# UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Medicina Veterinaria**

Tema:

# DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CITOBRUSH Y TRATAMIENTO EN VACAS POST-PARTO EN LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA

**Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.**


Autor

Eddy Fabricio Pérez Cepeda

Tutor

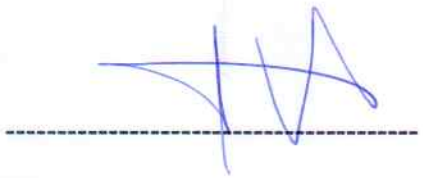
Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar


Guaranda – Ecuador

2025

DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CITOBRUSH Y TRATAMIENTO EN VACAS POST-PARTO EN LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA

**REVISADO Y APROBADO POR:**



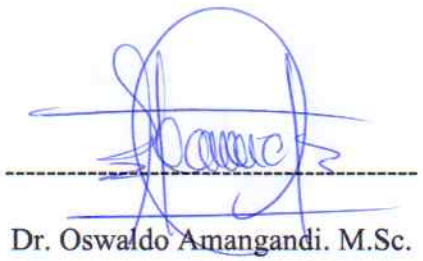
Dr. Franco Cordero Bolívar Salazar M.Sc.

**TUTOR**



Dra. Alejandra Barrionuevo M.Sc.

**PAR LECTOR**



Dr. Oswaldo Amangandi. M.Sc.

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Eddy Fabricio Pérez Cepeda, con C.I 2100984786, declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

---

Eddy Fabricio Pérez Cepeda

CI. 0250178332

---

Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar. MSc.

CI. 1102759329

**ESCRITURA N°20250201004P00031**

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

**OTORGA:**
EDDY FABRICIO PEREZ CEPEDA
**CUANTÍA:** INDETERMINADA
**Di 2 COPIA**

**P.A.**
En el Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar, República del Ecuador, hoy viernes a los diecisiete días del mes de enero del año dos mil veinticinco, ante mí **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRIÓN, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA** comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, el señor **EDDY FABRICIO PEREZ CEPEDA,** por sus propios y personales derechos. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, de estado civil soltero, de ocupación estudiante, domiciliado en la parroquia Angel Polibio Chávez, cantón Guaranda, Provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve siete cuatro dos siete seis nueve cero; y, con correo electrónico edyperez@mailes.ueb.edu.ec, hábil en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quien de conocer doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación, en base a lo cual obtengo la certificaciones de datos biométricos del Registro Civil, además a petición expresa del compareciente se adjunta sus documentos personales como son la cedula de ciudadanía y certificado de votación, que agrego a esta escritura como documentos habilitantes. Advertido el compareciente por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinado que fue en forma aislada y separada de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, advertida la compareciente de la obligación de decir la verdad y conocedor de la penas de perjurio declara: Yo, **EDDY FABRICIO PEREZ CEPEDA**, de estado civil soltero, declaro bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente trabajo de investigación titulado: **DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CITOBRUSH Y TRATAMIENTO EN VACAS POST-PARTO EN LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA**. El trabajo aquí escrito es de mi autoría y por lo tanto soy responsable de las ideas y contenidos expuestos en el mismo y autorizo a la Universidad Estatal de Bolívar a hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente. Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que le fue al compareciente íntegramente por mí la Notaria, aquel se afirma y ratifica en la aceptación de su total contenido y firma junto conmigo en unidad de acto, se incorpora al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo cuanto doy Fe. ----------

**SR. EDDY FABRICIO PEREZ CEPEDA.**
**C.C.** 2100984478-6

**DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION.**
**NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.**

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

# DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CITOBRUSH Y TRATAMIENTO, EN VACAS POST-PARTO, EN LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA

INFORME DE ORIGINALIDAD

| 8% | 6% | 0% | 3% |
|---|---|---|---|
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|---|
| 1 | idoc.pub<br>Fuente de Internet | 6% |
| 2 | repositorio.utc.edu.ec<br>Fuente de Internet | 2% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Excluir citas | Activo | Excluir coincidencias | < 3% |
| Excluir bibliografía | Activo | | |



**Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar**
**TUTOR**

turnitin

# Recibo digital

Este recibo confirma quesu trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

| | |
|---|---|
| Autor de la entrega: | VÍCTOR ALEJANDRO BÓSQUEZ BARCENES |
| Título del ejercicio: | 01 |
| Título de la entrega: | DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CI... |
| Nombre del archivo: | Diagnostico_de_endometritis_correcciones2_1_1_.docx |
| Tamaño del archivo: | 2.24M |
| Total páginas: | 71 |
| Total de palabras: | 12,707 |
| Total de caracteres: | 67,764 |
| Fecha de entrega: | 24-dic.-2024 10:00a. m. (UTC-0600) |
| Identificador de la entre... | 2557977229 |



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

DIAGNOSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA MEDIANTE CITOBRUSH Y TRATAMIENTO, EN VACAS POST-PARTO, EN LA PARROQUIA SALINAS, CANTÓN GUARANDA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autor

Eddy Fabricio Pérez Cepeda

Tutor

Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar

Guaranda - Ecuador

2024

**Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar**
**TUTOR**

Derechos de autor 2024 Turnitin. Todos los derechos reservados.

## DEDICATORIA

La presente tesis dedico a mi madre, Gloria María Cepeda Ortiz porque ella ha dado razón a mi vida, ya que siempre me apoyo incondicionalmente en la parte moral y económica, y a través de su sabiduría y ejemplo de vida, me guiaron con cada paso que di para poder llegar al objetivo más grande de mi vida. A mis hermanos, tías por sus palabras y su compañía, ya que ellos también fueron parte de todo este proceso de superación. También a mi padrastro Washington Moreta, que a pesar de no tener un parentesco conmigo siempre me apoyo en cada paso.

A mi querida abuelita Teresa de Jesús Ortiz, aunque no esté físicamente con nosotros, sé que desde el cielo siempre me cuida y me guía, junto con todas sus enseñanzas siempre me ayudo a superar muchos de los problemas que se presentaron.

**Eddy Fabricio Pérez Cepeda**

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, mi agradecimiento a Dios, fuente de toda sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino y guiarme, hasta lograr obtener el preciado título como Médico Veterinario.

Agradezco a mi madre por el apoyo incondicional en cada etapa de esta vida sin importar las dificultas que se presentaron, a mi familia que estuvieron siempre presentes dándonos un consejo y motivaciones para no claudicar.

Agradezco también a los docentes que compartieron sus conocimientos en cada una de las cátedras dictadas durante toda la carrera universitaria y durante las prácticas realizas ayudarme a conocer las dificultades que se presentaran en la vida laboral.

**Eddy Fabricio Pérez Cepeda**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS


| CONTENIDO | Pág. |
|---|---|
| CAPÍTULO I | 1 |
| 1.1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.2. PROBLEMA | 3 |
| 1.3. OBJETIVOS | 4 |
| 1.3.1. Objetivo general | 4 |
| 1.3.2. Objetivos específicos | 4 |
| 1.4. HIPÓTESIS | 5 |
| CAPÍTULO II | 6 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor femenino bovino | 6 |
| 2.2. Partes externas. | 6 |
| 2.3. Partes internas | 7 |
| 2.4. Tejidos del útero | 10 |
| 2.5. Endometritis | 11 |
| 2.6. Generalidades tetraciclinas | 17 |
| 2.7. Generalidades Gentamicina | 19 |
| 2.8. Citobrush | 20 |
| CAPÍTULO III | 23 |
| 3. MARCO METODOLÓGICO | 23 |
| 3.1. Ubicación y características de la investigación | 23 |
| 3.2. Metodología | 23 |
| 3.2.1. Material experimental | 23 |
| 3.2.2. Factores de estudio | 23 |
| CAPÍTULO IV | 28 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. | 28 |
| 4.1. Interpretación de resultados | 28 |
| 4.2. Comprobación de hipótesis | 44 |
| CAPÍTULO V | 45 |
| 5.1 CONCLUSIONES | 45 |
| 5.2 RECOMENDACIONES | 46 |
| BIBLIOGRAFÍA | |
| ANEXOS | |

## ÍNDICE DE TABLAS


| Nº | Detalle | Pág. |
|---|---|---|
| 1. | Técnicas utilizadas para el diagnóstico de endometritis. | 22 |
| 2. | Raza | 28 |
| 3. | Edad | 29 |
| 4. | Condición corporal | 30 |
| 5. | Pesos | 31 |
| 6. | Número de partos | 31 |
| 7. | Días pos parto tomado | 33 |
| 8. | Evaluación del color de la mucosa uterina | 34 |
| 9. | Evaluación de la consistencia en de la mucosa uterina | 36 |
| 10. | Cuantificación de polimorfos pretratamientos | 38 |
| 11. | Producción de leche antes del tratamiento | 39 |
| 12. | Cuantificación de polimorfos post tratamiento | 40 |
| 13. | Litros de leche Post-Tratamiento | 42 |

## ÍNDICE DE FIGURAS


| N° | Detalle | Pág. |
|---|---|---|
| 1. | Tipos de raza | 28 |
| 2. | Edad de cada animal experimental | 29 |
| 3. | Condición corporal | 30 |
| 4. | Número de partos | 32 |
| 5. | Días Post-Parto | 33 |
| 6. | Evaluación del color de la mucosa uterina | 34 |
| 7. | Evaluación de la consistencia en de la mucosa uterina | 36 |
| 8. | Evaluación del olor de la mucosa uterina | 37 |
| 9. | Producción de leche antes del tratamiento | 39 |
| 10. | Cuantificación de polimorfos post tratamiento | 41 |
| 11. | Litros de leche Post-Tratamiento | 42 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

Nº Detalle

1. Mapa de la ubicación de la investigación

2. Base de datos

3. Fotografías del trabajo de campo.

4. Exámenes complementarios

5. Glosario

## RESUMEN

Se realizó el diagnostico de endometritis subclínica mediante la técnica de citobrush. Los objetivos planteados fueron: 1. Cuantificar la presencia de polimorfo nucleares en el endometrio de vacas con endometritis subclínica. 2. Identificar las características del moco vaginal y su relación con la endometritis subclínica. 3. Determinar el efecto del tratamiento sobre la respuesta productiva. Se aplicó un modelo estadístico de varianza (DBCA) y la prueba de separación de medias según Tukey al 0.05%. En la investigación se evaluaron 3 tratamientos con un total de 30 unidades experimentales, calculando porcentajes y medias. Los resultados obtenidos a lo largo de las observaciones indican que el tratamiento T0, correspondiente al tratamiento testigo, mostró los niveles más altos de polimorfos, con un promedio de 9,90. Por otro lado, los tratamientos T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina) presentaron valores similares, con un promedio de 7,70. En cuanto al color, el tratamiento T0 mostró una mayor uniformidad, con todos los animales presentando moco blanco transparente, en cambio, tanto T1 como T2 presentaron una mayor variabilidad en los colores del moco, reflejando una posible respuesta inflamatoria o infecciosa moderada, con la presencia de moco rosado blanco y rosado marfil en algunos casos. En términos de consistencia, en T0 todos los animales presentaron moco líquido, sin embargo, en T1 y T2, se observó mayor diversidad en la consistencia del moco. Los resultados obtenidos en cuanto a la producción de leche antes y después de los tres tratamientos (T0, T1 y T2) muestran diferencias significativas en la respuesta de los animales. El tratamiento T1, con lavado intrauterino con oxitetraciclina, fue el más eficaz para aumentar la producción de leche en los animales, mientras que T0 y T2 mostraron un impacto menor, con T0 siendo el tratamiento con menor efectividad.



**Palabras claves:** Endometritis subclínica, Citobrush, Polimorfos nucleares.

## SUMMARY

The diagnosis of subclinical endometritis was made using the cytobrush technique. To quantify the presence of nuclear polymorphs in the endometrium of cows with subclinical endometritis. 2. To identify the characteristics of vaginal mucus and its relationship with subclinical endometritis. To determine the effect of the treatment on the productive response. A statistical model of variance (DBCA) and the Tukey's test of separation of means at 0.05% were applied. Three treatments with a total of 30 experimental units were evaluated, calculating percentages and means. The results obtained throughout the observations indicate that the T0 treatment, corresponding to the control treatment, showed the highest levels of polymorphs, with an average of 9.90. On the other hand, treatments T1 (intrauterine washing with oxytetracycline) and T2 (intrauterine washing with gentamicin) showed similar values, with an average of 7.70. In terms of consistency, in T0 all animals presented liquid mucus, however, in T1 and T2, greater diversity in mucus consistency was observed. The results obtained in terms of milk production before and after the three treatments (T0, T1 and T2) show significant differences in the response of the animals. Treatment T1, with intrauterine washing with oxytetracycline, was the most effective in increasing milk production in the animals, while T0 and T2 showed less impact, with T0 being the least effective treatment.



**Key words:** Subclinical endometritis, Cytobrush, Nuclear polymorphs.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, la productividad de cualquier sistema de ganadería siempre va a depender de la eficiencia reproductiva, ya que cualquiera que sea el objetivo de dicho sistema de producción (leche, carne o pie de cría), se requerirá de un evento reproductivo, el parto, por consiguiente si hubiesen problemas reproductivos tales como la endometritis subclínica, bajará la eficiencia y por ende los réditos económicos que éstos nos pudieran brindar, por lo que es un mal que aqueja en las ganaderías de todo el mundo (Bogado, P., y Opsomer, G, 2017).

En el año 2016, en la provincia del Cañar existieron 60.419 vacas en ordeño representando un 6,74% del total nacional, aportando cerca del 7% de la producción de leche en el Ecuador (INEC, 2016). Se ha reportado que, en las zonas tropicales húmedas del Ecuador, la prevalencia de endometritis subclínica llega al 10,52% en vaquillas repetidoras en sistemas de libre pastoreo (Gutierrez et a., 2015), mientras que en el altiplano austral (provincia del Azuay) llega al 22,2% en vacas lactantes a los 35 DPP en sistemas de pastoreo controlado, no así en la zona del montano alto del Cañar en donde no se ha determinado tasas de prevalencia de esta patología.

