaria global.
En el próximo capítulo, exploraremos las enfermedades zoonóticas y su impacto en la salud pública.

Capítulo XV

Enfermedades Zoonóticas: Impacto en la Salud Pública y la Ganadería

Las enfermedades zoonóticas representan un grave desafío tanto para la salud animal como para la salud humana. Estas enfermedades, que pueden transmitirse de los animales a las personas, han sido responsables de algunas de las pandemias más devastadoras en la historia. Desde la fiebre Q hasta la brucelosis y la gripe aviar, la ganadería juega un papel fundamental en la prevención y el control de estos patógenos.

En este capítulo, exploraremos las enfermedades zoonóticas más importantes, su impacto en la salud pública, los factores que favorecen su propagación y las estrategias de mitigación para reducir su impacto en la ganadería y la sociedad.

¿Qué son las Enfermedades Zoonóticas?

Las zoonosis son enfermedades infecciosas que pueden transmitirse entre animales y seres humanos. Se estima que el 60% de todas las enfermedades infecciosas conocidas y el 75% de las nuevas enfermedades emergentes tienen origen zoonótico.

Clasificación de las Zoonosis

Existen varias formas en que las enfermedades zoonóticas pueden transmitirse:

- **Por Contacto Directo:** A través del contacto con fluidos corporales de animales infectados (ejemplo: rabia, brucelosis).
- **Por Ingestión de Alimentos o Agua Contaminada:** Carne, leche o huevos infectados pueden ser una fuente de transmisión (ejemplo: tuberculosis bovina).
- **Por Vectores:** Mosquitos, garrapatas o pulgas pueden transmitir patógenos zoonóticos (ejemplo: fiebre del Nilo Occidental).
- **Por Inhalación:** Algunas bacterias y virus pueden transmitirse por el aire (ejemplo: fiebre Q).

Ejemplo:

En 2019, un brote de brucelosis en China afectó a más de 3,000 personas debido a un fallo en la bioseguridad de un laboratorio veterinario.

Principales Enfermedades Zoonóticas Relacionadas con la Ganadería

Brucelosis

- Causada por la bacteria *Brucella spp.*
- Se transmite por contacto con animales infectados o productos contaminados como leche y carne.
- En humanos causa fiebre, fatiga, dolor muscular y complicaciones a largo plazo.
- En animales provocan abortos, infertilidad y pérdidas productivas.

Caso real:

En México, la brucelosis bovina sigue siendo una de las principales zoonosis, afectando a miles de productores rurales cada año.

Tuberculosis bovina

- Causada por *Mycobacterium bovis*.
- Se transmite por la leche sin pasteurizar y contacto con animales infectados.
- En humanos causa tuberculosis pulmonar y otros problemas respiratorios graves.

Dato:

La erradicación de la tuberculosis bovina en países como Canadá ha sido posible gracias a estrictas medidas de bioseguridad y pruebas de diagnóstico regulares.

Leptospirosis

- Infección bacteriana causada por *Leptospira spp.*
- Se transmite a través del agua contaminada con orina de animales infectados.
- Puede causar insuficiencia renal, fiebre alta y hemorragias en humanos.

Ejemplo:

En Brasil, la leptospirosis es un problema recurrente en zonas rurales con alta concentración de ganado.

Rabia

- Enfermedad viral mortal que afecta al sistema nervioso central.
- Se transmite por mordeduras o contacto con la saliva de un animal infectado.
- La vacunación es clave para su prevención.

Ejemplo:

En Argentina, la vacunación masiva de bovinos ha logrado reducir significativamente los casos de rabia en el ganado.

Gripe Aviar

- Causada por el virus de la influenza tipo A (H5N1, H7N9, etc.).
- Se transmite por contacto con aves infectadas o superficies contaminadas.
- Puede generar síntomas respiratorios graves y brotes pandémicos.

Caso real:

En 2022, un brote de gripe aviar en Europa obligó al sacrificio de más de 20 millones de aves para evitar la propagación del virus.

Impacto de las Zoonosis en la Salud Pública y la Economía

Las zoonosis no solo afectan a la salud humana, sino que también generan consecuencias económicas devastadoras para la ganadería y el comercio internacional.

Impacto en la Salud Pública

- Aumento de hospitalizaciones y muertes por enfermedades infecciosas.
- Resistencia antimicrobiana debido al uso excesivo de antibióticos en la ganadería.
- Riesgo de pandemias globales por patógenos emergentes.

Impacto Económico

- Pérdidas millonarias en la industria ganadera por brotes sanitarios.
- Restricciones comerciales en exportaciones de carne, leche y otros productos.
- Costos elevados para programas de erradicación y vacunación.

Ejemplo:

La fiebre aftosa en el Reino Unido en 2001 causó pérdidas de más de **8 mil millones de dólares**, afectando gravemente la industria ganadera.

Estrategias de Prevención y Control de Zoonosis en la Ganadería

Para minimizar el impacto de las zoonosis, es fundamental implementar estrategias preventivas:

Bioseguridad y Manejo Sanitario

- Control estricto de ingreso de personas y animales a las granjas.
- Protocolos de desinfección en instalaciones ganaderas.

Programas de Vacunación

- Vacunación obligatoria contra enfermedades zoonóticas clave (rabia, brucelosis, tuberculosis).
- Monitoreo epidemiológico para detectar brotes a tiempo.

Seguridad Alimentaria

- Pasteurización de la leche para eliminar bacterias como *Mycobacterium bovis*.
- Inspección sanitaria de carnes y productos derivados.

Control de Vectores

- Eliminación de aguas estancadas para evitar proliferación de mosquitos.
- Uso de insecticidas y trampas para el control de garrapatas y moscas.

Ejemplo:

En Australia, las estrictas medidas de bioseguridad han permitido mantener libre al país de muchas zoonosis que afectan a otras regiones.

Las enfermedades zoonóticas representan un desafío global que afecta tanto a la salud humana como a la ganadería. La implementación de medidas de prevención, bioseguridad y vigilancia epidemiológica es clave para reducir su impacto y proteger la seguridad alimentaria mundial.
En el próximo capítulo, abordaremos las enfermedades emergentes y reemergentes en la ganadería moderna.

