5UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO

Carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL LEVAMISOL COMO INMUNOESTIMULANTE EN BOVINOS CON SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA EN HACIENDA PALO VERDE, SAN JUAN DEL SUR, RIVAS.

INFORME FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTOR:

BR. JONATHAN ALEXANDER VASQUEZ NAVARRO

TUTOR:

JUDYANA AGUIRRE MSc.

Rivas, agosto de 2026.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO

Carrera: Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACIÓN DEL EFECTO DEL LEVAMISOL COMO INMUNOESTIMULANTE EN BOVINOS CON SINTOMATOLOGÍA RESPIRATORIA EN HACIENDA PALO VERDE, SAN JUAN DEL SUR, RIVAS.

INFORME FINAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTOR:

BR. JONATHAN ALEXANDER VASQUEZ NAVARRO

TUTOR:

JUDYANA AGUIRRE MSc.

Rivas, agosto de 2026.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
ANTONIO DE VALDIVIESO

COORDINACIÓN DE CARRERA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CONSTANCIA DE DEFENSA DE MONOGRAFÍA

El Suscrito Coordinador de la Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso, hace constar que en el Libro de Inscripción de Actas, Tomo II, folio 74, se registró la presentación y defensa de monografía titulada **"Evaluación del efecto del levamisol como inmunoestimulante en bovinos con sintomatología respiratoria en Hacienda Palo Verde, San Juan del Sur"**, para optar al Título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia, presentada por el estudiante:

Jonathan Alexander Vasquez Navarro

6BB1BB06

Evaluadores

Hillary de los ángeles Martínez Urroz firma: _____

Francisca Lisette Lacayo Gonzales firma: _____

Nombres y Apellidos del Coordinador: Luis Manuel Salinas Rodríguez

Firma y Sello del Coordinador: firma: _____

INDICE

I. INTRODUCCIÓN 1

II. OBJETIVOS 6

2.1. Objetivo general 6

2.2. Objetivos específicos 6

III. HIPOTESIS 7

IV. METODOLOGÍA 8

4.1. Área y fecha de estudio: 8

4.2. Tipo de estudio: 8

4.3. Población de estudio: 8

4.4. Tamaño de la muestra: 9

4.5. Definición de caso: 9

4.6. Criterios de inclusión: 9

4.7. Procedimiento Experimental 10

4.8. Operacionalización de Variables 11

4.9. Análisis estadístico 11

4.10. Aspectos éticos 12

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 14

5.1. Evaluación productividad 14

5.2. Evolución clínica 16

5.3. Morbilidad 18

VI. CONCLUSIONES 20

VII. RECOMENDACIONES 21

VIII. BIBLIOGRAFÍA 22

IX. ANEXOS 23

ANEXO 1. 23

ANEXO 2. 23

ANEXO 3. 24

ANEXO 4. 24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. 15
Figura 2. 16
Figura 3 17
Figura 4 19

DEDICATORIA

Jonathan Alexander Vásquez Navarro

Dedico este trabajo en primer lugar, mi más sincero agradecimiento a Dios, por haberme dado la fuerza, la salud y la perseverancia necesarias para culminar esta etapa tan importante en mi vida.

A mis padres, quienes han sido mis pilare fundamental. Gracias a su amor incondicional, sacrificio constate y apoyo incansable, he podido llegar hasta aquí. A mi madre por ser ejemplo de entrega, paciencia y ternura, y por no soltar mi mano incluso en los momentos más difíciles.

Y, especialmente, a mi padre Edwin Vásquez, a quien dedico con profundo cariño este logro. Gracias, papá, por enseñarme con tu ejemplo el valor del esfuerzo, la honestidad y la responsabilidad. Por tus consejos sabios, por tu fe en mí aun cuando yo dudaba, y por estar siempre presente, guiándome con tu amor firme y silencioso. Esta tesis no solo es el resultado de mi trabajo, sino también del tuyo, porque sin ti, este camino habría sido mucho más difícil de recorrer.

A mi familia, amigos y docentes que de una u otra forma aportaron a este proceso, gracias. Cada palabra de aliento, cada gesto de apoyo y cada enseñanza recibida ha sido clave para lograr esta meta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por guiarme, darme fortaleza y permitirme culminar con éxito esta importante etapa de mi formación profesional.

Expreso mi profundo agradecimiento a mis padres y familia, quienes, con su amor, apoyo incondicional, sacrificio y confianza me motivaron a seguir adelante hasta alcanzar esta meta.

A la Universidad internacional Antonio de Valdivieso, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente, y a docentes, quienes compartieron sus conocimientos y experiencias, contribuyendo significativamente a mi crecimiento académico.

Expreso un especial y sincero agradecimiento a mi tutora, la Dra. Judyana Aguirre, por su orientación, dedicación, paciencia y valiosos conocimientos, los cuales fueron fundamentales para el desarrollo y culminación de esta investigación.

De igual manera, agradezco al Dr. Luis Manuel Salinas, coordinador de la carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia por su apoyo, disposición y compromiso con mi formación profesional.

Asimismo, agradezco a Hacienda Palo verde por abrirme sus puertas y facilitar el desarrollo de este estudio, así como a todas las personas que colaboraron directa o indirectamente en la realización de esta investigación.

Finalmente, agradezco a todas aquellas personas que, de una u otra manera, me brindaron su apoyo y contribuyeron a la culminación satisfactoria de este trabajo.

GLOSARIO

UNIAV: Universidad Internacional Antonio de Valdivieso

Levamisol: fármaco con acción antihelmíntica e inmunoestimulante, utilizando en medicina veterinaria para el control de parasito y la estimulación del sistema inmune en bovino.

Bovino de engorda: ganado bovino destinado a la producción de carne, manejado bajo sistemas intensivos o semi-intensivo para incrementar peso corporal en un periodo determinado.

Dosis terapéutica: cantidad de fármaco administrada para obtener el efecto deseado sin provocar efecto significativo.

Estrés inmunológico: estado en el cual factores ambientales, nutricionales o de manejo afectan negativamente la respuesta inmune del animal.

Ganancia diaria de peso (GDP): incremento promedio de peso corporal por día en los bovinos durante un periodo determinado.

Inmunoestimulante: sustancia que potencia o regula la respuesta del sistema inmunológico, mejorando la capacidad de defensa del organismo.

Sistema de producción intensivo: modelo de producción pecuaria caracterizado por alta densidad animal, control del ambiente y alimentación especializada.

