

DOI: <https://doi.org/10.56124/allpa.v8i16.0123>

Diagnóstico de la prevalencia y eficacia del tratamiento con cefalosporina, estradiol y prostaglandina en endometritis subclínica en ganado bovino

Diagnosis of the prevalence and efficacy of treatment with cephalosporin, estradiol and prostaglandin in subclinical endometritis in cattle

Vélez-Saeteros Ricardo Daniel ¹; Zambrano-Saldarriaga Tobías Elí ²; Vera-Mejía Ronald ³

¹ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manual Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: ricardo_vez_mmz@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7720-9441>

² Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manual Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: tobias_zambrano_mmv@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-6648-1334>

³ Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manual Félix López. Calceta, Ecuador.
Correo: rvera@espam.edu.ec. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8663-2943>

Resumen

La endometritis subclínica es una patología uterina posparto de una elevada prevalencia en el ganado bovino, esta incide de manera negativa en la eficiencia reproductiva y la rentabilidad de los sistemas ganaderos. Esta investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la endometritis subclínica en vacas mestizas de la parroquia Canuto, y evaluar la efectividad de un protocolo terapéutico combinado (cefalosporina, benzoato de estradiol y prostaglandina F2 α) frente a un tratamiento convencional con tetraciclinas, en vacas mestizas de la parroquia Canuto, cantón Chone, Ecuador. Se estudiaron 316 vacas entre 30 y 90 días posparto, de las cuales 141 fueron diagnosticadas con endometritis subclínica mediante ecografía transrectal. Las vacas diagnosticadas se distribuyeron aleatoriamente a dos grupos terapéuticos. Se determinó que la eficacia, en el grupo tratado con el esquema combinado, fue del 98,6 %. No se encontraron correlaciones significativas entre la respuesta clínica y variables como número de partos, peso, altitud o método de preñez. Se concluye que el tratamiento combinado es altamente eficaz para la resolución clínica de la endometritis subclínica y representa una alternativa terapéutica superior para mejorar la salud uterina y la productividad en bovinos.

Palabras clave: endometritis subclínica, tratamiento combinado, bovinos mestizos, salud reproductiva, eficacia terapéutica.

Abstract

Subclinical endometritis is a highly prevalent postpartum uterine pathology in cattle, negatively impacting reproductive efficiency and the profitability of livestock systems. This study aimed to determine the prevalence of subclinical endometritis in crossbred cows from the Canuto parish and to evaluate the effectiveness of a combined therapeutic protocol (cephalosporin, estradiol benzoate, and prostaglandin F2 α) versus conventional tetracycline treatment in crossbred cows from the Canuto parish, Chone canton, Ecuador. A total of 316 cows were studied between 30 and 90 days postpartum, of which 141 were diagnosed with subclinical endometritis by transrectal ultrasound. The diagnosed cows were randomly assigned to two treatment groups. The efficacy of the combined treatment was determined to be 98.6% in the group treated with the combined regimen. No significant correlations were found between clinical response and variables such as parity, weight, altitude, or method of conception. It is concluded that combination therapy is highly effective for the clinical resolution of subclinical endometritis and represents a superior therapeutic alternative for improving uterine health and productivity in cattle.

Keywords: subclinical endometritis, combination therapy, crossbred cattle, reproductive health, therapeutic efficacy.

1. Introducción

La eficiencia reproductiva en bovinos lecheros constituye un pilar esencial para la sostenibilidad y rentabilidad del sistema productivo. Esta se refiere a la capacidad de los animales para concebir, mantener la gestación y reducir los intervalos entre partos, lo que maximiza la producción de leche (Herrera et al., 2023). Una baja eficiencia reproductiva impacta directamente en la tasa de preñez, la duración del ciclo productivo y la salud general del hato (Noriega, 2022; Lozano, 2023).

Entre los principales factores que comprometen la eficiencia reproductiva se encuentra la endometritis subclínica, una inflamación del endometrio en vacas posparto que, al no presentar signos clínicos evidentes, dificulta su detección temprana y tratamiento oportuno (Braga et al., 2022; Barański et al., 2024). Esta condición está asociada principalmente a infecciones bacterianas por agentes como *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes* y *Fusobacterium necrophorum*, los cuales alteran el ambiente uterino e interfieren con la implantación embrionaria (Braga, 2021; Matzemberger, 2023). A diferencia de la

endometritis clínica —caracterizada por secreciones vaginales anormales y signos visibles—, la forma subclínica, según Texeita et al. (2022) requiere métodos diagnósticos especializados como la ultrasonografía transrectal, la palpación y pruebas microbiológicas, las cuales con frecuencias son bien efectivas.

