

Artículo Revisión

Vigilancia epidemiológica de enfermedades parasitarias en bovinos de producción

Epidemiological surveillance of parasitic diseases in production cattle

Anthony Anderson Acosta Alcívar^{1*}  

¹*Universidad Agraria del Ecuador, Milagro-Ecuador*

***Autor de correspondencia:** Anthony Anderson Acosta Alcívar 

Recibido: 08-10-2026

Revisado: 15-10-2026

Aceptado: 22-10-2026

Publicado: 29-10-2026

Cómo citar este artículo: Acosta Alcívar, A. A. (2026). Vigilancia epidemiológica de enfermedades parasitarias en bovinos de producción. Viterra, 4(2), 1-23. <https://viterra.diginova.pro/index.php/viterra/article/view/39>

RESUMEN

Las enfermedades parasitarias constituyen un importante problema sanitario y productivo en los sistemas bovinos debido a sus efectos sobre la salud, bienestar, crecimiento y eficiencia de los animales. La vigilancia epidemiológica representa una herramienta fundamental para identificar la presencia, distribución y evolución de estas enfermedades y orientar estrategias de prevención y control. El objetivo de esta revisión bibliográfica fue analizar los fundamentos, métodos diagnósticos, factores epidemiológicos y estrategias de vigilancia descritos en la literatura científica y técnica para la identificación, prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos de producción. Se analizaron 20 fuentes constituidas por artículos científicos, libros especializados y documentos técnicos e institucionales relacionados con epidemiología veterinaria, parasitología, diagnóstico, vigilancia y control sanitario. La información fue organizada según tipos de vigilancia, factores epidemiológicos, procedimientos diagnósticos, impacto productivo y estrategias preventivas. Los resultados mostraron que la dinámica de las enfermedades parasitarias se encuentra determinada por la interacción entre agente, hospedador, ambiente y prácticas de manejo. La vigilancia activa y pasiva, complementada con métodos clínicos, coproparasitológicos y epidemiológicos, permite generar información para identificar grupos de riesgo, patrones espaciales y temporales y cambios en la presentación de las infecciones. Asimismo, la evidencia destaca la necesidad de fortalecer los registros sanitarios, la capacitación de productores, la estandarización diagnóstica y el uso estratégico de antiparasitarios. Se concluye que la vigilancia epidemiológica constituye un componente esencial para mejorar la prevención y control del parasitismo bovino, disminuir las pérdidas productivas y favorecer sistemas ganaderos sanitariamente más eficientes y sostenibles.

Palabras clave: bovinos; enfermedades parasitarias; epidemiología veterinaria; parasitismo; vigilancia epidemiológica.

ABSTRACT

Parasitic diseases constitute a major health and production problem in cattle systems because of their effects on animal health, welfare, growth, and efficiency. Epidemiological surveillance is a fundamental tool for identifying the presence, distribution, and evolution of these diseases and guiding prevention and control strategies. The aim of this literature review was to analyse the foundations, diagnostic methods, epidemiological factors, and surveillance strategies described in the scientific and technical literature for the identification, prevention, and control of parasitic diseases in production cattle. Twenty sources comprising scientific articles, specialised books, and technical and institutional documents related to veterinary epidemiology, parasitology, diagnosis, surveillance, and health control were analysed. The information was organised according to types of surveillance, epidemiological factors, diagnostic procedures, productive impact, and preventive strategies. The results showed that the dynamics of parasitic diseases are determined by the interaction between the agent, host, environment, and management practices. Active and passive surveillance, complemented by clinical, coprological, and epidemiological methods, generates information to identify risk groups, spatial and temporal patterns, and changes in the occurrence of infections. Furthermore, the evidence highlights the need to strengthen health records, farmer training, diagnostic standardisation, and the

strategic use of antiparasitic treatments. It is concluded that epidemiological surveillance is an essential component for improving the prevention and control of bovine parasitism, reducing production losses, and promoting healthier, more efficient, and sustainable livestock production systems.

Keywords: cattle; epidemiological surveillance; parasitic diseases; parasitism; veterinary epidemiology.

1. INTRODUCCIÓN

La producción bovina constituye una actividad pecuaria de elevada importancia económica, alimentaria y social, debido a su contribución al abastecimiento de carne, leche, pieles y otros productos destinados al consumo humano y a la industria. La sostenibilidad de esta actividad depende, entre otros aspectos, de la capacidad de las explotaciones para mantener condiciones sanitarias que permitan a los animales expresar su potencial productivo. Dentro de los problemas que afectan este propósito, las enfermedades parasitarias ocupan un lugar relevante por su amplia distribución, diversidad de agentes y capacidad para persistir dentro de los sistemas ganaderos. Taylor et al. (2016) explican que los bovinos pueden ser afectados por helmintos, protozoarios y ectoparásitos con localizaciones gastrointestinales, respiratorias, hepáticas, sanguíneas y cutáneas. Estas infecciones pueden deteriorar la salud y el bienestar, incrementar los costos sanitarios y disminuir el crecimiento, la producción de leche, la eficiencia reproductiva y el valor comercial de los animales.

El impacto del parasitismo no se limita a los cuadros clínicos evidentes, debido a que numerosas infecciones evolucionan de manera subclínica y provocan pérdidas progresivas difíciles de reconocer mediante la observación rutinaria. Charlier et al. (2015) señaló que los parásitos pueden reducir el consumo de alimento, modificar la utilización de los nutrientes y aumentar las necesidades metabólicas como consecuencia del daño ocasionado en los tejidos del hospedador. En estas condiciones, los animales pueden mantener una apariencia aparentemente normal y, al mismo tiempo, presentar menor ganancia de peso, deterioro de la condición corporal, reducción del rendimiento lácteo o retrasos en el desarrollo. La ausencia de signos específicos puede ocasionar que las pérdidas sean atribuidas exclusivamente a deficiencias nutricionales, variaciones climáticas o características genéticas. Por esta razón, la evaluación del parasitismo debe integrar indicadores clínicos, productivos, epidemiológicos y diagnósticos que permitan identificar sus efectos antes de que se manifiesten alteraciones graves.

La presentación de las enfermedades parasitarias responde a la interacción dinámica entre el agente, el hospedador, el ambiente y las prácticas de manejo. Las características biológicas de cada parásito determinan sus vías de transmisión, localización, capacidad reproductiva y permanencia dentro o fuera del hospedador. Por su parte, la edad, estado nutricional, inmunidad, condición fisiológica y antecedentes sanitarios de los bovinos modifican su susceptibilidad y la gravedad de las infecciones. Bowman (2020) sostiene que la diversidad de ciclos parasitarios obliga a interpretar cada infección considerando las características particulares del agente y las condiciones en las que se mantienen los animales. En consecuencia, la presencia de un parásito no produce necesariamente los mismos efectos en todos los bovinos ni en todas las explotaciones, puesto que la magnitud del problema depende de la intensidad de exposición, la respuesta del hospedador y la capacidad del sistema productivo para prevenir, detectar y controlar la infección.

Las condiciones ambientales desempeñan una función decisiva dentro de la dinámica epidemiológica, especialmente en los sistemas fundamentados en el pastoreo. La temperatura, humedad, precipitación, radiación y características del suelo pueden modificar el desarrollo, la supervivencia y la disponibilidad de huevos, larvas, ooquistes, hospedadores intermediarios y vectores. Vineer et al. (2020) explicaron que el conocimiento de estas relaciones resulta indispensable para identificar los periodos durante los cuales aumenta el riesgo de exposición y establecer programas de control adaptados a la estacionalidad. Asimismo, las modificaciones en los regímenes de lluvia, la ocurrencia de temperaturas más elevadas y los cambios en la duración de las estaciones pueden alterar la distribución geográfica y temporal de determinadas infecciones. Rose et al. (2015) advirtieron que los cambios ambientales pueden modificar la epidemiología de los helmintos en rumiantes sometidos a pastoreo. Por ello, los programas sanitarios basados únicamente en calendarios fijos pueden perder efectividad cuando las condiciones epidemiológicas se modifican.

Las características de los sistemas productivos también condicionan la exposición de los bovinos a los agentes parasitarios. La carga animal, duración del pastoreo, rotación de potreros, incorporación de animales, disponibilidad de agua y acumulación de materia orgánica pueden aumentar o disminuir el contacto con las formas infectantes. Rose et al. (2015) sostuvo que el conocimiento epidemiológico y el manejo de las áreas de pastoreo constituyen componentes esenciales para controlar los helmintos en los rumiantes. Una elevada concentración de animales puede incrementar la contaminación de las áreas productivas, mientras que la permanencia prolongada en los mismos potreros favorece el contacto repetido con estadios parasitarios. No obstante, la rotación de las áreas no garantiza por sí sola la disminución del riesgo, porque su efectividad depende del tiempo de descanso, las condiciones climáticas y la capacidad de supervivencia de cada parásito. Las decisiones de manejo deben fundamentarse, por tanto, en información específica sobre el sistema, los agentes presentes y los grupos de animales expuestos.

Frente a esta complejidad, la vigilancia epidemiológica representa un instrumento fundamental para recopilar, analizar, interpretar y utilizar información relacionada con la presencia y evolución de las enfermedades parasitarias. Thrusfield (2018) explica que la epidemiología veterinaria permite estudiar la frecuencia, distribución y determinantes de los problemas sanitarios dentro de las poblaciones animales. Aplicada al parasitismo bovino, la vigilancia facilita la identificación de animales susceptibles, regiones con mayor transmisión, periodos críticos y cambios en los patrones de presentación. Su propósito no se reduce a registrar casos, sino que comprende la transformación de los datos obtenidos en decisiones destinadas a prevenir la propagación, disminuir las pérdidas y evaluar la efectividad de las intervenciones. Para cumplir esta función, la información debe generarse de manera continua, utilizar criterios diagnósticos comparables y mantener una relación directa con las necesidades sanitarias de las explotaciones y de los organismos responsables de la sanidad animal.

La vigilancia puede desarrollarse mediante modalidades pasivas, activas y basadas en riesgo. La vigilancia pasiva utiliza información procedente de notificaciones, consultas veterinarias, diagnósticos de laboratorio y actividades rutinarias; su continuidad y menor costo representan ventajas importantes, aunque puede verse afectada por la subnotificación, los registros incompletos y la limitada detección de infecciones subclínicas. La vigilancia activa comprende muestreos y evaluaciones diseñados específicamente para estimar la presencia y distribución de los agentes. Thrusfield (2018) señala que la elección de la modalidad depende del propósito de la vigilancia, la población estudiada y los recursos disponibles. Por su parte, la vigilancia basada en riesgo concentra las actividades en animales, territorios o periodos con mayor probabilidad de infección. La combinación de estas modalidades permite aprovechar la información rutinaria y complementarla con investigaciones dirigidas, mejorando la sensibilidad del sistema sin utilizar indiscriminadamente los recursos sanitarios.