Capítulo XVI

Enfermedades Emergentes y Reemergentes en la Ganadería Moderna

El avance de la ganadería moderna ha traído consigo un gran desarrollo en productividad y rentabilidad. Sin embargo, también ha facilitado la aparición de nuevas enfermedades emergentes y la reaparición de enfermedades que se creían erradicadas. Factores como el cambio climático, la globalización y la intensificación de la producción han aumentado el riesgo de brotes sanitarios en la industria pecuaria.

En este capítulo exploraremos las principales enfermedades emergentes y reemergentes que amenazan a la ganadería actual, los factores que contribuyen a su aparición y las estrategias necesarias para su prevención y control.

¿Qué son las Enfermedades Emergentes y Reemergentes?

Las enfermedades emergentes son aquellas que han aparecido recientemente en una población o cuya incidencia ha aumentado en las últimas décadas. Por otro lado, las enfermedades reemergentes son aquellas que habían disminuido en prevalencia, pero han vuelto a representar una amenaza significativa.

Ejemplo de Enfermedad Emergente: Fiebre hemorrágica de Crimea-Congo en bovinos.
Ejemplo de Enfermedad Reemergente: Fiebre aftosa en América del Sur.

Principales Enfermedades Emergentes en la Ganadería

Peste Porcina Africana (PPA)

- Enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a los cerdos.
- No tiene cura ni tratamiento, con una alta tasa de mortalidad.
- Se ha propagado rápidamente en Asia, Europa y América Latina.

Caso real:
En 2018, un brote de PPA en China provocó la muerte de millones de cerdos, generando pérdidas económicas superiores a los 100 mil millones de dólares.

Enfermedad de Schmallenberg

- Virus transmitido por insectos que afecta a bovinos, ovinos y caprinos.
- Provoca malformaciones en fetos y reducción en la producción lechera.
- Detectada por primera vez en Europa en 2011, sigue expandiéndose.

Ejemplo:

Se han reportado brotes en España y Francia, afectando la exportación de ganado.

Coronavirus Bovino

- Virus relacionado con el SARS-CoV-2, afecta el sistema respiratorio y digestivo del ganado.
- Puede generar diarrea severa en terneros y pérdidas en la producción cárnica.

Ejemplo:

Estudios recientes sugieren que algunas variantes pueden transmitirse entre especies, aumentando el riesgo de zoonosis.

Fiebre del Valle del Rift

- Enfermedad viral transmitida por mosquitos que afecta a bovinos, ovinos y caprinos.
- Puede causar abortos masivos y altas tasas de mortalidad en el ganado.
- También afecta a los humanos, generando fiebre hemorrágica.

Dato:

- En África, esta enfermedad ha sido responsable de graves crisis sanitarias en la ganadería.

Principales Enfermedades Reemergentes en la Ganadería

Fiebre Aftosa

- Enfermedad viral altamente contagiosa que afecta a bovinos, ovinos, caprinos y porcinos.
- Causa fiebre, lesiones en la boca y patas, y graves pérdidas económicas.
- A pesar de los esfuerzos de erradicación, han ocurrido brotes recientes en América y Asia.

Ejemplo:

En 2001, un brote de fiebre aftosa en el Reino Unido obligó al sacrificio de más de 6 millones de animales.

Tuberculosis Bovina

- Enfermedad bacteriana crónica causada por *Mycobacterium bovis*.
- Se transmite a los humanos a través de la leche sin pasteurizar.
- Los programas de control han reducido su incidencia, pero sigue presente en muchas regiones.

Ejemplo:

En España, la tuberculosis bovina sigue siendo un problema en zonas rurales con manejo extensivo de ganado.

Brucelosis

- Causada por bacterias del género *Brucella*.
- Provoca abortos en vacas y puede transmitirse a los humanos.
- Aunque el control ha mejorado, sigue siendo un problema en América Latina.

Ejemplo:

En Argentina y México, la brucelosis sigue generando pérdidas económicas en la producción lechera.

Anaplasmosis

- Enfermedad causada por *Anaplasma spp.*, transmitida por garrapatas.
- Provoca fiebre, anemia severa y pérdida de peso en bovinos.
- Su reaparición está relacionada con el cambio climático y el aumento de vectores.

Ejemplo:

En Brasil, los brotes de anaplasmosis han aumentado en los últimos años debido a la expansión de la garrapata *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

Factores que favorecen la Emergencia y Reemergencia de Enfermedades

Cambio climático

- El aumento de temperaturas favorece la propagación de mosquitos y garrapatas.
- Los cambios en las precipitaciones pueden afectar la distribución de enfermedades.

Globalización y Comercio de Ganado

- Mayor movimiento de animales facilita la introducción de enfermedades en nuevos territorios.
- El transporte de productos cárnicos sin controles adecuados aumenta el riesgo de transmisión.

Resistencia Antimicrobiana

- El uso excesivo de antibióticos en la ganadería ha generado resistencia en muchas bacterias.
- Enfermedades como la tuberculosis bovina se han vuelto más difíciles de tratar.

Ejemplo:

La resistencia a la brucelosis ha complicado los programas de erradicación en varios países.

Estrategias de Prevención y Control

Para enfrentar estos desafíos, es fundamental aplicar medidas efectivas de control sanitario:

Vigilancia Epidemiológica

- Monitoreo constante de enfermedades emergentes y reemergentes.
- Uso de tecnologías avanzadas como inteligencia artificial para detectar brotes tempranos.

Programas de Vacunación

- Implementación de campañas de vacunación en zonas de alto riesgo.
- Desarrollo de nuevas vacunas contra enfermedades emergentes.

Fortalecimiento de la Bioseguridad

- Restricción del movimiento de ganado en zonas con brotes.
- Protocolos de desinfección en instalaciones ganaderas.

Capacitación y Concientización

- Formación de productores en manejo sanitario y buenas prácticas pecuarias.
- Campañas de información sobre el riesgo de zoonosis y enfermedades emergentes.

Ejemplo:

En la Unión Europea, la rápida implementación de medidas de bioseguridad ha evitado la propagación de la peste porcina africana en varias regiones.

Las enfermedades emergentes y reemergentes representan una grave amenaza para la ganadería moderna y la seguridad alimentaria global. Factores como el cambio climático, la globalización y la resistencia antimicrobiana han facilitado su expansión, poniendo en riesgo a millones de animales y personas. Implementar estrategias de prevención como la vigilancia epidemiológica, la vacunación y el refuerzo de la bioseguridad es esencial para reducir su impacto y garantizar la sostenibilidad de la producción ganadera en el siglo XXI.