La prevalencia de la endometritis subclínica en vacas en lactancia, ha sido estudiadas en diferentes regiones del mundo, los datos reportan entre un 10 % y el 40 %, alcanzando en algunos casos hasta más del 90% (Barlund et al., 2008; Gilbert, 2016; Barajas et al., 2028; Barański et al., 2024). Ecuador, no está exento de dicha problemática, una detección oportuna y un tratamiento adecuado pueden mejorar significativamente la fertilidad. Cuando no es tratada, esta patología puede ocasionar efectos a largo plazo como disminución en la producción de leche, deterioro de la salud reproductiva y reducción en la longevidad de las vacas (Amboya, 2022; Romero et al., 2022; Lara, 2025).

“Manabí es la provincia con mayor superficie ganadera y mayor cantidad (939.819) de cabezas de ganado del

Ecuador, 189.087 son vacas en producción que generan 668.215 litros de leche al día y solo el 50,35% de la producción se comercializa como materia prima, la productividad promedio, es de 4,21 litros/vaca/día, así también ocupa el primer lugar a nivel nacional en producción de carne...” (Taípe et al., 2021, p. 332). La escasez de estudios específicos en esta zona, limita la implementación de estrategias efectivas para el control de la endometritis. Asimismo, la predominancia de vacas mestizas, con alta diversidad genética, podría influir en la respuesta a tratamientos convencionales.

El impacto económico de esta afección es considerable, ya que disminuye las tasas de concepción, incrementa los costos veterinarios y reduce la productividad láctea. Por tanto, es imperativo optimizar tanto el diagnóstico como el tratamiento de esta patología, a fin de mejorar la eficiencia reproductiva y garantizar la sostenibilidad del sistema ganadero (Gayathri et al., 2025).

En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo

determinar la prevalencia de la endometritis subclínica en vacas mestizas de la parroquia Canuto, cantón Chone (Ecuador), y evaluar la eficacia de un protocolo terapéutico combinado — basado en cefalosporina, benzoato de estradiol y prostaglandina F_{2α}— en comparación con un tratamiento convencional con oxitetraciclina, con el propósito de fortalecer los programas de salud reproductiva en la región.

2. Metodología (materiales y métodos)

Localización de la Investigación

La presente investigación se llevó a cabo en la parroquia Canuto, cantón Chone, provincia de Manabí, Ecuador. Esta zona se caracteriza por una actividad ganadera predominantemente familiar y de manejo semi-intensivo, con una población bovina aproximada de 17000 animales.

Enfoque de Investigación

El estudio adopta un enfoque cuantitativo, sustentado en la recolección y análisis de datos objetivos y medibles relacionados con la prevalencia de endometritis subclínica y la eficacia de tratamientos terapéuticos. A decir de Hernández et al. (2014) el

“enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías”. (p. 4)

Nivel y Tipo de Investigación

Se enmarca como una investigación aplicada y de tipo experimental, con diseño cuasiexperimental con dos grupos paralelos, en donde se comparan dos protocolos de tratamiento para evaluar su efectividad en vacas diagnosticadas con endometritis subclínica. La investigación aplicada tiene como propósito generar conocimiento útil para intervenir y solucionar problemas específicos de la realidad. Por su parte, la investigación experimental implica la modificación intencional de una variable con el fin de analizar cómo influye sobre otra, dentro de un entorno previamente controlado (Hernández et al., 2014).

Población y Muestra

La población estuvo conformada por 316 vacas mestizas en etapa reproductiva (30 a 90 días posparto), identificadas en fincas lecheras de la parroquia Canuto. Se incluyeron únicamente animales

diagnosticados con endometritis subclínica mediante ultrasonografía transrectal (141). Aquellos animales con patologías reproductivas distintas o condiciones clínicas que contraindiquen el tratamiento fueron excluidos.

Se realizó un muestreo aleatorio simple, y las vacas diagnosticadas fueron distribuidas equitativamente en dos grupos:

Grupo 1 (Tratamiento combinado): Cefalosporina (2 mg/kg IM por 3 días), benzoato de estradiol (2 mL IM, dosis única) y prostaglandina F₂α (2 mL IM, dosis única).