El diagnóstico representa un componente indispensable para garantizar la calidad de la información epidemiológica. La observación clínica puede permitir la identificación inicial de animales sospechosos, pero resulta insuficiente cuando las infecciones presentan signos inespecíficos o evolucionan de forma subclínica. Charlier et al. (2020) describen las técnicas coparásitológicas como procedimientos fundamentales para detectar huevos, larvas, ooquistes y otras estructuras presentes en las heces. Sin embargo, la interpretación debe considerar que la eliminación de formas parasitarias puede variar según el agente, etapa de infección, respuesta inmunitaria y tratamiento previo. Sabatini et al. (2023) destacan que las técnicas diagnósticas presentan diferencias de sensibilidad, especificidad y utilidad según el parásito y la categoría animal evaluada. En consecuencia, la vigilancia puede requerir la combinación de exámenes clínicos, métodos cuantitativos, pruebas serológicas, técnicas moleculares, indicadores productivos y antecedentes epidemiológicos para construir una valoración suficientemente precisa.

La información generada mediante la vigilancia adquiere particular relevancia frente al uso recurrente de medicamentos antiparasitarios. El tratamiento periódico sin diagnóstico ni evaluación epidemiológica puede producir intervenciones innecesarias, aumentar los costos y favorecer la selección de poblaciones parasitarias resistentes. Kaplan (2020) sostienen que las medidas de control deben fundamentarse en el conocimiento de la epidemiología del agente tanto en el hospedador como en el ambiente. Este enfoque permite orientar los tratamientos hacia los animales y periodos que realmente los requieren, evaluar posteriormente su efectividad y combinar la medicación con el manejo

del pastoreo, el mejoramiento nutricional, el control de la carga animal y las medidas de bioseguridad. La vigilancia no debe entenderse únicamente como una actividad institucional, sino como un proceso integrado a la administración cotidiana de las explotaciones, capaz de transformar los registros sanitarios y productivos en decisiones preventivas más racionales y sostenibles.

La vigilancia de las enfermedades parasitarias también presenta implicaciones para la salud pública, debido a que determinados agentes pueden transmitirse entre animales y seres humanos mediante alimentos, agua, vectores o contacto con ambientes contaminados. López et al. (2025) destacan que las parasitosis zoonóticas asociadas con bovinos pueden producir consecuencias que superan los límites de las explotaciones y comprometen otros componentes de la cadena productiva. Esta dimensión exige articular la sanidad animal con la inocuidad alimentaria, la gestión ambiental y los servicios de salud. Desde esta perspectiva, el enfoque de Una Salud proporciona un marco apropiado para comprender las relaciones entre la salud humana, animal y ambiental. La World Organisation for Animal Health (2024) sostiene que la detección, notificación e intercambio oportuno de información son elementos esenciales para proteger la salud animal y reducir los riesgos sanitarios. En consecuencia, la vigilancia requiere la participación coordinada de productores, médicos veterinarios, laboratorios, autoridades sanitarias y responsables de la inocuidad de los productos de origen animal.

Aunque existe abundante literatura sobre epidemiología veterinaria, ciclos parasitarios, procedimientos diagnósticos y control antiparasitario, la información suele presentarse de manera separada según el agente, la técnica o el sistema productivo estudiado. Ferrari (2015) explican que las revisiones narrativas permiten integrar conocimientos dispersos y construir una comprensión amplia de problemas complejos cuando la evidencia procede de fuentes heterogéneas. En el caso del parasitismo bovino, esta fragmentación dificulta comprender cómo deben relacionarse la vigilancia activa y pasiva, los procedimientos diagnósticos, los registros sanitarios, los factores de riesgo y las medidas preventivas dentro de una estrategia aplicable a las explotaciones. Thrusfield (2018) señala que las decisiones epidemiológicas deben considerar las características de la población, el ambiente, la distribución de la enfermedad y los recursos disponibles. Por ello, las diferencias climáticas, tecnológicas y económicas entre sistemas impiden trasladar automáticamente un programa de vigilancia de una región a otra y justifican una síntesis adaptada al contexto productivo.

La integración de información epidemiológica, diagnóstica y productiva resulta necesaria para superar los programas fundamentados exclusivamente en la observación de casos clínicos o en la aplicación periódica de medicamentos. Vineer et al. (2020) sostienen que el diagnóstico, la epidemiología y el control constituyen componentes interdependientes, porque la efectividad de las intervenciones depende del conocimiento de los ciclos parasitarios, los factores ambientales y los niveles de exposición de los animales. De manera complementaria, Rose et al. (2015) explica que el manejo de las áreas de pastoreo debe apoyarse en información epidemiológica para disminuir el contacto con las formas infectantes y orientar racionalmente las medidas de control. Esta perspectiva permite reconocer las infecciones subclínicas, identificar poblaciones vulnerables, evaluar la eficacia de los tratamientos y establecer intervenciones ajustadas a la situación sanitaria de cada explotación. Por consiguiente, resulta pertinente sintetizar la evidencia disponible para determinar los elementos necesarios para fortalecer la vigilancia epidemiológica del parasitismo bovino.

En función de esta problemática, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los principales fundamentos, métodos diagnósticos, factores epidemiológicos y estrategias de vigilancia descritos en la literatura científica y técnica para la identificación, prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos de producción?

En correspondencia con esta interrogante, el objetivo del presente artículo es analizar, mediante una revisión narrativa de la literatura, los fundamentos epidemiológicos, métodos diagnósticos, factores asociados y estrategias de vigilancia utilizadas para identificar, prevenir y controlar las enfermedades parasitarias en bovinos de producción, así como sus implicaciones para la salud, el bienestar, la productividad y la sostenibilidad de los sistemas ganaderos.

2. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló mediante una revisión narrativa de la literatura orientada a analizar los fundamentos epidemiológicos, métodos diagnósticos, factores asociados y estrategias de vigilancia utilizadas para la identificación, prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos de producción. La selección de este enfoque respondió a la amplitud del objeto de estudio y a la heterogeneidad de la evidencia disponible, conformada por investigaciones epidemiológicas, revisiones, libros especializados, documentos técnicos y orientaciones institucionales. Snyder (2019) sostiene que la revisión de literatura constituye una metodología de investigación apropiada para integrar conocimientos procedentes de diferentes tipos de fuentes, establecer relaciones entre hallazgos y construir una comprensión amplia de fenómenos complejos. En este caso, la revisión narrativa permitió relacionar la epidemiología de los agentes parasitarios con las características de los hospedadores, condiciones ambientales, prácticas productivas, procedimientos diagnósticos y medidas sanitarias aplicables a los sistemas bovinos.

La revisión estuvo orientada por la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son los principales fundamentos, métodos diagnósticos, factores epidemiológicos y estrategias de vigilancia descritos en la literatura científica y técnica para la identificación, prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos de producción? A partir de esta interrogante se delimitaron las dimensiones relacionadas con epidemiología veterinaria, mecanismos de transmisión, factores de riesgo, efectos sanitarios y productivos, diagnóstico parasitológico, modalidades de vigilancia y estrategias integradas de control. Ferrari (2015) explican que una revisión narrativa debe partir de una pregunta suficientemente definida, debido a que esta orienta la selección de las fuentes, evita la incorporación de información ajena al propósito del estudio y proporciona coherencia a la síntesis. La formulación previa de la pregunta permitió, por tanto, estructurar la búsqueda y mantener correspondencia entre el objetivo, las categorías de análisis y la presentación de los resultados.

La localización de la literatura se efectuó mediante la consulta de PubMed, Scopus, ScienceDirect y Google Scholar, complementada con la revisión de documentos disponibles en los repositorios de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, la Organización Mundial de Sanidad Animal y organismos oficiales de sanidad agropecuaria. La utilización de diferentes fuentes respondió a la necesidad de incorporar artículos científicos, libros especializados, manuales técnicos y documentos institucionales relacionados con la vigilancia del parasitismo bovino. Bramer et al. (2017) demostraron que la consulta de varias bases de datos aumenta la posibilidad de recuperar publicaciones relevantes, porque ninguna plataforma proporciona por sí sola una cobertura completa de la producción científica. La búsqueda se delimitó a publicaciones difundidas entre 2015 y 2025; no se incorporaron fuentes anteriores a 2015 ni documentos sin fecha, con el fin de asegurar el cumplimiento del intervalo temporal establecido y la actualidad del corpus documental.

Para identificar las publicaciones se utilizaron términos en español como enfermedades parasitarias, bovinos de producción, vigilancia epidemiológica, epidemiología veterinaria, parasitismo bovino, diagnóstico parasitológico, helmintos, factores de riesgo, control parasitario, resistencia antiparasitaria y sanidad animal. También se emplearon sus equivalentes en inglés: parasitic diseases, cattle, epidemiological surveillance, veterinary epidemiology, bovine parasitism, parasitological diagnosis, helminth infections, risk factors, anthelmintic resistance y parasite control. Los términos fueron combinados mediante los operadores booleanos AND y OR, relacionando la población bovina con los principales componentes epidemiológicos y sanitarios estudiados. Ferrari (2015) recomiendan describir los conceptos utilizados para localizar la literatura, debido a que esta información permite comprender cómo se construyó el corpus documental y fortalece la transparencia de las revisiones narrativas.

Como criterios de inclusión se consideraron artículos científicos, revisiones, libros, capítulos, manuales y documentos técnicos publicados en español o inglés que abordaran enfermedades parasitarias en bovinos, epidemiología veterinaria, vigilancia sanitaria, factores de riesgo, transmisión, procedimientos diagnósticos, efectos productivos o estrategias de prevención y control. También se incluyeron fuentes sobre rumiantes cuando sus aportes permitían explicar mecanismos epidemiológicos aplicables a los bovinos y documentos institucionales relacionados con programas de vigilancia, notificación o sanidad animal. Baethge et al. (2019) indican que una revisión narrativa de

calidad debe explicar los criterios empleados para seleccionar las fuentes y demostrar su relación con el objetivo propuesto. En correspondencia con esta recomendación, se excluyeron publicaciones centradas exclusivamente en especies no rumiantes, investigaciones sin relación con la vigilancia epidemiológica, documentos duplicados y materiales que carecían de información bibliográfica o técnica suficientemente verificable.

La selección se desarrolló mediante la revisión progresiva de títulos, resúmenes y textos completos. En la primera etapa se examinaron los títulos para determinar su relación con la pregunta de investigación; posteriormente, se revisaron los resúmenes de las publicaciones potencialmente pertinentes y, finalmente, se consultaron los documentos completos para confirmar su contribución al análisis. El corpus final quedó constituido por 20 fuentes científicas, académicas, técnicas e institucionales relacionadas con parasitología, epidemiología veterinaria, diagnóstico y control sanitario. De cada documento se extrajo información sobre autor o institución, año, tipo de publicación, agente o grupo parasitario estudiado, población, contexto productivo, factores epidemiológicos, procedimientos diagnósticos, modalidad de vigilancia, consecuencias sanitarias y productivas, estrategias de control y principales aportes. Snyder (2019) señala que la extracción organizada facilita la comparación y evita que la revisión se limite a una enumeración aislada de autores.

