ISSN: 2806-5697
Vol. 7 – Núm. E2 / 2026

# Fármacos comerciales (Antiparasitarios, Vitaminas y Andrógenos) sobre parámetros productivos, salud y económicos en la Hacienda San Vicente, Pujili, Ecuador

## Commercial drugs (Antiparasitic, Vitamin, and Androgens) on productive, health and economic parameters at the San Vicente Farm, Pujilí, Ecuador

## Fármacos comerciais (Antiparasitários, Vitaminas e Andrógenos) sobre parâmetros produtivos, sanitários e econômicos na Fazenda San Vicente, Pujili, Equador

Intriago Quintana Elsa Fabiola[1]
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López
fabyintriago2000@gmail.com
https://orcid.org/0009-0003-5547-1926

Vera Mera Jinson Rafael[2]
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López
jinsonrafaelm@gamil.com
https://orcid.org/0009-0003-6898-3197

Campozano Marcillo Gustavo Adolfo[3]
Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López
gustavo.campozano@espam.edu.ec
https://orcid.org/0000-0001-8969-2856

**DOI / URL:** https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v7/nE2/1690

***Como citar:***
*Intriago Quintana, E, F., Vera Mera, J, R. & Campozano Marcillo, G, A. (2026). Fármacos comerciales (Antiparasitarios, Vitaminas y Andrógenos) sobre parámetros productivos, salud y económicos. Código Científico Revista de Investigación, 7(E2), 1308-1335.*

***Recibido**: 20/08/2026* ***Aceptado**: 15/09/2026* ***Publicado**: 30/09/2026*

**Resumen**

Los sistemas ganaderos contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria y al desarrollo económico de los productores, por lo que el manejo sanitario y productivo de los bovinos constituye un componente importante para la sostenibilidad de estos sistemas. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres tratamientos comerciales conformados por antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos sobre parámetros sanitarios, productivos y económicos en bovinos de la Hacienda San Vicente, ubicada en Pujilí, Ecuador. La investigación se desarrolló mediante los métodos experimental, analítico y deductivo. Se utilizaron 30 novillos distribuidos en tres tratamientos, con 10 animales por grupo, bajo un diseño de bloques completos al azar, considerando el peso y la carga parasitaria inicial como covariables. Como técnica de investigación se empleó el análisis de laboratorio para la evaluación coproparasitológica, mediante la técnica de sedimentación cualitativa, mientras que la recolección y seguimiento de la información se realizó mediante una ficha de seguimiento de procesos. Los tratamientos fueron aplicados en los días 1, 30, 60 y 90, con seguimiento de las variables hasta el día 120. Los resultados evidenciaron diferencias en la respuesta parasitológica entre tratamientos, destacándose T2 por presentar menor carga de Strongylus al finalizar el periodo de evaluación, mientras T1 mostró menor presencia de Moniezia y T3 presentó menor carga de Trichuris. En cuanto al desempeño productivo, T3 registró la mayor ganancia de peso acumulada, con 83,0 kg, frente a 62,0 kg en T2 y 58,5 kg en T1; sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. En el análisis económico, T3 presentó el mayor beneficio, con USD 80,19, asociado a su mayor ganancia de peso y menores costos de intervención. Se concluye que, bajo las condiciones evaluadas, T2 presentó una respuesta favorable en el control parasitario, mientras que T3 mostró mejores resultados productivos y económicos, por lo que la combinación de estrategias sanitarias y de suplementación puede contribuir al desempeño de los bovinos y a la rentabilidad del sistema productivo.

**Palabras clave:** Ganado vacuno, parasitosis, control de los parásitos, zootecnia.

**Abstract**

Livestock systems contribute significantly to food security and the economic development of producers; therefore, the health and production management of cattle is a key component of these systems' sustainability. This study aimed to evaluate the effect of three commercial treatments—comprising antiparasitics, vitamins, hormones, and metabolic supplements—on the health, production, and economic parameters of cattle at Hacienda San Vicente in Pujilí, Ecuador. The research employed experimental, analytical, and deductive methods. Thirty steers were assigned to three treatment groups (10 animals per group) using a randomized complete block design, with initial weight and parasite load serving as covariates. Laboratory analysis using the qualitative sedimentation technique was employed for coproparasitological assessment, while data collection and monitoring were conducted using a process tracking log. Treatments were administered on days 1, 30, 60, and 90, with variables monitored through day 120. Results showed differences in parasitological responses among treatments: T2 stood out for having the lowest Strongylus load at the end of the evaluation period, whereas T1 showed the lowest prevalence of Moniezia, and T3

showed the lowest Trichuris load. Regarding production performance, T3 recorded the highest cumulative weight gain (83.0 kg), compared to 62.0 kg for T2 and 58.5 kg for T1; however, these differences were not statistically significant. Economic analysis revealed that T3 yielded the highest profit (USD 80.19), driven by superior weight gain and lower intervention costs. It is concluded that, under the conditions evaluated, T2 elicited a favorable response in parasite control, while T3 demonstrated superior production and economic results; thus, combining health and supplementation strategies can enhance cattle performance and the profitability of the production system.

**Keywords**: Cattle, parasitosis, parasite control, animal husbandry.

**Resumo**

Os sistemas de produção pecuária contribuem significativamente para a segurança alimentar e o desenvolvimento econômico dos produtores; portanto, o manejo sanitário e produtivo do gado é um componente importante para a sustentabilidade desses sistemas. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de três tratamentos comerciais, compostos por antiparasitários, vitaminas, hormônios e suplementos metabólicos, sobre parâmetros sanitários, produtivos e econômicos de bovinos na Fazenda San Vicente, localizada em Pujilí, Equador. A pesquisa foi conduzida utilizando métodos experimentais, analíticos e dedutivos. Trinta novilhos foram distribuídos em três tratamentos, com 10 animais por grupo, em delineamento de blocos casualizados completos, considerando o peso e a carga parasitária inicial como covariáveis. A análise laboratorial foi utilizada para a avaliação coproparasitológica por meio da técnica de sedimentação qualitativa, enquanto a coleta e o monitoramento dos dados foram realizados utilizando um formulário de acompanhamento de processos. Os tratamentos foram aplicados nos dias 1, 30, 60 e 90, com monitoramento das variáveis até o dia 120. Os resultados mostraram diferenças na resposta parasitológica entre os tratamentos, com destaque para o T2, que apresentou menor carga de Strongylus ao final do período de avaliação, enquanto o T1 apresentou menor presença de Moniezia e o T3, menor carga de Trichuris. Em relação ao desempenho produtivo, o T3 registrou o maior ganho de peso acumulado, com 83,0 kg, comparado a 62,0 kg no T2 e 58,5 kg no T1; entretanto, essas diferenças não foram estatisticamente significativas. Na análise econômica, o T3 apresentou o maior benefício, com USD 80,19, associado ao maior ganho de peso e menores custos de intervenção. Conclui-se que, nas condições avaliadas, o T2 apresentou resposta favorável no controle parasitário, enquanto o T3 apresentou melhores resultados produtivos e econômicos, de modo que a combinação de estratégias de saúde e suplementação pode contribuir para o desempenho do gado e a rentabilidade do sistema de produção.

**Palavras-chave:** Gado bovino, parasitoses, controle de parasitas, zootecnia.

## Introducción

A nivel mundial, la ganadería ocupa por encima del 25 % del suelo continental libre de hielo y constituye una actividad de gran importancia para los sistemas agropecuarios (Cheng et al., 2022). Con el aumento de la población mundial, estimada para el año 2050 en aproximadamente 9700 millones de habitantes, la importancia de este sector continúa creciendo, al igual que los desafíos relacionados con los principales problemas sanitarios que afectan a los bovinos.