Grupo 2 (Monoterapia): Oxitetraciclina (200 mg/kg IM), cada 48 horas por 3 aplicaciones.

Técnicas de Recolección de Datos

Se emplearon las siguientes técnicas:

Diagnóstico: Ultrasonografía transrectal portátil (Kaixin RKU-10, 5.7" LCD, origen China).

Registro de variables: Ficha técnica para recolectar datos como número de partos, peso estimado, tipo de parto, origen del agua, método de preñez, plan de vacunación, sitio de cría y tratamiento aplicado.

Evaluación terapéutica: Control ecográfico a los 30 días post-tratamiento para determinar recuperación clínica.

Procesamiento de la Información: Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron organizados y procesados mediante el software SPSS versión 25 y Microsoft Excel 2016. El análisis estadístico se estructuró en dos fases:

Análisis descriptivo: Se calcularon medidas de tendencia central (media) para las variables cuantitativas (peso, número de partos), y frecuencias para las variables cualitativas (tipo de parto, método de preñez, plan de vacunación, tratamiento aplicado y resultado clínico postratamiento).

Análisis inferencial: Se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2) de independencia para evaluar la existencia de asociación estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento administrado (combinado vs. monoterapia) y la respuesta clínica observada a los 30 días postratamiento (recuperada vs. no recuperada). Se realizaron correlaciones bivariadas de Pearson entre variables cuantitativas como el número de partos, el peso estimado y la respuesta clínica,

con el fin de explorar posibles relaciones lineales entre estas variables continuas y el resultado del tratamiento. En todos los análisis se consideró un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

3. Resultados y discusión

Caracterización de las unidades ganaderas evaluadas

La Tabla 1 presenta una descripción de las condiciones ambientales, reproductivas y sanitarias de las unidades ganaderas incluidas en el estudio. Esta caracterización contextual permite comprender los factores del entorno que podrían influir en la prevalencia de endometritis subclínica y en la efectividad de los tratamientos evaluados.

En cuanto a la altitud del lugar, se observa que la mayoría de los hatos se encuentran en zonas de baja altitud (49,7 %), seguidos por áreas de altitud media (24,1 %) y alta (26,2 %). Estas condiciones topográficas podrían influir sobre variables fisiológicas como el estrés térmico, la adaptación al clima y la eficiencia reproductiva del ganado, dado que la altitud incide directamente sobre la temperatura ambiente, la

disponibilidad de forraje y la incidencia de enfermedades infecciosas. Lo anterior coincide con lo planeado por Durán (2025), quién asegura que “Las condiciones micro climáticas variables como la temperatura, humedad relativa y precipitación afectan de manera significativa los procesos fisiológicos y reproductivos del ganado bovino...”. (p. 99)

Respecto a la fuente de agua utilizada, existe una alta diversidad entre los sistemas de abastecimiento. La opción más frecuente fue la combinación de estero y pozo (32,6 %), seguida del uso exclusivo de pozo (16,3 %), albarradas (9,9 %) y ciénagas (8,5 %). Solo un pequeño porcentaje de las unidades emplea agua potable (5,0 %), lo que evidencia posibles limitaciones en la calidad del recurso hídrico. Esta situación podría tener implicaciones sanitarias relevantes, ya que fuentes de agua contaminadas o de dudosa calidad pueden aumentar el riesgo de infecciones uterinas u otras enfermedades reproductivas, afectando negativamente la salud animal y la eficacia de los tratamientos.

En relación con el método de preñez, la monta natural predomina ampliamente

(88,6 %), mientras que tanto la inseminación artificial como la combinación de ambos métodos son prácticas marginales (5,7 % cada una). Este patrón refleja la limitada adopción de biotecnologías reproductivas en las unidades ganaderas evaluadas, lo cual podría estar relacionado con factores como el acceso técnico, los costos y la capacitación del personal. La dependencia casi exclusiva de la monta natural puede dificultar el control genético y sanitario, y también influir en la transmisión de patógenos reproductivos.