Los datos presentados, y extrapolados a la provincia del Cañar, nos permite considerar que la cantidad de vacas con endometritis subclínica rondaría los 6.360 individuos en esta provincia, y que en función de la economía hay una gran pérdida para los productores pudiendo ir desde $ 44,30 a $82,60 por lactancia como lo manifiesta De la Sota et al., (2014), lo que generaría pérdidas de alrededor de $ 525336.

Los problemas reproductivos en nuestra localidad, están condicionados por un sin número de factores, que directa que indirectamente contribuyen al descenso de los parámetros productivos de la zona. Las condiciones ambientales, el manejo, la falta de energía en la dieta, la sanidad, la temperatura, el tipo de geografía irregular y los ejemplares utilizados influyen para no lograr una eficiente reproducción.

Se sabe que la endometritis clínica o subclínica afectan la eficiencia reproductiva y que pudieran ser independientes del sistema de explotación bovina (Masaquiza Aragón, J. , 2023). No obstante, los valores referenciales de porcentajes de polimorfonucleares (PPMN) para los diferentes días de análisis desde los 21 hasta los 60 DPP son variables (Galvão, K. N., Frajblat, M., Brittin, S. B., Butler, W. R., Guard, C. L., y Gilbert, R. O., 2009)requiriendose clarificar los resultados diagnósticos en base al estudio del contexto en que se desenvuelven los animales (raza, paridad, sistemas de explotación, región, etc.), evitando interpolar los puntos de corte de otras latitudes. (Arias, L. Á. Q., Vigo, M., González, J. J. B., Barrio, M., Martínez, A. I. P., & Herradón, P., 2017)

## 1.2. PROBLEMA

La ineficiencia reproductiva del ganado lechero está determinada por las enfermedades pospartales uterinas que pudieron haberse contraído al momento del parto por contaminación bacteriana del tracto uterino y que, durante la involución, en donde actúa la inflamación y otros procesos fisiológicos de reparación, no pudo ser controlada (Bogado, P., y Opsomer, G, 2017).

En la actualidad la endometritis subclínica en vacas es uno de los principales factores deperdida de la explotación bovina por el alto grado de infertilidad que causa, es por eso que se realizara esta investigación para tener un método de diagnóstico específico para esta patología.

Este trabajo de investigación es de gran importancia, porque es única dentro de nuestra localidad, existe investigaciones similares realizadas en el mundo y en diferentesregiones de nuestro país cuyos autores mencionan que según Kumar *et al*., 2020., consideran que el Cytobrush ha demostrado ser la mejor técnica para la obtención de citologías uterinas en vacas para el diagnóstico de endometritis.

Con la realización de esta investigación se obtendrán resultados con los que se logrará definir el porcentaje de vacas que padecen de esta patología en esta comunidad, y de esta manera tratar la endometritis subclínica a tiempo con el fin de evitar al bajo nivel de concepción en vacas. Esta investigación servirá en el ámbito de la reproducción bovina, para obtener datos confiables y específicos de la endometritis subclínica que afecta a gran parte de los hatos ganaderos y será un punto de partida para que se pueda realizar otras investigaciones en nuestra localidad.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1. Objetivo general

Diagnosticar endometritis subclínica mediante citobrush y realizar su tratamiento, en vacas post-parto, en la parroquia Salinas, cantón Guaranda.

### 1.3.2. Objetivos específicos

- Cuantificar la presencia de polimorfo nucleares en el endometrio de vacas con endometritis subclínica.
- Identificar las características del moco vaginal y su relación con la endometritis subclínica.
- Determinar el efecto del tratamiento sobre la respuesta productiva.

## 1.4. HIPÓTESIS

**$H_0$:** El Citobrush no permite diagnosticar endometritis subclínica en las vacas post parto en la parroquia Salinas, cantón Guaranda.

**$H_1$:** El Citobrush permite diagnosticar endometritis subclínica en las vacas post parto en la parroquia Salinas, cantón Guaranda.

# CAPÍTULO II

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Anatomía y fisiología del aparato reproductor femenino bovino

El aparato genital femenino bovino está capacitado para la producción de células reproductivas, proporcionar un lugar anatómico para el desarrollo de un óvulo fertilizado, producción de las hormonas estrógeno y progesterona que están involucradas en el control del ciclo estral y la gestación. Dos órganos esenciales para la reproducción bovina, se encuentran en la cabeza del animal: El hipotálamo, que controla varios procesos, comportamientos corporales y procesos reproductivos, se clasifica como glándula neuroendocrina ya que envía y recibe señales neuronales a través del sistema nervioso y mensajes hormonales a través del sistema endocrino. El segundo órgano, la glándula hipófisis (pituitaria), está ubicada en la base del cerebro, se divide en dos regiones diferentes: la hipófisis anterior y posterior, algunas de estas hormonas son responsables de los eventos reproductivos, mientras que otras controlan el crecimiento, desarrollo, metabolismo y el balance hídrico. El tracto reproductivo femenino tiene tres funciones fundamentales: La producción de células reproductivas (óvulos). Proporcionar un lugar anatómico para el desarrollo de óvulo fertilizado. Y la producción de las hormonas estrógeno y progesterona (hormonas esteroides femeninas). Estas hormonas esteroides, están involucradas en el control del ciclo estral y la gestación. (INTAGRI, 2018).

### 2.2. Partes externas.

Constituídos por: vulva, clítoris, vestíbulo vaginal.

- Vulva

La vulva tiene tres funciones principales: el paso de la orina, la abertura para el apareamiento y sirve como parte del canal del parto. Incluidos en esta estructura están los labios y el clítoris. Los labios de la vulva están ubicados a los lados de la abertura y aparecen arrugados y secos cuando la vaca no está en celo. A medida que el animal se acerca al celo, la vulva generalmente comenzará a hincharse y desarrollará una apariencia roja húmeda.

La porción más externa del tracto reproductivo es la vulva. Esta estructura protege el tracto reproductivo al impedir la entrada de desechos más grandes. Aunque la vulva es una porción relativamente pequeña de todo el tracto, su visibilidad proporciona pistas de lo que podría estar ocurriendo en el resto del sistema de tubos. Por ejemplo, se hincha y muestra más movimiento cuando una novilla o una vaca se acerca al parto; esto a menudo se denomina "saltar". La hinchazón y el movimiento indican que se están produciendo cambios estructurales similares en el resto del sistema para prepararse para el parto. Una vulva hinchada y secreción de moco pueden ser indicadores de estro y ayudar en la aplicación de tecnologías reproductivas como la inseminación artificial y la transferencia de embriones. (Negasee, K., 2020)

- Vestíbulo vaginal

El vestíbulo es el primer parte que se encuentra en craneal a la vulva, mide 7 a 10 cm de longitud, cubierto por tejido escamoso, de epitelio no queratinizado. En él se abren, el meato urinario, el conducto de Garthner, los orificios de la glándula de Bartolini y vestibulares menores. Los orificios del conducto de Garthner se abren a cada lado de los del meato urinario. Las glándulas de Bartolini se sitúan a los lados del vestíbulo y se atrofian en animales viejos.

Las glándulas vestibulares menores se abren en torno al clítoris, orificio uretral externo y lateralmente a lo largo de las paredes del vestíbulo. El clítoris mide aproximadamente 10 centímetros. La uretra mide también 10 centímetros y está fusionada dorsalmente a la pared de la vagina. El meato urinario se halla a unos 10 - 12 centímetros de la comisura ventral y está precedido de un saco ciego, divertículo sub - uretral. (INTAGRI, 2018)

### 2.3. Partes internas

Constituidos por: vagina, cérvix, útero, oviductos, ovarios.

- **Vagina**

Se extiende por detrás del cuello uterino hasta la vulva y mide de 15 a 30 cm. En su porción anterior se observa la flor radicada u hocico de tenca, en forma de cráter con bordes festoneados y estrías, que es la prolongación intravaginal del cuello

uterino. En el piso de la parte posterior de la vagina, se encuentra una bolsita denominada divertículo sub-uretral e inmediatamente por delante del mismo, se halla la desembocadura de la uretra. Tiene unas glándulas productoras de moco que bordean el epitelio de la vagina este moco acuoso y claro lubrica la vagina y la limpia de cualquier material extraño. (Masaquiza Aragón, J. , 2023)

- **Cérvix**

El cuello uterino actúa como una línea de defensa entre la vagina y el útero. Se puede considerar como un pasaje estrecho y difícil de navegar que ayuda a evitar que material extraño ingrese al útero desde la vagina. El cuello uterino está bien cerrado cuando la vaca o la novilla está preñada y se produce un moco espeso para proteger al feto en desarrollo y/o al útero de los materiales ambientales externos. El cuello uterino tiene pliegues internos que sobresalen y se entrelazan para ayudar aún más a proteger el útero. Este conducto se dilata cuando la vaca o la novilla está en celo y el moco se adelgaza para ayudar a mover los espermatozoides a través del tracto. (Cerón, 2017)

- **Útero**

El útero, que está situado principalmente dorsal al intestino delgado, consta de un cuerpo muy pequeño (unos 2 a 3 cm), del que se desvían dos cuernos largos y delgados (derecho e izquierdo) (unos 12 × 1 cm). El cuerpo uterino se ubica cerca del borde del pubis, pero puede localizarse en posición abdominal o pélvica. De hecho, es incluso más corto de lo que la inspección externa señala, ya que un corto tabique interno continúa caudalmente desde la unión de los cuernos uterinos

La principal función del útero es proveer el ambiente ideal para el desarrollo del feto, aunque también desempeña otras como el transporte de espermatozoides al sitio de fecundación y la regulación de la vida del cuerpo lúteo gracias a la producción de prostaglandina. (Cerón, 2017)

- **Oviductos**

Son dos tubos finos y flexuosos de 20 a 35 cm de largo, que comunica el útero con los ovarios. Es el lugar donde se realiza la fecundación (unión del óvulo con el

espermatozoide). Se divide en cuatro partes que son: Infundíbulo, Ámpula, Istmo y Unión útero tubárica.

Infundíbulo: Tiene forma de embudo y tiene como función permitir la recolección del ovulo para el momento de la ovulación.

Ámpula: Región de mayor longitud del oviducto, la transición entre el ámpula la unión y el istmo es donde se da lugar a la fecundación.

Istmo: Es donde el embrión se detiene un tiempo hasta alcanzar el estado de mórula o blastocito ya que si su transporte es muy acelerado el embrión puede dar lugar a un fallo en su posterior implantación en el útero.

Unión útero tubárica: Actúa como una válvula controlando su abertura para permitir el paso de los espermatozoides hacia el oviducto durante la copula. También controla el paso del embrión al útero. (Cerón, 2017)

- **Ovarios**

El ovario, o gónada femenina, es el órgano primario de la reproducción en la hembra y es responsable de dos funciones básicas: Producción del gameto femenino. Producción de estrógenoy progesterona. Los ovarios miden alrededor de 3 cm de largo, el tamaño de los ovarios varía según la etapa del ciclo reproductivo yla edad de la hembra; están suspendidos con el ligamento ancho, cerca del final de los oviductos. El ovario se compone de una parteinterna, la médula, y la corteza que se compone del epitelio germinal y produce el óvulo por un proceso cíclico llamado oogénesis. El ovario contiene varios folículos primarios, cada folículo consiste en una célula germinal rodeada por una capa de células. Esta célula germinal tiene el potencial de madurar en un óvulo si llegase a completar su desarrollo, sin embargo, la mayoríade los folículos primarios nunca se desarrollan y son absorbidos y reemplazados por nuevos folículos primarios. Por lo tanto, una vacageneralmente ovulará menos de 100 veces en todo su ciclo productivo, ya que solo se libera un óvulo en cada ciclo estral. Después de la pubertad, generalmente se produce un folículo de Graaf cada 21 días, este óvulo maduro y el fluido folicular son liberados del ovario en el proceso denominado ovulación. Después de la ovulación colapsa la pared del folículo formando el cuerpo lúteo o cuerpo amarillo. (INTAGRI, 2018)

## 2.4. Tejidos del útero

- **Endometrio**

El endometrio o mucosa-submucosa, está formado por dos capas, una superficial y otra profunda. La capa superficial posee un epitelio cilíndrico simple y/o cilíndrico pseudoestratificado, pudiendo llegar a ser cúbico en zonas aisladas, estas células de revestimiento se continúan con el epitelio de las glándulas uterinas. Las glándulas son de tipo tubular, se abren en la superficie de la mucosa uterina y se extienden en el espesor del estroma endometrial, terminando en extremos ciegos. Por debajo del epitelio se encuentra la lámina propia o corion formada por tejido conjuntivo laxo altamente vascularizado con fibroblastos, macrófagos ymastocitos. Hacia la profundidad de la capa superficial el tejido conjuntivo se va haciendo menos celular. (da Silva, 2020)

Presenta dos zonas que difieren en su estructura y función:

- **Zona superficial o funcional**

Degenera total o parcialmente durante un ciclo reproductor y puede perderse en alguna especie, regenerándose a partir de la zona basal. Está revestida por un epitelio que en rumiantes puede ser simple cilíndrico y/o pseudoestratificado. La altura de las células epiteliales está relacionada con el estado hormonal de la hembra a lo largo del ciclo estral. Bajo el epitelio, aparece un tejido conectivo altamente vascularizado con macrófagos y mastocitos, un número variable de neutrófilos y linfocitos según la fase del ciclo estral y melanocitos en la oveja. En losrumiantes, en esta zona y especialmente en el estro, hay un aumento del fluido intercelular constituyendo un edema endometrial.