El control de las enfermedades parasitarias es de gran importancia para el sector bovino, debido a que constituyen una de las principales causas de afectaciones sobre la salud animal y la producción a nivel mundial. Diversas investigaciones realizadas en América Latina han evidenciado una elevada prevalencia de parásitos gastrointestinales y sus repercusiones económicas en los sistemas ganaderos (Amaya y Araujo, 2019; Chávez-García et al., 2020; Ortiz-Muñoz et al., 2021). Asimismo, se ha reconocido la importancia de implementar estrategias integrales de prevención y control, fundamentadas en la epidemiología de las enfermedades parasitarias y en el manejo sanitario de los rebaños (Quiroz Romero et al., 2011).

En Ecuador, el sector ganadero representa una importante fuente de ingresos para la economía nacional. Para el año 2024, la superficie de pastos cultivados alcanzó aproximadamente 2.240.626 ha, con un inventario cercano a 4.044.549 cabezas de ganado y una producción de leche de aproximadamente 4.071.108 litros por día (Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC], 2026). Estas cifras evidencian la importancia de la actividad ganadera para el desarrollo del sector agropecuario y el abastecimiento de alimentos de origen animal. Entre las provincias con mayor participación en la actividad ganadera se encuentran Manabí, Guayas, Esmeraldas, Pastaza, Morona Santiago y Sucumbíos. Asimismo, la provincia de Cotopaxi, aunque no se encuentra entre las de mayor actividad ganadera, presenta una participación relevante en el sector agropecuario

nacional. Los parásitos que afectan a los bovinos comprenden principalmente nematodos, cestodos, trematodos y protozoos (Chávez-García et al., 2020). Su presencia se ha asociado con alteraciones en el crecimiento, la condición corporal, la productividad y la fertilidad de los animales. Además, factores como la edad, las condiciones ambientales y el manejo del sistema productivo pueden influir en la prevalencia de las parasitosis gastrointestinales (Ortiz-Muñoz et al., 2021).

En Ecuador, los sistemas de producción bovina están conformados principalmente por ganado criollo, que representa más del 50 %, además de razas como Holstein, Friesian, Brahman, Cebuina y aquellas destinadas a la producción de carne y leche (Chávez-García et al., 2020). Estos animales son manejados en unidades productivas de diferente escala. No obstante, la raza no constituye por sí sola un factor determinante frente a la presentación de enfermedades, ya que las condiciones de manejo, el ambiente y las medidas sanitarias también influyen en la salud del hato. Entre los principales problemas sanitarios que afectan a los bovinos se encuentran la diarrea, neumonía, onfalitis, queratoconjuntivitis infecciosa bovina, rinotraqueítis infecciosa bovina, diarrea viral bovina, miasis, enfermedades clostridiales y timpanismo. Dentro de estos trastornos, las diarreas representan uno de los principales problemas gastrointestinales asociados con las parasitosis, debido a sus efectos negativos sobre la salud animal, el desempeño productivo y la rentabilidad de los sistemas de producción bovina (Molineri et al., 2023).

El control de los parásitos no se realiza mediante un tratamiento estándar, debido a que cada especie presenta características particulares. Existen diversos métodos para el control de las parasitosis, entre ellos, el manejo racional de antihelmínticos, el manejo de pasturas, la selección de animales resistentes, el control biológico y el uso de pasturas con concentraciones de taninos. Asimismo, se reconocen estrategias como el control químico, el manejo cultural, la utilización de animales resistentes, el control biológico e inmunológico y, en el mejor de los casos, un control integrado basado en criterios epidemiológicos (Quiroz Romero et al., 2011). Los tratamientos que

se apliquen deben configurarse de acuerdo con la realidad y las necesidades del productor. En este sentido, considerando las principales acciones de control reportadas por el productor en el presente estudio, se utilizaron fármacos antihelmínticos y vitaminas, con el propósito de favorecer el crecimiento y desarrollo de los animales, así como contribuir al incremento de la producción.

La combinación de medicamentos utilizada en el diseño metodológico estuvo conformada por antiparasitarios, vitaminas y compuestos androgénicos empleados habitualmente en la producción bovina, entre ellos la doramectina, la boldenona, la metionina, la nandrolona, la nicotinamida, el albendazol y la ivermectina. Estos compuestos fueron seleccionados por sus propiedades farmacológicas y por su uso frecuente en el control de las parasitosis y el mejoramiento de los parámetros productivos (Morales et al., 2020; Gómez, 2021). Un buen estado sanitario de los bovinos o un adecuado control de los animales enfermos contribuye a la mejora de la rentabilidad (Chávez-García et al., 2020). Los sistemas de producción en óptimas condiciones también contribuyen al bienestar social y a la sostenibilidad productiva (Muñoz-Rengifo et al., 2025).

En este contexto, resulta necesario evaluar el comportamiento de diferentes combinaciones de tratamientos comerciales bajo condiciones específicas de producción, considerando no solamente la respuesta sanitaria, sino también el desempeño productivo y económico de los animales. Por ello, la presente investigación busca generar información que permita relacionar el control parasitario con la ganancia de peso y los beneficios económicos derivados de las estrategias farmacológicas utilizadas en la Hacienda San Vicente, Pujilí, Ecuador. En función de esta problemática, se plantearon las siguientes preguntas de investigación: ¿de qué manera las diferentes combinaciones de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos influyen sobre la carga parasitaria interna de los novillos?, ¿qué efecto tienen los diferentes tratamientos comerciales sobre la ganancia de peso durante el periodo experimental? y ¿cuál es la respuesta

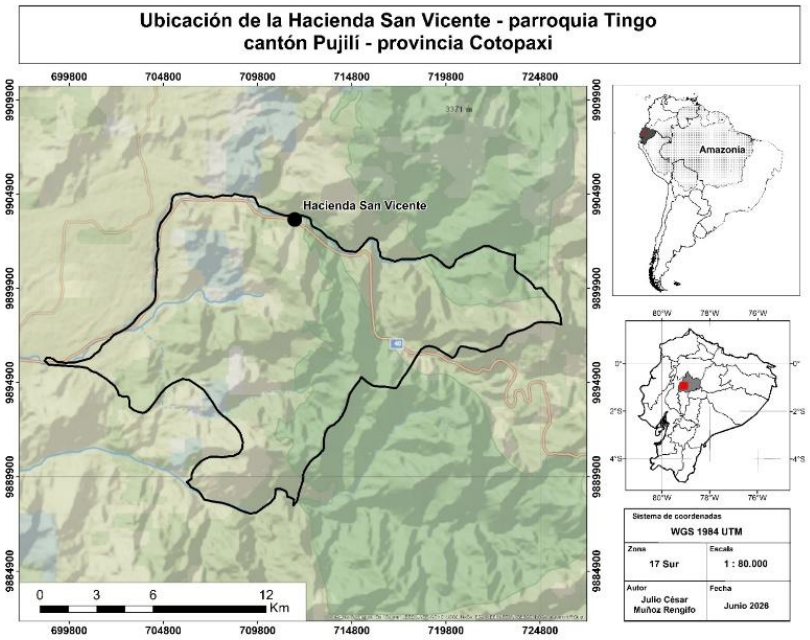
económica de los tratamientos aplicados en función de los ingresos obtenidos y los costos de intervención?