La información fue sistematizada mediante una matriz documental elaborada para organizar de forma comparable las características y resultados de las fuentes seleccionadas. La matriz incluyó los campos de referencia bibliográfica, tipo de documento, región o sistema productivo, temática principal, factores de riesgo, métodos diagnósticos, modalidad de vigilancia, principales hallazgos, estrategias preventivas y limitaciones. Este procedimiento permitió identificar coincidencias, diferencias y relaciones entre documentos con objetivos y diseños heterogéneos. Paré et al. (2015) explican que las revisiones narrativas pueden integrar evidencia diversa cuando el proceso de organización e interpretación se describe con suficiente claridad. La matriz también facilitó la identificación de vacíos, especialmente en lo relacionado con la detección de infecciones subclínicas, estandarización de registros, utilización de herramientas moleculares, resistencia antiparasitaria y articulación entre productores, laboratorios e instituciones sanitarias.

El análisis permitió organizar la evidencia en seis categorías temáticas: fundamentos epidemiológicos de las enfermedades parasitarias; principales grupos de infecciones y sus consecuencias; factores asociados con la transmisión y persistencia; procedimientos diagnósticos; modalidades de vigilancia epidemiológica; y estrategias de prevención y control. La primera categoría examinó las relaciones entre agente, hospedador y ambiente; la segunda abordó las infecciones gastrointestinales, hepáticas, respiratorias, hemáticas y externas; y la tercera integró las condiciones climáticas, características del pastoreo, carga animal, edad, estado inmunitario, nutrición y manejo sanitario. La cuarta categoría comprendió los métodos clínicos, coproparasitológicos, serológicos y moleculares; la quinta incluyó la vigilancia activa, pasiva y basada en riesgo; mientras que la sexta analizó tratamientos, manejo del pastoreo, bioseguridad, registros y participación institucional. Clarke y Braun (2017) sostienen que el análisis temático permite organizar patrones recurrentes y revisar las categorías conforme se profundiza en la información.

La síntesis se desarrolló mediante procedimientos descriptivos y narrativos. Inicialmente se compararon los hallazgos correspondientes a cada categoría y se identificaron los mecanismos mediante los cuales los factores ambientales, características de los hospedadores y prácticas de manejo podían favorecer o limitar la presentación de las infecciones. Posteriormente, se analizaron las aplicaciones, fortalezas y limitaciones de los procedimientos diagnósticos y modalidades de vigilancia. No se realizó un metaanálisis debido a la heterogeneidad de los documentos, poblaciones, agentes parasitarios, indicadores, diseños y contextos productivos. Paré et al. (2015) explican que la síntesis narrativa resulta pertinente cuando la diversidad de la evidencia impide combinar estadísticamente los resultados. Las diferencias entre las fuentes fueron interpretadas considerando que la epidemiología de los parásitos depende de las condiciones climáticas, productivas y sanitarias particulares de cada región.

La interpretación diferenció entre resultados empíricos, fundamentos conceptuales y recomendaciones técnicas formuladas por las fuentes. También se consideraron las infecciones subclínicas, la dimensión zoonótica y el riesgo de resistencia derivado de la utilización repetida de medicamentos antiparasitarios. Esta distinción evitó presentar orientaciones institucionales o propuestas de manejo como pruebas causales y permitió mantener una valoración

equilibrada de los hallazgos. Baethge et al. (2019) establecen que las revisiones narrativas deben sustentar sus conclusiones en la evidencia realmente examinada, considerar sus limitaciones y evitar interpretaciones selectivas. En consecuencia, las estrategias de prevención y control se analizaron según su fundamento epidemiológico, aplicabilidad en los sistemas bovinos, requerimientos diagnósticos y posibilidades de adaptación a explotaciones con diferentes capacidades económicas y tecnológicas.

Como procedimiento de control de calidad, se verificó la correspondencia entre las afirmaciones incorporadas en el artículo y el contenido de las fuentes consultadas. Se priorizaron publicaciones con autoría, datos editoriales, procedencia institucional y enlaces verificables, mientras que las referencias incompletas o cuya información no pudo confirmarse fueron consideradas para su sustitución o exclusión. La escala SANRA propuesta por Baethge et al. (2019) identifica la justificación del estudio, claridad del objetivo, descripción de la búsqueda, calidad de las referencias, razonamiento científico y presentación apropiada de los datos como componentes fundamentales de una revisión narrativa. La aplicación de estos criterios permitió organizar una síntesis orientada no solo a describir las enfermedades parasitarias, sino también a comprender cómo la información epidemiológica puede utilizarse para mejorar su identificación, prevención y control en los sistemas bovinos de producción.

3. RESULTADOS

El análisis de las 20 fuentes seleccionadas permitió establecer que la vigilancia epidemiológica de las enfermedades parasitarias en bovinos constituye un proceso complejo que requiere integrar información sobre los agentes, los hospedadores, las condiciones ambientales, los sistemas productivos, los procedimientos diagnósticos y las medidas sanitarias. La evidencia mostró que la identificación y control del parasitismo no deben limitarse al diagnóstico y tratamiento de animales clínicamente afectados, debido a que numerosas infecciones permanecen subclínicas y ocasionan pérdidas productivas antes de que aparezcan signos evidentes. Thrusfield (2018) destaca que la vigilancia adquiere utilidad cuando los datos se analizan de manera continua para reconocer cambios en la frecuencia y distribución de los problemas sanitarios. En correspondencia con este planteamiento, los resultados se organizaron en seis categorías: fundamentos epidemiológicos; consecuencias sanitarias y productivas; factores asociados; métodos diagnósticos; modalidades de vigilancia; y estrategias de prevención y control.

Las publicaciones examinadas comprendieron artículos científicos, libros especializados, manuales técnicos y documentos institucionales difundidos entre 2015 y 2025. Las fuentes de carácter general proporcionaron fundamentos sobre epidemiología, ciclos biológicos, patogenia y diagnóstico, mientras que los documentos más recientes incorporaron perspectivas relacionadas con resistencia antiparasitaria, vigilancia basada en riesgo, tecnologías diagnósticas y Una Salud. Vineer et al. (2020) aportaron fundamentos para integrar epidemiología, diagnóstico y control de los helmintos en rumiantes, mientras que Sabatini et al. (2023) analizaron la utilidad práctica de diferentes herramientas diagnósticas disponibles para los parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos. La diversidad temporal y metodológica permitió reconocer la evolución desde programas sustentados principalmente en tratamientos periódicos hacia estrategias que utilizan información epidemiológica, monitoreo diagnóstico y manejo integrado para orientar las intervenciones.

Fundamentos y factores epidemiológicos asociados con el parasitismo bovino

La interacción entre agente, hospedador y ambiente constituyó el principal fundamento epidemiológico identificado. Los agentes parasitarios presentan diferencias en sus ciclos biológicos, vías de transmisión, localización, capacidad reproductiva y permanencia en el medio. Taylor et al. (2016) describen que algunos parásitos completan ciclos directos mediante formas eliminadas por los bovinos, mientras que otros requieren hospedadores intermediarios o vectores. Estas características determinan los puntos donde pueden implementarse medidas de prevención y modifican la forma en que debe interpretarse la información de vigilancia. Los resultados evidenciaron que la detección de huevos, larvas, ooquistes o anticuerpos no posee el mismo significado epidemiológico en todos los agentes, debido a que puede representar infección activa, exposición previa o eliminación transitoria. Por esta razón, la vigilancia requiere

conocimiento del ciclo biológico y de la relación existente entre las formas diagnósticas, la presencia del agente y sus consecuencias para el animal.

Las condiciones climáticas aparecieron entre los factores con mayor influencia sobre la transmisión y estacionalidad. La temperatura y la humedad determinan la velocidad de desarrollo y supervivencia de numerosas formas parasitarias, mientras que la precipitación modifica su dispersión y disponibilidad en los potreros. Vineer et al. (2020) señalaron que la presencia de estadios infectantes en el ambiente puede variar considerablemente durante el año, lo que genera periodos de mayor y menor exposición. Rose et al. (2015) indicaron que las variaciones climáticas pueden modificar la distribución geográfica, abundancia y estacionalidad de los helmintos en rumiantes mantenidos en pastoreo. Los hallazgos sugieren que las estrategias basadas en fechas fijas pueden perder precisión cuando cambian los regímenes de lluvia o temperatura. En consecuencia, el análisis climático debe integrarse con los resultados diagnósticos y productivos para reconocer oportunamente modificaciones en los patrones epidemiológicos.

El tipo de sistema productivo, la carga animal y las prácticas de pastoreo también mostraron una relación estrecha con la exposición. En sistemas extensivos, el contacto continuo con potreros contaminados facilita la ingestión de formas infectantes, mientras que una elevada concentración de animales puede incrementar la cantidad de huevos, larvas y ooquistes presentes en las áreas utilizadas. Rose et al. (2015) señaló que el conocimiento epidemiológico debe orientar el manejo de las pasturas, debido a que la duración del pastoreo, el periodo de descanso y la supervivencia de los parásitos determinan la eficacia de la rotación. Los resultados mostraron que trasladar animales de un potrero a otro no garantiza automáticamente una menor exposición si las áreas de destino mantienen niveles elevados de contaminación. El manejo debe considerar la historia de utilización de los potreros, las condiciones ambientales, la categoría de los animales y el comportamiento epidemiológico de los agentes identificados.

Las características individuales de los hospedadores modificaron tanto la probabilidad de infección como sus consecuencias. Los animales jóvenes presentaron mayor susceptibilidad frente a determinados parásitos debido al desarrollo incompleto de la inmunidad, mientras que los bovinos adultos pueden actuar como portadores y mantener la contaminación ambiental sin mostrar signos evidentes. Bowman (2020) explica que la respuesta frente a las infecciones depende de la edad, nutrición, inmunidad, condición fisiológica y exposición previa. El deterioro nutricional puede reducir la capacidad de respuesta del hospedador, al mismo tiempo que las infecciones parasitarias disminuyen el consumo y aprovechamiento de los nutrientes. Esta interacción puede generar un ciclo en el que la desnutrición incrementa la susceptibilidad y el parasitismo profundiza el deterioro corporal. Por ello, la vigilancia debe distinguir categorías productivas, condiciones fisiológicas y antecedentes sanitarios, en lugar de interpretar el hato como una población homogénea.

Tabla 1.

Principales factores epidemiológicos asociados con las enfermedades parasitarias en bovinos

Factor epidemiológico	Características principales	Influencia sobre el parasitismo
Condiciones climáticas	Temperatura, humedad, precipitación y estacionalidad.	Modifican el desarrollo, supervivencia y disponibilidad de los estadios parasitarios en el ambiente.
Sistema de producción	Sistemas intensivos, extensivos, mixtos y condiciones de pastoreo.	Determinan el nivel y la frecuencia de exposición de los bovinos a las formas infectantes.
Manejo del pastoreo	Rotación de potreros, duración del pastoreo y periodos de descanso.	Puede aumentar o disminuir la contaminación ambiental y el contacto con los parásitos.
Carga animal	Número y concentración de bovinos dentro de las áreas productivas.	Una elevada densidad puede incrementar la contaminación de los potreros y el riesgo de transmisión.