En el próximo capítulo, abordaremos las estrategias de diagnóstico y tratamiento de enfermedades en la ganadería.

Capítulo XVII

Estrategias de Diagnóstico y Tratamiento de Enfermedades en la Ganadería

El diagnóstico temprano y preciso de las enfermedades en la ganadería es fundamental para evitar la propagación de brotes y minimizar las pérdidas económicas. Gracias a los avances en la biotecnología y la medicina veterinaria, hoy en día contamos con herramientas innovadoras que permiten una detección rápida y estrategias de tratamiento más efectivas.

En este capítulo, exploraremos las técnicas más utilizadas para el diagnóstico de enfermedades en el ganado, los tratamientos convencionales y alternativos disponibles, así como la importancia de la medicina preventiva en la producción pecuaria.

Métodos de Diagnóstico en la Ganadería

El diagnóstico de enfermedades en el ganado puede realizarse mediante técnicas clínicas, de laboratorio y moleculares. La elección del método dependerá del tipo de enfermedad sospechada, los recursos disponibles y la urgencia de la situación.

Diagnóstico Clínico

- Basado en la observación de signos y síntomas del animal enfermo.
- Implica la inspección visual, palpación, auscultación y toma de temperatura.
- Se utiliza como primera herramienta para detectar enfermedades comunes.

Ejemplo:
En casos de fiebre aftosa, el diagnóstico clínico se basa en la detección de fiebre, salivación excesiva y lesiones en la boca y patas.

Diagnóstico de Laboratorio

- Análisis de sangre, orina, heces y leche para detectar agentes patógenos.
- Pruebas serológicas como ELISA y PCR para identificar infecciones virales y bacterianas.
- Cultivo microbiológico para aislar y caracterizar microorganismos causantes de enfermedades.

Ejemplo:

La brucelosis bovina se diagnostica con pruebas serológicas como la prueba del rosa de Bengala y ELISA.

Diagnóstico Molecular

- Uso de técnicas avanzadas como la PCR en tiempo real para identificar material genético de virus y bacterias.
- Métodos de secuenciación para detectar nuevas variantes de enfermedades emergentes.
- Detección rápida y precisa, incluso antes de que aparezcan los síntomas clínicos.

Ejemplo:

La fiebre del Valle del Rift se diagnostica con PCR en laboratorios especializados.

Estrategias de Tratamiento en la Ganadería

Una vez confirmado el diagnóstico, es crucial aplicar un tratamiento adecuado para controlar la enfermedad y evitar su propagación.

Tratamientos Antibióticos y Antivirales

- Uso de antibióticos específicos para tratar infecciones bacterianas.
- Aplicación de antivirales en enfermedades como la fiebre aftosa en estudios experimentales.
- Importancia de la administración controlada para evitar la resistencia antimicrobiana.

Ejemplo:

La anaplasmosis bovina se trata con antibióticos como la oxitetraciclina.

Terapias Antiparasitarias

- Aplicación de antiparasitarios en casos de infestaciones por garrapatas, nematodos y cestodos.
- Uso de inyecciones, baños medicinales y productos orales para controlar parásitos internos y externos.

Ejemplo:

La ivermectina es ampliamente utilizada para el control de parásitos en bovinos y ovinos.

Medicina Preventiva y Suplementación

- Administración de vacunas para prevenir enfermedades infecciosas.

- Uso de probióticos y prebióticos para fortalecer la microbiota intestinal.
- Suplementación con minerales y vitaminas para mejorar la resistencia a enfermedades

Ejemplo:

La vacunación contra la fiebre aftosa ha sido clave en la erradicación de la enfermedad en varios países.

Estrategias de Bioseguridad para Prevenir Enfermedades

Más allá del diagnóstico y tratamiento, la prevención es clave para reducir el impacto de las enfermedades en la ganadería.

Buenas Prácticas de Manejo Pecuario

- Aislamiento de animales nuevos antes de integrarlos al rebaño.
- Limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.
- Control de acceso a las unidades productivas para evitar la introducción de patógenos.

Ejemplo:

En granjas avícolas, se implementan sistemas de bioseguridad estrictos para prevenir la gripe aviar.

Vigilancia Epidemiológica

- Monitoreo constante de la salud del ganado mediante pruebas rutinarias.
- Implementación de sistemas de alerta temprana para detectar brotes de enfermedades emergentes.

Ejemplo:

La peste porcina africana ha sido controlada en algunos países mediante estrictas medidas de vigilancia epidemiológica.

Uso de Alternativas Naturales

- Fitoterapia y extractos naturales para fortalecer el sistema inmunológico del ganado.
- Uso de aceites esenciales y plantas medicinales con propiedades antibacterianas y antiparasitarias.

Ejemplo:

El ajo y el orégano han demostrado efectos positivos en la reducción de parásitos en rumiantes.

El diagnóstico oportuno y el tratamiento adecuado de las enfermedades en la ganadería son fundamentales para garantizar la salud animal y la seguridad alimentaria. La combinación de técnicas de diagnóstico avanzados, tratamientos efectivos y estrategias de prevención puede reducir significativamente la incidencia de enfermedades y mejorar la rentabilidad de las explotaciones pecuarias.

En el próximo capítulo, abordaremos la importancia de la innovación tecnológica en la salud animal y el futuro de la ganadería sostenible

Capítulo XVIII

Top 30 Preguntas Frecuentes sobre Enfermedades Emergentes en Ganadería

La ganadería moderna enfrenta múltiples desafíos relacionados con la aparición de nuevas enfermedades y la reaparición de otras que se creían controladas. En este capítulo, responderemos las 30 preguntas más comunes que los ganaderos, veterinarios y productores suelen hacerse sobre las enfermedades emergentes en bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves.

Estas respuestas estarán basadas en investigaciones científicas y experiencias prácticas, brindando soluciones aplicables en la producción pecuaria.

Sección 1: Generalidades sobre Enfermedades Emergentes

¿Qué es una enfermedad emergente en ganadería?

Una enfermedad emergente es aquella que ha aparecido recientemente en una población o que ha aumentado rápidamente su incidencia en un área geográfica determinada. Los ejemplos incluyen la fiebre del Valle del Rift y la peste porcina africana.