Cortisol: hormona liberada en situación de estrés que puede tener efectos inmunosupresores en los bovinos.

Investigación: Es un proceso sistemático y riguroso de búsqueda, recopilación, análisis e interpretación de información y datos para el descubrimiento de nuevos conocimientos o la validación de existentes.

Respuesta inmunitaria: conjunto de mecanismos mediante los cuales el organismo reconoce y combate agentes extraños o patógenos.

Sistema inmunitario: red de células, tejidos y órganos encargados de la defensa del organismo frente a agentes infecciosos.

RESUMEN

El Complejo Respiratorio Bovino (CRB) constituye una de las principales enfermedades que afectan la producción de bovinos de engorde, ocasionando importantes pérdidas económicas debido a la disminución de la ganancia de peso, el incremento de los costos sanitarios y la prolongación del período de engorde. Ante esta problemática, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto del levamisol como inmunoestimulante en bovinos con sintomatología respiratoria en la Hacienda Palo Verde, ubicada en el municipio de San Juan del Sur, departamento de Rivas, Nicaragua. Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo, de tipo experimental, prospectivo y comparativo, utilizando una muestra de 100 bovinos distribuidos en un grupo tratado con levamisol (n = 50) y un grupo control (n = 50). Se evaluaron variables productivas y clínicas, incluyendo peso corporal, ganancia diaria de peso, morbilidad y evolución clínica de los signos respiratorios. Los resultados mostraron que ambos grupos presentaron una ganancia de peso similar; sin embargo, en la conversión alimenticia el grupo tratado con levamisol requirió un menor número de tratamientos terapéuticos iniciales para controlar los signos respiratorios. Se concluye que el levamisol no produjo un efecto significativo sobre la ganancia de peso corporal, pero favoreció la evolución clínica de los bovinos con sintomatología respiratoria, lo que sugiere su utilidad como inmunoestimulante complementario dentro de los programas sanitarios en sistemas de producción de bovinos de engorde.

Palabras clave: bovinos de engorde, complejo respiratorio bovino, inmunoestimulante, levamisol, respuesta inmunitaria.

ABSTRACT

Bovine Respiratory Complex (BCR) is one of the main diseases affecting the production of cattle for fattening, causing significant economic losses due to decreased weight gain, increased health costs and prolonged fattening period. In view of this problem, the present study aimed to evaluate the effect of levamisole as an immunostimulant in cattle with respiratory symptoms at the Palo Verde Ranch, located in the municipality of San Juan del Sur, department of Rivas, Nicaragua. A study was carried out with a quantitative, experimental, prospective and comparative approach, using a sample of 100 cattle distributed in a group treated with levamisole (n = 50) and a control group (n = 50). Productive and clinical variables were evaluated, including body weight, daily weight gain, morbidity, and clinical evolution of respiratory signs. The results showed that both groups had similar weight gain; However, in the feed conversion, the group treated with levamisole required a lower number of initial therapeutic treatments to control respiratory signs. It is concluded that levamisole did not produce a significant effect on body weight gain, but favored the clinical evolution of cattle with respiratory symptoms, which suggests its usefulness as a complementary immunostimulant within health programs in cattle fattening production systems.

Keywords: fattening cattle, bovine respiratory complex, immunostimulant, levamisole, immune response.

I. INTRODUCCIÓN

La producción bovina de engorde representa una actividad de gran importancia económica y alimentaria, sin embargo, su eficiencia puede verse afectada por enfermedades que comprometen la salud y productividad de los animales. Entre estas, las enfermedades respiratorias bovinas constituyen una de las principales limitantes sanitarias debido a la ganancia de peso y prolongación del periodo de engorde (Yaniz, J., & Sánchez Bruni, S. 2015).

Los agentes etiológicos del CRB son multifactoriales e involucran tanto agentes infecciosos como factores predisponentes no infecciosos. Entre los agentes virales más frecuentemente asociados se encuentran el virus de la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), el virus de la Diarrea Viral Bovina (BVDV) y el virus Sincitial Respiratorio Bovino (BRSV), los cuales comprometen la integridad del epitelio respiratorio y disminuyen los mecanismos locales de defensa. Posteriormente, bacterias oportunistas como Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida y Histophilus somni colonizan el tracto respiratorio inferior, generando procesos inflamatorios que pueden evolucionar hacia bronconeumonía o neumonía fibrinosa (Yaniz & Sánchez Bruni, 2015).

La aparición de problemas respiratorios está relacionada con factores predisponentes como el estrés, transporte, cambios ambientales, manejo intensivo, hacinamiento y variaciones en la alimentación, los cuales pueden afectar la respuesta inmunológica de los bovinos y favorecer el desarrollo de procesos infecciosos (Yaniz, J., & Sánchez Bruni, S. 2015). Estos cuadros clínicos pueden manifestarse mediante signos como tos, secreción nasal, fiebre, dificultad respiratoria y disminución del consumo de alimento, afectando directamente el desempeño productivo de los animales (Martínez, 2008).

El control de estas afecciones se ha basado principalmente en el uso de antimicrobianos, sin embargo, el uso frecuente de estos medicamentos puede generar problemas relacionados con resistencia bacteriana, aumento de costos y disminución de la eficacia terapéutica. Ante esta situación, surge la necesidad de evaluar alternativas complementarias que permitan fortalecer la respuesta inmunológica de los animales.

El levamisol, además de su actividad antiparasitaria, posee propiedades inmunoestimulantes al favorecer la respuesta inmune celular mediante la activación de células como linfocitos T, macrófagos y neutrófilos, por lo que representa una alternativa potencial dentro del manejo sanitario de bovinos con problemas respiratorios (Martínez, 2008).

En la Hacienda Palo Verde, San juan del Sur, se han identificado casos recurrentes de bovinos de engorde con sintomatología respiratoria, generando la necesidad de evaluar estrategias que permitan mejorar la respuesta sanitaria y productiva de los animales. Por ello, la presente investigación tuvo como finalidad evaluar el efecto del levamisol como inmunoestimulante mediante la comparación de la ganancia diaria de peso y evolución clínica de signos respiratorios en bovinos tratados y no tratados.

Las enfermedades respiratorias bovinas representan un desafío importante en los sistemas de producción de carne debido al impacto negativo que generan sobre la salud animal y los indicadores productivos. Estas afecciones ocasionan pérdidas económicas asociadas a disminución del crecimiento, mayores costos sanitarios y necesidad de tratamientos farmacológicos.