Factor epidemiológico	Características principales	Influencia sobre el parasitismo
Edad	Categoría etaria y nivel de desarrollo inmunitario.	Los animales jóvenes pueden presentar mayor susceptibilidad frente a determinados agentes.
Estado nutricional	Disponibilidad de nutrientes, condición corporal y calidad de la alimentación.	Modifica la capacidad inmunitaria y las consecuencias sanitarias y productivas de las infecciones.
Inmunidad	Exposición previa y capacidad de respuesta del hospedador.	Influye sobre la susceptibilidad, intensidad y persistencia del parasitismo.
Introducción de animales	Incorporación de bovinos sin evaluación sanitaria previa.	Puede introducir agentes o poblaciones parasitarias resistentes dentro de la explotación.
Manejo antiparasitario	Frecuencia, dosificación y selección de los tratamientos.	El uso inadecuado puede favorecer la resistencia y reducir la eficacia de los programas de control.
Condiciones higiénicas	Limpieza, disponibilidad de agua y manejo de residuos.	Pueden disminuir o favorecer la permanencia y transmisión de determinados agentes.

Nota. Elaboración propia a partir de Vineer et al. (2020), Charlier et al. (2015), Rose et al. (2015), Taylor et al. (2016), Bowman (2020) y Rose et al. (2015).

Consecuencias sanitarias y productivas

El impacto sanitario dependió del agente, localización, intensidad de infección, estado fisiológico y capacidad inmunitaria del animal. Las consecuencias descritas incluyeron alteraciones digestivas, anemia, diarrea, pérdida de peso, disminución del consumo, deterioro de la condición corporal, lesiones hepáticas, trastornos respiratorios e irritación cutánea. Constable et al. (2017) señalaron que la interpretación clínica de las enfermedades parasitarias debe considerar los antecedentes epidemiológicos y los resultados diagnósticos, debido a que muchas manifestaciones son inespecíficas y pueden confundirse con problemas nutricionales, infecciosos o metabólicos. Los resultados también mostraron que las infecciones mixtas pueden intensificar el daño y dificultar la identificación del agente predominante. En este contexto, la vigilancia clínica permite reconocer animales sospechosos, pero requiere procedimientos complementarios para confirmar la infección, estimar su distribución y determinar la intervención más apropiada.

Las pérdidas productivas se relacionaron con una menor ganancia de peso, disminución del rendimiento lácteo, retraso del crecimiento, deterioro reproductivo y mayor tiempo para alcanzar el peso de comercialización. Charlier et al. (2015) explicó que el parasitismo reduce la eficiencia alimentaria mediante la disminución del consumo, alteración de la digestión, pérdida de nutrientes y aumento de las demandas metabólicas asociadas con la reparación de tejidos y la respuesta inmunitaria. Estas consecuencias pueden manifestarse antes de la aparición de signos clínicos, lo que dificulta su reconocimiento dentro de las explotaciones. Los resultados indican que los registros de peso, producción de leche, condición corporal y desempeño reproductivo pueden actuar como señales de alerta cuando se analizan junto con la información sanitaria. No obstante, las variaciones productivas no son específicas del parasitismo y deben complementarse con procedimientos diagnósticos para evitar tratamientos innecesarios.

Las infecciones subclínicas constituyeron uno de los principales desafíos identificados. Los bovinos infectados pueden continuar alimentándose, reproduciéndose y produciendo, aunque con un nivel de eficiencia inferior al esperado. Kaplan (2020) destacaron que la epidemiología de los nematodos gastrointestinales debe analizarse considerando la presencia simultánea del agente en los animales y en el ambiente, debido a que los portadores pueden mantener la contaminación de los potreros. Los sistemas dependientes exclusivamente de la notificación de casos clínicos pueden subestimar la magnitud del parasitismo y actuar únicamente cuando las pérdidas ya se encuentran establecidas. La

vigilancia activa, el muestreo de animales aparentemente sanos y el seguimiento de indicadores productivos permiten reconocer estas infecciones y determinar si justifican medidas de control dirigidas hacia grupos específicos.

Métodos diagnósticos utilizados en la vigilancia epidemiológica

Los procedimientos diagnósticos constituyeron un componente esencial para transformar las sospechas clínicas y productivas en información epidemiológica. La evaluación clínica permitió observar condición corporal, coloración de las mucosas, características de las heces, presencia de edema, lesiones cutáneas y alteraciones respiratorias, pero su capacidad para identificar infecciones específicas fue limitada. Constable et al. (2017) sostienen que los hallazgos clínicos deben interpretarse conjuntamente con los antecedentes del hato, condiciones ambientales, manejo y resultados de laboratorio. En el contexto de la vigilancia, la evaluación clínica presenta utilidad para seleccionar animales sospechosos, priorizar muestras e identificar cambios que requieren investigación. Sin embargo, no permite determinar por sí sola la especie parasitaria, intensidad de infección ni distribución real del problema, especialmente cuando los animales mantienen infecciones subclínicas o presentan signos compartidos con otras enfermedades.

Las técnicas coproparasitológicas fueron los procedimientos más ampliamente descritos para identificar parásitos gastrointestinales. Charlier et al. (2020) señalaron que la flotación, sedimentación, recuento de huevos y cultivo de larvas permiten detectar o cuantificar diferentes formas parasitarias presentes en las heces. Su utilidad epidemiológica comprende la estimación de la proporción de animales positivos, comparación entre categorías, identificación de periodos de mayor eliminación y seguimiento de las intervenciones. No obstante, los resultados deben interpretarse considerando los periodos prepatentes, la eliminación irregular, la fertilidad de los parásitos y la posibilidad de que especies diferentes produzcan huevos con características semejantes. Un resultado negativo no excluye necesariamente la infección, mientras que un recuento elevado no siempre mantiene una relación lineal con el número de parásitos adultos o la magnitud del daño producido.

Los métodos serológicos y moleculares ampliaron las posibilidades de vigilancia frente a agentes cuya identificación mediante técnicas convencionales resulta limitada. Las pruebas serológicas pueden detectar anticuerpos o antígenos y proporcionar información sobre exposición, circulación o infección, aunque su interpretación debe considerar la persistencia de anticuerpos y las posibles reacciones cruzadas. Sabatini et al. (2023) señalaron que cada herramienta presenta ventajas y limitaciones relacionadas con el agente, la categoría animal, el momento del muestreo y el propósito del diagnóstico. Las técnicas moleculares ofrecen mayor capacidad para diferenciar especies y detectar cantidades reducidas de material parasitario, pero requieren infraestructura, personal capacitado y procedimientos de control de calidad. Los resultados mostraron que ninguna prueba satisface todos los objetivos y que la combinación de métodos clínicos, coproparasitológicos, serológicos y moleculares puede proporcionar una evaluación epidemiológica más completa.

Tabla 2.

Métodos diagnósticos utilizados en la vigilancia epidemiológica de enfermedades parasitarias

Método diagnóstico	Características principales	Aplicación en la vigilancia epidemiológica
Evaluación clínica	Observación de signos, condición corporal y estado general.	Permite identificar animales sospechosos y orientar evaluaciones complementarias.
Examen coproparasitológico	Identificación de huevos, ooquistes, larvas y otras formas presentes en las heces.	Detecta infecciones gastrointestinales y contribuye a estimar su distribución.
Técnicas cuantitativas	Determinación de la cantidad de formas parasitarias eliminadas.	Permiten comparar categorías, estimar la intensidad de eliminación y realizar seguimiento.
Coprocultivo	Desarrollo e identificación de larvas procedentes de las muestras fecales.	Facilita la diferenciación de determinados géneros de nematodos.

Método diagnóstico	Características principales	Aplicación en la vigilancia epidemiológica
Métodos serológicos	Detección de anticuerpos o antígenos relacionados con agentes específicos.	Contribuyen a identificar exposición o infección en animales y poblaciones.
Métodos moleculares	Detección de material genético mediante procedimientos especializados.	Permiten confirmar agentes y diferenciar especies con mayor precisión.
Evaluación hematológica	Análisis de anemia, proteínas y otros indicadores sanguíneos.	Apoya la valoración de las consecuencias fisiológicas de determinadas infecciones.
Necropsia e inspección	Identificación de parásitos y lesiones en órganos y tejidos.	Proporciona información confirmatoria y contribuye a la vigilancia en plantas de faenamiento.

Nota. Elaboración propia a partir de Constable et al. (2017), Charlier et al. (2020), Taylor et al. (2016), Bowman (2020) y Sabatini et al. (2023).

Modalidades de vigilancia epidemiológica

La vigilancia pasiva fue identificada como una de las modalidades más utilizadas para recopilar información continua sobre la presencia de enfermedades dentro de las poblaciones bovinas. Este enfoque se fundamenta en las notificaciones realizadas por productores y profesionales, los resultados de los laboratorios, los registros de las consultas veterinarias y las actividades desarrolladas rutinariamente por los servicios sanitarios. SENASA (2017) documentó la utilización de procedimientos de vigilancia pasiva para identificar problemas sanitarios en bovinos a partir de la información comunicada por los actores vinculados con la producción. Entre sus principales ventajas se encuentran la continuidad, amplia cobertura y posibilidad de aprovechar estructuras existentes sin organizar muestreos permanentes. No obstante, la información obtenida puede representar principalmente los casos clínicos reconocidos, mientras que las infecciones subclínicas, los animales no examinados y los episodios no notificados permanecen fuera de los registros oficiales.

La subnotificación constituyó la principal limitación de la vigilancia pasiva. Los productores pueden abstenerse de comunicar los problemas por desconocimiento, ausencia de servicios veterinarios, costos de las pruebas o percepción de que las infecciones parasitarias forman parte habitual de la producción. Thrusfield (2018) explica que la sensibilidad de un sistema depende de su capacidad para identificar los casos existentes, de modo que las diferencias en el acceso al diagnóstico y en la disposición para notificar pueden producir una imagen incompleta de la distribución de la enfermedad. Asimismo, la utilización de definiciones variables y procedimientos diagnósticos no estandarizados dificulta la comparación entre regiones y periodos. En consecuencia, la interpretación de los datos pasivos debe considerar que un número reducido de registros no necesariamente representa una baja frecuencia de infección, sino que también puede reflejar debilidades en la detección, documentación o comunicación.