- **Zona profunda o basal**

Se presenta durante todo elciclo y está constituido por un tejido conectivo laxo menos celular. (da Silva, 2020)

- **Miometrio**

Miometrio o capa muscular gruesa que se continúa con la de las trompas de Falopio y perimetrio que es la envuelta peritoneal. Las dos primeras capas, endometrio y

miometrio, sufren cambios durante los ciclos mensuales que conforman el ciclo menstrual. (da Silva, 2020)

- **Perimetrio**

Está constituido por tejido conectivo laxo muy vascularizado con fibras musculares lisas que aparece recubierto por un mesotelio. (da Silva, 2020)

- **Inmunología uterina**

El endometrio sano está compuesto por múltiples tipos de células, incluidos epitelio, estroma, endotelio y células inmunes profesionales, mientras que hay una afluencia de monocitos y neutrófilos hacia el endometrio infectado. El paso adelante que dimos fue explorar si las células epiteliales y estromales podrían desempeñar funciones en la inmunidad innata, además de las células inmunitarias profesionales. Durante muchos años, el pensamiento principal sobre la relación entre los componentes del sistema reproductor femenino durante los ciclos reproductivos ha sido que el ovario regula la función uterina. De hecho, el estradiol y la progesterona de los folículos ováricos y del cuerpo lúteo, respectivamente, son esenciales para la función fisiológica del endometrio y el establecimiento del embarazo. Sin embargo, la relación entre el ovario y el útero no es unidireccional y las prostaglandinas liberadas por el endometrio regulan la función del cuerpo lúteo, principalmente por vías vasculares localizadas que proporcionan una conexión funcional entre los dos órganos. (Sheldon, Iain & Price et al., 2019)

## 2.5. Endometritis

La metritis y la endometritis tienen amplias variaciones. La inflamación del útero se produce tras la entrada de bacterias durante o inmediatamente después del parto, el coito o durante la inseminación artificial. La gravedad y la persistencia de la infección del útero dependen del grado de contaminación, el débil mecanismo de defensa del útero y la presencia de sustratos para el crecimiento de microbios, como los tejidos desvitalizados, son los factores para la aparición de enfermedades uterinas. Las infecciones microbianas patógenas del útero que causan enfermedades uterinas son comunes en el ganado lechero moderno después del

parto y conducen a una disminución de la productividad y subfertilidad debido a metritis y endometritis.

Clínicamente, la metritis y la endometritis se pueden diagnosticar basándose en los síntomas clínicos, el manejo de la historia mental durante el parto, la detección del flujo vaginal con la ayuda de un espéculo o las manos enguantadas y los exámenes citológicos brindan información sobre su diagnóstico. Las enfermedades uterinas se pueden controlar mediante lavado intrauterino, antibióticos sistémicos y hormonas. En casos más graves, también se recomiendan otras terapias sintomáticas, como agentes antiinflamatorios y fluidoterapia intravenosa. (Arias, Vigo, M., González, et al., 2017)

- **Etiología**

El útero se contamina habitualmente con bacterias en el período posparto temprano. Entre las bacterias patógenas que pueden afectar el útero y causar metritis y endometritis se encuentran Escherichia coli, Arcanobacterium pyogenes, Fusobacterium necrophorum, especies de Bacteroides, especies de Staphylococcus, especies de Pasteurella, Haemophilussomnus, Pseudomonas aeruginosa, especies de Clostridium y especies de Streptococcus. La carga bacteriana en el útero altera el mecanismo de defensa normal del útero y provoca una infección potencialmente mortal. El útero después del parto ha dañado la superficie epitelial con líquidos y desechos de los tejidos que facilitan el crecimiento de las bacterias. La metritis clínica generalmente comienza con el establecimiento del organismo patógeno en la mucosa uterina y su penetración a través del epitelio y así la liberación de toxinas. Las vacas afectadas por endometritis tienen una concentración muy alta de lipopolisacárido bacteriano (LPS) y productos inmunodepresores que disminuyen el reclutamiento de leucocitos en el útero para eliminar las bacterias. La inmunidad de las hembras se debilita y la especie y carga de bacterias involucradas en la infección es un determinante crítico para el establecimiento de la infección endometrial. (Adnane, M., Kaidi, R., Hanzen, C., & England, G., 2017).

- **Patogenia**

La extensión de la patología de las enfermedades uterinas de la infección o inflamación al oviducto probablemente altera el delicado equilibrio del sistema inmunológico que se requiere para la fertilización. Las infecciones bacterianas alteran la señalización endocrina en el eje hipotalámico-pituitario-gonadal y la secreción de gonadotropinas. Las infecciones uterinas alteran el crecimiento y la función de los folículos ováricos, siendo los folículos ováricos más pequeños y menos esteroidogénicos. Las infecciones uterinas reducen la calidad de los ovocitos, con mayores tasas de detención meiótica y falla en la descomposición de las vesículas germinales y causan infertilidad en las hembras. (Bogado, P., y Opsomer, G, 2017)

- **Factores de riesgo y aparición de la endometritis**

Las endometritis clínicas se consideran una enfermedad multifactorial en la que muchos factores tienen un efecto directo o indirecto sobre la función uterina. Los factores de riesgo se clasificaron en factores extrínsecos e intrínsecos. Los factores extrínsecos se refieren a todas las condiciones y características ambientales compartidas por los animales del mismo rebaño, mientras que los factores intrínsecos son características variables específicas de cada vaca individual.

Temporada de parto: Durante las temporadas de lluvias, la salud general de las vacas disminuye haciéndolas más vulnerables a infecciones uterinas porque el ambiente está contaminado con productos y desechos animales. La temporada de lluvias es buena para la multiplicación de bacterias patógenas y los patógenos durante el parto pueden ingresar al órgano reproductivo y causar enfermedades uterinas como metritis y endometritis. (Adnane, M., Kaidi, R., Hanzen, C., & England, G., 2017)

Nutrición: La cantidad y calidad de las proteínas incluidas en la ración alimentaria juegan un papel clave en la eficiencia del sistema inmunológico. La inmunidad celular también se ve afectada por la cantidad de proteínas en las raciones de alimentos; La deficiencia de proteínas reduce drásticamente la fagocitosis celular. Cabe destacar también que el exceso de ingesta proteica induce niveles elevados de amoníaco sérico, lo que reduce la producción de linfocitos y favorece el

desarrollo de metritis y endometritis. (Adnane, M., Kaidi, R., Hanzen, C., & England, G., 2017)

- **Signos clínicos**

La anomalía más destacada observada en la metritis y endometritis clínicas es la descarga mucopurulenta amarillenta de la abertura de la vulva. Pirexia, enfermedad sistémica, embotamiento, deprimido con mucosas pálidas. Al tacto rectal se puede palpar el útero de consistencia pastosa y alrededor de los ovarios, el cuerpo lúteo de forma persistente. La disminución de la producción de leche, el apetito y el aumento de la infertilidad en las vacas lecheras indican enfermedades uterinas. (Negasee, K., 2020)

- **Endometritis subclínica**

La endometritis aguda generalmente se encuentra después de 21 días posparto con una gran cantidad de exudados uterinos que contienen un líquido acuoso rojo/marrón maloliente con una pared uterina delgada. La endometritis crónica se observa en animales a partir de los 21 días después del parto con un flujo vaginal mucopurulante o purulento anormal o moco claro con escamas de pus o moco turbio o secreción mucopurulenta y útero y cuello uterino no completamente involucionados. El animal puede ser cíclico o no cíclico y la endometritis subclínica se caracteriza por la inflamación del endometrio que resulta en una reducción significativa del rendimiento reproductivo en ausencia de signos de endometritis clínica. En las cuales > 18% de netrófilos en muestras de citología uterina recolectadas entre 21 y 33 días después del parto o > 10% de netrófilos entre 34 y 47 días. (Kirankumar P., 2020)

- **Diagnóstico**

Entre las herramientas de diagnóstico más utilizadas, la palpación rectal es probablemente el método más común para diagnosticar infecciones uterinas. El diagnóstico de metritis y endometritis clínica debe incluir la inspección del contenido del tracto genital femenino mediante un espéculo o la inserción de una mano limpia y enguantada en la vagina. El examen manual de la vagina también facilita la recolección de líquido de la vagina para evaluar la presencia y el olor del

pus, que puede usarse para calificar la gravedad de la enfermedad y predecir el probable éxito del tratamiento. (Nithish, H.N.N., Jayakumar, C., Shibu Simon, Abhilash, R.S. and Jith John Mathew, 2022)

La vaginoscopia es un procedimiento sencillo que permite evaluar las características de los fluidos en la vagina anterior y cervical externa. El flujo vaginal se puede calificar y utilizar como indicador de infección uterina. Diagnóstico de endometritis clínica en vacas lecheras; la presencia de secreción uterina purulenta o diámetro cervical superior a 7,5 cm después de 20 días de posparto o una secreción mucopurulenta después de 26 días de posparto definió endometritis clínicamente relevante.

La medición uterina por ultrasonido es conveniente y permite una comparación confiable de los resultados. La determinación ultrasonográfica del líquido intrauterino tres semanas después del parto muestra buena sensibilidad y especificidad y es confiable para diagnosticar endometritis.

En ausencia de pus, la evidencia citológica de inflamación del endometrio se asocia con una fertilidad reducida. La enfermedad subclínica se define por la proporción de neutrófilos nucleares polimorfos (PMN) que exceden, generalmente alrededor del 5% de las células en muestras recolectadas mediante lavado de la luz uterina o mediante citocepillo endometrial en ausencia de metritis y endometritis clínicas. (Negasee, K., 2020)

- **Tratamiento**

Para el tratamiento de la metritis y otras enfermedades uterinas, se infunden en el útero diferentes terapias intrauterinas como antisépticos, antibióticos y moduladores inmunológicos para eliminar la infección bacteriana, estimular el mecanismo de defensa normal del útero o aumentar el flujo sanguíneo al útero. La terapia intrauterina más utilizada es la infusión de solución de yodo en agua o solución salina. (Bogado, P., y Opsomer, G, 2017)

La exposición del útero contaminado a la influencia hormonal de la progesterona ha mostrado favorecer el desarrollo de infecciones bacterianas. El fundamento para el tratamiento con PGF, o un análogo como la cloprostenol, es estimular los mecanismos de defensa uterinos causando la lisis del cuerpo lúteo (CL) y la

eliminación de la mayor fuente de progesterona. Otro beneficio de la terapia con PGF es la estimulación de la contractilidad uterina que permite la expulsión de fluidos y bacterias. Sin embargo, el incremento en la contractilidad uterina asociada con la terapia con PGF en ausencia de un CL se cree que no tiene importancia. Kasimanickam y col. mostraron que las vacas con endometritis subclínica tratadas con cloprostenol entre los días 20 y 33 de lactancia tuvieron un 70 % de mejoras en la chance de quedar preñadas comparado con sus contemporáneas no tratadas.

El estado luteal en el momento del tratamiento no fue mencionado, sin embargo, basados en un reporte de Wiltbank y col. es presumible que un número de estos animales, todas Holstein Frisian, no tuviera evidencia de tejido luteal. Las vacas tratadas con el mismo producto entre los 27 y 33 días postparto mostraron un 18 % de mejora en la tasa de preñez, sin tener en cuenta el estado luteal; y las vacas con CL palpable tuvieron una respuesta aún mejor. Estos autores especularon que la razón del aparente efecto adverso de la terapia con PGF más temprano en el período postparto fue que causa una lisis prematura del tejido luteal que es necesaria para restablecer la función normal del eje hipotálamo-hipófisogonadal.

En otro estudio reciente, el tratamiento de 114 vacas con dos inyecciones de PGF separadas por 8 hs en los días 7 y 14 postparto, seguidas de una inyección única los días 22 y 58 no tuvo efecto sobre la tasa de preñez al primer servicio realizado a los 130-134 días postparto. Dado que hubo un lapso muy grande desde el tratamiento hasta la inseminación, parece probable que cualquier efecto negativo del tratamiento con PGF o de la endometritis pudo haberse resuelto mucho tiempo antes. De todas formas, la mayoría de la evidencia parece sugerir que el tratamiento de la endometritis con PGF es benéfico, especialmente si hay un CL.

Recientemente se ha demostrado que la chance de quedar preñada al primer servicio fue la misma cuando se usó un protocolo de Presynch Ovsynch en vacas normales y en aquellas diagnosticadas con endometritis. El protocolo consiste en 2 inyecciones de PGF separadas por 14 días, comenzando a los 35-42 días postparto, seguido por el protocolo Ovsynch, comenzando 14 días después de la segunda inyección de PGF. Aunque es difícil estar seguro, estos resultados parecen dar

soporte a los efectos benéficos de la terapia con PGF repetida para el tratamiento de la endometritis en vacas. (Mandhwani, 2017)

Antibióticos sistémicos: se puede administrar oxitetraciclina de acción prolongada de amplio espectro en una dosis de 20 mg/kg de antibiótico una vez por vía intramuscular para tratar infecciones por enfermedades bacterianas uterinas. La penicilina es uno de los antibióticos más preferidos para la metritis y la endometritis posparto porque penetra todas las capas del útero y la mayoría de las bacterias que penetran en el endometrio y provocan la septicemia responden a la penicilina. Los antibióticos adicionales que se usan comúnmente para el tratamiento de la metritis incluyen cefalosporinas de tercera generación o una combinación de ampicilina con oxitetraciclina o cloxacilina. (Mandhwani, 2017)

## 2.6. Generalidades tetraciclinas

Por lo general, las tetraciclinas actúan como antibióticos bacteriostáticos e inhiben la síntesis proteica por fijación reversible a las subunidades ribosomales 30S de los microorganismos susceptibles, lo que impide la unión del aminoacil ARN transferencia a los ribosomas mencionados. Se cree también que las tetraciclinas se unen en forma reversible a los ribosomas 50S y alteran, además, la permeabilidad de la membrana citoplasmática en los microorganismos susceptibles. Asimismo, en altas concentraciones, las tetraciclinas pueden inhibir la síntesis proteica en las células mamíferas.

La oxitetraciclina y la tetraciclina comparten casi idénticos espectros de acción y patrones de resistencia cruzada. Un disco de susceptibilidad a la tetraciclina suele ser usado para evaluar in vitro la susceptibilidad de la oxitetraciclina. (Plumb D., 2018)

- **Farmacocinética**

Tanto la oxitetraciclina como la tetraciclina son absorbidas con facilidad después de la administración oral en animales en ayuno. Sus biodisponibilidades son de, aproximadamente, 60-80%. La presencia de alimento o productos lácteos puede disminuir significativamente la absorción de tetraciclina, con reducciones del 50% o más. Después de la administración IM de oxitetraciclina (no de larga acción), el nivel máximo puede ocurrir dentro del lapso de 30 minutos a varias horas,

dependiendo del volumen y e1 sitio de inyección. El producto de larga acción tiene una absorción significativamente más lenta después de su inyección IM.