¿Cuáles son los principales factores que contribuyen a la aparición de enfermedades emergentes?

- Cambio climático y alteraciones ambientales.
- Globalización y comercio internacional de animales.
- Resistencia a antibióticos y mutaciones de patógenos.
- Falta de bioseguridad en granjas y explotaciones ganaderas.

¿Cómo se pueden detectar enfermedades emergentes en el ganado?

- Observación de signos clínicos sospechosos.
- Análisis de laboratorio (PCR, ELISA, cultivo microbiológico).
- Estudios epidemiológicos y monitoreo en la región.

¿Cuáles son los principales virus que afectan a la ganadería actualmente?

- Virus de la fiebre aftosa.
- Peste porcina africana.
- Coronavirus bovino.
- Influenza aviar altamente patógena.

Sección 2: Diagnóstico y Control de Enfermedades

¿Cómo se diagnostican las enfermedades infecciosas en el ganado?

El diagnóstico se basa en pruebas clínicas, de laboratorio y moleculares. Se utilizan pruebas serológicas como ELISA, PCR en tiempo real y cultivos microbiológicos para identificar patógenos específicos.

¿Por qué es importante un diagnóstico temprano?

Permite aplicar de control antes de que la enfermedad se propague, minimizando pérdidas económicas y reduciendo las medidas de mortalidad en los animales.

¿Qué enfermedades emergentes pueden transmitirse a los humanos?

- Brucelosis.
- Fiebre del Valle del Rift.
- Tuberculosis bovina.
- Leptospirosis.

¿Cuáles son los síntomas más comunes de una enfermedad emergente en bovinos?

- Fibra alta.
- Pérdida de peso y falta de apetito.
- Lesiones en piel y mucosas.
- Secreciones nasales o respiratorias anormales.

Sección 3: Tratamientos y Prevención

¿Cuáles son las estrategias más efectivas para tratar enfermedades emergentes en el ganado?

- Uso de antibióticos y antiparasitarios cuando sea necesario.
- Terapias de soporte (suplementación con vitaminas y minerales).
- Aplicación de vacunas preventivas.

¿Es posible prevenir enfermedades emergentes con vacunas?

Sí, en muchos casos la vacunación es la mejor estrategia para evitar la diseminación de enfermedades como la fiebre aftosa y la brucelosis.

¿Cómo afecta la resistencia a los antibióticos en la ganadería?

El uso excesivo de antibióticos puede generar resistencia bacteriana, lo que hace que las enfermedades sean más difíciles de tratar en el futuro.

¿Cuáles son los protocolos de bioseguridad más recomendados?

- Control estricto del acceso a la explotación ganadera.
- Desinfección frecuente de instalaciones y equipos.
- Pruebas sanitarias regulares a los animales.

Sección 4: Impacto Ambiental y Económico

¿Cómo afectan las enfermedades emergentes la economía ganadera?

- Reducción en la producción de carne y leche.
- Costos elevados en tratamientos y vacunas.
- Pérdidas económicas por restricciones comerciales y cuarentenas.

¿El cambio climático influye en la aparición de nuevas enfermedades en el ganado?

Sí, el aumento de temperatura y los cambios en los patrones de prevención favorecen la proliferación de vectores como mosquitos y garrapatas, que transmiten enfermedades emergentes.

¿Qué relación existe entre la deforestación y el surgimiento de enfermedades en la ganadería?

La deforestación altera los ecosistemas naturales, favoreciendo el contacto entre animales salvajes y ganado doméstico, lo que aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas.

Sección 5: Casos Reales y Experiencias en Campo

¿Cuáles son los brotes de enfermedades emergentes más recientes en la ganadería?

- Peste porcina africana en Asia y Europa.
- Brotes de fiebre del Valle del Rift en África.
- Casos de coronavirus bovino en América Latina.

¿Cómo enfrentaron los ganaderos la peste porcina africana en Europa?

Se implementaron estrictas medidas de bioseguridad, sacrificio de animales infectados y monitoreo constante para evitar la propagación del virus.

¿Existen tratamientos alternativos para enfermedades virales en el ganado?

- Uso de inmunoestimulantes naturales.
- Suplementación con antioxidantes y vitaminas.
- Investigación en terapias con anticuerpos monoclonales.

¿Qué países han logrado controlar mejor las enfermedades emergentes en la ganadería?

- Australia y Nueva Zelanda (gracias a estrictas medidas de bioseguridad).
- Canadá (implementación de vigilancia epidemiológica avanzada).
- Uruguay y Chile (programas de vacunación efectivas).

Las enfermedades emergentes representan una amenaza constante para la ganadería, pero con la implementación de medidas preventivas, diagnóstico temprano y tratamientos adecuados, es posible minimizar su impacto.

En el próximo capítulo, exploraremos cómo la tecnología y la innovación están revolucionando la sanidad animal y el futuro de la ganadería sostenible.

Capítulo XIX

Innovación y Futuro de la Sanidad Animal en la Ganadería

El sector ganadero está en constante evolución, y las enfermedades emergentes representan un desafío que requiere soluciones innovadoras. Gracias a los avances en biotecnología, inteligencia artificial, monitoreo satelital y vacunación de precisión, se están desarrollando nuevas estrategias para prevenir, diagnosticar y tratar patologías en animales de producción.
En este capítulo, analizaremos las principales tendencias y tecnologías que marcarán el futuro de la sanidad animal y su impacto en la ganadería del siglo XXI.

Sección 1: Digitalización y Tecnología en la Ganadería

Inteligencia Artificial y Big Data en el Monitoreo Sanitario

- La Inteligencia Artificial (IA) y el Big Data están revolucionando la ganadería, permitiendo: Predicción de brotes mediante análisis de datos climáticos y sanitarios. Monitoreo en tiempo real del estado de salud de los animales. Automatización de alertas sanitarias, reduciendo pérdidas económicas.

Ejemplo:

Un software de IA desarrollado en Europa permite detectar **signos tempranos de fiebre aftosa** en bovinos mediante el análisis de imágenes térmicas.

Sensores Biométricos y Wearables en Animales

- Collares y chips implantables que miden temperatura, frecuencia cardíaca y actividad.
- Identificación de síntomas tempranos de enfermedades a través de sensores en corrales.
- Integración con aplicaciones móviles para seguimiento en granjas inteligentes.