En cuanto al tipo de parto, el 94,3 % de las vacas tuvieron partos normales, mientras que solo un 5,7 % presentó partos distócicos. Esta baja incidencia de distocias es un indicador positivo del manejo periparto y del estado general del ganado, aunque es importante considerar que los partos dificultosos, aunque poco frecuentes, pueden ser factores de riesgo para la aparición de endometritis, especialmente si no se brinda atención obstétrica adecuada. Lo anterior coincide con Giuliadori et al. (2014), quienes señalan que una de las principales causas de metritis son los partos anormales.

Tabla 1. Caracterización reproductiva, sanitaria y ambiental de las unidades ganaderas evaluadas.

| Variables de manejo y entorno | | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|-------------------------------|------------------------------|------------|----------------|
| Altitud del lugar | Baja | 70 | 49,7 |
| | Media | 34 | 24,1 |
| | Alta | 37 | 26,2 |
| Fuente de agua | Pozo | 23 | 16,3 |
| | Potable | 7 | 5,0 |
| | Estero | 5 | 3,5 |
| | Estero y pozo | 46 | 32,6 |
| | Sistema Carrizal-Chone | 11 | 7,8 |
| | Pozo y río | 6 | 4,3 |
| | Ciénaga | 12 | 8,5 |
| | Vertiente natural | 6 | 4,3 |
| | Albarrada | 14 | 9,9 |
| | Río | 11 | 7,8 |
| Método de preñez | Monta natural | 125 | 88,6 |
| | Inseminación | 8 | 5,7 |
| | Monta natural e Inseminación | 8 | 5,7 |
| Tipo de parto | Normal | 133 | 94,3 |
| | Distócico | 8 | 5,7 |
| Plan de vacunación | Sí | 64 | 45,4 |
| | No | 77 | 54,6 |

Al indagar sobre el plan de vacunación, se observó que un 54,6 % de los hatos no implementa esquemas vacunales, frente a un 45,4 % que sí lo hace. Este resultado constituye una preocupación desde el punto de vista sanitario, ya que la ausencia de inmunización reduce la resistencia del ganado a enfermedades infecciosas del aparato reproductor, lo que podría aumentar la incidencia de patologías como la endometritis. La falta de vacunación también puede comprometer la eficacia de tratamientos, al no abordar las causas

subyacentes o sistémicas de las infecciones uterinas.

Estos resultados muestran que existen condiciones ambientales y sanitarias heterogéneas, así como un predominio de prácticas reproductivas tradicionales. Estas características pueden influir en la presentación clínica de enfermedades uterinas y en la respuesta terapéutica, por lo que deben ser consideradas como variables contextuales importantes en la interpretación final de los hallazgos del estudio. En este sentido, Masaquiza (2023) señala que en la eficiencia reproductiva de los bovinos depende de

diversos factores como los ambientales y la irregularidad de la geografía.

La tabla 2 muestra las estadísticas descriptivas correspondientes al número de partos y al peso corporal de las vacas mestizas evaluadas en la presente investigación. En total, se registraron datos válidos de 316 animales para ambas variables, sin pérdidas de información, lo que garantiza una base sólida para el análisis posterior.

En relación con el número de partos, se observa una media de 3,10 partos por vaca, lo que indica que la mayoría de los animales se encuentran en una etapa reproductiva intermedia, es decir, no son primerizas ni tampoco hembras en

fases avanzadas de su vida productiva. La moda, también igual a 3 partos, refuerza esta tendencia central y sugiere una distribución de frecuencias relativamente simétrica. El número mínimo de partos fue uno, mientras que el máximo registrado fue de seis, reflejando una variabilidad natural dentro de una población sometida a diferentes criterios de manejo y selección genética. La desviación estándar de 1,312 partos indica una dispersión moderada de los datos, lo cual es esperable en contextos de producción semi-intensiva, donde se retienen hembras de diferentes edades dependiendo de su desempeño reproductivo y productivo.