A partir de estas interrogantes, se planteó como hipótesis que la aplicación de diferentes combinaciones comerciales de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos influye sobre los parámetros sanitarios, productivos y económicos de los novillos de la Hacienda San Vicente. De manera específica, se consideró que las diferentes combinaciones de tratamientos producen variaciones en la carga parasitaria interna y en la ganancia de peso de los animales, así como diferencias en el beneficio económico obtenido durante el periodo de evaluación. En este contexto, para los autores Prado-Carpio, E. C., et al. (2025), quienes emiten la siguiente reflexión, "Un objetivo bien formulado debe ser específico, alcanzable y alineado con el nivel de profundidad exigido por el tipo de producción académica…" la presente investigación tuvo como objetivo evaluar el efecto de tres fármacos comerciales, constituidos por antiparasitarios, vitaminas y andrógenos, sobre los parámetros productivos, sanitarios y económicos en la Hacienda San Vicente, Pujilí, Ecuador.

**Metodología**

Este trabajo se realizó en la hacienda (Hda.) San Vicente del cantón Pujilí, localizada en la zona Centro Occidental de la Provincia de Cotopaxi (Figura 1), a una altitud ≈2.944 m.s.n.m de la región interandina del Ecuador, entre las siguientes coordenadas geográficas: 0°52'19.72"S de latitud, y 79° 5'49.09"O de longitud. La temperatura promedio es de ≈22.3ºC, la humedad relativa 89,2% mientras que las precipitaciones mensuales se encuentran por encima de 150 milímetros y la acumulada anual ≈1701mm.

**Figura 1.**
Localización de la hacienda San Vicente en Pujili, provincia Cotopaxi, Ecuador.




Nota. Elaborado por Julio César Muñoz Rengifo (2025).

## Métodos de la investigación

### Método experimental

La investigación se desarrolló mediante el método experimental, bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con el propósito de evaluar el efecto de tres protocolos de tratamiento constituidos por diferentes combinaciones de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos sobre la carga parasitaria y el peso vivo de los novillos. Se utilizaron 30 animales de diferentes razas, con pesos corporales comprendidos aproximadamente entre 500 y 1000 kg. Los animales fueron distribuidos aleatoriamente en tres tratamientos, con 10 unidades experimentales por tratamiento. Los bloques se conformaron al azar. Los protocolos fueron aplicados en los días 1, 30, 60 y 90 del periodo experimental. Para controlar la variabilidad inicial entre los animales, se consideraron como covariables el peso inicial para el análisis del peso vivo y la carga parasitaria inicial para el análisis de la respuesta parasitológica.

**Método analítico**

Se empleó el método analítico para el procesamiento, organización e interpretación de la información obtenida durante el periodo experimental. Los datos correspondientes al peso vivo y a la carga parasitaria fueron analizados de manera individual y posteriormente comparados entre los tratamientos y los diferentes momentos de evaluación. Este procedimiento permitió identificar las variaciones de las variables estudiadas y establecer la respuesta de los animales ante los diferentes protocolos farmacológicos aplicados.

**Método deductivo**

Se utilizó el método deductivo para interpretar los resultados experimentales a partir de los fundamentos científicos relacionados con el control de endoparásitos y el empleo de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos en bovinos. Esto permitió relacionar los resultados obtenidos durante el ensayo con los conocimientos científicos previamente establecidos y sustentar la interpretación de los resultados y las conclusiones de la investigación.

**Parámetros de investigación**

La investigación presentó un enfoque cuantitativo, debido a que las variables estudiadas fueron expresadas mediante datos numéricos y sometidas a procedimientos estadísticos para determinar el comportamiento de los tratamientos. Se evaluaron variables sanitarias, productivas y económicas, cuyos resultados fueron registrados, procesados y comparados entre los grupos experimentales.

El alcance de la investigación fue explicativo-comparativo, debido a que se evaluó la respuesta de los animales ante la aplicación de tres tratamientos comerciales y se compararon los resultados obtenidos entre T1, T2 y T3 durante los diferentes momentos de evaluación. El

componente explicativo estuvo relacionado con la evaluación del efecto de los tratamientos sobre las variables estudiadas, mientras que el componente comparativo permitió establecer diferencias en la respuesta de los grupos experimentales.

El diseño de investigación fue experimental, debido a que se aplicaron de manera controlada tres protocolos de tratamiento a los grupos de animales y posteriormente se evaluó su respuesta sobre las variables sanitarias, productivas y económicas. El experimento se desarrolló bajo un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres tratamientos y 10 unidades experimentales por tratamiento, para un total de 30 novillos.

**Técnicas de la investigación**

Se utilizó un diseño experimental por bloques completamente al azar (DBCA), con una covariable para peso (peso inicial) y una covariable para carga parasitaria (carga inicial), y tres tratamientos. El factor de variación estuvo conformado por el uso de antiparasitarios, vitaminas y hormonas. Para el análisis estadístico, se empleó un modelo ajustado según la fórmula detallada a continuación:

**Diseño experimental**

$Y_{ij} = \mu + C_j + B_i + X_{ij} + \varepsilon_{ij}$

Donde:

$Y_{ij}$ = es la observación de la variable respuesta en la i-ésima unidad experimental en el j-ésimo bloque.

$\mu$ = es la media general de la variable respuesta.

$C_j$ = es el efecto del j-ésimo tratamiento (factor de tratamiento).

$B_i$ = es el efecto del i-ésimo bloque (factor de bloque).

$X_{ij}$ = es el valor de la covariable en la i-ésima unidad experimental en el j-ésimo bloque.

$\varepsilon_{ij}$ = es el error aleatorio asociado con la i-ésima unidad experimental en el j-ésimo bloque.

En esta fórmula, los efectos del bloque y el tratamiento representan las fuentes de variabilidad que se desean controlar en el diseño experimental. La covariable *X_ij* se incluye para ajustar los efectos de la covariable en la respuesta y reducir la variabilidad residual.

Se definieron tres (3) tratamientos (Tabla 1). Fueron seleccionados al azar 10 novillos de diferentes razas por cada tratamiento, para un total de 30 novillos. Los bloques se conformaron al azar. Los novillos tenían pesos comprendidos aproximadamente entre 500 y 1000 kg. Los tratamientos (Tabla 1) fueron aplicados a los novillos en cuatro momentos: 1, 30, 60 y 90 días, con seguimiento de las variables hasta el día 120.

**Tratamientos empelados**

Los tratamientos estuvieron constituidos por diferentes combinaciones de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos, aplicados de acuerdo con el protocolo establecido para cada grupo experimental. La ivermectina se administró a una dosis de 10 mL por vía subcutánea (SC), el fenbendazol a 30 mL por vía oral (O), la doramectina a 11 mL por vía subcutánea (SC), la metionina a 10 mL por vía intramuscular (IM), AD3E a 5 mL por vía intramuscular (IM) y ATP a 10 mL por vía intramuscular (IM). La combinación de vitaminas B1, B2, B6 y B12, nicotinamida y D-pantenol se administró a una dosis de 10 mL por vía intramuscular (IM). Asimismo, el albendazol se aplicó a una dosis de 10 mL por vía oral (O), la nandrolona a 8 mL por vía intramuscular (IM) y la boldenona a 6 mL por vía intramuscular (IM). La aplicación de estos productos se realizó en los días 1, 30, 60 y 90 del periodo experimental, de acuerdo con las combinaciones establecidas para cada tratamiento (T1, T2 y T3).

Tabla 1.
Conformación y distribución de los tratamientos (Ts) durante el tiempo de estudio.

| Ts | Día 1 | Día 30 | Día 60 | Día 90 |
|---|---|---|---|---|
| T1 | Ivermectina +AD3E | Febendazol | Ivermectina+AD3E | Doramectina, ATP y Metionina |
| T2 | Doramectina, ATP y Metionina | Nandrolona, Vitamina B1,B2 B6,B12 + Nicotinamida + D-Pantenol | Doramectina, ATP y Metionina | Nandrolona, Vitamina B1 B2 B6 B12 + Nicotinamida + D-Pantenol |
| T3 | ATP y Metionina, Albendazol | Boldenona | Ivermectina, ATP y Metionina, Albendazol | Vitamina B1 B2 B6 B12 + Nicotinamida + D-Pantenol |

*Nota***.** T1, T2 y T3 corresponden a los tratamientos experimentales; AD3E: vitaminas A, D3 y E; ATP: adenosín trifosfato; B1, B2, B6 y B12: vitaminas del complejo B; D-pantenol: provitamina B5. Los tratamientos fueron aplicados en los días 1, 30, 60 y 90 del periodo experimental.