Las tetraciclinas, como clase, tienen una amplia distribución en el cuerpo, incluyendo corazón, riñones, pulmones, músculos, líquido pleural, secreciones bronquiales, esputo, bilis, saliva, orina, líquidos sinovial y ascítico, y humores acuoso y vítreo.

- **Contraindicaciones/Precauciones/Advertencias**

La oxitetraciclina está contraindicada en pacientes con hipersensibilidad a ella u otras tetraciclinas. Debido a que las tetraciclinas pueden retardar el desarrollo esquelético del feto y colorear los dientes deciduos, sólo deben ser utilizadas en la última mitad de la gestación, cuando los beneficios superan a los riesgos fetales. La oxitetraciclina y la tetraciclina tienen más probabilidades de causar estos efectos que la doxiciclina o la minociclina. En los pacientes con insuficiencia renal o deterioro de 1a función hepática, la oxitetraciclina y la tetraciclina deben ser usadas con cautela. Se recomiendan dosis más bajas que 1o normal junto con un mayor control de las funciones renal y hepática. Evitar la administración concurrente de otras drogas nefrotóxicas o hepatotóxicas con las tetraciclinas. Controlar los niveles séricos, si se requiere un tratamiento a largo plazo.

- **Efectos adversos**

La oxitetraciclina y la tetraciclina dadas a animales jóvenes pueden causar la coloración amarilla, marrón o gris de los huesos y los dientes. Altas dosis y tratamientos prolongados pueden demorar el desarrollo de los huesos y la cicatrización. Las tetraciclinas en altos niveles pueden ejercer un efecto antianabólico, el cual puede causar un aumento de la concentración de NUS y/o hepatotoxicidad, en particular en pacientes con disfunción renal preexistente. A medida que la función renal se deteriora como consecuencia del acúmulo de la droga, este efecto puede ser exacerbado. En los rumiantes, las altas dosis administradas por vía oral pueden causar depresión de la microflora ruminal y estasis ruminorreticular. La inyección intravenosa rápida de productos a base de propilenglicol sin diluir puede causar hemólisis intravascular con la resultante

hemoglobinuria. Tales productos también han provocado efectos cardiodepresores cuando fueron administrados a terneras.

- **Posologías**

Para las infecciones susceptibles: 5-10 mg/kg IM cada24 horas o 20 mg/kg cada 4S-72 horas IM usando la formulación de depósito: 2,5-5 mg/kg, IV cada 24 horas; 10-20 mg/kg oral cada 12 horas.

## 2.7. Generalidades Gentamicina

- **Farmacología/Acciones**

La gentamicina tiene un mecanismo de acción y espectro de actividad (sobre todo para bacterias aeróbicas gramnegativas) similares a las de otros aminoglucósidos. Al igual que éstos, la gentamicina actúa sobre las bacterias susceptibles, presumiblemente, por medio de la unión irreversible con la subunidad ribosomal 30S, inhibiendo de esta forma la síntesis proteica. Tiene una acción bactericida que depende de la concentración. La actividad antimicrobiana de los aminoglucósidos se ve favorecida por un ambiente alcalino. (Plumb D., 2018)

- **Farmacocinética**

La gentamicina, al igual que otros aminoglucósidos, no se absorbe en un grado apreciable después de la administración oral o intrauterina, pero sí cuando se usa por vía tópica (no por piel ni vejiga) en el lavado durante las cirugías. Los pacientes que reciben aminoglucósidos por vía oral, y que presentan enteritis hemorrágica o necrótica, pueden absorber cantidades apreciables de la droga. Después de la administración IM en perros y gatos, los niveles máximos ocurren 1/2 a 1 hora más tarde. La inyección subcutánea produce su nivel máximo ligeramente un poco después y con mayor variabilidad que lo ocurrido con la inyección IM. La biodisponibilidad por la inyección extravascular (IM o SC) es mayor al 90%.

Después de la absorción, los aminoglucósidos se distribuyen sobre todo en el líquido extracelular. Se encuentran en los líquidos ascítico, pleural, pericárdico, peritoneal, sinovial y de abscesos, y los niveles más altos en el esputo, las secreciones bronquiales y la bilis. No cruzan con facilidad la barrera hematoencefálica ni penetra en el tejido ocular.

- **Contraindicaciones/Precauciones/Advertencias**

Los aminoglucósidos están contraindicados en los pacientes que evidencian hipersensibilidad a este grupo de drogas. Debido a que ellas son, con frecuencia, los únicos agentes efectivos contra graves infecciones por bacterias gramnegativas, no hay otras contraindicaciones absolutas para su uso. Sin embargo, deben ser emplearse con Mucho cuidado en pacientes con enfermedad renal preexistente, con el control concomitante y el ajuste del intervalo de dosificación. Otros factores de riesgo para el desarrollo de la toxicidad incluyen la edad (neonatos y gerontes), fiebre, sepsis y deshidratación.

- **Efectos adversos**

Los aminoglucósidos tienen fama negativa por su nefrotoxicidad y ototoxicidad. Los mecanismos nefrotóxicos (necrosis tubular) de estas drogas no se comprenden por completo, pero es probable que estén relacionados con la interferencia con el metabolismo de los fosfolípidos en los lisosomas de las células del túbulo proximal del riñón, 1o que produce la filtración de enzimas proteolíticas hacia el citoplasma. Por lo general, la nefrotoxicidad se manifiesta por el aumento de la concentración sérica de nitrógeno ureico, creatinina y nitrógeno no proteico, y disminución de la densidad específica de la orina y la depuración de creatinina. También se pueden observar proteinuria y células o cilindros en la orina. En la mayoría de los casos, la nefrotoxicidad es reversible una vez que la administración de la droga se suspende. Si bien la gentamicina puede ser más nefrotóxica que otros aminoglucósidos, la incidencia de nefrotoxicidad con todos estos agentes requiere igual cuidado y control.

Los aminoglucósidos pueden cruzar la placenta y, si bien es poco frecuente, pueden causar toxicidad en el VIII par craneano o nefrotoxicidad en los fetos. Debido a que la droga sólo puede usarse en infecciones importantes, los beneficios del tratamiento pueden exceder los posibles riesgos.

## 2.8. Cytobrush

La citología endometrial es una práctica que recientemente se ha comenzado a utilizar para la evaluación de la salud uterina en bovinos. Se caracteriza por ser

rápido, específico, sensible y económico, lo que la hace una herramienta valiosapara la investigación sobre el rol y la importancia de la endometritis.

La endometritis subclínica puede ser diagnosticada por medio de citología endometrial, en la cual se mide la proporción de neutrófilos presentes en una muestra recogida por el método de lavado del lumen uterino, o el uso de un Citobrush. (LeBlanc SJ, et al., 2019)

El mango del citocepillo normal no estéril se cortó a aproximadamente 3 cm de longitud, se enroscó en una varilla sólida de acero inoxidable de 65 cm y se colocó en un tubo de acero inoxidable (50 cm de longitud y 5 mm de diámetro) para su paso a través del cuello uterino. Se limpió la vulva y el instrumento pasó a través de la vagina hasta el ostium externo, avanzó a través del cuello uterino hasta la base del cuerno más grande, momento en el cual el tubo de acero inoxidable se retrajo adecuadamente para exponer el citocepillo. Las muestras de CE se recogieron girando el citocepillo en el sentido de las agujas del reloj cuando estaba en contacto con la pared uterina. El citocepillo se retrajo dentro del tubo de acero inoxidable antes de retirarlo del útero. (Kumar, 2020)

Se prepararon portaobjetos para examen citológico haciendo rodar el citocepillo sobre un portaobjetos de vidrio limpio y se tiñeron mediante la técnica de May Grunwald-Giemsa. Cada portaobjetos fue examinado mediante microscopía óptica (aumento x400) para realizar el recuento celular diferencial de 200 células por dos técnicos independientes. Los acuerdos entre los técnicos fueron buenos (86,0% - estadístico Kappa = 0,66) para contar el porcentaje de neutrófilos. (Masaquiza Aragón, J. , 2023)

De la literatura disponible, el autor de este trabajo ha concluido que la citología por citobrush parece ser la técnica de diagnóstico más sensible y consistente y debe reemplazar la biopsia endometrial como el test principal de diagnóstico de endometritis clínica y subclínica en bovinos. La vaginoscopía y ultrasonografía son muy aptas para el uso rutinario en el campo, generan resultados inmediatos e identifican una gran proporción de los animales positivos a endometritis. Sin embargo, para investigación, especialmente si evalúan los resultados de tratamientos, la citología por citobrush es más recomendable.

**Tabla 1.**

*Técnicas utilizadas para el diagnóstico de endometritis.*

| Técnica | Facilidad de uso | Tiempo de resultado | Especificidad relativa | Sensibilidad relativa |
|---|---|---|---|---|
| Palpación rectal | ++++ | ++++ | + | +++ |
| Vaginoscopía | +++ | ++++ | ++ | +++ |
| Ultrasonografía (fluido intrauterino) | +++ | ++++ | ++ | ++++ |
| Citología (Lavado) | + | + | +++ | ++++ |
| Citología (Citobrush) | ++ | ++ | +++ | ++++ |

# CAPÍTULO III

## 3. MARCO METODOLÓGICO

### 3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

La investigación se desarrolló en el cantón Salinas, provincia de Bolívar, ubicada a 30 minutos del cantón Guaranda.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

El cantón Salinas, se encuentra a una latitud de S2°12'52.27" y longitud O80°57'5.44", a una altitud de 3500 m.s.n.m. posee una temperatura media de 8 ºC.

- **Zona de vida**

El sitio según el sistema de zonas de vida de Holdridge pertenece a (bs-MB) bosque seco-montano bajo: Se encuentra localizada entre 2.000 y 3.000 m.s.n.m (Holdridge 1979).

### 3.2. Metodología

#### 3.2.1. Material experimental

30 vacas post parto

Antibióticos: oxitetraciclina y gentamicina

#### 3.2.2. Factores de estudio

**Factor A**

Endometritis subclínica

**Factor B**

Tratamiento de la endometritis

- Factor B1 Oxitetraciclina
- Factor B2 Gentamicina

### 3.2.2.1 Tratamientos

| Tratamiento | Código | Descripción |
|---|---|---|
| **Tratamiento 0** | a1b1 | Testigo |
| **Tratamiento 1** | a1b2 | Lavado intrauterino con oxitetraciclina |
| **Tratamiento 2** | a1b3 | Lavado intrauterino con gentamicina |

| | |
|---|---|
| **Numero de tratamientos** | 3 |
| **Número de animales por unidad experimental** | 10 |
| **Número total unidades experimentales** | 30 |

### 3.2.2.2 Tipo de diseño experimental o estadístico

La presente investigación consistió en un estudio descriptivo.

Fueron 30 animales sujetos a un estudio donde fueron sometidas a una citología endometrial (Citobrush), de las cuales cada una representa una unidad experimental y se determinó los casos positivos.

Una vez obtenido el número de casos positivos se aplicó dos tratamientos un lavado uterino con oxitetraciclina y otro con gentamicina; 72 horas después se hizo otra citología para determinar el estado de los pacientes.

### 3.2.2.3 Manejo del experimento

Las 30 vacas que fueron sometidas a la investigación, previamente fueron chequeadas ginecológicamente donde se procedió con el Citobrush.

**Técnica de cepillado endocervical o Citobrush**

- Se realizó una palpación transrectal de los órganos genitales internos(ovarios, cuernos, cuerpo y cuello del útero) de la vaca, utilizando el brazo derecho enguantado y lubricado con vaselina líquida.
- Al mismo tiempo, dirigido mediante el brazo izquierdo, se introdujo en el útero por vía vaginal el instrumental necesario para la toma de muestra.

- Para proteger la pistola de la contaminación vaginal, será cubiertacon una vaina descartable, para introducirla, pasando a través del cérvix, en la base del cuerno de mayor tamaño, en caso de notar diferencias entreambos por palpación y sino, en uno de los cuernos al azar.
- En este sitio, presionando el mandril, se expulsará el cepillo de la vaina y se lo hará girar una vuelta completa (360º) en el mismo en sentido de las agujas del reloj rozando las cerdas suavemente la mucosa uterina y colectando así la muestra necesaria.
- Una vez fuera del animal, se descartará la vaina, y se expondrá nuevamente el cepillo para hacerla rodar suavemente sobre un portaobjetos limpio, desengrasado y debidamente rotulado con el númerocorrespondiente del animal y la fecha de toma de las muestras.
- Las preparaciones citológicas así logradas se observarán para su análisis con un microscopio a un aumento de 100X y contando un mínimo de 200células totales (células epiteliales y células inflamatorias), a partir de las cuales se determinará la proporción de células inflamatorias(polimorfonucleares neutrófilos).
- Luego de obtener el % PMN N, se procederá a clasificar a las vacas como positivas a endometritis subclínicas (ES) siguiendo el criterio de los trabajos publicados por Gilbert y col. (2005) y Plöntzk e y col. (2010) queconsideran como positivos a endometritis subclínica a todos los animales cuyos frotis posean un % PMN N $\geq$ 5.

**Evaluación del moco vaginal**

Se evaluó algunas propiedades biofísicas del muco vaginal:

- La densidad si es líquido, espeso, cremoso o purulento
- En cuanto al olor si es pútrido, o es inodoro.
- En cuanto a la cantidad si es escaso, copioso o es ausente.
- Y en cuanto al color si es rojo-marrón, rosado-marfil, blanco-marfil, blanco-transparente y rosado-blanco.

**Tratamiento**

- Para el tratamiento se realizó un lavado intrauterino con oxitetraciclina y gentamicina.
- 72 horas después se evalúo nuevamente el estado del paciente y en caso de ser necesario se aplicó el tratamiento nuevamente.