La búsqueda de estrategias complementarias al uso de antibióticos resulta fundamental para mejorar los programas sanitarios y favorecer un manejo más sostenible de la producción bovina. En este contexto, el levamisol presenta interés debido a sus propiedades inmunoestimulantes y su capacidad para favorecer la respuesta defensiva del organismo frente a procesos infecciosos.

Esta investigación se justifica por la limitada información existente sobre el efecto del levamisol en bovinos de engorde con sintomatología respiratoria bajo condiciones productivas locales. La evaluación de variables como ganancia de peso y evolución clínica permitirá generar información útil para la toma de decisiones en el manejo sanitario de la Hacienda Palo Verde

Los resultados obtenidos contribuirán al conocimiento sobre el uso de inmuestimulantes en bovinos y podrán servir como referencia para futuras investigaciones orientadas a mejorar la

salud animal, reducir perdidas productivas y promover un uso racional de los tratamientos veterinarios.

Yaniz y Sánchez (2015), en Argentina, analizaron los aspectos fármaco-epidemiológicos de la enfermedad respiratoria bovina en sistemas de producción intensiva tipo feedlot. Los autores reportaron altos índices de morbilidad, así como fallas terapéuticas asociadas al uso empírico de antimicrobianos, lo cual favorece la ineficacia de los tratamientos y el desarrollo de resistencia bacteriana. Así mismo, reportaron que el complejo respiratorio bovino constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en bovinos de engorde, registrándose una gran proporción de las muertes ocurren durante los primeros 45 días después del ingreso de los animales al feedlot. El estudio concluye que es indispensable implementar estrategias terapéuticas basadas en evidencia científica y protocolos sanitarios estandarizados para optimizar el uso de antibióticos y mejorar el manejo sanitario del ganado bovino. El tratamiento farmacológico puede presentar el 8 % de los costos totales de producción lo que evidencia su impacto económico en los sistemas intensivos de producción. Estos resultados aportan un marco conceptual relevante para investigaciones orientadas a la salud bovina en sistemas intensivos de producción.

Palacio (2020), realizó un estudio descriptivo sobre la frecuencia del Complejo Respiratorio Bovino (CRB) en terneras de cero a seis meses de edad, en la ganadería Boca del Monte (Antioquia, Colombia). El trabajo consistió en el seguimiento clínico periódico de 40 terneras Holstein para identificar signos clínicos de neumonía, obtener un diagnóstico temprano y determinar las principales causas de aparición de las afecciones respiratorias. El autor destacó que la neumonía es una de las causas más comunes de mortalidad y descarte en terneras jóvenes, particularmente en zonas lecheras de altitud elevada, y subrayó la importancia del diagnóstico clínico. Los resultados mostraron que los terneros tratados con levamisol presentaron un incremento aproximado del 15 al 20 % en la actividad de la respuesta inmunitaria inespecífica, y el tratamiento oportuno para reducir pérdidas productivas y sanitarias en los hatos. Este antecedente es relevante para investigaciones actuales sobre CRB, ya que aporta datos clínicos y epidemiológicos sobre la presencia y evolución de síntomas respiratorios en bovinos jóvenes, lo cual puede ser comparado con estudios que evalúan intervenciones terapéuticas como el uso de inmunoestimulantes como el levamisol.

Por su parte, Maldonado (2008), en Guatemala, evaluó la tasa de crecimiento al primer servicio y la incidencia de enfermedades respiratorias y diarreicas en 116 terneras *Bos taurus* utilizadas como reemplazo en una lechería especializada. El autor obtuvo datos cuantitativos sobre la incidencia de enfermedades respiratorias 17.24 % y diarreicas con un 30.17 %, permitiendo establecer relaciones entre el estado sanitario y el desempeño productivo de los animales. Este trabajo resulta pertinente como antecedente, ya que contribuye a contextualizar la problemática de las enfermedades respiratorias en bovinos jóvenes y sirve de referencia metodológica para estudios similares en diferentes sistemas productivos.

Martínez (2008), investigó el efecto de un inmunoestimulante (levamisol) frente a un antibiótico (oxitetraciclina) sobre la presencia de problemas respiratorios y la ganancia de peso en terneros de lechería de 1 a 4 meses de edad, en la región de Comayagua, Honduras. En su estudio comparativo, el autor encontró que los terneros tratados con levamisol mostraron una mayor incidencia de problemas respiratorios en comparación con aquellos tratados con oxitetraciclina, así como diferencias significativas en la ganancia diaria de peso, favoreciendo al grupo tratado con antibiótico. Este trabajo aporta evidencia directa sobre el impacto de estrategias inmunoestimulantes frente a tratamientos convencionales en animales jóvenes con afecciones respiratorias, lo que resulta pertinente para investigaciones que abordan la respuesta sanitaria y el desempeño productivo de bovinos afectados por síntomas respiratorios en distintos sistemas de producción.

Espinoza y Santana (2022), llevaron a cabo una investigación para determinar la presencia del Complejo Respiratorio Bovino (CRB) en un área de engorde tipo feedlot ubicada en el Establecimiento Número Dos, Tipitapa, departamento de Managua. El estudio consideró una población de 7 985 novillos de engorde, de los cuales se identificaron 967 casos positivos de CRB, representando el 12.11 % del total, mientras que 6 720 animales (84.16 %) no presentaron la enfermedad. Los autores señalaron que los factores principales asociados al desarrollo y diseminación de la enfermedad fueron el estrés y el manejo al que fue sometido el hato, y recomendaron medidas de manejo para su prevención y reducción, con el objetivo de contribuir al resguardo de la salud animal y el mejoramiento productivo.

Este trabajo aporta un antecedente epidemiológico relevante sobre la presencia del CRB en sistemas de engorde, y puede servir de referencia comparativa para estudios que evalúen

intervenciones terapéuticas o inmunoestimulantes, como el uso de levamisol, en bovinos afectados por síntomas respiratorios.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

- Evaluar el efecto del levamisol como inmunoestimulante en bovinos con síntomas respiratorios en la Hacienda Palo Verde, San Juan Del Sur.

2.2. Objetivos específicos

- Comparar la ganancia de peso diaria y conversión alimenticia entre bovinos con tratados con levamisol y un grupo control sin levamisol en la Hacienda Palo Verde, San Juan Del Sur.
- Evaluar la evolución clínica y la morbilidad de los signos respiratorios en bovinos tratados con levamisol y sin levamisol en la Hacienda Palo Verde, San Juan Del Sur.