La vigilancia activa comprendió actividades específicamente planificadas para identificar la presencia y distribución de las infecciones parasitarias. Los muestreos coparásitológicos, evaluaciones clínicas programadas, encuestas epidemiológicas, estudios de prevalencia y análisis de animales aparentemente sanos permitieron generar información que no suele obtenerse mediante la notificación rutinaria. Thrusfield (2018) sostiene que los diseños activos permiten definir previamente la población, el procedimiento de selección, las pruebas utilizadas y los indicadores que serán estimados. Esta modalidad presenta particular utilidad para detectar infecciones subclínicas, comparar categorías animales, identificar variaciones estacionales y establecer líneas de base para evaluar intervenciones. Sin embargo, requiere recursos económicos, personal capacitado, logística para recolectar y conservar las muestras y capacidad de laboratorio. Por esta razón, su implementación debe responder a objetivos definidos y priorizar los problemas cuya identificación pueda generar decisiones sanitarias concretas.

La combinación de vigilancia activa y pasiva presentó mayores posibilidades para construir una perspectiva integral del parasitismo. Los registros rutinarios pueden generar señales iniciales relacionadas con incrementos de casos clínicos, fallos terapéuticos o disminuciones productivas, mientras que las investigaciones activas permiten confirmar la existencia del problema, estimar su magnitud e identificar los factores asociados. Vineer et al. (2020) destacaron que la epidemiología, el diagnóstico y el control deben mantenerse articulados para que la información generada pueda transformarse en intervenciones. La complementariedad entre modalidades evita depender exclusivamente de sistemas activos costosos o de registros pasivos afectados por la subnotificación. Los resultados sugieren que las explotaciones pueden mantener registros clínicos y productivos de forma continua, complementándolos con muestreos periódicos dirigidos hacia los grupos, potreros o estaciones en los que se detecten mayores niveles de riesgo.

La vigilancia basada en riesgo constituyó otro enfoque relevante para optimizar los recursos disponibles. Esta modalidad orienta las actividades hacia animales jóvenes, bovinos con baja condición corporal, explotaciones con antecedentes parasitarios, zonas climáticamente favorables o periodos durante los cuales aumenta la supervivencia de las formas infectantes. Rose et al. (2015) indicó que el conocimiento de la epidemiología y de las condiciones de pastoreo permite identificar los momentos en los que las poblaciones animales presentan mayores niveles de exposición. La priorización no implica excluir al resto de la población, sino concentrar las evaluaciones más intensivas donde existe mayor probabilidad de detectar el problema. Su efectividad depende de que los factores utilizados para clasificar el riesgo sean revisados periódicamente, debido a que las variaciones climáticas, el movimiento de animales y las modificaciones en las prácticas productivas pueden alterar los patrones epidemiológicos.

Tabla 3.

Modalidades de vigilancia epidemiológica y principales características

Modalidad de vigilancia	Características principales	Aplicación en enfermedades parasitarias
Vigilancia pasiva	Recopila información procedente de notificaciones, consultas y actividades sanitarias rutinarias.	Permite identificar casos clínicos y cambios comunicados por productores, profesionales y laboratorios.
Vigilancia activa	Utiliza muestreos, evaluaciones periódicas y pruebas diagnósticas planificadas.	Facilita la estimación de la presencia, distribución y variación temporal de las infecciones.
Vigilancia basada en riesgo	Orienta las actividades hacia animales, regiones o periodos con mayor probabilidad de infección.	Permite priorizar poblaciones vulnerables y optimizar los recursos sanitarios disponibles.
Vigilancia clínica	Se fundamenta en la identificación y seguimiento de signos compatibles.	Contribuye a seleccionar animales sospechosos y orientar procedimientos diagnósticos.
Vigilancia de laboratorio	Utiliza resultados coproparasitológicos, serológicos, moleculares y hematológicos.	Confirma agentes, compara poblaciones y permite realizar seguimiento de las intervenciones.
Vigilancia productiva	Analiza peso, condición corporal, producción de leche y desempeño reproductivo.	Permite identificar disminuciones que podrían estar relacionadas con infecciones subclínicas.
Vigilancia en faenamiento	Recopila información sobre parásitos y lesiones identificados durante la inspección.	Contribuye a reconocer problemas hepáticos, musculares y otros hallazgos de relevancia epidemiológica.

Nota. Elaboración propia a partir de Vineer et al. (2020), SENASA (2017), Thrusfield (2018) y Rose et al. (2015).

Registros sanitarios, participación de los productores y coordinación institucional

Los registros sanitarios se identificaron como un componente transversal para relacionar la vigilancia con la toma de decisiones. La documentación de diagnósticos, tratamientos, dosis, fechas, lotes de medicamentos, resultados productivos y movimientos de animales permite identificar tendencias y evaluar si las intervenciones modifican la presentación de las infecciones. Thrusfield (2018) explica que la calidad de la información epidemiológica depende de la precisión, continuidad y comparabilidad de los datos recopilados. Los resultados mostraron que los registros aislados o incompletos presentan una utilidad limitada, especialmente cuando no distinguen categorías animales, potreros, periodos o agentes identificados. Para fortalecer su aplicación, las explotaciones requieren formatos sencillos, criterios uniformes y responsables de verificar la información. Incluso los registros manuales pueden aportar evidencia relevante cuando se mantienen actualizados y se analizan periódicamente junto con los resultados diagnósticos.

La participación de los productores y trabajadores influyó directamente sobre la sensibilidad y oportunidad de los sistemas de vigilancia. La identificación de cambios en el consumo, consistencia de las heces, peso, condición corporal, comportamiento y rendimiento depende frecuentemente de las personas que mantienen contacto cotidiano con los animales. La SENASA (2025) destaca que el manejo sanitario eficiente requiere observación, prevención y aplicación apropiada de las medidas de control dentro de las explotaciones. Los resultados evidenciaron que la capacitación no debe limitarse al reconocimiento de signos clínicos, sino que debe incluir la recolección de muestras, registro de tratamientos, administración correcta de productos y comunicación con profesionales e instituciones. Sin estos conocimientos, las alteraciones pueden detectarse tardíamente y los medicamentos pueden utilizarse sin criterios diagnósticos, disminuyendo la capacidad para evaluar su eficacia.

Las instituciones sanitarias desempeñaron una función fundamental en la definición de procedimientos, coordinación de laboratorios, organización de programas y comunicación de riesgos. La World Organisation for Animal Health (2024) establece que la vigilancia requiere sistemas capaces de recopilar, verificar, analizar y comunicar información sanitaria útil para la prevención y control de las enfermedades animales. En el ámbito nacional, SENASA (2025) presenta programas y estrategias relacionadas con bovinos y bubalinos de producción primaria, evidenciando la importancia de disponer de información para orientar las prioridades. Sin embargo, los resultados mostraron que los programas nacionales requieren datos regionales suficientemente detallados, debido a que la frecuencia y distribución de los parásitos varían según las condiciones climáticas, prácticas productivas y capacidad diagnóstica. La coordinación entre productores, profesionales, laboratorios, universidades e instituciones permite complementar las fuentes y mejorar la respuesta frente a los problemas identificados.

Estrategias de prevención y control

Los medicamentos antiparasitarios constituyeron una de las estrategias más utilizadas para disminuir la carga parasitaria y sus consecuencias. No obstante, la evidencia mostró que los tratamientos administrados mediante calendarios uniformes pueden incluir animales que no los requieren y ejercer una presión de selección favorable para las poblaciones resistentes. Taylor et al. (2016) explican que la eficacia del tratamiento depende de la selección del principio activo, dosificación, vía de administración, especie parasitaria y susceptibilidad de la población. La estimación incorrecta del peso, la subdosificación, el uso repetido de la misma familia química y la ausencia de evaluaciones posteriores pueden disminuir la efectividad. Por ello, los resultados respaldan los tratamientos estratégicos sustentados en diagnóstico, antecedentes epidemiológicos y características de los animales, evitando que la intervención farmacológica sea aplicada automáticamente a todo el hato.

El monitoreo posterior al tratamiento apareció como un requisito para determinar si la intervención produjo el efecto esperado. Charlier et al. (2020) describen las técnicas cuantitativas de recuento de huevos como herramientas que pueden utilizarse para comparar la eliminación parasitaria antes y después de la administración de determinados productos. Este procedimiento permite detectar respuestas reducidas y generar alertas sobre posibles problemas de dosificación, administración o resistencia. Sin embargo, la interpretación debe considerar la especie parasitaria, el intervalo de evaluación y las características del método empleado. Los resultados evidenciaron que registrar

únicamente la fecha del tratamiento no permite conocer su efectividad. La vigilancia debe incorporar evaluaciones posteriores, documentar los resultados y utilizar esta información para decidir si se mantienen, modifican o sustituyen las estrategias aplicadas.

El manejo del pastoreo presentó posibilidades para disminuir la exposición ambiental cuando se fundamenta en el conocimiento de los ciclos parasitarios. Rose et al. (2015) señaló que las estrategias de rotación deben considerar el tiempo necesario para que disminuya la cantidad de estadios infectantes y no limitarse al traslado frecuente de los animales. La reducción de la carga animal, utilización de potreros con menor contaminación y separación de categorías susceptibles pueden complementar los tratamientos. No obstante, los resultados mostraron que las medidas deben adaptarse a las condiciones climáticas y a la disponibilidad de superficie, debido a que los periodos de supervivencia varían entre agentes y regiones. En explotaciones con recursos limitados, la identificación de áreas y periodos de mayor riesgo permite priorizar intervenciones sin realizar modificaciones que resulten económicamente inviables.

El mejoramiento nutricional y la bioseguridad constituyeron medidas complementarias dentro de los programas integrados. Charlier et al. (2015) explicó que el estado nutricional influye sobre la capacidad del hospedador para responder a las infecciones y compensar las pérdidas ocasionadas por los parásitos. Una alimentación adecuada no elimina la infección, pero puede disminuir sus consecuencias y favorecer la respuesta inmunitaria. Por otra parte, la incorporación de animales sin evaluación sanitaria puede introducir agentes o poblaciones resistentes dentro del hato. Bowman (2020) sostiene que la prevención debe considerar las vías de transmisión y las etapas del ciclo biológico susceptibles de intervención. Los resultados respaldan la cuarentena, evaluación diagnóstica, limpieza de instalaciones, manejo del agua, control de vectores y registro de movimientos como medidas necesarias para disminuir la introducción y propagación de agentes.

Tabla 4.

Estrategias de prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos

Estrategia	Características principales	Contribución al control parasitario
Tratamiento antiparasitario estratégico	Administración de medicamentos según el diagnóstico, riesgo y categoría animal.	Disminuye la carga parasitaria y evita tratamientos indiscriminados.
Monitoreo diagnóstico	Realización periódica de evaluaciones clínicas y pruebas parasitológicas.	Permite detectar infecciones, identificar cambios y evaluar las intervenciones.
Evaluación de eficacia	Comparación de resultados antes y después del tratamiento.	Contribuye a reconocer fallos terapéuticos y posibles problemas de resistencia.
Manejo del pastoreo	Rotación planificada, descanso de potreros y utilización de áreas con menor riesgo.	Reduce el contacto de los bovinos con formas parasitarias infectantes.
Control de la carga animal	Adecuación del número de animales a la capacidad de las áreas productivas.	Disminuye la contaminación ambiental y la intensidad de exposición.
Manejo nutricional	Suministro equilibrado de energía, proteína, minerales y agua.	Fortalece la capacidad de respuesta y reduce las consecuencias productivas.
Bioseguridad	Cuarentena, evaluación de animales nuevos, higiene y control de movimientos.	Disminuye el riesgo de introducir y dispersar agentes parasitarios.
Capacitación	Formación de productores y trabajadores en detección, registro y tratamiento.	Favorece la identificación temprana y la aplicación correcta de las medidas.