### 3.2.2.4 Métodos de evaluación

- **Raza (R):** Esta variable nos sirve para determinar que raza tiene mayor predisponibilidad de presentar problemas reproductivos.
- **Edad (E):** Esta variable nos sirve para determinar a los pacientes más propensos dependiendo de su edad.
- **Número de partos (Np):** Este puede ser un factor importante que influye en la susceptibilidad frente a la enfermedad.
- **Flujo cérvico vaginal (Fv):** Se comprobó si existe o no la presencia de endometritis.
- **Condición corporal (Cc):** Es un método subjetivo, simple y práctico que estima la cantidad de energía que el animal tiene almacenada como músculo y grasa.
- **Días postparto (Dp):** Ayuda a determinar de mejor manera el estado del endometrio.
- **Polimorfonucleares (Pn):** Esta variable se tomó mediante la realización de Citobrush uterino y la posterior evaluación citológica del extendido. En la cual se identificó y determino la cantidad de polimorfonucleares.
- **Características del moco vaginal:** Esta variable se determinó mediante inspección visual, olfatoria y táctil. Las características de moco vaginal se clasificaron como: color, olor, densidad, y cantidad.
- **Respuesta al tratamiento:** La respuesta al tratamiento se evaluó mediante la realización de citologías uterinas, hasta observar una disminución en la cantidad de polimorfonucleares <5%, lo que indicará la ausencia de endometritis.

- **Respuesta productiva:** Se determinó mediante el peso, la condición corporal y la producción de leche.

## CAPÍTULO IV

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

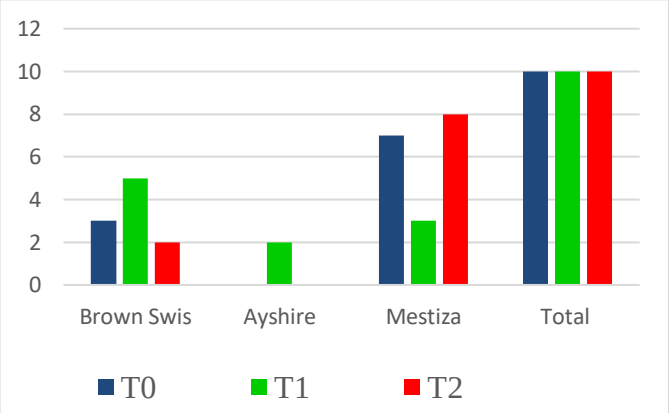
**Tabla 2.**

*Raza*

| | Tratamientos | | |
|---|---|---|---|
| Raza | T0 | T1 | T2 |
| Brown Swiss | 3 | 5 | 2 |
| Ayrshire | 0 | 2 | 0 |
| Mestiza | 7 | 3 | 8 |
| Total | 10 | 10 | 10 |

**Figura 1.**

*Tipos de raza*




Con respecto a la variable raza se presentaron los siguientes resultados por cada tratamiento (T0, T1, T2) aplicados en diferentes razas bovinas: Brown Swiss, Ayrshire y Mestiza. Para Brown Swiss, 3 animales en T0, 5 animales T1 y 2 animales T2. En Ayrshire, 0 animales recibieron T0, 2 animales T1 y 0 animales T2. En la raza Mestiza, 7 animales fueron tratados con T0, 3 con T1 y 8 con T2. El total de tratamientos aplicados fue de 10 para cada tipo, reflejando una distribución específica por raza, donde la raza Mestiza tuvo mayor representación en T0 y T2, mientras que Ayrshire tuvo menor participación en los tratamientos.

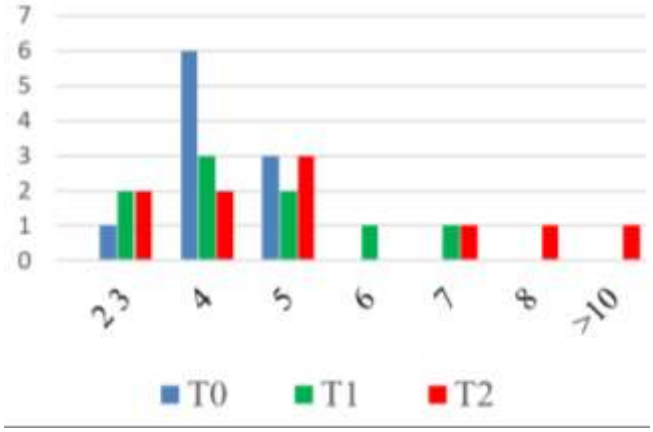
**Tabla 3.**

*Edad*

| | Tratamientos | | |
|---|---|---|---|
| **EDAD** | T0 | T1 | T2 |
| 2-3 | 1 | 2 | 2 |
| 4 | 6 | 3 | 2 |
| 5 | 3 | 2 | 3 |
| 6 | | 1 | |
| 7 | | 1 | 1 |
| 8 | | | 1 |
| >10 | | 1 | 1 |

**Figura 2.**

*Edad de cada animal experimental*




De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos se determinó en tres tratamientos diferentes (T0, T1, T2) con respecto a la edad, en el rango de 2-3 años hay 1 animal en T0, 2 en T1 y 2 en T2; en 4 años, 6 en T0, 3 en T1 y 2 en T2; en 5 años, 3 en T0, 2 en T1 y 3 en T2. En edades superiores, hay pocos animales: 1 de 6 años en T1, 1 de 7 años en T1 y 1 en T2, 1 de 8 años en T2, y finalmente 1 de animal más de 10 años en T2. Masaquiza, 2015 reporta en su investigación "Diagnóstico de endometritis subclínica en vaconas" se llevó a cabo en distintas razas bovinas, incluyendo Brown Swiss con un total de 10 ejemplares, Brahman (Cebú) con 5 animales, Holstein Friesian con 6, Jersey con 4, mestizos con 20, y criollos con 10,

además de otras razas menores. En su estudio se centró en bovinos a partir de los 3 años de vida.

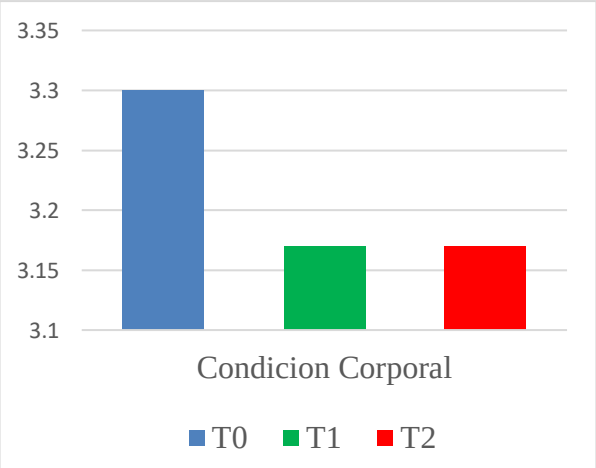
**Tabla 4.**

*Condición corporal*

| | CC | | CC | | CC |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 4 | T1 | 4 | T2 | 4 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 4 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 4 | T1 | 4 | T2 | 4 |
| | 3,3 | | 3,17 | | 3,17 |

**Figura 3.**

*Condición corporal*



De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos se determinó la condición corporal (CC) en tres tratamientos diferentes (T0, T1 y T2). En general, para T0 la CC promedio de 3,3; para T1 la CC es de 3,17; y para T2, la CC es también de 3,17. La condición corporal se mantiene estable en la mayoría de los casos con valores de 3 o 4, lo que indica un estado de salud o nutrición relativamente homogéneo entre los diferentes tratamientos y pesos observados.

En la investigación "Endometritis subclínica en vacas lecheras", Rinaudo, 2012 reportó una distribución de vacas según su condición corporal (CC): vacas con CC baja (≤ 2,25), vacas con CC intermedia (entre 2,50 y 2,75), y vacas con CC alta (≥ 3,0). Este último grupo se considera como vacas en óptimas condiciones fisiológicas y aptas para llevar a cabo sus actividades rutinarias de manera eficiente, sin comprometer su salud ni rendimiento productivo.

**Tabla 5**

*Pesos*

| | Peso (Kg) | | Peso (Kg) | | Peso (Kg) |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 455 | T1 | 500 | T2 | 570 |
| T0 | 580 | T1 | 511 | T2 | 596 |
| T0 | 576 | T1 | 620 | T2 | 490 |
| T0 | 590 | T1 | 460 | T2 | 512 |
| T0 | 455 | T1 | 455 | T2 | 514 |
| T0 | 580 | T1 | 580 | T2 | 515 |
| T0 | 576 | T1 | 576 | T2 | 576 |
| T0 | 590 | T1 | 590 | T2 | 550 |
| T0 | 455 | T1 | 588 | T2 | 485 |
| T0 | 580 | T1 | 500 | T2 | 497 |
| T0 | 455 | T1 | 500 | T2 | 570 |
| T0 | 580 | T1 | 511 | T2 | 596 |
| | 539,33 | | 532,58 | | 539,25 |

De acuerdo a los análisis estadísticos obtenidos se determinó el peso corporal (en kg) en tres tratamientos diferentes (T0, T1 y T2). En general, el peso promedio para

T0 es de 539,33 kg; para T1, el peso promedio es de 532,58 kg; mientras que para T2, el peso promedio es de 539,25 kg. Estos nos indica un estado de salud o nutrición relativamente homogéneo entre los pesos observados.

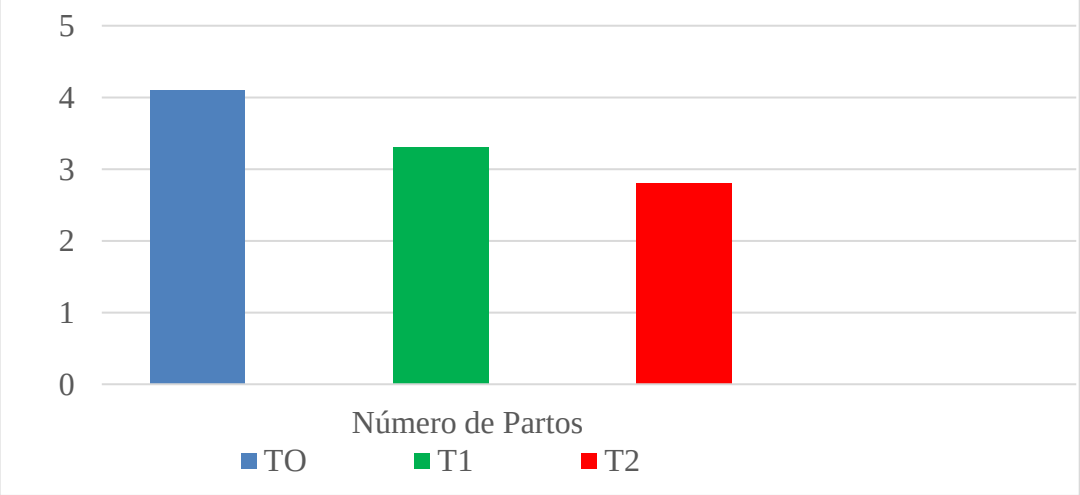
**Tabla 6.**

*Número de partos*

| Número de partos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | T1 | 4 | T2 | 4 |
| T0 | 5 | T1 | 5 | T2 | 3 |
| T0 | 4 | T1 | 3 | T2 | 3 |
| T0 | 3 | T1 | 3 | T2 | 2 |
| T0 | 4 | T1 | 1 | T2 | 3 |
| T0 | 5 | T1 | 5 | T2 | 2 |
| T0 | 4 | T1 | 9 | T2 | 5 |
| T0 | 3 | T1 | 2 | T2 | 8 |
| T0 | 4 | T1 | 3 | T2 | 1 |
| T0 | 5 | T1 | 2 | T2 | 1 |
| Promedio | 4,10 A | | 3,30 A | | 2.80 A |

**Figura 4.**

*Número de partos*




Con respecto al número de partos clasificados en tres tratamientos diferentes (T0, T1 y T2). En T0, los partos varían entre 3 y 5, con un promedio de 4,10; en T1, los partos oscilan entre 1 y 9, con un promedio de 3,30; y en T2, los partos van de 1 a

8, con un promedio de 2,80. Aunque T1 presenta un caso notable de 9 partos y T2 uno con 8 partos, no hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, ya que todos están clasificados con la letra "A".

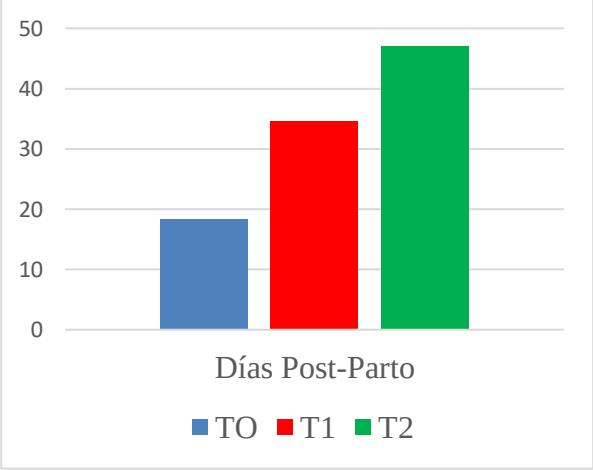
**Tabla 7.**

*Días pos parto tomado*

| Días pos parto tomado | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 15 | T1 | 30 | T2 | 105 |
| T0 | 15 | T1 | 15 | T2 | 90 |
| T0 | 30 | T1 | 15 | T2 | 60 |
| T0 | 25 | T1 | 30 | T2 | 40 |
| T0 | 20 | T1 | 25 | T2 | 8 |
| T0 | 15 | T1 | 90 | T2 | 30 |
| T0 | 10 | T1 | 90 | T2 | 45 |
| T0 | 23 | T1 | 30 | T2 | 30 |
| T0 | 15 | T1 | 5 | T2 | 40 |
| T0 | 15 | T1 | 17 | T2 | 22 |
| | 18,3 | 0 | 34,7 | 0 | 47 |
| **cv:74,80** | B | | AB | | B |

**Figura 5.**

*Días Post-Parto*




Los días postparto registrados en animales bajo tres tratamientos (T0, T1 y T2). Los días varían ampliamente entre los tratamientos: en T0 oscilan entre 10 y 30 días, con un promedio de 18,3 días; en T1, entre 5 y 90 días, con un promedio de 34,7 días; y en T2, entre 8 y 105 días, con un promedio de 47 días. El coeficiente de

variación (CV) es alto, con un valor de 74,80%, lo que indica una considerable dispersión en los días postparto. Estadísticamente, T0 y T2 están marcados con la letra "B", mientras que T1 tiene la letra "AB", sugiriendo que hay diferencias significativas entre los tratamientos respecto a los días postparto.