**Análisis estadístico**

Se realizaron análisis estadísticos para los cuales se utilizó el software estadístico SPSS v.21 (IBM, USA), mediante ANOVA de un factor. Para confirmar los resultados de las variables evaluadas más de una vez durante el periodo de estudio, se realizó un análisis de medidas repetidas en el tiempo [MLG] utilizando el mismo software estadístico (SPSS v.22), así como un análisis de Modelo Lineal General [MLG] Univariante, con dos factores (tiempo y tratamientos) para cada variable.

Se empleó estadística descriptiva e inferencial. La estadística descriptiva permitió resumir los datos mediante medidas de tendencia y dispersión, mientras que la estadística inferencial permitió determinar la existencia de diferencias entre los tratamientos y los momentos de evaluación. Para las comparaciones múltiples se utilizó la prueba de Tukey, estableciendo un nivel de significancia de 0,05 (5 %) e intervalos de confianza del 95 %. Se determinaron los estadísticos descriptivos y se realizaron pruebas de homogeneidad de las varianzas; en los casos en que los

datos no cumplieron los supuestos del ANOVA, se efectuaron las transformaciones logarítmicas correspondientes.

**Variables estudiadas**

En la investigación se evaluaron variables sanitarias, productivas y económicas, con el propósito de determinar la respuesta de los novillos mestizos ante los diferentes esquemas de aplicación de antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos.

**Variables Sanitarias**

La carga parasitaria interna se determinó mediante el análisis coproparasitológico de muestras fecales obtenidas de cada novillo en los diferentes momentos de evaluación. Para la toma de muestras se realizó estimulación rectal, recolectándose aproximadamente de 2 a 5 g de materia fecal por animal. Las muestras fueron identificadas de acuerdo con el tratamiento y el animal correspondiente y posteriormente trasladadas en una hielera a una temperatura aproximada de 4 °C al Laboratorio de Microbiología de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López (ESPAM MFL), donde se realizó el análisis coproparasitológico mediante la técnica de sedimentación cualitativa propuesta por Faust et al. (1939). Se identificaron las estructuras parasitarias presentes y se determinó la carga parasitaria expresada en huevos por gramo de heces (hpg).

Como técnica de investigación se empleó el análisis de laboratorio, específicamente el análisis coproparasitológico mediante la técnica de sedimentación cualitativa. Como instrumento de recolección de datos se utilizó una ficha de seguimiento de procesos, en la cual se registraron los datos correspondientes a los animales, tratamientos y variables evaluadas durante el periodo experimental.

**Variables productivas**

El peso vivo de los animales se registró mediante una báscula electrónica Tru-Test Superdamp® 4™ Xr5000 (Datamars Livestock, Nueva Zelanda). Las mediciones se realizaron al inicio del ensayo (día 0) y posteriormente en los días 30, 60, 90 y 120. A partir de los pesos inicial y final se determinó la ganancia de peso durante el periodo experimental mediante la siguiente expresión.

$$GPM = \frac{PF - PI}{M}$$

**Variables económicas**

Para determinar la respuesta económica de los tratamientos se calculó la relación costo/beneficio, considerando los ingresos obtenidos y los egresos asociados a cada tratamiento por unidad experimental. El indicador permitió comparar económicamente los tratamientos aplicados durante el periodo de estudio mediante la siguiente expresión:

$$Relación\ costo\ beneficio = \frac{Total\ de\ ingresos}{Total\ de\ egresos}$$

El valor obtenido permitió establecer la conveniencia económica de cada tratamiento en función de los costos generados y los ingresos correspondientes al desempeño productivo de los animales.

**Análisis de datos**

El procesamiento inicial de los datos se realizó en hojas de cálculo Excel (Microsoft Corporation, USA), desde donde se analizó la dispersión y tendencia de los datos de cada tratamiento. Posteriormente, y con el objetivo de analizar el efecto de los tratamientos en cada

aplicación, se compararon las medias de las variables coproparasitológicas de helmintos *(Moniezia spp., Gongylonema spp. y Trichuris spp.).*

Los resultados obtenidos para la variable productiva mostraron que T3 alcanzó una ganancia de peso acumulada de 83,0 kg, mientras que T2 presentó 62,0 kg y T1 58,5 kg.

## Resultados

### Efecto de los tratamientos sobre la carga parasitaria interna

La carga parasitaria interna de los bovinos fue evaluada en los días 0, 30, 60, 90 y 120 mediante el análisis coproparasitológico. Al inicio del estudio, no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos para las variables parasitológicas evaluadas ($p>0,05$), lo que permitió establecer condiciones iniciales comparables entre los grupos experimentales.

A los 30 días se observaron diferencias significativas en la carga de *Ostertagia* ($p<0,05$). El tratamiento T2 presentó la menor carga parasitaria (0,889±0,35), en comparación con T1 (1,00±0,44) y T3 (2,44±0,37). Para las demás variables parasitológicas no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p>0,05$).

A los 60 días se observaron diferencias significativas en la carga de *Trichuris* ($p<0,05$), donde T3 presentó el menor valor (1,22±0,46) respecto a T1 y T2. Para *Strongylus* se observó una tendencia hacia una menor carga en T2 ($p=0,067$), mientras que las demás variables no presentaron diferencias significativas ($p>0,05$).

A los 90 días se observó una reducción de la carga parasitaria total en los tratamientos. El valor registrado para T3 fue de 560,00±40,0, mientras que T1 y T2 presentaron valores de 670,00±47,3 y 700,00±39,4, respectivamente. En las demás variables parasitológicas no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($p>0,05$).

Al día 120 se observaron diferencias significativas para *Moniezia* y *Strongylus* (p<0,05). T1 presentó la menor carga de *Moniezia* (0,00±0,00) y de *Strongylus* (0,88±0,26). Para la carga parasitaria total se observó una tendencia a presentar menores valores en T2 (455,55±47,46), en comparación con T1 (566,66±57,73) y T3 (622,22±32,39), aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística (F=3,256; p=0,056). Para *Gongylonema*, *Trichuris*, *Ostertagia* y *Metastrongilidos* no se observaron diferencias significativas entre tratamientos.

En términos generales, al finalizar el periodo experimental, T2 presentó la menor carga parasitaria total, T1 mostró los menores valores para Moniezia y Strongylus, mientras que T3 presentó el menor valor para Trichuris.

