



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN
VACAS CON PARÁMETROS REPRODUCTIVOS
NEGATIVOS MEDIANTE CITOLOGÍA Y CULTIVO
FÚNGICO
TESIS DE GRADO**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la
obtención del título de
MEDICA VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

AUTORA

MOLINA LEÓN MARÍA JOSÉ

Tutor

DR. ARCOS ALCÍVAR FABRIZIO JAVIER

GUAYAQUIL- ECUADOR

2022



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Dr. Arcos Alcívar Fabrizio Javier, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN VACAS CON PARÁMETROS REPRODUCTIVOS NEGATIVOS MEDIANTE CITOLOGÍA Y CULTIVO FÚNGICO**, realizado por la estudiante MOLINA LEÓN MARÍA JOSÉ; con cédula de identidad N° **09531236502** de la carrera MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Dr. Alcívar Arcos Fabrizio, M.Sc.

Guayaquil, 25 marzo del 2022



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN VACAS CON PARÁMETROS REPRODUCTIVOS NEGATIVOS MEDIANTE CITOLOGÍA Y CULTIVO FÚNGICO”, realizado por la estudiante MOLINA LEÓN MARÍA JOSÉ, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Mvz. Macías Castro Verónica, M.Sc.
PRESIDENTE

Dr. Alcívar Arcos Fabrizio, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz. Llaguno Lazo Glenda, M.Sc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Guayaquil, 12 de mayo del 2022

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres María Elena León y Freddy Molina que, gracias a su apoyo presente a lo largo de la carrera, pues sin ellos no lo hubiera logrado. Por eso les dedico mi trabajo en ofrenda a su paciencia y amor, los amo.

Agradecimiento

Agradezco a Dios

Agradezco a mis padres por estar presente a lo largo de todo este tiempo

A la familia León Torres que siempre estuvieron dispuestos ayudarme y aconsejarme a lo largo de toda mi carrera

A mi tutor el Dr. FABRIZIO JAVIER ARCOS ALCÍVAR por la paciencia brindada y nunca dejar que me rinda a lo largo de mi tesis

A mi amiga Gloria Rugel que me acompañó a lo largo de este proyecto de tesis

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Molina León María José, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN VACAS CON PARÁMETROS REPRODUCTIVOS NEGATIVOS MEDIANTE CITOLOGÍA Y CULTIVO FÚNGICO** para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 12 de mayo del 2022

MOLINA LEÓN MARÍA JOSÉ
C.I. 0953123502

Índice General

PORTADA	1
APROBACIÓN DEL TUTOR	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	3
Dedicatoria	4
Agradecimiento	5
Autorización De Autoría Intelectual	6
Índice General	7
Índice De Tablas	10
Resumen	11
Abstract	12
1. Introducción.....	13
1.1 Antecedentes del problema.....	13
1.2 Planteamiento y formulación del problema	14
1.2.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2.2 Formulación del problema.....	15
1.3 Justificación de la investigación	15
1.4 Delimitación de la investigación	15
1.5 Objetivo general	16
1.6 Objetivos específicos	16
1.7 Hipótesis	16
2. Marco Teórico	17
2.1 Estado del arte	17
2.2 Bases teóricas.....	20
2.2.1 Endometritis	20

2.2.2	Etiología de la Endometritis.....	21
2.2.3	Patogenia de la Endometritis	22
2.2.4	Factores de Riesgo	22
2.2.5	Signos Clínicos de Endometritis.....	23
2.2.6	Diagnóstico de la Endometritis	23
2.2.7	Técnicas de Diagnostico	24
2.2.8	Tratamiento	27
2.3	Marco legal.....	27
3.	Materiales Y Métodos.....	31
3.1	Enfoque de la investigación	31
3.1.1	Tipo de investigación.....	31
3.1.2	Diseño de investigación	31
3.2	Metodología	31
3.2.1	Variable	31
3.2.2	Población	32
3.2.3	Criterio de inclusión.....	32
3.2.4	Muestra	32
3.2.5	Recolección de datos	34
3.2.6	Recursos Humanos.....	36
3.2.7	Métodos y técnicas.....	36
3.2.8	Técnicas.....	36
3.2.9	Análisis estadístico.....	38
4.	Resultados	39
4.1	Determinación de la presencia de hongos en las muestras de endometrio de vacas con parámetros reproductivos negativos	39