Estrategia	Características principales	Contribución al control parasitario
Registros sanitarios	Documentación de diagnósticos, tratamientos y resultados productivos.	Facilita el seguimiento epidemiológico y la toma de decisiones.
Coordinación institucional	Participación de productores, veterinarios, laboratorios y autoridades.	Fortalece la notificación, confirmación diagnóstica y respuesta sanitaria.

Nota. Elaboración propia a partir de Vineer et al. (2020), Charlier et al. (2015), Rose et al. (2015), Charlier et al. (2020), Taylor et al. (2016) y Bowman (2020).

Dimensión zoonótica, tecnologías y desafíos de la vigilancia

La dimensión zoonótica amplió el alcance de la vigilancia más allá de la productividad de los bovinos. Determinados parásitos pueden afectar a los seres humanos mediante el consumo de productos contaminados, contacto con animales, presencia de vectores o exposición a ambientes donde circulan formas infectantes. López et al. (2025) señalaron que las enfermedades parasitarias zoonóticas asociadas con bovinos y porcinos generan implicaciones para la salud pública y requieren estrategias coordinadas de prevención. Los resultados mostraron que la información procedente de explotaciones, laboratorios, plantas de faenamiento y servicios de salud puede contribuir a reconocer riesgos dentro de las cadenas productivas. Desde el enfoque de Una Salud, la vigilancia debe integrar sanidad animal, inocuidad alimentaria y gestión ambiental, evitando que los problemas compartidos sean abordados mediante sistemas de información independientes.

Las tecnologías digitales ofrecieron posibilidades para organizar, representar y analizar la información epidemiológica. Las bases de datos permiten relacionar diagnósticos, tratamientos, ubicación, características de los animales y resultados productivos, mientras que los sistemas de información geográfica facilitan la representación espacial de los casos y factores ambientales. Thrusfield (2018) explica que el análisis espacial y temporal puede contribuir a reconocer agrupamientos, tendencias y modificaciones en la distribución de las enfermedades. Sin embargo, la utilidad de estas herramientas depende de la calidad de los datos incorporados. Los resultados evidenciaron que la digitalización de información incompleta o no estandarizada no corrige las deficiencias del sistema y puede generar interpretaciones imprecisas. Por ello, antes de incorporar plataformas avanzadas deben fortalecerse los procedimientos de diagnóstico, registro, validación y comunicación de datos.

Entre los principales desafíos identificados se encontraron la subnotificación, limitada disponibilidad diagnóstica, heterogeneidad de los sistemas productivos, cambios ambientales y resistencia antiparasitaria. La subnotificación reduce la sensibilidad de los sistemas pasivos, mientras que la ausencia de laboratorios o personal capacitado dificulta confirmar las sospechas. Rose et al. (2015) indicaron que los cambios ambientales pueden alterar la distribución y estacionalidad de los parásitos, obligando a revisar los calendarios establecidos. Por su parte, la resistencia reduce progresivamente la efectividad de los productos y limita las posibilidades del control convencional. La vigilancia debe ser suficientemente flexible para detectar estas modificaciones y adaptar las intervenciones. Un sistema que recopila información, pero no revisa las estrategias cuando cambian los patrones epidemiológicos, presenta una capacidad limitada para prevenir las pérdidas.

En conjunto, los resultados evidenciaron que la vigilancia epidemiológica del parasitismo bovino debe desarrollarse como un proceso integrado y continuo. La información sobre los agentes, hospedadores, ambiente y manejo permite identificar los factores asociados; los procedimientos diagnósticos proporcionan evidencia para confirmar y cuantificar los problemas; y las modalidades activa, pasiva y basada en riesgo permiten analizar su distribución y evolución. Vineer et al. (2020) sostuvieron que el control efectivo requiere articular epidemiología, diagnóstico e intervención, mientras que Thrusfield (2018) destacó la necesidad de transformar los datos en decisiones sanitarias. Desde esta perspectiva, el fortalecimiento de los registros, capacitación, coordinación institucional y evaluación de las medidas aplicadas constituye una condición necesaria para disminuir las consecuencias sanitarias y productivas de las enfermedades parasitarias en los sistemas bovinos.

4. DISCUSIÓN

Los resultados confirman que la vigilancia epidemiológica de las enfermedades parasitarias en bovinos no puede reducirse a la identificación ocasional de animales enfermos ni a la administración periódica de medicamentos. La dinámica del parasitismo se encuentra determinada por relaciones variables entre agente, hospedador, ambiente y prácticas productivas, por lo que la información debe interpretarse dentro del contexto específico de cada explotación. Thrusfield (2018) sostiene que la epidemiología veterinaria adquiere utilidad cuando permite reconocer la distribución y los determinantes de las enfermedades en las poblaciones, además de orientar decisiones preventivas. Desde esta perspectiva, la vigilancia debe funcionar como un proceso continuo que articule observación clínica, diagnóstico, registros sanitarios, indicadores productivos y análisis de factores de riesgo. Esta integración permite superar los enfoques correctivos y avanzar hacia intervenciones ajustadas a los grupos, periodos y territorios en los que existe mayor probabilidad de infección.

La influencia de las condiciones ambientales constituye uno de los hallazgos más relevantes. La temperatura, humedad y precipitación modifican el desarrollo y supervivencia de numerosos estadios parasitarios presentes en los potreros, aunque sus efectos varían según el agente y las particularidades del ciclo biológico. Vineer et al. (2020) explicaron que la disponibilidad de larvas infectantes se encuentra estrechamente relacionada con las condiciones climáticas y la estacionalidad, lo que permite identificar periodos de mayor exposición. Sin embargo, el uso de calendarios sanitarios rígidos puede resultar insuficiente cuando se producen modificaciones en los regímenes de lluvia y temperatura. Rose et al. (2015) señalaron que los cambios ambientales pueden alterar la distribución y dinámica de los helmintos en rumiantes sometidos a pastoreo. En consecuencia, los programas de vigilancia deben incorporar información climática y revisar periódicamente los periodos considerados tradicionalmente de mayor riesgo.

El análisis de las prácticas de pastoreo mostró que las decisiones productivas pueden modificar la exposición de los bovinos, pero su efecto no debe interpretarse de forma simplificada. La rotación de potreros se presenta frecuentemente como una medida de control; no obstante, trasladar los animales entre áreas contaminadas puede mantener la transmisión si no se consideran los tiempos de supervivencia de los estadios infectantes. Rose et al. (2015) destacó que el manejo de las pasturas debe sustentarse en el conocimiento epidemiológico de los parásitos y no únicamente en la disponibilidad de superficie. La carga animal, duración del pastoreo, descanso de los potreros y distribución de las categorías susceptibles deben analizarse conjuntamente. Esto explica por qué una estrategia puede producir resultados favorables en una explotación y mostrar una efectividad limitada en otra con condiciones climáticas, disponibilidad de terreno o sistemas de manejo diferentes.

Las características de los hospedadores también condicionan la interpretación de los resultados diagnósticos y productivos. Los animales jóvenes, desnutridos o sometidos a elevadas exigencias fisiológicas pueden experimentar consecuencias más graves, mientras que los bovinos adultos con inmunidad desarrollada pueden mantener infecciones sin signos evidentes. Bowman (2020) explica que la respuesta frente a los parásitos depende de la edad, exposición previa, estado inmunitario, nutrición y características individuales del hospedador. La vigilancia basada en riesgo permite priorizar categorías susceptibles, pero requiere evitar la exclusión permanente de otros grupos capaces de mantener la contaminación ambiental. Por ello, la clasificación del riesgo debe actualizarse según los resultados diagnósticos, cambios productivos, movimientos de animales y condiciones ambientales. Una vigilancia centrada exclusivamente en los bovinos clínicamente afectados puede ignorar portadores que participan activamente en la transmisión.

La relevancia de las infecciones subclínicas demuestra que los indicadores productivos deben incorporarse como señales complementarias dentro de los sistemas de vigilancia. Charlier et al. (2015) señaló que el parasitismo puede reducir el consumo, alterar la utilización de nutrientes y aumentar los requerimientos metabólicos, incluso cuando no existen manifestaciones clínicas fácilmente identificables. La disminución de la ganancia de peso, producción de leche o condición corporal puede alertar sobre problemas sanitarios; sin embargo, estos cambios también pueden relacionarse con deficiencias nutricionales, estrés térmico, enfermedades infecciosas o alteraciones de manejo. Por esta razón, los datos productivos no deben utilizarse como pruebas diagnósticas, sino como elementos que permitan

seleccionar animales o grupos para evaluaciones complementarias. La integración de registros productivos y resultados parasitológicos aumenta las posibilidades de reconocer pérdidas que permanecerían ocultas mediante la observación clínica.

Los métodos diagnósticos presentaron fortalezas y limitaciones que deben considerarse al diseñar la vigilancia. Las técnicas coproparasitológicas son accesibles y útiles para identificar diferentes formas presentes en las heces, pero sus resultados pueden modificarse según el periodo prepatente, eliminación irregular, respuesta inmunitaria y fertilidad de los parásitos. Charlier et al. (2020) explican que la selección y correcta ejecución de los procedimientos condicionan la confiabilidad de los resultados. Sabatini et al. (2023) destacan que ninguna herramienta diagnóstica resulta apropiada para todos los agentes, categorías animales y objetivos. Por tanto, la utilización de una única prueba puede producir estimaciones incompletas. La combinación de evaluación clínica, técnicas cuantitativas, serología, métodos moleculares y antecedentes epidemiológicos permite construir interpretaciones más sólidas, aunque debe ajustarse a los recursos disponibles y a la utilidad práctica de la información generada.

La vigilancia pasiva ofrece continuidad y cobertura mediante la utilización de notificaciones, diagnósticos y registros rutinarios, pero su dependencia de la identificación y comunicación de los casos limita su sensibilidad. SENASA (2017) mostró la utilidad de la vigilancia pasiva para recopilar información sobre enfermedades bovinas; sin embargo, este enfoque puede representar principalmente los problemas que llegan a conocimiento de los servicios sanitarios. La subnotificación puede relacionarse con el desconocimiento, la limitada disponibilidad de asistencia veterinaria o la percepción de que el parasitismo constituye una condición habitual que no requiere comunicación. Esta situación genera diferencias entre la ocurrencia real y los registros disponibles. El fortalecimiento de los sistemas pasivos requiere definiciones comprensibles, canales sencillos de notificación, acceso al diagnóstico y retroalimentación hacia los productores, debido a que la participación disminuye cuando la información comunicada no genera una respuesta visible.