III. HIPOTESIS

H01: La administración de levamisol no mejora la ganancia de peso diaria, ni la conversión alimenticia en bovinos de engorde con signos respiratorios.

Ha1: La administración de levamisol mejora la ganancia de peso diaria y la conversión alimenticia en bovinos de engorde con signos respiratorios.

H02: La administración de levamisol no mejora la evolución clínica, ni reduce la morbilidad de los signos respiratorios en los bovinos de engorde.

Ha2: La administración de levamisol mejora la evolución clínica y reduce la morbilidad de los signos respiratorios en los bovinos de engorde

IV. METODOLOGÍA

4.1. Área y fecha de estudio:

Este estudio se realizó en el municipio de san juan del sur Departamento de Rivas, Nicaragua región sur del pacífico nicaragüense. Sus coordenadas aproximadas se sitúan en 11.29 N - 85.81 O, a una altitud media cercana a los 75 m. s. n. m., lo que clasifica dentro de las tierras bajas del pacífico. Con una población estimada de 16,082 cerca de 39.1 habitantes por kilómetro cuadrado, viviendo alrededor del 50 % de los habitantes en la cabecera municipal, es decir en el casco urbano y el otro 50 % en áreas rurales. Predomina el terreno plano o ligeramente ondulado ideal para la agricultura o la ganadería, con un clima tropical de sabana, con una temperatura media anual de 25 a 27 °c. Este estudio fue realizado en un periodo de tiempo que comprendió desde febrero del 2026 hasta agosto del 2026.

4.2. Tipo de estudio:

La investigación tiene un enfoque cuantitativo de tipo experimental y prospectivo. Experimental debido a que se manipuló la variable independiente, correspondiente a la administración de levamisol como inmunoestimulante. Es prospectivo porque se realizó seguimiento clínico y productivo de los animales durante el período de evaluación. Asimismo, tuvo un carácter comparativo al establecer diferencias entre un grupo tratado y un grupo control.

4.3. Población de estudio:

La población de estudio estuvo constituida por todos los bovinos presentes en la hacienda palo verde, San juan del Sur en el periodo de estudio que correspondía a 100 animales de todas las edades y razas provenientes de distintos productores en todo el país, llevados y preseleccionados en un lugar previo donde se somete a un proceso de desparasitación, vacunas y vitaminas, al completar los 100 animales de el mismo corte de peso, fueron recibidos en Hacienda Palo verde donde les tomó peso corporal del corral completo y posteriormente se ingresaron a su corral destino con su alimento de inicio, formula previamente elaborada en Hacienda. El manejo que se le da al día siguiente de su llegada es una revisión general al corral donde se revisa y se retiran animales con sintomatología de una patología, se lleva al área de sanidad y se trata con tratamientos terapéuticos en base a la

enfermedad que se diagnosticó y se retiró de su corral, dependiendo la sintomatología hay distintos tipos de tratamientos.

Tratamiento protocolario de los animales:

Complejo respiratorio bovino: primer tratamiento tilmicosina, si el medicamento no ha hecho efecto a los 3 días se procede a la aplicación del segundo tratamiento ciprofloxacina, si el medicamento no ha hecho efecto a los 3 días se procede al tercer tratamiento ceftiofur. En el caso de cojeras se aplica un tratamiento combinado a base de ceftiofur y ketoprofeno donde se aplica el mismo medicamento cada 42 horas por 3 aplicaciones. En caso de problemas digestivos se utiliza sulfadoxina y trimetopim cada 42 horas, en caso de hemopárasitos se utiliza un tratamiento a base de imidocarb dipropionato siento este una dosis única.

4.4.Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra estuvo constituido por 100 bovinos de engorde pertenecientes al corral PV. 57 de hacienda Palo Verde durante el periodo de ejecución de 59 días, los cuales se dividieron en 50 tratados con levamisol y 50 al grupo control.

4.5.Definición de caso:

Se consideró como caso a todo bovino que, durante el periodo de evaluación, presentara signos clínicos compatibles con complejo respiratorio bovino. Los criterios incluyeron la presencia de al menos dos de los siguientes parámetros: temperatura corporal ≥ 39.5 °C, tos, descarga nasal (serosa o mucopurulenta), aumento de la frecuencia respiratoria y decaimiento o disminución del consumo de alimento.

Los 100 bovinos fueron distribuidos en dos grupos de 50 cada uno. Al grupo experimental se le administro levamisol al inicio de su periodo evaluativo.

4.6. Criterios de inclusión:

- Bovinos pertenecientes a la Hacienda Palo Verde, San Juan del Sur, bajo condiciones controladas de manejo.
- Animales en etapa de crecimiento o producción
- No presentar enfermedades sistémicas graves al inicio del estudio.

- Bovinos mantenidos bajo condiciones similares de alimentación, manejo y ambiente dentro de la hacienda.

4.7.Procedimiento Experimental

Ingresó a la finca el lote correspondiente al corral N.° 57. Al ingresar los bovinos a las instalaciones fueron desembarcados de manera adecuada, sin golpes, sin gritos, sin objetos punzantes, ni eléctricos para tratar de estresar a los animales lo menos posible respetando el bienestar animal, luego se seleccionaron e identificaron 50 bovinos que formarían parte del grupo experimental, independientemente presentaran signos clínicos evidentes relacionados con complejo respiratorio bovino, posterior mente se metió a la manga de trabajo donde se dirigen a pesarse uno por uno. La identificación se efectuó mediante marcaje individual para facilitar el seguimiento durante todo el período de evaluación,

La dosificación del levamisol se determinó con base en el peso vivo registrado el día anterior, utilizando una tabla de dosificación elaborada específicamente para el estudio y fundamentada en la fórmula y recomendaciones establecidas en la ficha técnica del producto. Esto permitió garantizar una administración precisa y ajustada a las características individuales de cada animal.

Tras la aplicación del tratamiento, se realizó un seguimiento clínico de los bovinos diario, con el objetivo de evaluar la evolución de los signos respiratorios y registrándose cada día cualquier cambio observable asociado al efecto inmunoestimulante del levamisol, de tal manera como se evaluó el seguimiento clínico de los animales también hubo un monitoreo del consumo alimenticio diario, haciendo lectura de comederos rutinaria todos los días por la mañana antes de su proporcionar la ración diría de alimento.