Tabla 2. Estadísticas descriptivas del número de partos y peso corporal en vacas mestizas evaluadas

| | | Número de partos | Peso (kg) |
|---|---------------------|------------------|-----------|
| N | Válido | 316 | 316 |
| | Perdidos | 0 | 0 |
| | Media | 3,10 | 398,04 |
| | Moda | 3 | 393 |
| | Desviación estándar | 1,312 | 28,948 |
| | Mínimo | 1 | 265 |
| | Máximo | 6 | 464 |

Por otro lado, el peso corporal promedio fue de 398,04 kilogramos, lo cual es adecuado para vacas mestizas de doble propósito manejadas en condiciones tropicales como las de la región de

estudio. La moda fue de 393 kilogramos, valor cercano a la media, lo que sugiere nuevamente una distribución equilibrada de la variable. Los pesos oscilaron entre un mínimo de 265 kg y un

máximo de 464 kg, lo que refleja una población con animales en diferentes estados fisiológicos postparto, desde vacas jóvenes hasta individuos plenamente desarrollados. La desviación estándar de 28,95 kilogramos indica una variabilidad leve a moderada en la condición corporal de las vacas, lo cual es indicativo de un manejo nutricional y sanitario relativamente estable en los hatos muestreados.

Los resultados evidencian que la población estudiada presenta una composición reproductiva y productiva suficientemente homogénea, lo cual es favorable para fines experimentales. Esta homogeneidad ayuda a reducir la influencia de variables fisiológicas extremas sobre los resultados del tratamiento evaluado, y por tanto, fortalece la validez interna del estudio.

Respuesta clínica a los tratamientos

Las Tablas 3 y 4 presentan los resultados del análisis de eficacia clínica comparativa entre dos tratamientos aplicados a vacas diagnosticadas con endometritis subclínica. En total, se evaluaron 141 animales distribuidos aleatoriamente en dos grupos: el Grupo 1, que recibió un tratamiento

combinado (cefalosporina, benzoato de estradiol y prostaglandina F₂α), y el Grupo 2, que fue tratado con oxitetraciclina como monoterapia.

En la Tabla 3, se observa que 70 de las 71 vacas tratadas con el esquema combinado presentaron recuperación clínica a los 30 días post tratamiento, lo que representa una eficacia del 98,6 %, mientras que solo una vaca (1,4 %) no se recuperó. En contraste, en el Grupo 2, tratado con oxitetraciclina, solo 19 vacas de 70 (27,1 %) se recuperaron, mientras que 51 animales (72,9 %) no mostraron mejoría clínica. En conjunto, se obtuvo una tasa general de recuperación del 63,1 % (89/141 animales), siendo claramente superior la efectividad del tratamiento combinado frente a la monoterapia.

Estos resultados reflejan de manera contundente la superioridad terapéutica del esquema combinado, lo cual puede atribuirse al mecanismo de acción sinérgico de los tres principios activos utilizados: la cefalosporina actúa como antibiótico de amplio espectro, el estradiol contribuye a mejorar la respuesta uterina estimulando contracciones y reepitelización, y la prostaglandina F₂α favorece la luteólisis

y limpieza uterina. En cambio, la oxitetraciclina, al ser utilizada como monoterapia, muestra una eficacia considerablemente menor, probablemente limitada por la resistencia bacteriana o su menor efecto sobre el ambiente uterino.

Sobre lo anterior, Quinzo (2022) refiere que: "En la actualidad en el mercado existen fármacos para el tratamiento y control de la endometritis como son las cefalosporinas (Ceftiofur, Cefapirina, Cefalexina, Cefquinoma, Cefepima, etc) que son de gran utilidad, pero representan costos muy elevados" (p. 1).

Por su parte, Palomares (2022) recomienda el uso de las cefalosporinas en el tratamiento terapéutico de las inflamaciones uterinas. Mientras que Pulido et al. (2022) aseguran que estos antibióticos son los más utilizados en hatos lecheros después de las penicilinas. En este mismo sentido, Valdés et al. (2018) aseguran haber obtenido una elevada efectividad con el uso de prostaglandinas en el manejo de afecciones uterinas, pero reconocen que es un aspecto bien discutido y controvertido en las investigaciones científicas.

Tabla 3. Efectividad de los tratamientos

| Tratamientos | | Respuesta clínica | | |
|------------------------------------|-------|-------------------|---------------|-------|
| | | Recuperada | No recuperada | Total |
| Grupo 1 (Tratamiento combinado) | Casos | 70 | 1 | 71 |
| | % | 98,6 | 1,4 | 100 |
| Grupo 2 (Monoterapia) | Casos | 19 | 51 | 70 |
| | % | 27,1 | 72,9 | 100 |
| Total | Casos | 89 | 52 | 141 |
| | % | 63,1 | 36,9 | 100 |

La Tabla 4 muestra los resultados del análisis estadístico mediante pruebas de asociación para variables categóricas (pruebas de chi-cuadrado), que validan estadísticamente esta diferencia observada entre tratamientos. El valor del estadístico de chi-cuadrado de

Pearson fue 77,298, con 1 grado de libertad y una significación bilateral $p < 0,001$, lo que indica una diferencia altamente significativa entre los grupos. Este resultado se refuerza con la prueba de corrección de continuidad ($p = 0,000$), la razón de verosimilitud ($p = 0,000$), y la

prueba exacta de Fisher (p unilateral y bilateral = 0,000), todas las cuales confirman que el tratamiento combinado se asocia de forma significativa con una mayor probabilidad de recuperación clínica.