La vigilancia activa permite complementar estas deficiencias mediante muestreos y evaluaciones planificadas, aunque su costo impide aplicarla permanentemente a toda la población. Thrusfield (2018) señala que las actividades activas deben responder a objetivos epidemiológicos definidos y utilizar diseños que permitan interpretar adecuadamente los resultados. La combinación de modalidades representa una alternativa eficiente: la vigilancia pasiva puede generar señales iniciales, mientras que los procedimientos activos permiten investigar su magnitud, distribución y factores asociados. Asimismo, la vigilancia basada en riesgo puede dirigir los recursos hacia categorías, regiones o periodos prioritarios. Esta integración evita considerar las modalidades como alternativas excluyentes y permite construir sistemas escalonados, donde el nivel de investigación aumenta según la importancia de la señal epidemiológica identificada.

Los registros sanitarios constituyen el vínculo entre la generación de información y su utilización para tomar decisiones. Un tratamiento anotado sin incluir dosis, peso, producto, fecha y resultado posterior posee escasa utilidad para evaluar su eficacia. Thrusfield (2018) destaca que la comparabilidad depende de la utilización de criterios consistentes y de la continuidad de los datos. En explotaciones con menor nivel tecnológico, los formatos manuales pueden ser suficientes cuando se mantienen actualizados y distinguen animales, lotes, potreros y categorías. Las plataformas digitales proporcionan mayores posibilidades de análisis, pero no corrigen errores producidos durante la recopilación. Por consiguiente, la prioridad debe centrarse en mejorar la calidad de la información antes de incorporar herramientas complejas. La capacitación y asignación de responsables resultan indispensables para evitar registros discontinuos que impidan evaluar la evolución de los problemas.

La utilización recurrente de antiparasitarios representa uno de los puntos críticos para la sostenibilidad de los programas de control. Taylor et al. (2016) explican que la selección del producto, dosificación, vía de administración y susceptibilidad del agente condicionan la respuesta terapéutica. Los tratamientos indiscriminados aumentan la presión de selección y pueden favorecer poblaciones resistentes, mientras que la subdosificación expone a los parásitos a concentraciones insuficientes. La vigilancia debe incorporar evaluaciones posteriores que permitan determinar si la disminución esperada realmente ocurrió. Sin esta información, los productores pueden repetir productos ineficaces y

atribuir las pérdidas a nuevas infecciones. El tratamiento estratégico, fundamentado en diagnóstico y riesgo, representa una alternativa más racional, pero requiere disponibilidad de pruebas, interpretación profesional y registros que permitan comparar los resultados.

La prevención sostenible exige combinar los medicamentos con medidas relacionadas con pastoreo, nutrición, bioseguridad y manejo de los animales. Vineer et al. (2020) plantearon que el control de los helmintos debe integrar el conocimiento de la epidemiología con las características de los sistemas productivos. La reducción de la carga animal, descanso de potreros, separación de categorías susceptibles y evaluación de animales nuevos pueden disminuir la exposición, aunque ninguna medida garantiza resultados permanentes cuando se implementa de forma aislada. La alimentación adecuada fortalece la capacidad del hospedador para responder a las infecciones y compensar parte de sus consecuencias productivas, como explicó Charlier et al. (2015). La selección de las intervenciones debe considerar su viabilidad económica y operativa, debido a que una estrategia técnicamente correcta puede fracasar si requiere recursos o procedimientos imposibles de mantener dentro de la explotación.

La dimensión zoonótica confirma la necesidad de integrar la vigilancia veterinaria con la salud pública y la gestión ambiental. López et al. (2025) señalaron que determinadas parasitosis asociadas con bovinos y porcinos pueden afectar a las personas y generar riesgos dentro de las cadenas productivas. La información obtenida en explotaciones, laboratorios y plantas de faenamiento puede contribuir a identificar agentes y áreas de circulación, pero requiere mecanismos de comunicación entre instituciones. La World Organisation for Animal Health (2024) promueve sistemas capaces de compartir información sanitaria y coordinar respuestas frente a enfermedades animales. El enfoque de Una Salud resulta pertinente porque reconoce que la prevención no depende únicamente del tratamiento de los animales, sino también del manejo del agua, los alimentos, vectores, residuos y ambientes donde pueden persistir las formas infectantes.

La capacitación de productores y trabajadores constituye una condición esencial para aumentar la sensibilidad de la vigilancia. La SENASA (2025) destaca que el manejo sanitario eficiente requiere observación, prevención y correcta aplicación de las medidas dentro de las unidades productivas. Las personas que mantienen contacto diario con los bovinos pueden identificar tempranamente cambios en el comportamiento, consumo, condición corporal, características de las heces o rendimiento. Sin embargo, estas observaciones solo adquieren valor epidemiológico cuando se registran, comunican y complementan con evaluación profesional. La capacitación también debe incluir administración de medicamentos, estimación del peso, recolección de muestras y bioseguridad. La entrega aislada de información puede producir cambios temporales, por lo que resulta necesario acompañarla con procedimientos claros, responsabilidades definidas y seguimiento de los resultados.

La coordinación institucional permite estandarizar definiciones, organizar redes de laboratorios, establecer sistemas de notificación y responder frente a cambios epidemiológicos. SENASA (2025) evidencia la función de los organismos sanitarios en la planificación de estrategias dirigidas a bovinos y bubalinos de producción primaria. No obstante, los programas nacionales requieren información local para reconocer diferencias relacionadas con clima, sistemas productivos y disponibilidad diagnóstica. Las universidades y centros de investigación pueden contribuir mediante estudios regionales, validación de métodos y formación de profesionales. Los laboratorios, por su parte, deben mantener procedimientos de calidad que permitan comparar los resultados. La vigilancia se debilita cuando cada actor recopila información mediante criterios diferentes o cuando los datos no circulan hacia quienes deben tomar decisiones.

Las tecnologías digitales y los sistemas de información geográfica ofrecen oportunidades para representar patrones espaciales y temporales, integrar fuentes y generar alertas. Thrusfield (2018) explica que el análisis epidemiológico puede utilizar la localización y temporalidad de los eventos para reconocer agrupamientos y cambios en su distribución. Sin embargo, la utilidad de estas herramientas depende de la calidad, oportunidad y precisión de los registros. La digitalización de datos incompletos puede producir una apariencia de modernización sin mejorar la capacidad de vigilancia. En explotaciones con conectividad limitada, los formatos manuales estandarizados pueden resultar más viables que plataformas complejas. La incorporación tecnológica debe responder a necesidades definidas,

facilitar el trabajo de quienes registran la información y proporcionar resultados comprensibles para productores, profesionales e instituciones.

La revisión presenta limitaciones relacionadas con el tamaño y la heterogeneidad del corpus documental. Las 20 fuentes incluyeron artículos científicos, libros, manuales y documentos institucionales con diferentes objetivos, poblaciones, agentes y niveles de evidencia, lo que impidió estimar una magnitud común para el efecto de los factores o intervenciones. Paré et al. (2015) explican que las revisiones narrativas permiten integrar evidencia heterogénea, pero presentan menor capacidad que los metaanálisis para establecer efectos cuantitativos comparables. Además, algunas publicaciones correspondieron a rumiantes en general o a regiones con condiciones distintas a determinados sistemas bovinos latinoamericanos. Por esta razón, los resultados deben interpretarse como una síntesis de tendencias y fundamentos aplicables con adaptación, y no como un programa universal para todas las explotaciones.

También se identificó una disponibilidad limitada de estudios que evalúen simultáneamente diagnóstico, factores ambientales, resistencia, efectos productivos y viabilidad económica dentro de una misma población bovina. Snyder (2019) sostiene que una revisión debe permitir reconocer vacíos y orientar nuevas investigaciones. Se requieren estudios longitudinales que relacionen los niveles de infección con la producción de leche, ganancia de peso, fertilidad y condición corporal durante diferentes estaciones. Asimismo, resulta necesario comparar estrategias integradas con tratamientos convencionales, evaluar métodos diagnósticos bajo condiciones locales y estudiar la distribución de la resistencia antiparasitaria. Estas investigaciones permitirían transformar los fundamentos epidemiológicos en protocolos adaptados a sistemas extensivos, intensivos y mixtos con diferentes capacidades económicas y tecnológicas.

En conjunto, la discusión demuestra que el fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica requiere integrar conocimiento biológico, diagnóstico, registros, participación de los productores y coordinación institucional. Vineer et al. (2020) destacaron la interdependencia entre epidemiología, diagnóstico y control, mientras que Thrusfield (2018) señaló que los datos adquieren valor cuando orientan decisiones sanitarias. En los sistemas bovinos, esta integración permite identificar infecciones subclínicas, reconocer cambios estacionales, evaluar la eficacia de los tratamientos y seleccionar intervenciones viables. La vigilancia debe superar la acumulación de datos y convertirse en un proceso de aprendizaje continuo, donde los resultados obtenidos se utilicen para revisar y mejorar las estrategias de prevención y control.

5. CONCLUSIÓN

La presente revisión narrativa permitió analizar los principales fundamentos epidemiológicos, métodos diagnósticos, factores asociados y estrategias de vigilancia utilizadas para la identificación, prevención y control de las enfermedades parasitarias en bovinos de producción. Los hallazgos evidenciaron que el parasitismo constituye un problema sanitario y productivo complejo cuya distribución y evolución dependen de la interacción entre las características biológicas de los agentes, la susceptibilidad de los hospedadores, las condiciones ambientales y las prácticas implementadas en las explotaciones. En consecuencia, la vigilancia no debe limitarse al registro de animales clínicamente enfermos, sino que debe incorporar información capaz de reconocer infecciones subclínicas, grupos vulnerables, periodos de mayor transmisión y modificaciones en los patrones epidemiológicos.

En respuesta a la pregunta de investigación, los principales fundamentos de la vigilancia epidemiológica se relacionan con la recopilación, análisis, interpretación y utilización continua de información sobre la presencia, distribución y evolución de las enfermedades parasitarias. Los factores ambientales, entre ellos la temperatura, humedad y precipitación, modifican el desarrollo y supervivencia de las formas infectantes, mientras que la carga animal, duración del pastoreo, rotación de potreros y movimiento de los bovinos influyen sobre la intensidad de exposición. Asimismo, la edad, estado nutricional, inmunidad y condición fisiológica determinan la susceptibilidad y gravedad de las infecciones. La integración de estos componentes permite establecer prioridades y evitar la aplicación de medidas uniformes en sistemas con condiciones epidemiológicas diferentes.