4.8.Operacionalización de Variables

Variables	Definiciones	Indicadores	Valores
Signos clínicos	Manifestaciones objetivas, medibles y observaciones de una enfermedad o estado de salud.	Se pueden observar a simple vistas, ya sea Temperatura corporal, frecuencia respiratoria, presencia de tos, secreción nasal, depresión o decaimiento.	Se evaluará mediante si el animal presenta o no presenta síntomas, de ser así constará de T 38-39. FC: 80-120Lpm. FR: 25-50Rpm.
Conversión Alimenticia	Relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso obtenida por el bovino durante el período de evaluación.	Se evalúa mediante el consumo total de alimento (Kg) y el cálculo del índice de conversión alimenticia.	Se expresa como Kg de alimento.
Peso vivo	Peso total de un animal cuando está vivo y en movimiento.	Se evalúa mediante peso inicial, peso final, ganancia de peso.	Se evaluará en Kg/PV que constará entre 300-400 kg en un bovino adulto.

4.9.Análisis estadístico

Para comparar si hay una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo tratado con levamisol y el grupo control respecto a la cantidad de animales que enfermaron con CRB, se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de independencia, ya que es útil cuando se desea comparar la proporción de enfermos entre dos poblaciones independientes, esto debido a que las

proporciones esperadas son mayores a 5, si resulta un valor P>0.05 existe una diferencia estadísticamente significativa.

Para comparar el riesgo de enfermar entre el grupo tratado con levamisol y el no tratado se realizó la prueba de riesgo relativo (RR) en Jamovi. Si el RR = 1: No existe diferencia en el riesgo entre ambos grupos, si el RR > 1: El grupo expuesto tiene un mayor riesgo de enfermar, y si RR < 1: El grupo expuesto tiene un menor riesgo de enfermar de CRB.

La morbilidad de CRB en los bovinos de la finca Palo Verde fue del 12% (6/50) en el grupo tratado con levamisol y del 28% (14/50) en el grupo no tratado. La comparación mediante la prueba de Chi-cuadrado mostró una diferencia estadísticamente significativa entre ambas poblaciones ya que el valor P es menor a 0.05 ($\chi^2 = 4.34$; gl = 1; p = 0.037). El riesgo de presentar CRB fue 2.33 veces mayor en el grupo control en comparación con el grupo tratado con levamisol (RR = 2.33; IC95%: 0.97–5.61).

4.10. Aspectos éticos

El presente estudio se realizó respetando siempre los principios éticos y bienestar animal establecidos para el manejo de bovinos en investigación y producción pecuaria. Durante la evolución de efecto del levamisol como inmunoestimulante en bovinos con sintomatología respiratoria en la hacienda Palo verde, se procuró minimizar el estrés, dolor y cualquier tipo de sufrimiento en los animales utilizados.

La administración del levamisol se efectuo mediante procedimientos clínicos rutinarios, utilizando técnicas adecuadas de manejo y sujeción para reducir riesgos y garantizar la seguridad tanto de los animales como del personal encargado. Todos los procedimientos se realizaron bajo supervisión profesional y siguiendo normas básicas de bioseguridad e higiene.

Los bovinos incluidos en el estudio recibieron atención veterinaria durante todo el proceso, asegurando condiciones apropiadas de alimentación, hidratación y alojamiento. Asimismo, se evitó la realización de prácticas invasivas innecesarias y se priorizo el bienestar animal en cada etapa de la investigación.

Además, el desarrollo del estudio se fundamentó en los principios internacionales de bienestar animal relacionados con las cinco libertades, promoviendo que los bovinos estuvieran libres de hambre y sed, incomodidad, dolor, lesiones o enfermedades evitables, así como de estrés innecesario durante el manejo experimental.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Evaluación productividad

Durante el periodo experimental de 59 días, los bovinos de ambos grupos presentaron un incremento en el peso corporal. Al inicio del estudio, el grupo tratado con levamisol registró un peso promedio de 337.2 kg y el grupo control un peso promedio de 338.5 kg lo que evidencia condiciones iniciales comparables entre ambos grupos.

Al finalizar la evaluación, el grupo tratado alcanzó un peso promedio de 456 kg y el grupo control 456.88 kg, observándose una diferencia mínima de 0.88 kg entre ambos tratamientos. En cuanto a la ganancia de peso, el grupo tratado obtuvo un incremento promedio de 118.76 kg, equivalente a 2,01 kg/día, mientras que el grupo control registró una ganancia promedio de 118.38 kg (2.00 kg/día). Ambos grupos mostraron un comportamiento productivo prácticamente igual durante el periodo de evaluación. (figura 1)

Durante el estudio, los animales permanecieron alojados en el mismo corral y recibieron un manejo alimenticio uniforme, lo que permitió mantener controlada la influencia de la alimentación sobre las variables evaluadas. El consumo promedio fue de 11.48 kg de alimento por animal por día. La ración inicio con 4.5 kg/animal/día y fue incrementándose progresivamente hasta alcanzar 14.15 kg/animal/día, nivel que se mantuvo constante hasta el final del estudio. En total se realizaron diez incrementos en la oferta de alimento, predominando ajustes del 7 % y, en la etapa final, del 5 %, con el objetivo de favorecer la adaptación de los animales al aumento del consumo. (figura 2)

Debido a que ambos grupos recibieron el mismo programa de alimentación y las mismas condiciones de manejo, la alimentación se consideró una variable controlada, reduciendo la posibilidad de que las diferencias observadas en el desempeño productivo, fueran atribuibles al manejo nutricional.

Los resultados obtenidos indican que, bajo las condiciones de producción de la Hacienda Palo Verde, la administración de levamisol como inmunoestimulante no produjo diferencias evidentes sobre el peso corporal ni sobre la ganancia de peso de los bovinos con sintomatología respiratoria. Estos hallazgos coinciden con lo reportado por Gholami et al.

(2024), quienes señalan que, aunque el levamisol posee propiedades inmunomoduladoras, su efecto sobre parámetros productivos como el peso corporal puede variar el estado sanitario, nutricional y las condiciones de manejo de los animales.

De igual manera, Yaniz y Sánchez (2015) indican que la respuesta productiva de bovinos afectados por el complejo respiratorio bovino depende de múltiples factores, entre ellos el manejo, el transporte, la densidad animal, la ventilación y los protocolos sanitarios implementados, más que del uso aislado de un inmunomodulador. Asimismo, le Fazzio, Sánchez y Streitenberger (2016) reportan que los efectos del levamisol sobre el desempeño productivo pueden ser variables y estar influenciados por la dosis administrada, el estado fisiológico, el nivel de estrés, la carga parasitaria y la presencia de enfermedades concomitantes. En concordancia con estos estudios, los resultados de la presente investigación evidencian que el levamisol no produjo un efecto significativo sobre el desempeño productivo de los bovinos evaluados.