Cabe señalar que ninguna casilla presentó recuentos esperados menores

a 5, y el recuento mínimo esperado fue de 25,82, lo cual valida la adecuación del modelo chi-cuadrado a los datos analizados. La asociación lineal por lineal también fue significativa (p = 0,000), lo que indica una tendencia clara en la eficacia del tratamiento conforme a la categoría asignada.

Tabla 4. Pruebas de chi-cuadrado

| | Valor | gl | Significación asintótica (bilateral) | Significación exacta (bilateral) | Significación exacta (unilateral) |
|--|---------------------|----|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson | 77,298 ^a | 1 | ,000 | | |
| Corrección de continuidad _b | 74,260 | 1 | ,000 | | |
| Razón de verosimilitud | 93,278 | 1 | ,000 | | |
| Prueba exacta de Fisher | | | | ,000 | ,000 |
| Asociación lineal por lineal | 76,750 | 1 | ,000 | | |
| N de casos válidos | 141 | | | | |

Lo anterior permite plantear que el tratamiento combinado demostró ser altamente eficaz en la resolución clínica de la endometritis subclínica en vacas mestizas, y su diferencia con la monoterapia fue estadísticamente significativa. Estos hallazgos sustentan la implementación de protocolos terapéuticos combinados como estrategia de elección para mejorar la salud uterina y la eficiencia reproductiva

en sistemas de producción bovina en zonas tropicales. Lo anterior difiere de lo planteado por Konis et al. (2025), quienes resumen que “no se halló evidencia que respalde el uso de cefalosporinas de tercera generación como primera línea terapéutica en el tratamiento de metritis” (p. 40).

Relación entre características de las unidades ganaderas evaluadas y la respuesta clínica

Los resultados de los análisis de correlación de Pearson entre diversas variables productivas y ambientales (número de partos, peso corporal, altitud del lugar y método de preñez) y la respuesta clínica observada tras la aplicación de los tratamientos evaluados (Tablas 5, 6, 7 y 8), permiten plantear que ninguna de las variables evaluadas

presenta una asociación significativa con la respuesta clínica observada. Esto respalda la hipótesis de que la eficacia del tratamiento depende fundamentalmente del protocolo terapéutico aplicado y no de las características individuales o del entorno productivo inmediato. La ausencia de correlación también fortalece la validez del diseño experimental, al sugerir que no existen factores de confusión importantes entre los grupos que pudieran haber sesgado los resultados.

Tabla 5. Correlación entre el número de partos y la respuesta clínica

| | | Número de partos | Respuesta clínica |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Número de partos | Correlación de Pearson | 1 | ,075 |
| | Sig. (bilateral) | | ,378 |
| | N | 316 | 141 |
| Respuesta clínica | Correlación de Pearson | ,075 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,378 | |
| | N | 141 | 141 |

Tabla 6. Correlación entre el peso y la respuesta clínica

| | | Peso (kg) | Respuesta clínica |
|-------------------|------------------------|-----------|-------------------|
| Número de partos | Correlación de Pearson | 1 | ,063 |
| | Sig. (bilateral) | | ,455 |
| | N | 316 | 141 |
| Respuesta clínica | Correlación de Pearson | ,063 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,455 | |
| | N | 141 | 141 |

Tabla 7. Correlación entre la altitud del lugar y la respuesta clínica

| | | Altitud del lugar | Respuesta clínica |
|-------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
| Número de partos | Correlación de Pearson | 1 | -,015 |
| | Sig. (bilateral) | | ,864 |
| | N | 141 | 141 |
| Respuesta clínica | Correlación de Pearson | -,015 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,864 | |
| | N | 141 | 141 |