**Tabla 2.**
Tratamientos sobre la carga parasitaria interna en bovinos durante el periodode estudio

| Día | Carga parasitaria interna | | Media de los tratamientos | | | Estadística | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Grupos** | **Parásitos** | **T1** | **T2** | **T3** | **F1** | **p-valor** |
| **0** | Cestodos | *Moniezia* | 2,00±0,55 | 1,44±0,47 | 1,33±0,23 | 0,653 | 0,530ns |
| **0** | Nematodos | *Gongylonema* | 3,33±0,70 | 2,88±0,58 | 3,11±0,58 | 0,124 | 0,884 ns |
| **0** | Nematodos | *Trichuris* | 2,00±0,52 | 2,56±0,47 | 1,89±0,42 | 0,561 | 0,578 ns |
| **0** | Nematodos | *Strongylus* | 1,77±0,52 | 1,89±0,48 | 1,77±0,40 | 0,019 | 0,982 ns |
| **0** | Nematodos | *Ostertagia* | 1,22±0,52 | 0,88±0,20 | 1,11±0,26 | 0,228 | 0,798 ns |
| **0** | Nematodos | *Metastrongilidos* | 1,00±0,33 | 1,00±0,23 | 0,88±0,11 | 0,069 | 0,934 ns |
| **30** | Cestodos | *Moniezia* | 0,88±0,53 | 0,88±0,30 | 1,33±0,86 | 0,174 | 0,841 ns |
| **30** | Nematodos | *Gongylonema* | 5,11±1,27 | 3,33±0,62 | 4,00±0,64 | 0,996 | 0,384 ns |
| **30** | Nematodos | *Trichuris* | 1,55±0,64 | 1,33±0,64 | 0,77±0,27 | 0,527 | 0,597 ns |
| **30** | Nematodos | *Strongylus* | 2,55±0,47 | 2,88±0,56 | 2,55±0,58 | 0,126 | 0,882 ns |
| **30** | Nematodos | *Ostertagia* | 0,88±0,35 | 1,00±0,44 | 2,44±0,37 | 4,913 | 0,016* |
| **30** | Nematodos | *Metastrongilidos* | 0,77±0,36 | 0,55±0,24 | 0,33±0,16 | 0,676 | 0,518 ns |
| **60** | Cestodos | *Moniezia* | 0,55±0,29 | 0,33±0,23 | 1,00±0,44 | 1,028 | 0,373 ns |
| **60** | Nematodos | *Gongylonema* | 2,11±0,42 | 1,77±0,14 | 1,77±0,32 | 0,364 | 0,699 ns |
| **60** | Nematodos | *Trichuris* | 1,55±0,29 | 1,66±0,37 | 1,22±0,46 | 0,364 | 0,699 ns |
| **60** | Nematodos | *Strongylus* | 3,22±0,57 | 1,33±0,37 | 3,00±0,40 | 5,054 | 0,015* |
| **60** | Nematodos | *Ostertagia* | 1,00±0,23 | 1,33±0,28 | 1,22±0,22 | 0,459 | 0,637 ns |
| **60** | Nematodos | *Metastrongilidos* | 0,55±0,24 | 1,66±0,44 | 1,00±0,23 | 3,040 | 0,067 ns |
| **90** | Cestodos | *Moniezia* | 0,40±0,30 | 0,80±0,35 | 0,80±0,38 | 0,429 | 0,656 ns |
| **90** | Nematodos | *Gongylonema* | 2,20±0,35 | 1,70±0,39 | 1,70±0,36 | 0,595 | 0,559 ns |
| **90** | Nematodos | *Trichuris* | 1,00±0,42 | 0,50±0,26 | 0,60±0,22 | 0,703 | 0,504 ns |
| **90** | Nematodos | *Strongylus* | 1,70±0,44 | 1,60±0,42 | 2,60±0,40 | 1,675 | 0,206 ns |
| **90** | Nematodos | *Ostertagia* | 0,80±0,41 | 0,30±0,21 | 0,70±0,30 | 0,680 | 0,515 ns |
| **90** | Nematodos | *Metastrongilidos* | 0,60±0,26 | 0,70±0,36 | 0,60±0,26 | 0,036 | 0,965 ns |
| **120** | Cestodos | *Moniezia* | 0,00±0,00 | 0,11±0,11 | 0,89±0,42 | 3,677 | 0,040* |
| **120** | Nematodos | *Gongylonema* | 1,55±0,33 | 1,00±0,23 | 1,33±0,33 | 0,835 | 0,446 ns |
| **120** | Nematodos | *Trichuris* | 1,22±0,22 | 1,00±0,23 | 0,66±0,23 | 1,462 | 0,252 ns |
| **120** | Nematodos | *Strongylus* | 1,88±0,30 | 0,88±0,26 | 2,22±0,40 | 4,457 | 0,023* |
| **120** | Nematodos | *Ostertagia* | 0,88±0,20 | 0,66±0,23 | 0,66±0,28 | 0,276 | 0,761 ns |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **120** | Nematodos | *Metastrongilidos* | 0,11±0,11 | 0,88±0,35 | 0,44±0,24 | 2,349 | 0,117 ns |

*Nota.* Los valores se expresan como media ± error estándar. F1: estadístico F del análisis de varianza (ANOVA) de un factor; p-valor: nivel de significancia estadística; $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,001$; ns: no significativo.

**Ganancia de peso en novillos**

En todos los tratamientos (T1, T2 y T3) los bovinos presentaron un incremento de peso a lo largo de, los días de tratamiento, es decir crecimiento constante hasta finalizar el estudio (Tabla 3).

Los bovinos correspondientes al tratamiento 3 presentaron mayor peso en comparación con demás tratamientos, lo que fue observado en las diferencias registradas en cada tratamiento después de la recolección de datos a los 0, 30, 60, 90 y 120 días (≈9,4%, ≈7,3%, ≈4,1% y ≈1,7% respectivamente). Por tal motivo la ganancia de peso total (∑) entre la primera y la última medición para T3 fue de 83 Kg. La inclusión de estrategias nutricionales (boldenona, vitaminas del complejo B, nicotinamida, D-pantenol, ATP y metionina) se tradujo en ganancia de peso. Sin embargo, los resultados del análisis estadístico de cada uno de los monitoreos permitieron determinar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos a lo largo del estudio ($p>0,05$).

**Tabla 3.**

Peso (kg) para cada uno de los tratamientos. Los valores son media ± error estándar y resultados del ANOVA de un factor de los cinco monitoreos (día 0, 30, 60, 90 y 120).

| **Día** | **Variable (kg)** | **Media de los tratamientos** | | | **Estadística** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **T1** | **T2** | **T3** | **F[1]** | ***p*-valor** |
| **0** | Peso | 844,6±46,1 | 786,8±44,0 | 804,2±33,8 | 0,506 | 0,609 |
| **30** | Peso | 863,0±46,1 | 806,7±46,7 | 822,4±33,8 | 0,462 | 0,636 |
| **60** | Peso | 890,8±44,7 | 832,0±47,6 | 851,1±36,2 | 0,485 | 0,622 |
| **90** | Peso | 900,0±42,4 | 847,8±48,2 | 872,4±38,0 | 0,365 | 0,698 |
| **120** | Peso | 903,1±40,0 | 848,8±49,7 | 887,2±41,3 | 0,404 | 0,672 |
| **Ganancia ∑** | | 58,5 | 62,0 | 83,0 | | |

***Nota*.** Los valores se expresan como media ± error estándar. F1: estadístico F del análisis de varianza (ANOVA) de un factor; *p*-valor: nivel de significancia estadística; $p < 0,05$: diferencia estadísticamente significativa; ns: no significativo. La ganancia ∑ corresponde a la diferencia entre el peso inicial y el peso registrado al día 120.

**Respuesta económica de los tratamientos**

En el análisis económico, T3 presentó la mayor ganancia de peso acumulada, con 83,0 kg, lo que representó un ingreso de USD 89,64. Los egresos asociados al tratamiento fueron de USD 9,45, generando un beneficio económico de USD 80,19. En T1, la ganancia de peso fue de 58,4 kg, con un ingreso de USD 63,07, egresos de USD 9,90 y un beneficio de USD 53,17. Por su parte, T2 alcanzó una ganancia de 62,0 kg, con un ingreso de USD 66,96, egresos de USD 16,50 y un beneficio de USD 50,46.

Por tanto, el mayor beneficio económico registrado durante el periodo de evaluación correspondió a T3, seguido de T1 y T2. El menor costo de intervención se observó en T3, mientras que T2 presentó el mayor costo entre los tratamientos evaluados.