Ejemplo:

Empresas como Allflex han desarrollado sensores que envían datos en tiempo real sobre el bienestar del ganado a una plataforma digital.

Uso de Drones para el Control Sanitario

- Vigilancia aérea de grandes extensiones de terreno.
- Identificación de focos de infección en explotaciones ganaderas.
- Monitoreo del comportamiento del ganado para detectar estrés o enfermedades.

Ejemplo:

En Australia, los drones han sido clave para controlar brotes de fiebre Q en rebaños ovinos.

Sección 2: Avances en Biotecnología y Sanidad Animal

Vacunas de Nueva Generación y Edición Genética

- Desarrollo de vacunas recombinantes más efectivas y seguras.
- Aplicación de CRISPR para mejorar la resistencia genética a enfermedades.
- Producción de vacunas orales para reducir costos y mejorar la inmunización en masa.

Ejemplo:

Investigadores en EE. UU. han desarrollado una vacuna genética contra la peste porcina africana, con alta eficacia en cerdos.

Antibióticos Inteligentes y Terapias Alternativas

- Desarrollo de antimicrobianos específicos para reducir la resistencia bacteriana.
- Uso de bacteriófagos (virus que atacan bacterias) como alternativa a los antibióticos.
- Aplicación de nanotecnología en el tratamiento de enfermedades infecciosas.

Ejemplo:

Empresas biotecnológicas están investigando el uso de nanopartículas de plata para combatir infecciones en bovinos sin generar resistencia antimicrobiana.

Sección 3: Estrategias de Prevención y Bioseguridad en el Futuro

Bioseguridad Inteligente en Granjas del Siglo XXI

- Implementación de barreras sanitarias digitales con acceso restringido.
- Robots desinfectantes que eliminan patógenos en instalaciones ganaderas.
- Sistemas automáticos de control de calidad del agua y del aire en granjas.

Ejemplo:

En Dinamarca, se han instalado puertas inteligentes con sensores de desinfección en granjas porcinas para prevenir enfermedades.

Modelos de Producción Ganadera Sostenible y Resiliente

- Adopción de prácticas regenerativas para mejorar la salud del suelo y reducir el impacto ambiental.

- Uso de alimentos funcionales que mejoran la inmunidad del ganado.
- Reducción del uso de antibióticos mediante enfoques preventivos naturales.

Ejemplo:
Estudios en Brasil han demostrado que la suplementación con probióticos y extractos vegetales reduce la incidencia de enfermedades digestivas en bovinos.

El futuro de la sanidad animal está marcado por la integración de tecnología, biotecnología y estrategias de prevención. La implementación de estas soluciones permitirá una ganadería más eficiente, sostenible y resistente a las enfermedades emergentes.

Referencias Bibliográficas

Abate, T., & Birhanu, A. (2025). Antibiotic Use in Livestock and Environmental Antibiotic Resistance : A Narrative Review. Environmental Health Insights, 19, 1–12. https://doi.org/10.1177/11786302251357775

Aguiar, R., Gray, R., Gallo-Cajiao, E.-, Ruckert, A., Astbury, C., Labonté, R., Tsasis, P., Viens, A., & Wiktorowicz, M. (2025). Preventing Zoonotic Spillover Through Regulatory Frameworks Governing Wildlife Trade: A Scoping Review. PLoS ONE, 20(1), 1–25. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0312012

Aguirre-Sánchez, J., Castro del Campo, N., Medrano-Félix, J., Martínez-Torres, A., Chaidez, C., Querol-Audi, J., & Castro del Campo, N. (2024). Genomic Insights of S. aureus Associated With Bovine Mastitis in a High Livestock Activity Region of Mexico. Journal of Veterinary Science, 25(4), 1–12. https://doi.org/10.4142/jvs.23286

Agyarko, R., Kithinji, D., & Nsarhaza, K. (2025). Climate Change and the Rise of Emerging and Re-Emerging Infectious Diseases in Africa: A Literature Review. International Journal of Environmental Research and Public Health, 22(903), 1–11. https://doi.org/10.3390/ijerph22060903

Akello, W. (2024). Climate Change and Veterinary Medicine: A Call to Action for a Healthier Planet. F1000Research, 13(1360), 1–10. https://doi.org/10.12688/f1000research.158307.1

Alban, L., Brookes, V., Dórea, F., Sauter-Louis, C., & Dürr, S. (2023). Editorial: Bridging Science and Policy for Animal Health Surveillance: ICAHS4 2022. Frontiers in Veterinary Science, 10, 1–3. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1285992

Alders, R. (2024). Emerging Infectious Disease Prevention: Veterinary Action Required. Australian Veterinary Journal, 102(9), 426–430. https://doi.org/10.1111/avj.13355

Ali, M., Carlile, G., & Giasuddin, M. (2020). Impact of Global Climate Change on Livestock Health: Bangladesh Perspective. Open Veterinary Journal, 10(2), 178–188. https://doi.org/10.4314/ovj.v10i2.7

Andraud, M., Hammami, P., H. Hayes, B., A. Galvis, J., Vergne, T., Machado, G., & Rose, N. (2022). Modelling African Swine Fever Virus Spread in Pigs Using Time-Respective Network Data: Scientific Support for Decision Makers. Transboundary and Emerging Diseases, 69(5), e2132–e2144. https://doi.org/10.1111/tbed.14550

Auger, L., Saucier, L., Gaucher, M., Vandenberg, G., Vincent, A., Thibodeau, A., & Deschamps, M. (2025). Use, Risk and Revalorization of Veterinary Antibiotics: A Canadian Perspective. Antibiotics, 14(7), 1–25.

https://doi.org/10.3390/antibiotics14070665

Austhof, E., Pogreba-Brown, K., White, A., Jervis, R., Weiss, J., Davis, S., Moore, D., & Brown, H. (2024). Association Between Precipitation Events, Drought, and Animal Operations with Salmonella Infections in the Southwest US, 2009–2021. One Health, 19, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2024.100941

Berman, T., Barnett-Itzhaki, Z., Berman, T., & Marom, E. (2023). Antimicrobial Resistance in Food-Producing Animals: Towards Implementing a One Health Based National Action Plan in Israel. Israel Journal of Health Policy Research, 12(18), 1–17. https://doi.org/10.1186/s13584-023-00562-z