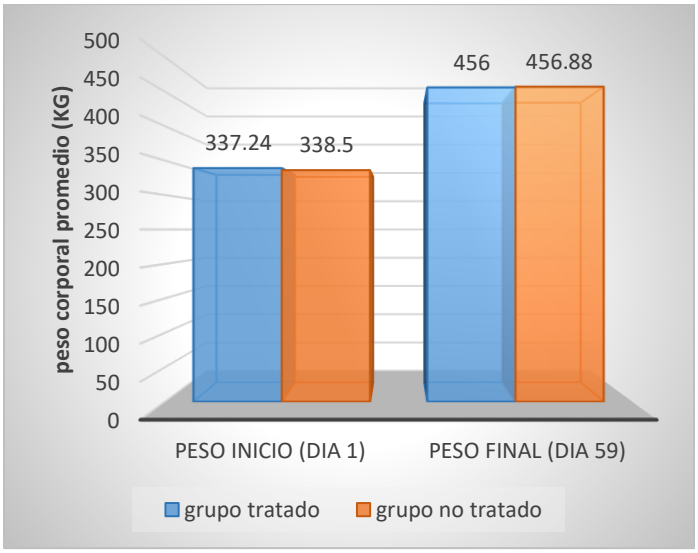


Figura 1. Gráfico de barras sobre la valoración corporal entre los grupos caso y control al inicio y final del periodo de estudio.

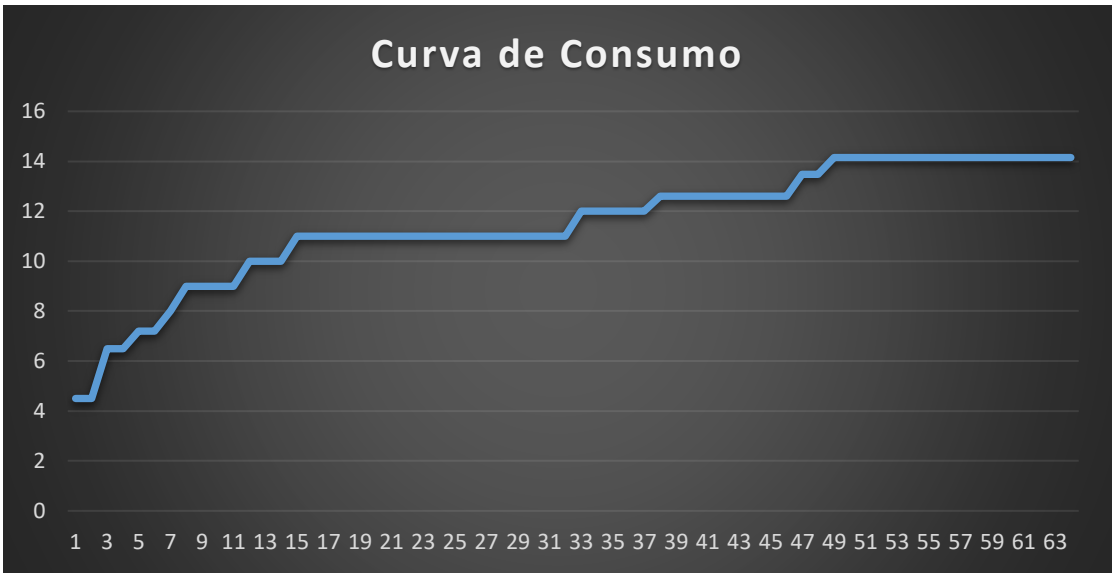


Figura 2. Evaluación de la curva de incremento de consumo estimada para bovinos de ambos grupos caso y control

5.2.Evolución clínica

Los registros sanitarios fueron obtenidos de la base de datos de la hacienda Palo Verde y organizados en una hoja de cálculo correspondiente únicamente al corral 57. Mediante el número de arete se identificaron los animales pertenecientes al grupo tratado con levamisol y al grupo control, permitiendo determinar el número de bovinos que recibieron tratamiento antibiótico y la frecuencia con que requirieron un primer, segundo, tercer o cuarto tratamiento durante el periodo de evaluación.

En el grupo tratado con levamisol, 6/50 (5.9%) requirieron un primer tratamiento, mientras que en el grupo control fueron 14/50 (13.7%). Entre los animales tratados inicialmente, seis del grupo tratado con levamisol requirieron un segundo tratamiento (100%), en comparación con 8 del grupo control (57.1%). Posteriormente, un bovino de cada grupo necesito tercer tratamiento, lo que represento una efectividad del segundo tratamiento en el grupo tratado con levamisol fue de 83.3% y en el grupo control fue de 87.5%. Finalmente, un animal de cada grupo requirió un cuarto tratamiento, sin observarse diferencias entre ambos grupos en esta etapa. (figura 3).

Aunque el levamisol no produjo mejoras evidentes en los parámetros productivos, sí se observó una menor proporción de bovinos que requirieron un primer tratamiento antibiótico dentro del grupo tratado (5.9 %) en comparación con el grupo control (13.7 %), lo que sugiere una mejor evolución clínica inicial de los signos respiratorios. Este comportamiento puede relacionarse con la capacidad inmunomoduladora del levamisol, la cual ha sido descrita como un mecanismo capaz de estimular la función de los linfocitos T y macrófagos, favoreciendo una respuesta inmunitaria más eficiente frente a procesos infecciosos. Aunque posteriormente ambos grupos requirieron tratamientos adicionales, la menor necesidad de instaurar un primer tratamiento antibiótico en el grupo tratado representa un hallazgo clínicamente relevante. Desde el punto de vista sanitario, este resultado adquiere importancia porque una menor utilización inicial de antimicrobianos puede contribuir a disminuir costos de tratamiento, reducir el riesgo de resistencia bacteriana y favorecer programas de uso racional de antibióticos, aspecto señalado por Yaniz y Sánchez (2015) como una prioridad en los sistemas modernos de producción bovina.