**Tabla 4.**
Costos y beneficios de cada uno de los tratamientos aplicados durante el tiempo de estudio.

| Tratamiento 1 | | Tratamiento 2 | | Tratamiento 3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Ingresos | | | | | |
| Ganancia de peso promedio (Kg) | 58.4 | Ganancia de peso promedio (Kg) | 62.0 | Ganancia de peso promedio (Kg) | 83.0 |
| Costo Kg promedio de Novillos en Pie | 1.08 | Costo Kg promedio de Novillos en Pie | 1.08 | Costo Kg promedio de Novillos en Pie | 1.08 |
| Total, Ingresos | 63.07 | Total, Ingresos | 66,96 | Total, Ingresos | 89.64 |
| Egresos | | | | | |
| Incremax | 2.05 | Figamax (x2) | 4.10 | Incremax (x2) | 4.10 |
| AD3E | 1.85 | Incremax (x2) | 4.10 | Afigal (x2) | 1.30 |
| Ivermix 1% | 0.80 | Engordan (x2) | 6.20 | Boldenona | 2.20 |
| Figamax | 2.60 | Flipex (B12) (x2) | 2.10 | Iverfiga | 0.80 |
| Fendenvazol | 2.60 | ---------- | ---------- | Flipex | 1.05 |
| Total, Egresos | 9.90 | Total, Egresos | 16.50 | Total, Egresos | 9.45 |
| Beneficio | 53.17 | Beneficio | 50.46 | Beneficio | 80.19 |

Nota: Los valores de ingreso se calcularon a partir de los precios referenciales obtenidos en el Sistema de Información Agropecuaria (SIPA) del MAGAP.

**Aspectos relevantes e implicaciones de los resultados**

Los resultados evidenciaron que la respuesta de los tratamientos fue diferente según la variable evaluada. Desde el punto de vista sanitario, T2 presentó una menor carga parasitaria total al finalizar el periodo de evaluación, mientras que T1 mostró menor presencia de *Moniezia* y

*Strongylus*, y T3 presentó menor carga de *Trichuris*. Desde el punto de vista productivo, T3 alcanzó la mayor ganancia de peso acumulada, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. En términos económicos, T3 presentó el mayor beneficio debido a la combinación de una mayor ganancia de peso y menores egresos de intervención.

Estos resultados tienen implicaciones prácticas para la toma de decisiones en sistemas bovinos, debido a que evidencian que la valoración de un tratamiento no debe limitarse exclusivamente a la reducción de la carga parasitaria, sino que debe considerar conjuntamente la respuesta productiva y el costo de intervención.

**Discusión**

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de tres tratamientos comerciales constituidos por antiparasitarios, vitaminas, hormonas y suplementos metabólicos sobre los parámetros sanitarios, productivos y económicos de los novillos de la Hacienda San Vicente. Los resultados obtenidos muestran que la respuesta de los tratamientos varió de acuerdo con la variable evaluada y con el momento de seguimiento, por lo que la interpretación debe realizarse de manera integral, considerando el comportamiento parasitológico, la ganancia de peso y la respuesta económica.

**Respuesta parasitológica**

Al inicio del estudio no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos, lo que permitió considerar que los grupos presentaban condiciones parasitológicas iniciales comparables. Durante el periodo experimental se observaron respuestas diferenciadas según el género parasitario y el momento de evaluación. A los 30 días, T2 presentó la menor carga de *Ostertagia*, mientras que a los 60 días T3 mostró el menor valor de *Trichuris*. Al día 120 se observaron diferencias significativas para *Moniezia* y *Strongylus*, destacándose T1 con los menores

valores. Para la carga parasitaria total, T2 presentó el menor valor al finalizar el ensayo; sin embargo, la diferencia fue una tendencia y no alcanzó significancia estadística (p=0,056).

La variación observada entre los géneros parasitarios puede estar relacionada con las características particulares de cada grupo de helmintos y con su respuesta frente a los principios activos utilizados. Quiroz Romero et al. (2011) señalan que la epidemiología de las enfermedades parasitarias está determinada por la interacción entre el hospedador, el agente y las condiciones ambientales, por lo que el comportamiento de las cargas parasitarias puede variar durante el periodo de evaluación. De manera similar, Ortiz-Muñoz et al. (2021) reportaron la presencia de diferentes géneros de parásitos gastrointestinales en bovinos y destacaron la influencia de las condiciones de manejo sobre su presentación.

En el presente estudio, el tratamiento que contenía nandrolona y vitaminas del complejo B presentó una respuesta favorable en determinados momentos de evaluación. Gómez (2021) señala que la respuesta a la nandrolona puede variar de acuerdo con las características del sistema productivo, por lo que sus efectos deben interpretarse en conjunto con las condiciones particulares de los animales y del manejo. Asimismo, la ivermectina utilizada en los protocolos mostró resultados favorables sobre algunas de las variables parasitológicas evaluadas, comportamiento que coincide con lo señalado por Amaya y Araujo (2019) y Báez et al. (2019), quienes reportaron respuestas positivas asociadas con el uso de ivermectina y otros antiparasitarios en bovinos.

Chávez-García et al. (2020) señalan que las parasitosis gastrointestinales pueden afectar la salud y el desempeño productivo de los animales, debido a que interfieren con el aprovechamiento de nutrientes y pueden generar pérdidas productivas. En este sentido, la reducción de la carga parasitaria observada durante el ensayo constituye un resultado de interés sanitario, aunque la respuesta no fue uniforme entre tratamientos ni entre los diferentes grupos parasitarios.

Los resultados también deben interpretarse considerando la posibilidad de variaciones en la sensibilidad de los parásitos frente a los principios activos. Estudios recientes han señalado que la eficacia de los antihelmínticos puede variar entre poblaciones parasitarias, principios activos y sistemas productivos, haciendo necesario el seguimiento mediante análisis coproparasitológicos para evaluar la respuesta de los tratamientos (Borges et al., 2024). Esta consideración es relevante para el presente estudio, ya que la disminución observada en algunos grupos parasitarios no fue acompañada por diferencias significativas en todas las variables evaluadas.

En esta misma línea, Šlapeta et al. (2024) plantean la necesidad de avanzar hacia estrategias de control parasitario basadas en diagnóstico, seguimiento y selección racional de los tratamientos. Bajo las condiciones de la Hacienda San Vicente, el seguimiento de la carga parasitaria durante 120 días permitió identificar respuestas específicas de los tratamientos y constituye una herramienta útil para valorar la dinámica de las infecciones parasitarias.

Por otra parte, Kipp et al. (2023) señalan que la evaluación de estrategias antihelmínticas debe considerar conjuntamente los conteos de huevos en heces y la respuesta productiva de los animales, debido a que una reducción de la carga parasitaria no necesariamente se traduce en un incremento proporcional de la ganancia de peso. Este aspecto coincide con los resultados obtenidos en la presente investigación, donde se observaron respuestas parasitológicas diferenciadas sin que necesariamente se presentaran diferencias significativas en el peso vivo entre tratamientos.

**Respuesta productiva**

Los resultados evidenciaron un incremento progresivo del peso vivo en los tres tratamientos durante los 120 días de evaluación. T1 alcanzó una ganancia acumulada de 58,5 kg, T2 de 62,0 kg y T3 de 83,0 kg. Descriptivamente, T3 presentó la mayor ganancia de peso; sin embargo, el análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre tratamientos en los diferentes momentos de evaluación ($p>0,05$).

Por tanto, aunque T3 presentó el mayor incremento numérico de peso, este resultado no permite afirmar que el tratamiento haya producido un efecto estadísticamente superior sobre la ganancia de peso. La respuesta productiva pudo estar influenciada por factores propios de los animales y del sistema de producción, como el peso inicial, la alimentación, las condiciones de manejo y la variabilidad individual.