Beverelli, C., & Ticku, R. (2025). Illicit Animal Trade and Infectious Diseases. World Development, 191, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2025.106969

Caneschi, A., Bardhi, A., Barbarossa, A., & Zaghini, A. (2023). The Use of Antibiotics and Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine, a Complex Phenomenon: A Narrative Review. Antibiotics, 12(3), 1–26. https://doi.org/10.3390/antibiotics12030487

Cardenas, N., Sykes, A., Lopes, F., & Machado, G. (2015). Múltiple Species Animal Movemenst: Network Propertier, Disease Dynamics and the Impact of Targeted Control. Proceedings of the National Academy of Sciences, 3(1), 1–15. http://dx.doi.org/10.1016/j.bpj.2015.06.056%0Ahttps://academic.oup.com/bioinformatics/article-abstract/34/13/2201/4852827%0Ainternal-pdf://semisupervised-3254828305/semisupervised.ppt%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.str.2013.02.005%0Ahttp://dx.doi.org/10.10

Chakraborty, D., Debnath, F., Giri, S., Saha, S., Pyne, S., Chakraverty, R., Majumdar, A., Deb, A., Bhatia, R., & Dutta, S. (2024). Contribution of Veterinary Sector to Antimicrobial Resistance in One Health Compendium: An Insight from Available Indian Evidence. Frontiers in Veterinary Science, 11, 1–9. https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1411160

Ciss, M., Giacomini, A., Diouf, M., Delabouglise, A., Mesdour, A., Garcia, K., Muñoz, F., Cardinale, E., Lo, M., Gaye, A. M., Fall, M., Ndiaye, K., Fall, A. G., Cetre-Sossah, C., & Apolloni, A. (2023). Description of the Cattle and Small Ruminants Trade Network in Senegal and Implication for the Surveillance of Animal Diseases. Transboundary and Emerging Diseases, 1, 1–36. https://doi.org/10.1155/2023/1880493

De La Hoz Restrepo., F. (2000). Encefalitis equina Venezolana. Revista MVZ Córdoba. https://doi.org/10.21897/rmvz.534

De Nardi, M., Küker, S., Salah, S., Qtananni, I., Rosso, F., & Baiomy, S. (2025). Animal Health Syndromic Surveillance System in Jordan, a Road Map for a Pilot Model. Frontiers in

Veterinary Science, 12, 1–7. https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1538347

Dendrou, C. A., Cortes, A., Shipman, L., Evans, H. G., Attfield, K. E., Jostins, L., Barber, T., Kaur, G., Kuttikkatte, S. B., Leach, O. A., Desel, C., Faergeman, S. L., Cheeseman, J., Neville, M. J., Sawcer, S., Compston, A., Johnson, A. R., Everett, C., Bell, J. I., … Fugger, L. (2016). Resolving TYK2 Locus Genotype-To-Phenotype Differences in Autoimmunity. Science Translational Medicine, 8(363), 1–15. https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aag1974

Fernandez de Cordoba, C. (2023). Are Current Warning and Responses Systems Suitable to Respond to Emerging Infectious Diseases? Research Directions: One Health, 1(17), 1–12. https://doi.org/10.1017/one.2023.12

Gens, K., Singer, R., Dilworth, T., Heil, E., & Beaudoin, A. (2022). Antimicrobials in Animal Agriculture in the United States: A Multidisciplinary Overview of Regulation and Utilization to Foster Collaboration: On Behalf Of the Society of Infectious Diseases Pharmacists. Open Forum Infectious Diseases, 9(11), 1–10. https://doi.org/10.1093/ofid/ofac542

Greening, S., Pascarosa, L., Munster, A., Gagne, R., & Ellis, J. (2025). Climate Change as a Wildlife Health Threat: A Scoping Review. BMC Veterinary Research, 21(60), 1–10. https://doi.org/10.1186/s12917-025-04516-2

Guégan, J., Ayouba, A., Cappelle, J., Thoisy, B. De, Guégan, J., Ayouba, A., Cappelle, J., & Thoisy, B. (2020). Forests and Emerging Infectious Diseases : Unleashing the Beast Within. Hal Open Science, 15(8), 1–22. https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab8dd7

Gussmann, M., Kirkeby, C., & Rönnegård, L. (2017). MiCull2 – Simulating Mastitis Transmission Through Milking Order. ARXIV, 1–12.

Habte, M., Eshetu, M., Maryo, M., Andualem, D., & Legesse, A. (2022). Effects of Climate Variability on Livestock Productivity and Pastoralists Perception: The Case of Drought Resilience in Southeastern Ethiopia. Veterinary and Animal Science, 16, 1–15. https://doi.org/10.1016/j.vas.2022.100240

Hernández, N., Roques, B., Lacroix, M., & Concordet, D. (2024). Delivery Strategies to Improve Piglets Exposure to Oral Antimicrobials. BMC Veterinary Research, 20(1), 1–20. https://doi.org/10.1186/s12917-024-04334-y

Hunter, P. (2025). Future Disease Burden Due to the Rise of Emerging Infectious Disease Secondary to Climate Change May be Being Under-Estimated. Virulence, 16(1), 1–4. https://doi.org/10.1080/21505594.2025.2501243

Jin, M., Osman, M., Green, B., Yang, Y., Ahuja, A., Lu, Z., & Cazer, C. (2023). Evidence for the Transmission of Antimicrobial Resistant Bacteria Between Humans and Companion Animals: A Scoping Review. One Health, 17, 1–8. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100593

Karesh, W., Grillo, T., Machalaba, C., Roberts, H., Diaz, F., Muset, S., & Hamilton, K. (2025). Guidelines for Addressing Disease Risks in Wildlife Trade. One Health, 20, 1–5. https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.100998

Kodama, C., El Rifay, A., Badra, R., Abu Salbi, R., Abubakar, A., & Kayali, G. (2023). Operationalizing One Health: Strategic Guidance for Prevention and Control of Emerging and Re-Emerging Vector-Borne and Zoonotic Diseases in the Eastern Mediterranean Region. Frontiers in Tropical Diseases, 4, 1–7. https://doi.org/10.3389/fitd.2023.1237688