En su investigación titulada “Diagnóstico de endometritis subclínica en vacas lecheras”, Mendoza, 2018 informó que el ganado lechero afectado por endometritis presenta esta condición entre las 5 y 7 semanas posparto, un intervalo de tiempo que coincide con la investigación realizada. Por otro lado, Holgera, 2012 señaló que es crucial realizar el análisis entre los 15 y 25 días posparto para detectar vacas con endometritis y mejorar la eficacia reproductiva en ganado lechero.

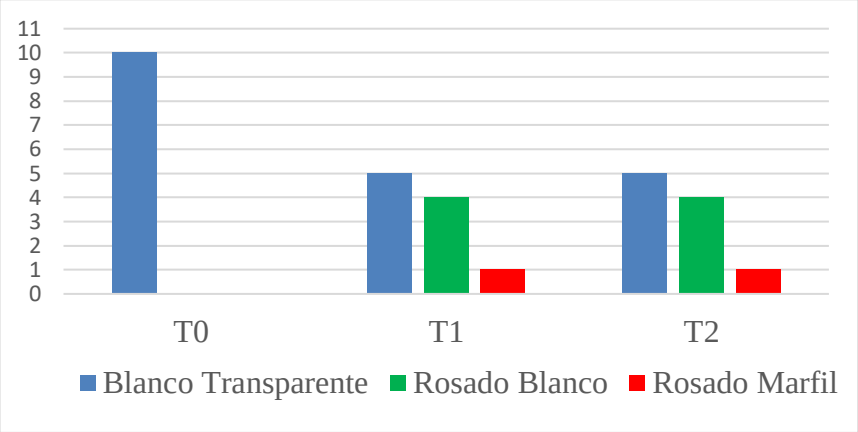
**Tabla 8.**

*Evaluación del color de la mucosa uterina*

| **Tratamientos** | **N animales** | **Color Moco** |
|---|---|---|
| T0 | 10 | Blanco Transparente |
| T0 | 0 | Rosado Blanco |
| T0 | 0 | Rosado Marfil |
| T1 | 5 | Blanco Transparente |
| T1 | 4 | Rosado Blanco |
| T1 | 1 | Rosado Marfil |
| T2 | 5 | Blanco-Transparente |
| T2 | 1 | Rosado Blanco |
| T2 | 1 | Rosado Marfil |

**Figura 6.**

*Evaluación del color de la mucosa uterina*




La evaluación del color de las mucosas en 30 animales sometidos a los tres tratamientos: T0 (testigo), T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina), se distribuyó según el número de animales y el color del moco observado. En T0, los 10 animales mostraron mucosas de color blanco transparente, sin observarse otros colores. En T1, de los 10 animales, 5 presentaron moco blanco transparente, 4 moco rosado blanco y 1 moco rosado marfil. En T2, 5 animales mostraron moco blanco transparente, 4 moco rosado blanco y 1 moco rosado marfil. Esto refleja una mayor uniformidad en el tratamiento T0, mientras que T1 y T2 muestran mayor variabilidad en los colores de las mucosas.

Eugenio, 2017 en su investigación “Clasificación de hallazgos endometriales en vacas con problemas reproductivos” reporto 14 vacas presentaron una coloración rosa pálido a nivel uterino, 9 vacas coloración rojiza y 7 con presencia de secreción muco-purulenta de un total de 30 animales. Este resultado refleja que la investigación realizada presento una mejor homogeneidad o un estado fisiológico normal a diferencia de Eugenio, 2017.

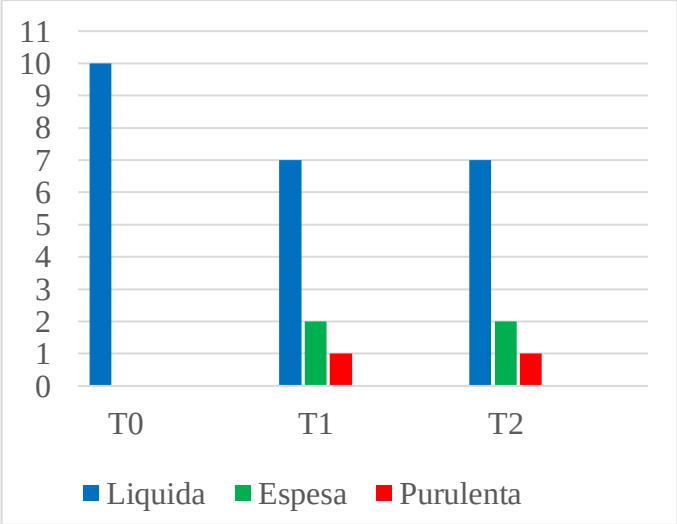
**Tabla 9.**

*Evaluación de la consistencia en de la mucosa uterina*

| **Tipo de consistencia mucosa** | | |
|---|---|---|
| TO | 10 | Liquida |
| T0 | 0 | Espesa |
| T0 | 0 | Purulenta |
| T1 | 7 | Liquida |
| T1 | 2 | Espesa |
| T1 | 1 | Purulenta |
| T2 | 7 | Liquida |
| T2 | 2 | Espesa |
| T2 | 1 | Purulenta |

**Figura 7.**

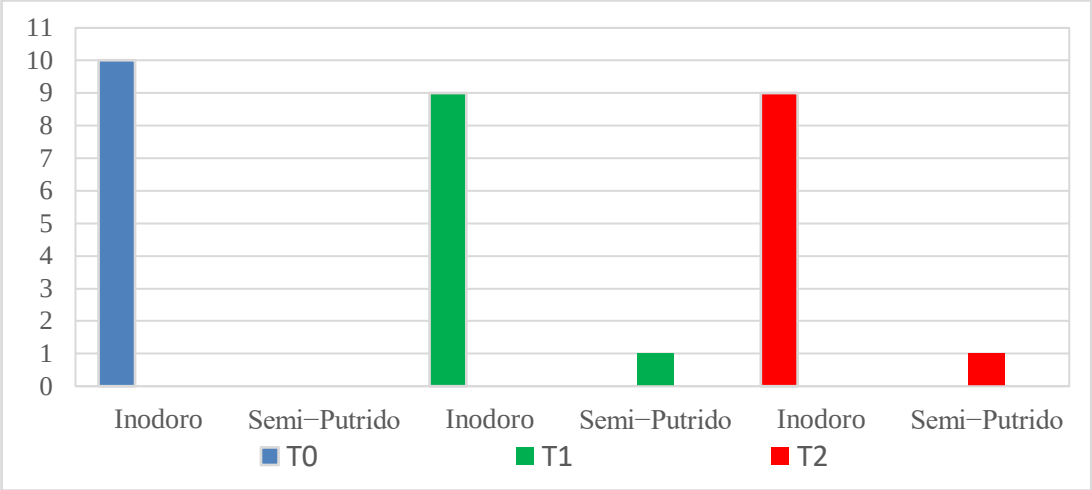
*Evaluación de la consistencia en de la mucosa uterina*




La tabla muestra la consistencia del moco en animales sometidos a los tres tratamientos: T0 (testigo), T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina). En T0, los 10 animales presentaron moco de consistencia líquida, sin registros de moco espeso o purulento. En T1, 7 animales tuvieron moco líquido, 2 mostraron moco espeso y 1 presentó moco purulento. En T2, también 7 animales mostraron moco líquido, 2 espeso y 1 purulento. Esto indica que, mientras en T0 solo se observó consistencia líquida, en T1 y T2 hubo mayor diversidad en la consistencia, con presencia de moco espeso y purulento.

**Figura 8.**

*Evaluación del olor de la mucosa uterina*




Casilda, 2012 clasifico la consistencia de la mucosa vaginal mediante la siguiente clasificación: Flujo cervicovaginal 0 (FCV 0), principalmente transparente pudiendo presentar una leve opacidad; Flujo cervicovaginal 1 (FCV 1), transparente con pequeños flóculos de pus; Flujo cervicovaginal 2 (FCV 2), purulento, donde el contenido de pus representa más del 50 % del volumen total; Flujo cervicovaginal 3 (FCV 3), enteramente purulento y/o sanguino purulento, color rojo amarronado, pudiendo presentar olor fétido o pútrido.

**Tabla 10.**

*Cuantificación de polimorfos pretratamientos*

| Cuantificación de polimorfos pretratamientos | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 8 | T1 | 10 | T2 | 10 |
| T0 | 9 | T1 | 10 | T2 | 10 |
| T0 | 11 | T1 | 15 | T2 | 15 |
| T0 | 12 | T1 | 12 | T2 | 12 |
| T0 | 8 | T1 | 14 | T2 | 14 |
| T0 | 9 | T1 | 12 | T2 | 12 |
| T0 | 10 | T1 | 11 | T2 | 11 |
| T0 | 11 | T1 | 13 | T2 | 13 |
| T0 | 9 | T1 | 10 | T2 | 10 |
| T0 | 10 | T1 | 10 | T2 | 10 |
| Tukey | 9,70 | | 11,70 | | 11,70 |

La tabla presenta tres conjuntos de datos (T0, T1 y T2), donde cada fila representa un valor de observación para cada uno de estos conjuntos. A lo largo de las observaciones, los valores varían entre 8 y 12 para T0, entre 10 y 15 para T1 y entre 10 y 15 para T2, con algunas coincidencias de valores en varias filas. Al final, se incluyen los promedios (o valores de Tukey) de cada conjunto: 9,70 para T0, 11,70 para T1 y 11,70 para T2, lo que sugiere una tendencia general en la que los valores de T1 y T2 son más altos que los de T0.

Eugenio, 2017 en su investigación "Clasificación de hallazgos endometriales en vacas con problemas reproductivos" reporto la presencia polimorfos nucleares (PMN) identificando el grado de inflamación endometrial; 16 vacas con la presencia de 1-5 PMN x campo manifestaron inflamación leve, 8 revelaron 6- 10 PMN x campo declararon una inflamación moderada y 6 vacas mostraron >10 PMN x campo expresaron una inflamación severa esto puede relacionarse a una mala higiene en el parto e inseminación artificial lo que provoca que las vacas tengan alteraciones en su reproducción.

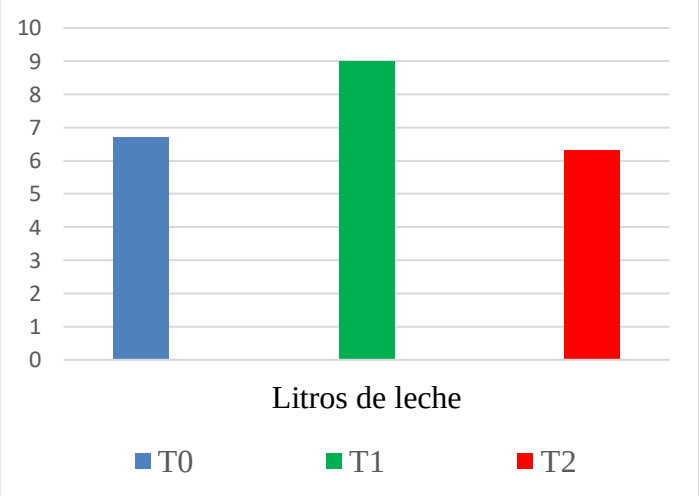
**Tabla 11.**

*Producción de leche antes del tratamiento*

| Producción de leche antes del tratamiento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 5 | T1 | 17 | T2 | 9 |
| T0 | 7 | T1 | 18 | T2 | 9 |
| T0 | 6 | T1 | 6 | T2 | 4 |
| T0 | 8 | T1 | 8 | T2 | 5 |
| T0 | 6 | T1 | 6 | T2 | 7 |
| T0 | 9 | T1 | 9 | T2 | 7 |
| T0 | 8 | T1 | 8 | T2 | 6 |
| T0 | 7 | T1 | 7 | T2 | 8 |
| T0 | 5 | T1 | 5 | T2 | 4 |
| T0 | 6 | T1 | 6 | T2 | 4 |
| Tukey | 6,7 | | 9 | | 6,3 |

**Figura 9.**

*Producción de leche antes del tratamiento*




La producción de leche antes del tratamiento en tres grupos (T0, T1 y T2). Los valores individuales de producción, medidos en litros, varían entre los tratamientos. En T0, la producción oscila entre 5 y 9 litros, con un promedio de 6,7 litros. En T1, la producción va de 5 a 18 litros, con un promedio significativamente más alto de 9 litros. En T2, los valores varían entre 4 y 9 litros, con un promedio de 6,3 litros. La prueba estadística de Tukey aplicada a los promedios indica que T1 tiene una producción de leche significativamente mayor en comparación con T0 y T2, mientras que T0 y T2 presentan valores similares, sin diferencias significativas

entre ellos. Esto sugiere que el tratamiento T1 favoreció una mayor producción de leche en los animales.

Ochoa, 2020 menciona en su investigación "Prevalencia de endometritis subclínica en vacas Holstein Friesian mestizas en el montano alto de la provincia del Cañar" los animales experimentales estuvieron en un sistema de pastoreo controlado con cerca eléctrica, ordeñadas 2 veces al día, con una producción promedio láctea de 13 litros/día antes del tratamiento estos valores de producción son altos al compararlos con nuestra investigación ya que tienen un mejor manejo en la crianza bovina o una genética superior en vacas lecheras.