Chávez-García et al. (2020) señalan que las parasitosis gastrointestinales pueden afectar el crecimiento y desempeño productivo de los bovinos. En concordancia con ello, la reducción de la carga parasitaria observada en los tratamientos puede contribuir a mantener condiciones sanitarias favorables; sin embargo, en el presente estudio la respuesta productiva no mostró diferencias estadísticas entre los protocolos.

La mayor ganancia descriptiva de T3 puede relacionarse con la combinación de antiparasitarios, vitaminas, suplementos metabólicos y boldenona empleada dentro de este protocolo. No obstante, debido a la ausencia de diferencias estadísticas, esta relación debe considerarse como una observación descriptiva y no como una demostración de efecto causal. Además, Morales et al. (2020) resaltan la importancia de considerar el uso de sustancias hormonales en bovinos desde una perspectiva sanitaria y de inocuidad, particularmente en relación con la presencia de residuos en productos destinados al consumo humano.

Waghorn et al. (2022) demostraron que las infecciones por nematodos pueden generar costos productivos en bovinos y que la magnitud de la respuesta depende de la intensidad de la infección y de las condiciones productivas. Esto permite contextualizar los resultados del presente estudio, donde la respuesta productiva se presentó de manera diferente entre animales y tratamientos, aun cuando se registraron reducciones de la carga parasitaria.

En consecuencia, respecto al objetivo de evaluar los efectos de los tratamientos sobre el desempeño productivo, los resultados permiten establecer que los tres grupos incrementaron su

peso durante el periodo experimental, pero no se evidenciaron diferencias estadísticas entre tratamientos. T3 presentó la mayor ganancia acumulada de manera descriptiva, con 83,0 kg, resultado que debe interpretarse conjuntamente con la ausencia de significancia estadística.

**Respuesta económica**

El análisis económico mostró que T3 presentó una ganancia de peso de 83,0 kg, generando ingresos de USD 89,64, egresos de USD 9,45 y un beneficio de USD 80,19. T1 presentó un beneficio de USD 53,17, mientras que T2 alcanzó USD 50,46. En consecuencia, la respuesta económica estuvo determinada por la relación entre la ganancia de peso obtenida y los costos asociados con cada protocolo.

El resultado de T3 puede explicarse por la combinación de una mayor ganancia de peso y un menor costo de intervención. En contraste, T2 presentó los mayores egresos, con USD 16,50, lo que redujo el beneficio obtenido pese a alcanzar una ganancia de peso de 62,0 kg.

Estos resultados coinciden con Nakatani et al. (2021), quienes señalaron que los tratamientos antiparasitarios pueden generar retornos económicos positivos cuando el incremento productivo obtenido compensa los costos de intervención. De manera similar, Pagnozzi et al. (2024) evidenciaron que el uso estratégico de antiparasitarios puede generar efectos favorables sobre indicadores productivos y económicos en bovinos, destacando la necesidad de relacionar el desempeño animal con los costos de producción.

Rashid et al. (2022) también destacan la importancia de incorporar el análisis costo-beneficio en la evaluación de tratamientos antihelmínticos, debido a que la eficacia sanitaria de una intervención no necesariamente representa por sí sola una respuesta económica favorable. Esta consideración resulta aplicable al presente estudio, donde T2 presentó una respuesta favorable en términos de carga parasitaria total al finalizar el ensayo, pero sus mayores costos de intervención limitaron el beneficio económico obtenido.

Desde esta perspectiva, el resultado económico de T3 no debe interpretarse únicamente como consecuencia del control parasitario, debido a que la ganancia de peso no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos. El beneficio económico observado estuvo asociado principalmente con la combinación de la ganancia de peso registrada y los costos específicos de cada protocolo.

**Interpretación integral de los resultados**

En relación con el objetivo general, los resultados muestran que los tratamientos presentaron respuestas diferenciadas sobre los componentes sanitarios, productivos y económicos. T2 presentó la menor carga parasitaria total al día 120, aunque la diferencia no alcanzó significancia estadística; T1 mostró menor presencia de algunos grupos parasitarios específicos, particularmente *Moniezia* y *Strongylus*; mientras que T3 alcanzó la mayor ganancia de peso acumulada, con 83,0 kg, y el mayor beneficio económico, con USD 80,19.

Por tanto, los resultados respaldan la importancia de evaluar los tratamientos bovinos desde una perspectiva integral. La respuesta sanitaria no necesariamente se relaciona de manera directa con la respuesta productiva o económica, por lo que la valoración de un protocolo debe considerar simultáneamente la carga parasitaria, el desempeño productivo y los costos de intervención.

En este sentido, los hallazgos obtenidos en la Hacienda San Vicente aportan información sobre el comportamiento de diferentes combinaciones farmacológicas bajo condiciones específicas de producción. Sin embargo, debido al tamaño de la muestra y a la variabilidad propia de los animales, los resultados deben interpretarse dentro de las condiciones particulares del estudio y no generalizarse directamente a otros sistemas productivos.

La evidencia reciente también respalda la necesidad de utilizar estrategias de control parasitario basadas en diagnóstico y seguimiento, especialmente ante la creciente preocupación por la eficacia variable de los antihelmínticos y la resistencia parasitaria (Borges et al., 2024; Šlapeta

et al., 2024). Por ello, el monitoreo coproparasitológico utilizado en esta investigación constituye un componente importante para orientar futuras estrategias sanitarias en la explotación estudiada.

**Conclusiones**

Respecto a la pregunta de investigación relacionada con el efecto de los tratamientos sobre la carga parasitaria interna de los novillos, se determinó que los tratamientos presentaron respuestas diferenciadas según el grupo parasitario y el momento de evaluación. T2 presentó el menor valor numérico de carga parasitaria total al día 120 (455,55), aunque esta diferencia no alcanzó significancia estadística (p=0,056). Asimismo, T1 presentó los menores valores para *Moniezia* y *Strongylus*, mientras que T3 mostró el menor valor para *Trichuris*. Estos resultados indican que la respuesta antiparasitaria varió de acuerdo con el grupo parasitario evaluado.

En relación con la pregunta de investigación sobre el efecto de los tratamientos en los parámetros productivos, se determinó que los tres tratamientos permitieron un incremento del peso vivo durante los 120 días de evaluación. T3 presentó la mayor ganancia de peso acumulada, con 83,0 kg, seguido de T2 con 62,0 kg y T1 con 58,5 kg. Sin embargo, las diferencias entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas (p>0,05), por lo que la mayor ganancia observada en T3 corresponde a una diferencia numérica y no a un efecto estadísticamente demostrado del tratamiento.

En cuanto a la pregunta de investigación relacionada con la respuesta económica de los tratamientos, T3 presentó el mayor beneficio económico, con USD 80,19, asociado a una ganancia de peso de 83,0 kg y egresos de USD 9,45. T1 obtuvo un beneficio de USD 53,17, mientras que T2 alcanzó USD 50,46. Estos resultados evidencian que la respuesta económica estuvo relacionada tanto con la ganancia de peso obtenida como con los costos asociados a cada protocolo de tratamiento.

En relación con el objetivo general, se cumplió el propósito de evaluar el efecto de tres tratamientos comerciales sobre la carga parasitaria y los parámetros productivos y económicos de los novillos de la hacienda San Vicente, debido a que fue posible determinar y comparar la respuesta de T1, T2 y T3 durante el periodo experimental. De manera integral, los resultados mostraron respuestas diferenciadas entre los tratamientos, destacándose T2 por presentar el menor valor numérico de carga parasitaria total al finalizar el ensayo y T3 por registrar la mayor ganancia de peso y el mayor beneficio económico. Estos hallazgos permiten considerar la evaluación conjunta de indicadores sanitarios, productivos y económicos como un criterio útil para valorar estrategias de manejo en sistemas bovinos bajo condiciones similares a las de la hacienda San Vicente.