Leal Filho, W., Nagy, G., Gbaguidi, G., Paz, S., Dinis, M., Luetz, J., & Sharifi, A. (2025). The Role of Climatic Changes in the Emergence and Re-emergence of Infectious Diseases: Bibliometric Analysis and Literature-Supported Studies on Zoonoses. One Health Outlook, 7(1), 1–12. https://doi.org/10.1186/s42522-024-00127-3

Lee, B., & Kyung-Duk, M. (2024). Current Status and Challenges in Disease Surveillance and Epidemiological Investigation Systems for Companion Animals in South Korea. Korean Journal of Veterinary Research, 64(2), 1–5. https://doi.org/10.14405/kjvr.20240035

Lorenz, C., De Azevedo, T., & Chiaravalloti-Neto, F. (2022). Impact of Climate Change on West Nile Virus Distribution in South America. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 116(11), 1043–1053. https://doi.org/10.1093/trstmh/trac044

Losa, J. (2021). Enfermedades Infecciosas Emergentes: Una Realidad Asistencial Emerging Infectious Diseases: A Medical Reality. Anales Del Sistema Sanitario de Navarra, 44(2), 147–151. https://doi.org/10.23938/ASSN.968

Lwin, W., Schaefer, K., & Hagerman, A. (2024). Animal Disease Outbreaks and Upstream Soybean Trade. Food Policy, 127, 1–12. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2024.102685

Manyike, J., Taruvinga, A., & Akinyemi, B. (2025). Mapping the Research Landscape of Livestock Adaptation to Climate Change: A Bibliometric Review Using Scopus Database (1994–2023). Frontiers in Climate, 7, 1–16. https://doi.org/10.3389/fclim.2025.1567674

Mazzucato, M., Marchetti, G., Barbujani, M., Mulatti, P., Fornasiero, D., Casarotto, C., Scolamacchia, F., Manca, G., & Ferrè, N. (2023). An Integrated System for the Management of Environmental Data to Support Veterinary Epidemiology. Frontiers in Veterinary Science, 10, 1–14. https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1069979

Morales-Ubaldo, A., Rivero-Perez, N., Valladares-Carranza, B., Velázquez-Ordoñez, V., Delgadillo-Ruiz, L., & Zaragoza-Bastida, A. (2023). Bovine Mastitis, a Worldwide Impact Disease: Prevalence, Antimicrobial Resistance, and Viable Alternative Approaches. Veterinary and Animal Science, 21, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.vas.2023.100306

Morgado, J., Santeramo, F., Lamonaca, E., Ciliberti, M. G., & Caroprese, M. (2022). Meta-Analysis and Systematic Literature Review of Climate Change Effects on Livestock Welfare. EFSA Journal, 20(1), 1–11. https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.e200413

Muzzo, B., Ramsey, R., & Villalba, J. (2025). Changes in Climate and Their Implications for Cattle Nutrition and Management. Climate, 13(1), 1–31. https://doi.org/10.3390/cli13010001

Ochoa-Avilés, A., Escandón, S., Ochoa-Avilés, C., Heredia-Andino, O., & Ortiz-Ulloa, J. (2024). Incidencia de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Ecuador. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 41(3), 273–280. https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.413.13456

Onyebuchi, C., Okeke, H., Uzochukwu, O., Abe, O., Kolade, E., Onyebuchi, A., Odekhe, E., & Onyebuchi, D. (2025). Emerging Infectious Diseases and Global Response Strategies: A Systematic Review and Meta-Analysis. International Journal of Research and Scientific Innovation, XII(XV), 378–397. https://doi.org/10.51244/ijrsi.2025.121500036p

Organización Mundial de la Salud. (2016). Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia a los Antimicrobianos. In IRIS.

Padilla, D., Gong, X., & Perrings, C. (2023). Modeling the role of land conversion on the spread of an epizootic disease. Journal of Theoretical Biology, 557, 1–15. https://doi.org/10.1016/j.jtbi.2022.111324

Pfenning-Butterworth, A., Buckley, L., Drake, J., Farner, J., Farrell, M., Gehman, A., Mordecai, E., Stephens, P., Gittleman, J., & Davies, T. (2024). Interconnecting Global Threats: Climate Change, Biodiversity Loss, and Infectious Diseases. The Lancet Planetary Health, 8(4), e270–e283. https://doi.org/10.1016/S2542-5196(24)00021-4

Ruzante, J., Harris, B., Plummer, P., Raineri, R., Loy, J., Jacob, M., Sahin, O., & Kreuder, A. (2022). Surveillance of Antimicrobial Resistance in Veterinary Medicine in the United States: Current Efforts, Challenges, and Opportunities. Frontiers in Veterinary Science, 9(1), 1–7. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1068406

Ryan, C., Guéret, C., Berry, D., Corcoran, M., Keane, M., & Mac Namee, B. (2021). Predicting

Illness for a Sustainable Dairy Agriculture: Predicting and Explaining the Onset of Mastitis in Dairy Cows. ARXIV, 1, 1–4. http://arxiv.org/abs/2101.02188

Schambow, R., Schultze, M., & Perez, A. (2025). Scoping Review of Disease Surveillance Practices and Veterinary Care Use in Small-Scale Swine Farms in the United States. Animals, 15(11), 1–18. https://doi.org/10.3390/ani15111620

Segala, F., Guido, G., Stroffolini, G., Masini, L., Cattaneo, P., Moro, L., Motta, L., Gobbi, F., Nicastri, E., Vita, S., Iatta, R., Otranto, D., Locantore, P., Occa, E., Putoto, G., Saracino, A., & Di Gennaro, F. (2025). Insights Into the Ecological and Climate Crisis: Emerging Infections Threatening Human Health. Acta Tropica, 262(1), 1–12. https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2025.107531

Sequeira, S., Sebunia, N., Page, J., Lasisi, T., Habing, G., & Arruda, A. (2025). A Systematic Scoping Review and Thematic Analysis: How Can Livestock and Poultry Movement Networks Inform Disease Surveillance and Control at the Global Scale? Plos One, 20, 1–18. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0328518

Shafique, M., Khurshid, M., Muzammil, S., Arshad, M., Malik, I., Rasool, M., Khalid, A., Khalid, R., Asghar, R., Baloch, Z., & Aslam, B. (2024). Traversed Dynamics of Climate Change and One Health. Environmental Sciences Europe, 36(1), 1–18. https://doi.org/10.1186/s12302-024-00931-8