Tabla 8. Correlación entre el método de preñez y la respuesta clínica

| | | Método de preñez | Respuesta clínica |
|-------------------|------------------------|------------------|-------------------|
| Número de partos | Correlación de Pearson | 1 | ,033 |
| | Sig. (bilateral) | | ,694 |
| | N | 141 | 141 |
| Respuesta clínica | Correlación de Pearson | ,033 | 1 |
| | Sig. (bilateral) | ,694 | |
| | N | 141 | 141 |

4. Conclusiones

La presente investigación permitió determinar la prevalencia de endometritis subclínica y comparar la eficacia clínica de dos esquemas terapéuticos en vacas mestizas en etapa posparto en la parroquia Canuto, provincia de Manabí, Ecuador. A partir del análisis realizado, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se identificó una prevalencia significativa de endometritis subclínica en la población evaluada, lo cual confirma la presencia de esta patología como un problema de salud reproductiva relevante en los sistemas ganaderos de la región. La detección se realizó mediante diagnóstico ecográfico, una herramienta eficaz para la identificación temprana de esta condición que carece de signos clínicos visibles.

El protocolo terapéutico que combinó cefalosporina, benzoato de estradiol y prostaglandina F2 α alcanzó una tasa de

recuperación clínica del 98,6 %, significativamente superior a la obtenida con la monoterapia con oxitetraciclina (27,1 %). Las pruebas estadísticas aplicadas (chi-cuadrado de Pearson, razón de verosimilitud y prueba exacta de Fisher) confirmaron que esta diferencia fue altamente significativa ($p < 0,001$). Esto evidencia la superioridad del enfoque terapéutico multicomponente, posiblemente debido a la acción sinérgica de los tres principios activos utilizados.

Las correlaciones de Pearson realizadas entre variables como número de partos, peso corporal, altitud del lugar y método de preñez, frente a la respuesta clínica al tratamiento, no mostraron asociaciones estadísticamente significativas. Esto indica que la eficacia del tratamiento fue independiente de estas características individuales o del entorno, lo cual refuerza la validez interna del diseño experimental y resalta el papel

determinante del protocolo terapéutico en la resolución clínica.

Las unidades ganaderas evaluadas presentan un predominio de prácticas reproductivas tradicionales, como la monta natural, y deficiencias sanitarias, como la baja implementación de planes de vacunación. Estas condiciones pueden incrementar la vulnerabilidad del ganado a enfermedades uterinas, lo que hace necesario fortalecer la adopción de tecnologías reproductivas y estrategias preventivas en el sector.

Los resultados obtenidos sustentan la recomendación de implementar el tratamiento combinado como protocolo de elección para el manejo de la endometritis subclínica en bovinos mestizos en sistemas tropicales. Asimismo, se hace evidente la necesidad de mejorar las prácticas de manejo reproductivo y sanitario para elevar la eficiencia productiva del hato y reducir el impacto económico de esta patología en la ganadería ecuatoriana.

Bibliografía

Amboya Tene, N. I. (2024). Análisis de las consecuencias de la metritis pos parto en la producción lechera. Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba, Ecuador.

<https://dspace.esPOCH.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/9eb5779a-ff7e-443d-94bf-5d171479c7ea/content>

Barajas Merchán, J. L., Hernández Cerón, J., García Alfonso, A., Martínez Bárcenas, E., Juárez López, N. O., Bedolla Alva, M. A., & Luzbel de la Sota, R. (2018). Endometritis subclínica y tasa de gestación en vacas lecheras en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 9(1), 135-146. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i1.4324>

Barański, W., Zduńczyk, S., Tobolski, D., & Krupa, M. (2024). Fertility outcomes in cows with subclinical endometritis after clinical cure of clinical endometritis. *Irish veterinary journal*, 77(1), 20. <https://doi.org/10.1186/s13620-024-00281-0>

Barlund, C.S., Carruthers, T.D., Waldner, C.L., & Palmer, C.W. (2008). A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. *Theriogenology*, 69, 714–723.