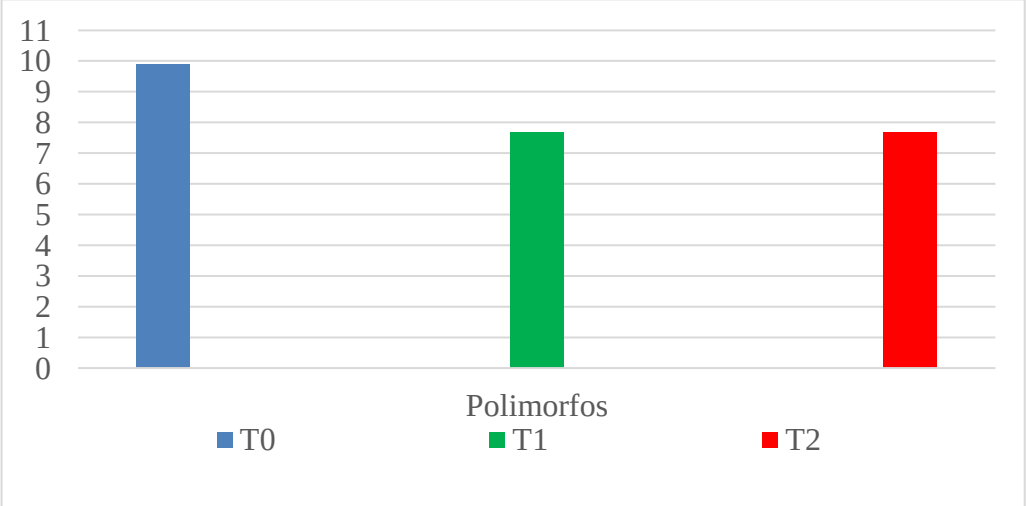
**Tabla 12.**

*Cuantificación de polimorfos post tratamiento*

| **Cuantificación de polimorfos post tratamiento** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 9 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 9 | T1 | 7 | T2 | 7 |
| T0 | 11 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 11 | T1 | 9 | T2 | 9 |
| T0 | 10 | T1 | 7 | T2 | 7 |
| T0 | 10 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 10 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 9 | T1 | 7 | T2 | 7 |
| T0 | 10 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 10 | T1 | 7 | T2 | 7 |
| Tukey | 9,90 | | 7,70 | | 7,70 |

**Figura 10.**

*Cuantificación de polimorfos post tratamiento*




Los valores polimorfos después de tres tratamientos, T0 (testigo), T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina), demuestran que el tratamiento T0 presenta los niveles más altos, oscilando entre 9 y 11, con un promedio de 9,90, lo que refleja una mayor respuesta de polimorfos. En cambio, los tratamientos T1 y T2 muestran respuestas similares, con valores que van de 7 a 9 y un promedio de 7,70 para ambos, lo que sugiere que estos tratamientos tuvieron mayor efecto comparable a la cantidad de polimorfos en relación con T0.

Eugenio, 2017 en su investigación “Clasificación de hallazgos endometriales en vacas con problemas reproductivos” reporto la disminución de polimorfos nucleares mediante los siguientes tratamientos; sensibilidad (Cefalexina, Amoxicilina + Ac. Clavulánico, Ceftiofur), intermedio (Oxitetraciclina, Tetraciclina) y para resistencia (Amoxicilina, Penicilina, Ampicilina) acompañado de un mejor manejo en el hato ganadero.

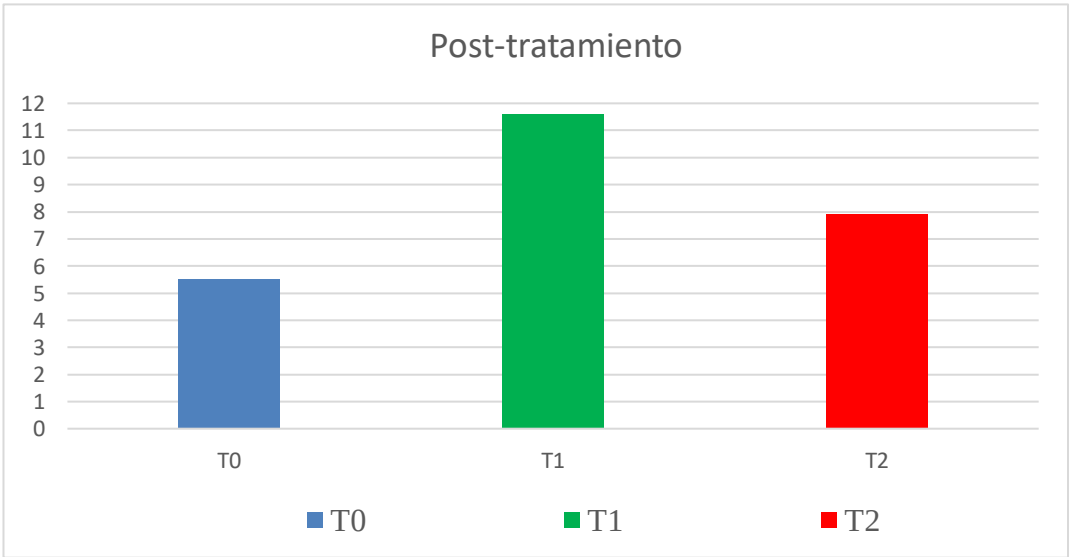
**Tabla *13*.**

*Litros de leche Post-Tratamiento*

| Litros de leche Post-Tratamiento | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| T0 | 4 | T1 | 20 | T2 | 10 |
| T0 | 7 | T1 | 23 | T2 | 12 |
| T0 | 5 | T1 | 9 | T2 | 6 |
| T0 | 6 | T1 | 10 | T2 | 7 |
| T0 | 5 | T1 | 8 | T2 | 8 |
| T0 | 7 | T1 | 10 | T2 | 8 |
| T0 | 6 | T1 | 11 | T2 | 8 |
| T0 | 5 | T1 | 10 | T2 | 9 |
| T0 | 4 | T1 | 7 | T2 | 5 |
| T0 | 6 | T1 | 8 | T2 | 6 |
| Tukey | 5,50 B | Tukey | 11,60 A | Tukey | 7,90 AB |

**Figura 11.**

*Litros de leche Post-Tratamiento*



La producción de leche tras aplicar los tres tratamientos: T0 (testigo), T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina), revela que T1 destaca con la mayor producción, con valores entre 7 y 23 litros y un promedio de 11,60 litros, clasificado en el grupo A, lo que indica que es el tratamiento más efectivo para incrementar la producción de leche. T2 presenta una producción intermedia, con valores entre 5 y 12 litros y un promedio de 7,90 litros, clasificado en el grupo AB, mostrando un efecto moderado. Por otro lado, T0 tiene la producción más baja, con valores entre 4 y 7 litros y un promedio de 5,50 litros, clasificado en el grupo B, lo que sugiere que tiene el menor impacto en la producción de leche. Los análisis de Tukey confirman diferencias significativas, posicionando a T1 como el tratamiento más efectivo, mientras que T0 es el de menor efecto.

Ochoa, 2020 menciona en su investigación “Prevalencia de endometritis subclínica en vacas Holstein Friesian mestizas en el montano alto de la provincia del Cañar” los animales experimentales fueron ordeñadas 2 veces al día, con una producción promedio láctea de 17 litros/día después del tratamiento estos valores de producción son altos al compararlos con nuestra investigación ya que tienen un mejor manejo en la crianza bovina o una genética superior en vacas lecheras.

## 4.2. Comprobación de hipótesis

Después de finalizar la investigación de campo y analizar los resultados obtenidos en relación con la hipótesis planteada, se ha confirmado que la endometritis subclínica se puede diagnosticar por medio de la técnica de Citobrush. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la misma que dice: “El Citobrush no permite diagnosticar endometritis subclínica en las vacas post parto”

# CAPÍTULO V

## 5.1 CONCLUSIONES

- Los resultados obtenidos a lo largo de las observaciones indican que el tratamiento T0, correspondiente al tratamiento testigo, mostró los niveles más altos de PMN, con un promedio de 9,90. Por otro lado, los tratamientos T1 (lavado intrauterino con oxitetraciclina) y T2 (lavado intrauterino con gentamicina) presentaron valores similares, con un promedio de 7,70, lo que sugiere que ambos tratamientos tuvieron un efecto comparable en la reducción de los PMN, posiblemente debido a la acción antimicrobiana de las sustancias utilizadas.

- La evaluación del color y la consistencia de las mucosas en los animales sometidos a los tres tratamientos reveló diferencias importantes. En T0, todos los animales presentaron moco blanco transparente, mientras que en T1 y T2 se observó mayor variabilidad en los colores, con presencia de moco rosado (blanco o marfil), lo que podría indicar una respuesta inflamatoria o infecciosa moderada. En cuanto a la consistencia, en T0 el moco fue líquido en todos los casos, pero en T1 y T2 se observó moco espeso y purulento en algunos animales, sugiriendo una respuesta más compleja, posiblemente asociada a inflamación o infección parcial.

- Los resultados obtenidos en cuanto a la producción de leche antes y después de los tres tratamientos (T0, T1 y T2) muestran las diferencias significativas en la respuesta de los animales. El tratamiento T1, con lavado intrauterino con oxitetraciclina, fue el más eficaz incidiendo en la higiene para asi mejorar la producción de leche en los animales, mientras que T0 y T2 mostraron un impacto menor, con T0 siendo el tratamiento con menor efectividad. Estos resultados sugieren que la intervención con oxitetraciclina tiene un efecto positivo en la higiene lo que permite un aumento de la producción láctea, mientras que el lavado intrauterino con gentamicina (T2) tiene un efecto más moderado.

## 5.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones obtenidas en la presente investigación recomienda:

- Se recomienda utilizar el citobrush de manera sistemática en vacas post-parto para detectar endometritis subclínica. Este método es relativamente sencillo, mínimamente invasivo y proporciona una muestra representativa de las secreciones uterinas.
- Es fundamental que el personal encargado del diagnóstico esté debidamente capacitado en la técnica de recolección para evitar falsos negativos o resultados no representativos.
- Se puede usar la técnica de citobrush para identificar infecciones bacterianas específicas mediante cultivo o PCR, se recomienda usar antibióticos dirigidos a esos agentes patógenos.
- Se recomienda mejorar las condiciones de manejo en el período post-parto, incluyendo la higiene del ambiente, la calidad del agua, la alimentación balanceada y el control de factores estresantes.

## BIBLIOGRAFÍA


Adnane, M., Kaidi, R., Hanzen, C., & England, G. (2017). *Risk factors of clinical and subclinical endometritis in cattle: a review. Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*. doi:https://doi.org/10.3906/vet-1603-63

Arias, L. Á. Q., Vigo, M., González, J. J. B., Barrio, M., Martínez, A. I. P., & Herradón, P. (2017). *Endometritis subclínica en ganado vacuno lechero: etiopatogenia y diagnóstico. revisión bibliográfica*. (Información técnica económica agraria) doi:https://doi.org/10.12706/itea.2017.016

Bespin A., Rivero I., & Morgado A. (s.f.). Historia y uso de la inseminación artificial en la Agropecuaria "La Fundación", estado Guárico.

Bogado, P., y Opsomer, G. (2017). Diagnóstico y tratamiento de las enfermedades del posparto uterino en vacas lecheras: Una revisión con énfasis en la endometritis clínica. En C. c. vet..

Cerón, J. H. (2017). Fisiología Clínica de la reproducción de bovinos lecheros. *FMVZ-UNAM*.

da Silva, E. I. (2020). *Anatomia e Fisiologia do Sistema Reprodutivo dos Animais Domésticos.* (G. t. bovina, Ed.)

De la Sota, R. L., Madoz, L. V., Jaureguiberry, M., Dominguez, G., Migliorisi, A. L., Albarracín, D., y Álvarez, E. (2014). Endometritis Subclínica en vacas de tambo: Diagnóstico, Prevalencia e Impacto sobre la Eficiencia Reproductiva. En Spermova.

Deori, S., & Phookan, A. (2015). *Bovine Postpartum Metritis and its Therapeutics: a review.* (I. j. technology, Editor) doi:https://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8i23/52386

Galvão, K. N., Frajblat, M., Brittin, S. B., Butler, W. R., Guard, C. L., y Gilbert, R. O. (2009). Effect of prostaglandin F2α on subclinical endometritis and fertility in dairy cows. Journal of Dairy Science.

Gutierrez, M. A., Masaquiza, J. J., Quinteros, R., y García, M. (2015). Prevalence of bovine clinical and subclinical endometritis in repeat breeder heifers under humid tropical environment. En Spermova.

Hernández J. (Noviembre de 2010). *La endometritis en la vaca lechera.* (F. d. México, Ed.) Obtenido de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/departamentos/reproduccion/boletin/2010/Nov10.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2016). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua ESPAC.* Quito.

INTAGRI. (2018). Características Reproductivas de la Hembra Bovina.

Kirankumar P. (2020). Endometritis in Bovine: A Review. *Agricultural Reviews*.

Kumar, R. &. (2020). Cytobrush: A Novel Technique to Diagnose Cytological Endometritis in Bovines.

LeBlanc SJ, Duffield TF, Leslie KE, Batean KG, Keefe GP. (2019). Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci*.

Madoz, L. V., Plöntzke, J., Albarracín, D., Drillich, M., y De la Sota, R. (2012). Determinación de los puntos de corte para el diagnóstico de endometritis subclínica en Taurus. Argentina.

Mandhwani, R. B. (2017). Insights into bovine endometritis with special reference to phytotherapy. *Veterinary World*. doi:https://doi.org/10.14202/vetworld.2017.1529-1532

Masaquiza Aragón, J. . (2023). Prevalencia de endometritis subclínica mediante Cytobrush, en el hato bovino de investigación de posgrado en la región Amazónica. En UTC. Cotopaxi, Latacunga.

Negasee, K. (2020). Clinical Metritis and Endometritis in diary Cattle: a review. *Veterinary medicine*, 51-56. doi:https://doi.org/10.17140/vmoj-5-149

Nithish, H.N.N., Jayakumar, C., Shibu Simon, Abhilash, R.S. and Jith John Mathew. (2022). Endometrial cytology and transrectal ultrasonography in

diagnosis of subclinical endometritis in postpartum crossbred cattle. *Journal of Veterinary and Animal Sciences*. doi:https://doi.org/10.51966/jvas.2022.53.4.558-564

Plumb D. (2018). *Manual de Farmacología Veterinaria.* Intermedica.

Sheldon, Iain & Price, Jenny & Turner, Matthew & Bromfield, John & Cronin, James. (2019). Uterine infection and immunity in cattle. *Bioscientifica Proceedings*.