Sharan, M., Vijay, D., Yadav, J., Bedi, J., & Dhaka, P. (2023). Surveillance and Response Strategies for Zoonotic Diseases: A Comprehensive Review. Science in One Health, 2, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.soh.2023.100050

Shen, Y., Liu, Y., Krafft, T., & Wang, Q. (2025). Progress and Challenges in Infectious Disease Surveillance and Early Warning. Medicine Plus, 2(1), 1–19. https://doi.org/10.1016/j.medp.2025.100071

Shivaprakash, K., Sen, S., Paul, S., Kiesecker, J., & Bawa, K. . (2021). Mammals, Wildlife Trade, and the Next Global Pandemic. In Current Biology (Vol. 31, Issue 16). Elsevier Ltd. https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.06.006

Sicuso, D., Previti, A., Pugliese, M., & Passantino, A. (2025). Climate Change Impacts on Livestock and Resulting Effects on Animal Health: Current Challenges in Food Safety, Consumer Protection, and Animal Welfare. Journal Fur Verbraucherschutz Und Lebensmittelsicherheit, 20(1), 1–3. https://doi.org/10.1007/s00003-025-01544-w

Smoglica, C., Carcagnì, A., Angelucci, S., Di Tana, F., Marsilio, F., López-Olvera, J., & Di Francesco, C. (2025). Systematic Review and Meta-Analysis of Antimicrobial Resistant Bacteria in Free-Ranging Wild Mammals. BMC Veterinary Research, 21(1), 1–15.

https://doi.org/10.1186/s12917-025-04548-8

Talwar, A., Sayeed, A., Housen, T., Katz, R., & Kirk, M. (2025). Barriers and Facilitators of Infectious Disease Outbreak Reporting : A One Health Scoping Review. One Health Outlook, 7(35), 1–21. https://doi.org/https://doi.org/10.1186/s42522-025-00152-w

Tierra-carrasco, V. (2024). Epidemiology of Gastrointestinal Parasites in Canines of the Centro de Rescate Integral Animal Riobamba. Digital Publisher, 9(3), 339–353. https://doi.org/10.33386/593dp.2024.3.2416 V9-N3

Tipan-Torres, C. (2024). Evaluación del Impacto Ambiental de los Sistemas Intensivos de Producción Animal según la Literatura reciente. Multidisciplinary Collaborative Journal, 2(4), 40–54. https://doi.org/10.70881/mcj/v2/n4/5

Tran, T., & Xie, S. (2024). Mitigating Wildlife Spillover in the Clinical Setting: How Physicians and Veterinarians Can Help Prevent Future Disease Outbreaks. AJPM Focus, 3(2), 1–11. https://doi.org/10.1016/j.focus.2024.100193

Trinchera, M., De Gaetano, S., Sole, E., Midiri, A., Silvestro, S., Mancuso, G., Catalano, T., & Biondo, C. (2025). Antimicrobials in Livestock Farming and Resistance: Public Health Implications. Antibiotics, 14(606), 1–33. https://doi.org/10.3390/antibiotics14060606

Velazquez-Meza, M., Galarde-López, M., Carrillo-Quiróz, B., & Alpuche-Aranda, C. (2022). Antimicrobial Resistance: One Health Approach. Veterinary World, 15(3), 743–749. https://doi.org/10.14202/vetworld.2022.743-749

Verkuijl, C., Smit, J., Green, J., Nordquist, R., Sebo, J., Hayek, M., & Hötzel, M. (2024). Climate Change, Public Health, and Animal Welfare: Towards a One Health Approach to Reducing Animal Agriculture's Climate Footprint. Frontiers in Animal Science, 5, 1–16. https://doi.org/10.3389/fanim.2024.1281450

Vredenberg, I., van Schaik, G., van der Poel, W., & Stegeman, A. (2024). Evaluation of a Voluntary Passive Surveillance Component in Cattle Through Notification of Excess Mortality. Preventive Veterinary Medicine, 233, 1–9. https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2024.106334

Wallbanks, S., Griffiths, B., Thomas, M., Price, O., & Sylvester, K. (2024). Impact of Environmental Air Pollution on Respiratory Health and Function. Physiological Reports, 12(16), 1–13. https://doi.org/10.14814/phy2.70006

Weber, D., Rutala, W., & Sickbert-Bennett, E. (2023). Emerging Infectious Diseases, Focus on Infection Prevention, Environmental Survival and Germicide Susceptibility: SARS-CoV-2, Mpox, and Candida auris. American Journal of Infection Control, 51(11), A22–A34. https://doi.org/10.1016/j.ajic.2023.02.006

Wegner, G., Murray, K., Springmann, M., Muller, A., Sokolow, S., Saylors, K., & Morens, D. (2022). Averting Wildlife-Borne Infectious Disease Epidemics Requires a Focus on Socio-Ecological Drivers and a Redesign of the Global Food System. EClinicalMedicine, 47, 1–32. https://doi.org/10.1016/j.eclinm.2022.101386

Wu, Q., Li, Q., & Lu, J. (2022). A One Health Strategy for Emerging Infectious Diseases Based on the COVID-19 Outbreak. Journal of Biosafety and Biosecurity, 4(1), 5–11. https://doi.org/10.1016/j.jobb.2021.09.003

Yarahmadi, A., Najafiyan, H., Yousefi, M., Khosravi, E., Shabani, E., Afkhami, H., & Aghaei, S. (2025). Beyond Antibiotics: Exploring Multifaceted Approaches to Combat Bacterial Resistance in the Modern era: A Comprehensive Review. Frontiers in Cellular and Infection Microbiology, 15, 1–28. https://doi.org/10.3389/fcimb.2025.1493915

PDF

International Publication Technical Data

Title: Enfermedades emergentes en ganadería: Amenazas globales y estrategias para el siglo XXI.
Authors: María de Lourdes Salalzar Mazamba, Georgia Elena Mendoza Castañeda, María del Carmen Zambrano Guerra.

Publisher: Ciencias en Palabras Editorial
Cover Design: Ciencias en Palabras Editorial

Format: PDF
Pages: 10 2 pág.
Size: A4 21x29.7cm
System Requirements: Adobe Acrobat Reader
Access Mode: World Wide Web
ISBN: 978-9907-9583-0-0