Las infecciones subclínicas representan uno de los principales desafíos para la vigilancia, debido a que pueden reducir la ganancia de peso, producción de leche, eficiencia alimentaria y condición corporal sin generar manifestaciones

clínicas evidentes. Los sistemas dependientes exclusivamente de la notificación pueden subestimar la magnitud del parasitismo y actuar únicamente cuando las pérdidas ya se encuentran establecidas. Por ello, los indicadores productivos deben utilizarse como señales de alerta y complementarse con evaluaciones clínicas y procedimientos diagnósticos. El seguimiento de los animales aparentemente sanos y la comparación entre categorías productivas permiten reconocer alteraciones que no serían identificadas mediante la observación rutinaria.

Los procedimientos diagnósticos constituyen un componente esencial para mejorar la calidad de la información epidemiológica. Las evaluaciones clínicas permiten seleccionar animales sospechosos, mientras que las técnicas coproparasitológicas, cuantitativas, serológicas y moleculares ofrecen diferentes posibilidades para identificar agentes, estimar niveles de eliminación y analizar la distribución de las infecciones. Sin embargo, ninguna herramienta resulta suficiente para todos los parásitos, categorías animales y objetivos de vigilancia. La selección debe considerar el ciclo biológico, momento del muestreo, sensibilidad del método, disponibilidad de recursos y utilidad de los resultados para la toma de decisiones. La combinación de procedimientos proporciona una valoración más completa y disminuye el riesgo de interpretar equivocadamente resultados aislados.

La vigilancia pasiva, activa y basada en riesgo presenta aplicaciones complementarias dentro de los sistemas bovinos. La modalidad pasiva permite recopilar información continua mediante las actividades sanitarias rutinarias, aunque se encuentra limitada por la subnotificación y la baja detección de infecciones subclínicas. La vigilancia activa facilita la realización de muestreos y evaluaciones dirigidas, pero requiere mayores recursos económicos, técnicos y humanos. La orientación basada en riesgo permite concentrar las actividades en animales, explotaciones, regiones y periodos con mayor probabilidad de infección. La combinación de estas modalidades ofrece mayores posibilidades para identificar los problemas, determinar su magnitud y utilizar eficientemente los recursos disponibles.

El control sostenible debe superar la dependencia exclusiva de los tratamientos periódicos. La administración de medicamentos sin diagnóstico, dosificación adecuada ni evaluación posterior puede generar intervenciones innecesarias y favorecer la selección de poblaciones resistentes. Los tratamientos estratégicos deben complementarse con monitoreo de eficacia, manejo del pastoreo, control de la carga animal, mejoramiento nutricional, bioseguridad y evaluación de los bovinos incorporados a la explotación. La selección de las medidas necesita responder a las condiciones epidemiológicas, económicas y operativas de cada sistema. Una estrategia técnicamente apropiada tendrá una efectividad limitada si no puede mantenerse o si sus resultados no son registrados y evaluados.

Los registros sanitarios, la capacitación y la coordinación institucional constituyen elementos indispensables para transformar la información en decisiones. La documentación continua de diagnósticos, tratamientos, dosis, movimientos y resultados productivos permite identificar tendencias y evaluar la efectividad de las intervenciones. Los productores y trabajadores desempeñan una función central porque mantienen contacto cotidiano con los animales y pueden reconocer tempranamente alteraciones clínicas y productivas. No obstante, sus observaciones deben comunicarse y complementarse con evaluación profesional y confirmación diagnóstica. La articulación entre explotaciones, médicos veterinarios, laboratorios, universidades y autoridades sanitarias fortalece la circulación de la información y mejora la capacidad de respuesta.

Finalmente, se concluye que la vigilancia epidemiológica constituye una herramienta esencial para disminuir las consecuencias sanitarias, productivas y económicas de las enfermedades parasitarias en bovinos. Su efectividad depende de la capacidad para integrar información sobre agentes, hospedadores, ambiente, manejo, diagnóstico y respuesta frente a los tratamientos. Los sistemas de vigilancia deben ser continuos, flexibles y adaptados a las características de cada contexto productivo, además de incorporar la dimensión zoonótica y el enfoque de Una Salud. El fortalecimiento de los registros, la estandarización diagnóstica, la capacitación de los participantes y la utilización racional de los antiparasitarios permitirá avanzar hacia programas de prevención y control más específicos, eficientes y sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baethge, C., Goldbeck-Wood, S., & Mertens, S. (2019). SANRA—A scale for the quality assessment of narrative review articles. *Research Integrity and Peer Review*, 4, Article 5. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>

- Bowman, D. D. (2020). *Georgis' parasitology for veterinarians* (11th ed.). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780323543965/georgis-parasitology-for-veterinarians>
- Bramer, W. M., Rethlefsen, M. L., Kleijnen, J., & Franco, O. H. (2017). Optimal database combinations for literature searches in systematic reviews: A prospective exploratory study. *Systematic Reviews*, 6, Article 245. <https://doi.org/10.1186/s13643-017-0644-y>
- Charlier, J., Rinaldi, L., Musella, V., Ploeger, H. W., Chartier, C., Rose Vineer, H., Hinney, B., von Samson-Himmelstjerna, G., Băcescu, B., & Mickiewicz, M. (2020). Initial assessment of the economic burden of major parasitic helminth infections to the ruminant livestock industry in Europe. *Preventive Veterinary Medicine*, 182, Article 105103. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2020.105103>
- Charlier, J., van der Voort, M., Hogeveen, H., & Vercruysse, J. (2015). Economic effects of gastrointestinal nematode infections in dairy cattle. *Veterinary Parasitology*, 212(3–4), 386–396. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.06.019>
- Clarke, V., & Braun, V. (2017). Thematic analysis. *The Journal of Positive Psychology*, 12(3), 297–298. <https://doi.org/10.1080/17439760.2016.1262613>
- Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Grünberg, W. (2017). *Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (11th ed.). Elsevier. <https://www.sciencedirect.com/book/9780702052460/veterinary-medicine>
- Ferrari, R. (2015). Writing narrative style literature reviews. *Medical Writing*, 24(4), 230–235. <https://doi.org/10.1179/2047480615Z.000000000329>
- Kaplan, R. M. (2020). Biology, epidemiology, diagnosis, and management of anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of livestock. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 36(1), 17–30. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.12.001>
- Orlando López, F. J., Orlando López, J. F., Orlando Indacochea, N. F., & Andrade López, L. G. (2025). Enfermedades parasitarias zoonóticas en bovinos y porcinos: Impacto en la salud pública y estrategias de control. *UNESUM-Ciencias. Revista Científica Multidisciplinaria*, 9(3), 43–58. <https://doi.org/10.47230/unesciencias.v9.n3.2025.43-58>
- Paré, G., Trudel, M.-C., Jaana, M., & Kitsiou, S. (2015). Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. *Information & Management*, 52(2), 183–199. <https://doi.org/10.1016/j.im.2014.08.008>
- Rose Vineer, H., Morgan, E. R., Hertzberg, H., Bartley, D. J., Bosco, A., Charlier, J., Chartier, C., Claerebout, E., de Waal, T., Hendrickx, G., Hinney, B., Höglund, J., Ježek, J., Kašný, M., Keane, O. M., Martínez-Valladares, M., Mateus, T. L., McIntyre, J., Mickiewicz, M., ... Rinaldi, L. (2020). Increasing importance of anthelmintic resistance in European livestock: Creation and meta-analysis of an open database. *Parasite*, 27, Article 69. <https://doi.org/10.1051/parasite/2020062>
- Rose, H., Rinaldi, L., Bosco, A., Mavrot, F., de Waal, T., Skuce, P., Charlier, J., Torgerson, P. R., Hertzberg, H., & Hendrickx, G. (2015). Widespread anthelmintic resistance in European farmed ruminants: A systematic review. *Veterinary Record*, 176(21), 546. <https://doi.org/10.1136/vr.102982>
- Sabatini, G. A., de Almeida Borges, F., Claerebout, E., Gianechini, L. S., Höglund, J., Kaplan, R. M., Lopes, W. D. Z., Mitchell, S., Rinaldi, L., von Samson-Himmelstjerna, G., Steffan, P., & Woodgate, R. (2023). Practical guide to the diagnostics of ruminant gastrointestinal nematodes, liver fluke and lungworm infection: Interpretation and usability of results. *Parasites & Vectors*, 16, Article 58. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05680-w>

- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2017). Ayacucho: Vigilancia epidemiológica pasiva de enfermedades en bovinos. <https://www.gob.pe/senasa>
- Servicio Nacional de Sanidad Agraria. (2025). Enfermedades y estrategias sanitarias: Bovinos y bubalinos de producción primaria. <https://www.gob.pe/senasa>
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. Journal of Business Research, 104, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Taylor, M. A., Coop, R. L., & Wall, R. L. (2016). Veterinary parasitology (4th ed.). Wiley-Blackwell. <https://www.wiley.com/en-us/Veterinary+Parasitology%2C+4th+Edition-p-9780470671627>
- Thrusfield, M., & Christley, R. (2018). Veterinary epidemiology (4th ed.). Wiley-Blackwell. <https://www.wiley.com/en-us/Veterinary+Epidemiology%2C+4th+Edition-p-9781118280270>
- World Organisation for Animal Health. (2024). Terrestrial animal health code. <https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/>

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se llevó a cabo de conformidad con los principios éticos que rigen la investigación con participantes humanos. Antes de la recolección de los datos, el protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética institucional correspondiente. Todos los participantes fueron informados de manera clara sobre los objetivos del estudio, los procedimientos, las posibles implicaciones y el carácter voluntario de su participación, otorgando posteriormente su consentimiento informado. Durante todo el proceso de investigación se garantizó la confidencialidad de la información, el anonimato de los participantes y el uso exclusivo de los datos recopilados con fines científicos y académicos.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Los autores declaran que la herramienta de inteligencia artificial generativa ChatGPT fue utilizada exclusivamente para la traducción al idioma inglés y la revisión lingüística del manuscrito. Esta herramienta no contribuyó a la concepción del estudio, el diseño de la investigación, la recolección de datos, el análisis estadístico, la interpretación de los resultados ni a la elaboración de las conclusiones. Los autores asumen la plena responsabilidad por la originalidad, exactitud, integridad y validez científica del contenido presentado en este manuscrito.

FINANCIAMIENTO

La presente investigación no recibió subvenciones, becas ni apoyo financiero específico por parte de organismos públicos, entidades comerciales u organizaciones sin fines de lucro.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses de carácter financiero, personal, profesional o institucional que hayan podido influir en el desarrollo, los resultados o la publicación de esta investigación.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Nombres de autores e iniciales:

Anthony Anderson Acosta Alcívar (AAAA)

Funciones desempeñadas por cada autor:

Conceptualización: (AAAA)

Curación de datos: (AAAA)

Análisis formal: (AAAA)

Adquisición de fondos: (AAAA)

Investigación: (AAAA)

Metodología: (AAAA)

Administración del proyecto: (AAAA)

Acosta Alcívar

Recursos: No aplica

Software: (AAAA)

Supervisión: (AAAA)

Validación: (AAAA)

Visualización: (AAAA)

Redacción – Borrador original: (AAAA)

Redacción – Revisión y edición: (AAAA)