Stevenson, M. A. (2021). Sample size estimation in veterinary epidemiologic research. *Frontiers in veterinary science*, 539573.

Thrusfield, M. (2018). Veterinary epidemiology. *Royal (Dick) University of Edinburgh.* Edinburgh, UK.

Vallejo D., Avez C., Astaíza J., Benavides C., Jurado X. (2014). Endometritis subclínica diagnosticada mediante Cytobrush y comportamiento reproductivo en vacas del Municipio de Pupiales, Colombia. Colombia.

Vargas Bonilla, R. &. (2018). *Inseminación artificial en vacunos.*

**ANEXOS**

**Anexo 1:** Mapa de la ubicación de la investigación




**Nota:** Ubicación de la Parroquia salinas lugar de investigación.

**Fuente:** google.com.ec/maps/place/Salinas/@-1.4056825

**Anexo 2:** Base de datos

| N° | Tratamiento | R | E | Np | Dp | Cc | Sc | P(kg) | Muco Color | Muco Olor | Muco Consistencia | Pn Pre | Pn Post | Producción Pre | Producción Post |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 01 | T0 | Mestiza | 4 años | 4 | 15 | 3 | Pastoreo | 455 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 8 | 9 | 5 L | 4 L |
| 045 | T0 | Brown Swiss | 5 años | 5 | 15 | 4 | Pastoreo | 580 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 9 | 9 | 7 L | 7 L |
| 046 | T0 | Brown Swiss | 4 años | 4 | 30 | 3 | Pastoreo | 576 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 11 | 11 | 6 L | 5 L |
| 047 | T0 | Mestiza | 3 años | 3 | 25 | 3 | Pastoreo | 590 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 12 | 11 | 8 L | 6 L |
| 049 | T0 | Mestiza | 4 años | 4 | 20 | 3 | Pastoreo | 455 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 8 | 10 | 6 L | 5 L |
| 053 | T0 | Mestiza | 5 años | 5 | 15 | 3 | Pastoreo | 580 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 9 | 10 | 9 L | 7 L |
| 054 | T0 | Mestiza | 4 años | 4 | 10 | 3 | Pastoreo | 576 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 10 | 8 L | 6 L |
| 058 | T0 | Mestiza | 4 años | 3 | 23 | 3 | Pastoreo | 590 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 11 | 9 | 7 L | 5 L |
| 060 | T0 | Mestiza | 4 años | 4 | 15 | 3 | Pastoreo | 455 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 9 | 10 | 5 L | 4 L |
| 061 | T0 | Brown Swiss | 5 años | 5 | 15 | 4 | Pastoreo | 580 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 10 | 6 L | 6 L |
| 7590 | T1 | Ayrshire | 4 años | 4 | 30 | 3 | Pastoreo | 500 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 8 | 17 L | 20 L |
| 7288 | T1 | Ayrshire | 5 años | 5 | 15 | 4 | Pastoreo | 511 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 7 | 18 L | 23 L |
| 02 | T1 | Brown Swiss | 4 años | 3 | 15 | 3 | Pastoreo | 620 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 15 | 8 | 6 L | 9 L |
| 03 | T1 | Mestiza | 3 años | 3 | 30 | 3 | Pastoreo | 460 | Blanco-Transparente | Espesa | Inodoro | 12 | 9 | 8 L | 10 L |
| 037 | T1 | Mestiza | 3 años | 1 | 25 | 3 | Pastoreo | 455 | Blanco-Transparente | Espesa | Inodoro | 14 | 7 | 6 L | 8 L |
| 039 | T1 | Brown Swiss | 7 años | 5 | 90 | 3 | Pastoreo | 580 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 12 | 8 | 9 L | 10 L |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 039 | T1 | Brown Swiss | 7 años | 5 | 90 | 3 | Pastoreo | 580 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 12 | 8 | 9 L | 10 L |
| 9041 | T1 | Brown Swiss | 15 años | 9 | 90 | 3 | Pastoreo | 576 | Rosado-Marfil | Purulenta | Semiputrido | 11 | 8 | 8 L | 11 L |
| 043 | T1 | Brown Swiss | 4 años | 2 | 30 | 3 | Pastoreo | 590 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 13 | 7 | 7 L | 10 L |
| 050 | T1 | Brown Swiss | 6 años | 3 | 5 | 3 | Pastoreo | 588 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 10 | 8 | 5 L | 7 L |
| 052 | T1 | Mestiza | 5 años | 2 | 17 | 3 | Pastoreo | 500 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 10 | 7 | 6 L | 8 L |
| 038 | T2 | Brown Swiss | 7 años | 4 | 105 | 3 | Pastoreo | 570 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 8 | 9 L | 10 L |
| 040 | T2 | Brown Swiss | 4 años | 3 | 90 | 4 | Pastoreo | 596 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 10 | 7 | 9 L | 12 L |
| 042 | T2 | Mestiza | 5 años | 3 | 60 | 3 | Pastoreo | 490 | Blanco-Transparente | Liquida | Inodoro | 15 | 8 | 4 L | 6 L |
| 044 | T2 | Mestiza | 5 años | 2 | 40 | 3 | Pastoreo | 512 | Blanco-Transparente | Espesa | Inodoro | 12 | 9 | 5 L | 7 L |
| 048 | T2 | Mestiza | 5 años | 3 | 8 | 3 | Pastoreo | 514 | Blanco-Transparente | Espesa | Inodoro | 14 | 7 | 7 L | 8 L |
| 051 | T2 | Mestiza | 4 años | 2 | 30 | 3 | Pastoreo | 515 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 12 | 8 | 7 L | 8 L |
| 055 | T2 | Mestiza | 8 años | 5 | 45 | 3 | Pastoreo | 576 | Rosado-Marfil | Purulenta | Semiputrido | 11 | 8 | 6 L | 8 L |
| 056 | T2 | Mestiza | 13 años | 8 | 30 | 3 | Pastoreo | 550 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 13 | 7 | 8 L | 9 L |
| 057 | T2 | Mestiza | 3 años | 1 | 40 | 3 | Pastoreo | 485 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 10 | 8 | 4 L | 5 L |
| 063 | T2 | Mestiza | 2 años | 1 | 22 | 3 | Pastoreo | 497 | Rosado-Blanco | Liquida | Inodoro | 10 | 7 | 4 L | 6 L |

**Anexo 3:** Fotografías del trabajo de campo.



Selección de los pacientes, que cumplen los parámetros de estudio



Toma de datos de los pacientes a los que se les tomara una muestra



Toma de muestras, realizadas con asistencia de un médico con experiencia en inseminación



Tinción de muestras previo a su recolección.



Almacenamiento de muestras
para su envio al laboratorio



Inicio de los tratamientos, previo
a la entrega de resultados





Visita de campo realizada en el sector de Pambabuela



Finalización de los tratamientos



Toma de muestra previo a los tratamientos



Toma de datos previos a la recolección de muestras



Almacenamiento de muestras para envio a laboratorio

**Anexo 4:** Exámenes complementarios

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 080401

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MED. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 08-04-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥5 POSITIVO | %PMN <5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 7590 | 10 | X | |
| 7288 | 10 | X | |
| 01 | 8 | | X |
| 028 | 7 | | X |
| 02 | 15 | X | |
| 03 | 12 | X | |
| 037 | 14 | X | |
| 038 | 10 | X | |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG PROF Nº 765

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 080401

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MÉD. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 04-05-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥5 POSITIVO | %PMN <5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 7590 | 8 | | X |
| 7288 | 7 | | X |
| 01 | 9 | | X |
| 028 | 7 | | X |
| 02 | 8 | | X |
| 03 | 9 | | X |
| 037 | 7 | | X |
| 038 | 8 | | X |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG PROF N° 76[illegible]

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 220401

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MED. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 22-04-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥ 5 POSITIVO | %PMN < 5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 039 | 12 | X | |
| 040 | 10 | X | |
| 041 | 11 | X | |
| 042 | 15 | X | |
| 043 | 13 | X | |
| 044 | 12 | X | |
| 045 | 9 | | X |
| 046 | 11 | X | |
| 047 | 12 | X | |
| 048 | 14 | X | |
| 049 | 8 | | X |
| 050 | 10 | X | |
| 051 | 12 | X | |
| 052 | 10 | X | |
| 053 | 9 | | X |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG PROF N° 768

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 220521

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MED. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 29-05-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥ 5 POSITIVO | %PMN < 5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 039 | 8 | | X |
| 040 | 7 | | X |
| 041 | 8 | | X |
| 042 | 8 | | X |
| 043 | 7 | | X |
| 044 | 9 | | X |
| 045 | 9 | | X |
| 046 | 11 | X | |
| 047 | 11 | X | |
| 048 | 7 | | X |
| 049 | 10 | X | |
| 050 | 8 | | X |
| 051 | 8 | | X |
| 052 | 7 | | X |
| 053 | 10 | X | |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG PROF N° 768

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 220401

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MÉD. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 28-04-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥ 5 POSITIVO | %PMN < 5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 054 | 10 | X | |
| 055 | 11 | X | |
| 056 | 13 | X | |
| 057 | 10 | X | |
| 058 | 11 | X | |
| 059 | 8 | | X |
| 060 | 9 | | X |
| 061 | 10 | X | |
| 062 | 8 | | X |
| 063 | 10 | X | |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG. PROF N° 768

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

# CENTRO DE DIAGNÓSTICO CLÍNICO MICROBIOLÓGICO EN ANIMALES DE COMPANÍA

# "BIOCAN"

Telf.: 022964185 Cel: 0992402879
E- mail: biocanbiocan@hotmail.com

## INFORME DE RESULTADOS CÓDIGO: 220521

| | |
|---|---|
| PACIENTE: | ESPECIE: |
| RAZA: | PROPIETARIO: |
| EDAD: | MED. VETERINARIO: |
| SEXO: | FECHA: 09-07-2024 |

## CITOLOGIA ENDOMETRIAL

MUESTRA: SECRECION VAGINAL
TECNICA: Frotis Tinción de Wright

| MUESTRA | NUMERODE PMB/200CEL | %PMN ≥ 5 POSITIVO | %PMN < 5 NEGATIVO |
|---|---|---|---|
| 054 | 10 | X | |
| 055 | 8 | | X |
| 056 | 7 | | X |
| 057 | 8 | | X |
| 058 | 9 | | X |
| 059 | 8 | | X |
| 060 | 10 | X | |
| 061 | 10 | X | |
| 062 | 8 | | X |
| 063 | 7 | | X |

Interpretación: Se consideran positivas a endometritis subclínica al % PMN ≥5

Dr. Santiago Correa
REG PROF N° 765

Firma Med. Veterinario: _____

***Dr. Santiago Correa***

*MSc. MICROBIOLOGO BIOMEDICO*
Registro Senescyt: 1006-15-86055224

Elaborado por: Dra. Samantha CH.

**Anexo 5:** Glosario

**Biopsia:** Examen microscópico de un trozo de tejido o una parte de líquido orgánico que se extrae de un ser vivo.

**Citología:** es una técnica de diagnóstico basada en el estudio de las diferentes poblaciones celulares.

**Concepción:** Fusión entre el espermatozoide y el óvulo en los animales para producir un cigoto.

**Citobrush:** se basa en la obtención de células a partir del endometrio, medianteun cepillado de la superficie interna del útero, técnica muy confiable y no genera alteración celular.

**Diagnóstico:** actuación o actuaciones clínicas sistemáticas y ordenadas mediante las cuales se puede identificar un proceso de enfermedad.

**Eficiencia reproductiva:** es un término utilizado normalmente para describir el conjunto de parámetros relacionados con el proceso reproductivo. Las complicaciones surgen porque cada sistema de manejo y producción tiene una meta distinta de mejora.

**Eje hipotálamo-hipófisogonadal:** Sistema hormonal que integra al péptido hipotalámico GnRH, las gonadotropinas hipofisarias, la gametogénesis y la producción hormonal esteroidea por parte del testículo y el ovario.

**Endometrio:** Revestimiento de mucosa que recubre el interior del útero. **Endometritis subclínica:** Las endometritis subclínicas son enfermedades del útero del ganado bovino que suponen un problema de fertilidad en las hembras.

**Endometritis:** es la inflamación del endometrio usualmente debido a la persistencia de una infección moderada o al retraso en la involución uterina.

**Incidencia:** Es la cantidad de casos nuevos de una enfermedad, un síntoma, muerte o lesión que se presenta durante un período de tiempo específico, como un año. La incidencia muestra la probabilidad de que una persona de una cierta población resulte afectada por dicha enfermedad.

**Metritis:** es una inflamación del útero normalmente debido a una infección microbiana que se produce durante los 21 días (normalmente 10) posteriores al parto.

**Neutrófilos:** Tipo de célula inmunitaria; es uno de los primeros tipos de células que van al sitio de una infección.

**Palpación transrectal:** La palpación rectal en las vacas es una práctica o método físico utilizado desde hace muchos años, consiste en introducir la mano por el recto de la hembra bovina el cual es lo suficientemente elástico que permite la exploración de los diferentes órganos del aparato reproductivo con lo cualpodemos determinar estados fisiológicos.

**Patología:** Parte de la medicina que estudia los trastornos anatómicos y fisiológicos de los tejidos y los órganos enfermos, así como los síntomas y signosa través de los cuales se manifiestan las enfermedades y las causas que las producen.

**Polimorfo nucleares:** Tipo de célula inmunitaria que tiene gránulos (partículas pequeñas) con enzimas que se liberan durante las infecciones, las reacciones alérgicas y el asma.

**Prostaglandina (PGf2$\alpha$):** se utiliza para la interrupción del embarazo y el aborto espontáneo retenido, la mola hidatiforme y la muerte fetal intrauterina. Tiene mayor incidencia de efectos adversos que la dinoprostona y por ello no se recomienda para la inducción del trabajo de parto.

**Útero:** es un órgano tubular que conecta al oviducto con el cérvix; y que en las especies domésticas se encuentra dividido en dos cuernos y un cuerpo.

**Vaginoscopía:** este método permite determinar patologías de la vagina, el cérvix y vulva, además de las secreciones uterinas, a través del vaginoscopio.