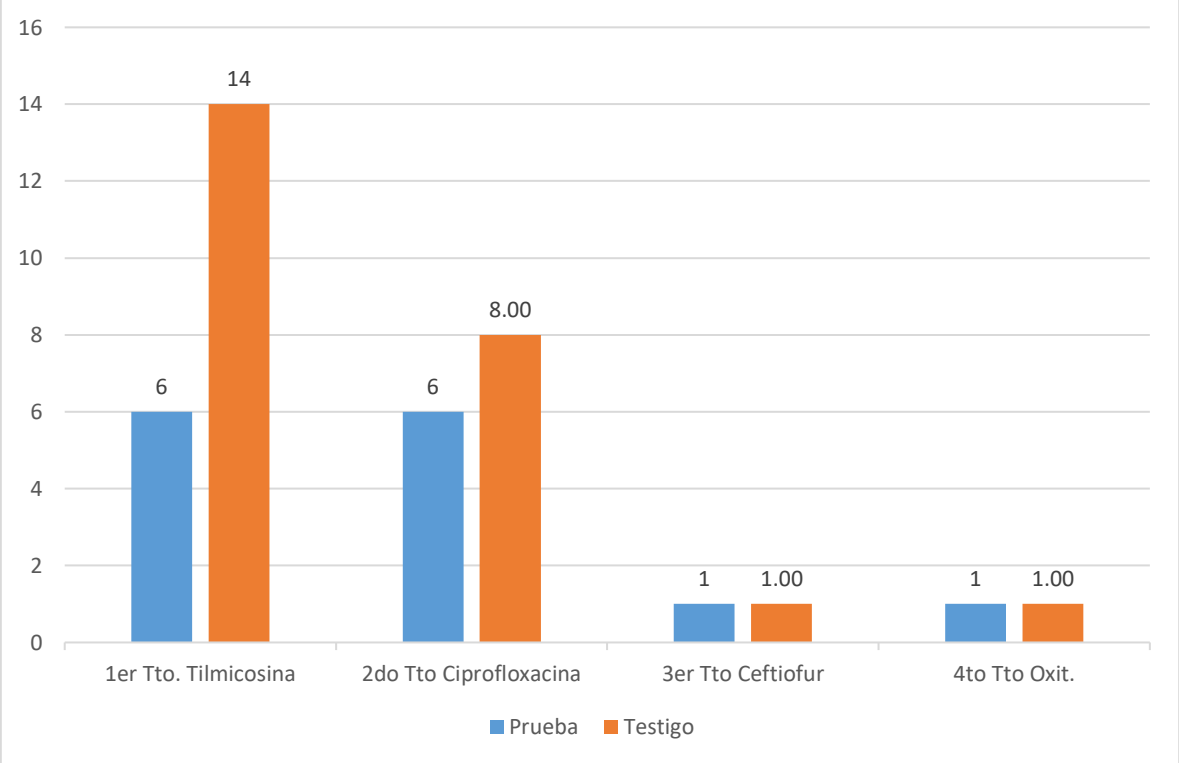


Figura 3. Gráfico de barras comparativa de la evolución clínica de los bovinos tratados con levamisol y el grupo control.

5.3.Morbilidad

La morbilidad por sintomatología respiratoria fue menor en el grupo tratado con levamisol en comparación con el grupo control. De los 50 bovinos que recibieron levamisol, únicamente 6 desarrollaron signos respiratorios que requirieron tratamiento, lo que corresponde a una morbilidad del 12 %. En contraste, en el grupo control, 14 de los 50 bovinos presentaron la enfermedad, equivalente a una morbilidad del 28 %. Estos resultados evidencian una reducción absoluta de 16 puntos porcentuales y una disminución relativa aproximada del 57 % en la presentación de casos respiratorios en los animales tratados con levamisol. (figura 4)

Los resultados obtenidos sugieren que el levamisol pudo contribuir a disminuir la morbilidad asociada al Complejo Respiratorio Bovino bajo las condiciones de la Hacienda Palo Verde. Aunque el tratamiento no produjo diferencias importantes en la ganancia de peso, la menor proporción de animales enfermos en el grupo tratado indica un posible efecto inmunoestimulante, favoreciendo una respuesta más eficiente frente a los agentes involucrados en el complejo respiratorio. Este comportamiento coincide con la acción inmunomoduladora descrita para el levamisol, la cual consiste en estimular la actividad de linfocitos T, macrófagos y neutrófilos, fortaleciendo la respuesta inmune del animal. Asimismo, estos resultados son inferiores a la morbilidad reportada por Espinoza y Santana (2022), quienes encontraron una morbilidad de 12.11 % en un sistema de engorde tipo feedlot, lo que demuestra que factores como el manejo sanitario, el estrés, la densidad animal y la implementación de medidas preventivas también influyen en la presentación de la enfermedad. En conjunto, los hallazgos de este estudio indican que el levamisol puede considerarse un tratamiento coadyuvante útil para reducir la morbilidad por enfermedades respiratorias en bovinos de engorde, aunque se requieren estudios con mayor tamaño de muestra y análisis estadísticos para confirmar este efecto.