**Referencias bibliográficas**

Amaya, P., y Araujo, D. (2019). Evaluación de la eficacia del tratamiento antiparasitario con Ivermectina al 1% y Fenbendazol al 10% en bovinos. [Tesis de Pregrado, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional. http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18656.

Báez, M., Lara, M, Ortega, O., Torres, M., y Bogarín, L. (2019). Efecto antihelmíntico de ivermectina y doramectina en bovinos destetados del sur paraguayo. Revista veterinaria, 30(2), 59-63. https://dx.doi.org/10.30972/vet.3024135.

Borges, F. A., Talamini do Amarante, A. F., Lopes, W. D. Z., Canton, C., Alvarez, L., & Lifschitz, A. (2024). Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in cattle in Brazil and Argentina—Current status and global perspectives. Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária, 33(3), e010524. https://doi.org/10.1590/S1984-29612024041

Chávez-García, D., García-Plúas, R., Acosta-Lozano, N., Ortíz-Nacaza, P., & Andrade-Yucailla, V. (2020). Identificación de parásitos gastrointestinales predominantes en bovinos de la Península de Santa Elena. Revista Científica y Tecnológica UPSE (RCTU), 7(2), 47-51. Disponible en: https://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S139076972020000200047&script=sci_arttext

Cheng, M., McCarl, B., & Fei, C. (2022). Cambio climático y producción ganadera: una revisión de la literatura. Atmosphere, 13 (1), 140. https://www.mdpi.com/2073-4433/13/1/140

Faust, E., Sawitz, W., Tobie, J., Odom, V., Peres, C., & Lincicome, D. (1939). Comparative Efficiency of Various Technics for the Diagnosis of Protozoa and Helminths in Feces. The Journal of Parasitology, 25(3), 241–262. https://doi.org/10.2307/3272508

Gómez, M. (2021). Programa de control de residuos de medicamentos protocolo pnir en producción primaria ganadera. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible. http://www.juntadeandalucia. es/export/drupaljda/Protocolo%20PNIR%202021%20(FIRMADO).pdf

Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) (2026). Información Productiva Territorial Disponible en: https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/tablero-dinamico/cifras-agroproductivas

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) 2024. Estadísticas agropecuarias Cotopaxi 2024. Disponible en: https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/situacionales-provinciales/estadisticas-cotopaxi

Kipp, K., Cummings, D. B., Goehl, D., Wade, H. H., Davidson, J. M., Renter, D., Verocai, G. G., & Rash, L. (2023). Evaluation of a refugia-based strategy for gastrointestinal nematodes on weight gain and fecal egg counts in naturally infected stocker calves administered combination anthelmintics. Veterinary Parasitology, 319, 109955. https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2023.109955

Molineri, A. I., Welschen, N. M., Suárez Archilla, G., Camussone, C., Smulovitz, A., Cicotello, J., ... & Zbrun, M. V. (2023). Principales problemas sanitarios en bovinos identificados por los Médicos Veterinarios que se desempeñan en rodeos lecheros. FAVE Sección Ciencias Veterinarias, (22), 1-18. Disponible en: https://www.redalyc.org/journal/6177/617774560006/617774560006.pdf

Morales, E., Andrade, P., Flores, P., Puga, B., Jácome, F., y Vargas, J. (2020). Estudio de residuos de boldenona en carne de bovinos faenados en el camal metropolitano de Quito. Ecuador es calidad: Revista Científica Ecuatoriana, 7(1). https://doi.org/10.36331/revista.v7i1.96

Muñoz-Rengifo, J. C., Vivar, J. P., Chumpi, P. I., Navarrete, R. A. T., & Navarrete, B. T. (2025). Evaluación de la Sostenibilidad ganadera en la amazonia ecuatoriana: Casos, El Triunfo y Pablo Sexto. Revista Científica y Tecnológica UPSE, 12(1), 34-44. Disponible: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5456283

Nakatani, M. T. M., Conde, M. H., de Freitas, M. G., Fávero, F. C., de Paula, L. C., Cabrera, M. da S., Gomes, M. de N. B., Brumatti, R. C., Rodrigues, D. de C., & Borges, F. de A. (2021). Economic viability analysis of an oral anthelmintic treatment for cattle in feedlot. Journal of Agricultural Studies, 9(2), 188–204. https://doi.org/10.5296/jas.v9i2.18032

Ortiz-Muñoz, I. Y., Salinas-Ríos, T., Pérez-León, M. I., Aquino-Cleto, M., Rodríguez-Magadán, H. M., & Hernández-Bautista, J. (2021). Prevalencia de parásitos gastrointestinales en vacas lecheras de sistema de producción tipo familiar. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios 8(2), 11 https://doi.org/10.19136/era.a8nII.2920

Pagnozzi, F. C., Romão, D. S., de Alencar, M. F. D., Silva, V. S., da Silva, M. G. V., Dias, Y. S., Escaliante, L. O., Gomes, A. R., & de Soutello, R. V. G. (2024). Economic impact of the use of anthelmintics in beef cattle in the rearing phase. Observatório de la Economía Latinoamericana, 22(8), e6139. https://doi.org/10.55905/oelv22n8-031

Prado-Carpio, E. C., Pinargote-Pinargote, H. M.,Serrano-Valdiviezo,M. P.,Minaya-Macías, M.M.,& Navarrete-Almeida, M. S. (2025). Guía para la escritura académica y la divulgación de conocimientos. Editorial Erevna Ciencia Ediciones, Ecuador. https://doi.org/10.70171/dwjsjb71

Quiroz Romero, H., Figueroa Castillo, J. A., Ibarra Velarde, F., & López Arellano, M. E. (Eds.). (2011). Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible: https://www.researchgate.net/profile/Roger-Ivan-Rodriguez-Vivas/publication/268445402_Rodriguez_Vivas_RI_Ojeda-Chi_MM_PerezCogollo_LC_RosadoAguilar_JA_2010_Epidemiologia_y_control_de_Rhipicephalus_Boophilus_microplus_en_Mexico_Capitulo_33_En_Epidemiologia_de_enfermedades_parasitarias/links/546b5d2b0cf2f5eb18091aa5/Rodriguez-Vivas-RI-Ojeda-Chi-MM-Perez-Cogollo-LC-Rosado-Aguilar-JA-2010-Epidemiologia-y-control-de-Rhipicephalus-Boophilus-microplus-en-Mexico-Capitulo-33-En-Epidemiologia-de-enfermedades-paras.pdf#page=300

Rashid, M., Zahra, N., Chudhary, A., Rehman, T. U., Aleem, M. T., Alouffi, A., Mohammed, A., Rashid, M. I., Ehsan, M., Malik, M. I., Hussain Dilber, G., Bakhsh, A., & Almutairi, M. M. (2022). Cost-benefit ratio of anthelmintic treatment and its comparative efficacy in commercial dairy farms. Frontiers in Veterinary Science, 9, 1047497. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1047497

Šlapeta, J., Vande Velde, F., Martínez-Valladares, M., Canton, C., Claerebout, E., & Gilleard, J. S. (2024). Towards precision parasite management for livestock gastrointestinal nematodes in 2030. *Trends in Parasitology*, *40*(10), 886–895. https://doi.org/10.1016/j.pt.2024.08.002

Waghorn, T. S., Miller, C. M., Candy, P., Carvalho, L., Meban, J., Green, P., & Leathwick, D. M. (2022). The production costs of Haemonchus contortus and other nematode parasites in pre-weaned beef calves in New Zealand. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, 30, 100718. https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100718