Braga Paiano, R. (2021). Endometrite em vacas leiteiras criadas em condições tropicais: microrganismos, fatores de risco, desempenho reprodutivo e terapia alternativa natural. Thesis. Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São

- Paulo, Brazil.
<https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/20230149212>
- Braga Paiano, R., Bonilla, J., Pugliesi, G., Micke Moreno, A., & Sampaio Baruselli, P. (2022). Evaluation of clinical and subclinical endometritis impacts on the reproductive performance and milk production of dairy cows in Brazilian herds. *Reproduction in Domestic Animals*, 58(3), 414-422.
<https://doi.org/10.1111/rda.14300>
- Durán, V., C. E. (2025). Influencia del Microclima en el Periodo Parto-Concepción en Vacas Holstein Friesian dentro de la Provincia de Tungurahua, Ecuador. *Polo del Conocimiento*, 10(6), 98-111.
<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/9628>
- Gayathri S. L., Bhakat M., & Mohanty T. K. (2025) Metritis in Dairy Cattle: Diagnostic Challenges, Economic Impacts, and Emerging Insights. *Current Journal of Applied Science and Technology*, 44 (1), 87-101.
<https://doi.org/10.9734/cjast/2025/v44i14478>
- Gilbert, R.O. (2016). Management of reproductive disease in dairy cows. *Vet. Clin. N. Am. Food Anim. Pract.*, 32, 387–410.
- Herrera-Sánchez, D. J., Veliz-Ibarra, K. M., & Jaramillo-Veliz, J. J. (2023). Progresos en la gestión reproductiva del ganado bovino mediante una revisión bibliográfica. *Innova Science Journal*, 1(4), 37-47.
<https://doi.org/10.63618/omd/isj/v1/n4/26>
- Konis, T. P., Jaureguiberry, M., De la Sota, R. L., & Madoz, L. V. (2025). Actualización sobre metritis en vacas lecheras. *Taurus*, 27(106), 34-45.
- Lara Navas, F. S. (2025). Determinación de incidencia de piometra en bovinos faenados en el camal de Babahoyo. Universidad Técnica de Babahoyo. Los Ríos, Ecuador.
<https://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/18361>
- Lozano, S. D. (2023). Análisis de variables productivas y diagnóstico en un sistema lechero especializado en el municipio de Zipaquirá.
<https://hdl.handle.net/20.500.14625/22628>
- Matzemberger, B. (2023). Bactérias causadoras de endometrite clínica e subclínica: resistência, virulência e capacidade de formação de biofilme em *Escherichia coli* e *Trueperella pyogenes*. Thesis. Vetteses. Brasil.
<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/vtt-258992>

- Noriega Bonilla, Gissella Carolina. (2022). Evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda Pucate durante el período 2018-2020. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. <https://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17524>
- Palomares, R. (2022). Uterine Inflammation of the Postpartum Cow. Easier Said Than done. Archivos Latinoamericanos De Producción Animal 30 (Supl. 2), 31-49. <https://doi.org/10.53588/alpa.300604>.
- Pulido D., E. Y., Acero P., V. M., Gil T., D. M., & Arenas S., N. E. (2022). Evaluación de la administración de medicamentos veterinarios en hatos lecheros de quince municipios de Cundinamarca, Colombia. Revista de Salud Pública, 24(4), 1. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-00642022000400070&lng=en&tlng=es.
- Quizo B., A. V. (2022). Diagnóstico, tratamiento y prevención de endometritis de vacas Holstein en el post parto temprano de la hacienda Pucate. Tesis de Maestría. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
- Romero Aguilar, B. M., Narváez-Terán, J. A., & Ortuño Barba. C. (2022). Use of Intrauterine Ozone Therapy to Treat Subclinical Endometritis in Repeating Service Cows. Archivos Latinoamericanos De Producción Animal, 30 (Supl. 2), 71-74. <https://doi.org/10.53588/alpa.3000611>
- Teixeira Soares, C. M., Guedes de Azevedo Viana, A., Magalhães Ribeiro, I., Dias Paes Silva, K., Robaina Sancler Silva, Y. F., & Machado Neves, M. (2022). Comparison Between Gynecological Examination Methods and Sample Collection Techniques for the Diagnosis of Endometritis in Subfertile Mares. Journal of Equine Veterinary Science, 19, 104147. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2022.104147>
- Valdés Pérez L. Á., Hernández Cerón J., Luzbel de la Sota R., Aréchiga Flores C. F., Salgado Hernández E. G., Romero Arredondo A. (2018). Retención de membranas fetales y patologías uterinas en vacas lecheras tratadas con PGF 2α después del parto. Rev. mex. de cienc. Pecuarias, 9(3), 576-587. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v9i3.4295>