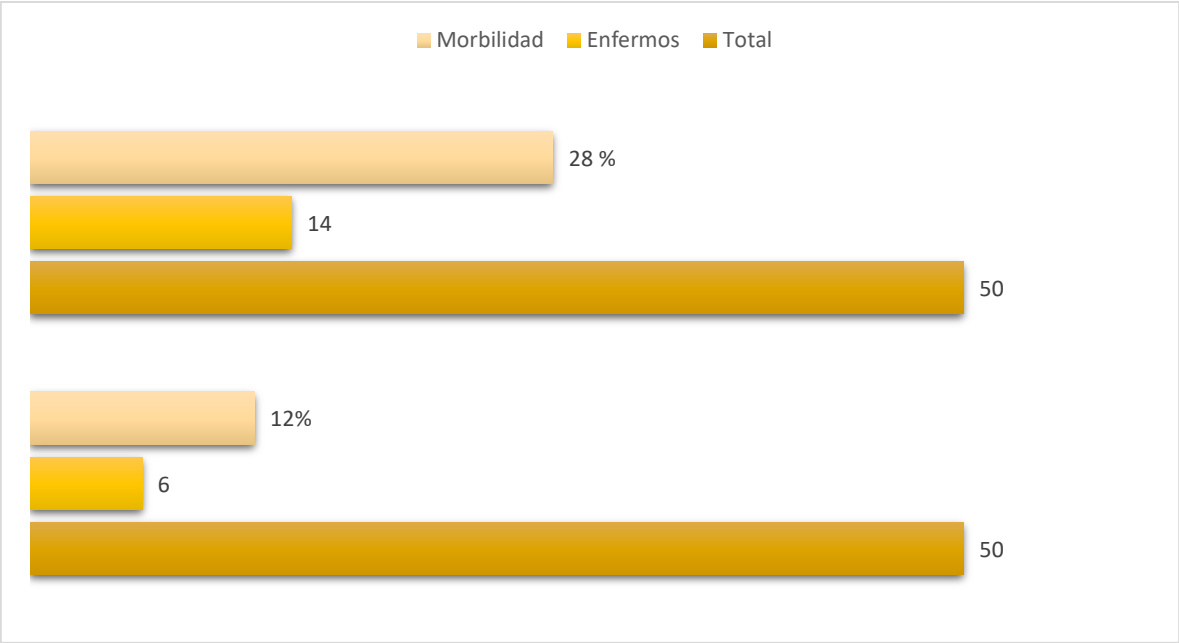


Figura 4. Morbilidad de los animales tratados con levamisol y el grupo control

VI. CONCLUSIONES

- La administración de levamisol no modificó la ganancia de peso ni el peso corporal final de los bovinos de engorde durante el período de evaluación, por lo que el desempeño productivo fue similar al del grupo control aceptándose la hipótesis nula que dicta que la administración de levamisol no mejora la ganancia de peso diaria, ni la conversión alimenticia en bovinos de engorde con signos respiratorios y rechazándose la hipótesis alternativa.
- La administración de levamisol favoreció la evolución clínica de los bovinos con sintomatología respiratoria, aceptándose la hipótesis alternativa que dicta que la administración de levamisol mejora la evolución clínica y reduce la morbilidad de los signos respiratorios en los bovinos de engorde al reducir la morbilidad del 28 % al 12 % y disminuir la necesidad de instaurar un primer tratamiento antibiótico en comparación con el grupo control, rechazándose así la hipótesis nula.
- El levamisol demostró ser un tratamiento coadyuvante eficaz para el manejo del Complejo Respiratorio Bovino en bovinos de engorde, al mejorar la respuesta clínica y reducir la presentación de casos respiratorios bajo las condiciones de la Hacienda Palo Verde.

VII. RECOMENDACIONES

- Incorporar el levamisol como tratamiento coadyuvante dentro de los protocolos sanitarios para bovinos con sintomatología respiratoria, con el fin de favorecer la evolución clínica y reducir la morbilidad asociada al Complejo Respiratorio Bovino.
- Fortalecer los programas de prevención mediante la detección temprana de animales con signos respiratorios, permitiendo instaurar tratamientos oportunos que disminuyan la propagación de la enfermedad y las pérdidas productivas.
- Se recomienda que futuras investigaciones realicen evaluaciones hematológicas periódicas, incluyendo parámetros como hematocrito, leucocitos, plaquetas y proteínas plasmáticas, para valorar mejor el efecto inmunoestimulante del levamisol en bovinos
- Mantener adecuadas prácticas de manejo, bioseguridad, nutrición y reducción del estrés durante el ingreso y permanencia de los bovinos en el sistema de engorde, para disminuir la incidencia de enfermedades respiratorias.
- Realizar estudios con un mayor número de animales, diferentes sistemas de producción y períodos de evaluación más prolongados para confirmar el efecto del levamisol sobre la respuesta inmunológica, la morbilidad y otros indicadores productivos.
- Incluir en futuras investigaciones pruebas inmunológicas complementarias, como la medición de inmunoglobulinas, citosinas o biomarcadores de la respuesta inmune, para evaluar con mayor precisión el efecto inmunoestimulante del levamisol, además de los parámetros hematológicos convencionales.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Ames, T. R., & Baker, J. C. (Eds.). (2020). Bovine respiratory disease. Wiley-Blackwell.

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://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5246-0.00027-9

Illinois Experts +1

Martínez Gallo, E. (2008). Inmunología veterinaria aplicada. Editorial Acribia.

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2021). Manual terrestre de la OIE: Enfermedades de los bovinos. https://www.woah.org

Palacio Pérez, A. (2020). Complejo Respiratorio Bovino: etiología, patogenia e impacto productivo en sistemas de engorde. Revista de Medicina Veterinaria, 41(2), 45–58.

Quinn, P. J., Markey, B. K., Leonard, F. C., FitzPatrick, E. S., Fanning, S., & Hartigan, P. J. (2011). Veterinary microbiology and microbial disease (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

Radostits, O. M., Gay, C. C., Hinchcliff, K. W., & Constable, P. D. (2010). Medicina veterinaria: Tratado de las enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino (10.ª ed.). Elsevier.

Ramos Antúnez, M. (2019). Impacto productivo de las enfermedades respiratorias en bovinos de engorde. Revista de Producción Animal, 31(1), 23–34.

Smith, B. P. (2020). Large animal internal medicine (6th ed.). Elsevier.

Thrall, M. A., Weiser, G., Allison, R. W., & Campbell, T. W. (2012). Veterinary hematology and clinical chemistry (2nd ed.). Wiley-Blackwell.

Tizard, I. R. (2018). Inmunología veterinaria (10.ª ed.). Elsevier.

Uribe, L., & Gutiérrez, J. (2017). Respuesta inmunológica en bovinos sometidos a estrés productivo. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 30(4), 289–298.

Yaniz, J., & Sánchez Bruni, S. (2015). Enfermedades respiratorias del bovino en sistemas intensivos de producción. Revista Veterinaria Argentina, 32(3), 1–12.

IX. ANEXOS

ANEXO 1. Tabla de evaluación de efectividad a la respuesta de tratamientos terapéuticos.

	Prueba	% efectividad	Testigo	% efectividad
1er Tto.	6		14	
2do. Tto	6	0.00	8	42.86
3er. Tto.	1	83.33	1	87.50
4to. Tto.	1	0.00	1	0.00

ANEXO 2. Tabla de registro sanitario

Formato de Detección y Tratamiento

Fecha						Detector					
No.	Arete	Seña	C.O	C.D	Dx.	Gr.	Tmp.	Tratamientos			Rchz
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											

ANEXO 3. Tabla de dosificación

Peso vivo (kg)	Dosis mínima (ml)	Dosis máxima (ml)
250 – 270	10.9	11.7
271 – 290	11.8	12.6
291 – 310	12.7	13.5
311 – 330	13.5	14.3
331 – 350	14.4	15.2
351 – 370	15.3	16.1
371 – 390	16.1	17
391 – 410	17	17.8
411 – 430	17.9	18.7
431 – 450	18.7	19.6
451 – 470	19.6	20.4
471 – 490	20.5	21.3
491 – 500	21.3	21.7

ANEXO 4. Aplicación de levamisol