4.2	Establecer el grado de endometritis subclínica a través de la citología ..	40
4.3	Validar las pruebas de diagnóstico.....	44
5.	Discusión.....	45
6.	Conclusión.....	48
7.	Recomendación	49
8.	Bibliografía	50
9.	Anexos	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Frecuencia de los casos positivos y negativos del Cultivo fúngico ...	39
Tabla 2. Aislamiento de hongos en muestra de endometrio	39
Tabla 3. Frecuencia de los casos positivos y negativos de citología	40
Tabla 4. Grado de endometritis por medio de la técnica Cytobrush.....	40
Tabla 5. Distribución de la población de estudio por edad	41
Tabla 6. Distribución de la población de estudio por edad	41
Tabla 7. Frecuencia de la población de estudio por raza	42
Tabla 8. Frecuencia de la población de estudio por raza	42
Tabla 9. Frecuencia de lavados uterinos	43
Tabla 10. Frecuencia de lavados uterinos	43
Tabla 11. Validación de la prueba diagnóstica.....	44

Resumen

El objetivo de este presente estudio fue diagnosticar la presencia de endometritis subclínica en vacas con parámetros reproductivos negativos mediante citología y el cultivo fúngico, entre los meses de julio y agosto en animales pertenecientes a la hacienda La sabana ubicada en el cantón Naranjal para esto se tomó animales que cumplieron con el criterio de inclusión que fueron 40 vacas. Se realizó la toma de muestra en campo la citología mediante la técnica de cytobrush y para el cultivo mediante un hisopado con ayuda de un vaginoscopio para luego ponerla en medio de Stuart y enviar a laboratorio. La prevalencia de endometritis por cultivo fúngico fue 28% y de citología 30%. las especies y géneros de hongos hallados fueron *Cándida albicans* 55%, *Aspergillus fumigatus* 18%, *Penicillium spp*, *Aspergillus niger*, *Cándida glabrata*, con 9% cada una. Además, se estableció a través del porcentaje de PMNS en la cual, se consideró alta a partir del 20% y medio a partir del 10% y bajo a partir del 5%. De las 12 muestras positivo a citología el grado de endometritis dieron: nivel bajo 17%, nivel medio 33% y nivel alto 50%. Respecto a la edad de las vacas muestreadas nos reflejó una media de 8 años y un rango de 10 años con un mínimo de 3 y un máximo de 13 años en la frecuencia de la población de razas tenemos la raza Holstein con un 33% Brown Swiss con 10% y la raza Jersey con un 8% en cuanto a lo que es el historial de lavado uterino con antibióticos de los animales muestreados no refleja 16(40%) con un lavado, 13(33%) con dos lavados 5(13%) con 3 lavados otro con un (10%) y 2 (5%) con 5 lavados. Y por último tenemos la comparación de ambas pruebas con la sensibilidad y especificidad que nos da como resultado 36% de sensibilidad y 72% en especificidad.

Palabras clave: *cultivo, endometritis, población.*

Abstract

The objective of this present study was to diagnose the presence of subclinical endometritis in cows with negative reproductive parameters through cytology and fungal culture, between the months of July and August in animals belonging to the La Sabana farm located in the Naranjal canton. animals that met the inclusion criteria that were 40 cows. The sample was taken in the field for cytology using the cytobrush technique and for culture using a swab with the help of a vaginoscope to then put it in Stuart's medium and send it to the laboratory. The prevalence of fungal culture endometritis was 28% and cytology 30%. The species and genera of fungi found were *Candida albicans* 55%, *Aspergillus fumigatus* 18%, *Penicillium spp*, *Aspergillus niger*, *Candida glabrata*, with 9% each. In addition, it was established through the percentage of PMNS in which, it was considered high from 20% and medium from 10% and low from 5%. Of the 12 positive samples to cytology, the degree of endometritis gave: low level 17%, medium level 33% and high level 50%. Regarding the age of the sampled cows, it reflected an average of 8 years and a range of 10 years with a minimum of 3 and a maximum of 13 years in the frequency of the population of breeds we have the Holstein breed with 33% Brown Swiss with 10% and the Jersey breed with 8% in terms of history of uterine lavage with antibiotics of the sampled animals does not reflect 16 (40%) with one wash, 13 (33%) with two washes, 5 (13%) with 3 washes, another with one (10%) and 2 (5%) with 5 washes. And finally we have the comparison of both tests with the sensitivity and specificity that gives us as a result 36% sensitivity and 72% specificity.

Keywords: *culture, endometritis, population.*

1. Introducción

1.1 Antecedentes del problema

La ganadería es considerada como línea socioeconómica para el desarrollo del campo por lo tanto es una actividad generalizada y desarrollada en todo el país; siendo muy criticada por su desempeño productivo e impacto ambiental. La meta principal de la ganadería es conseguir un parto por año, para lograr un negocio rentable por lo que debe tener en cuenta el manejo de sus animales para poder alcanzar dicho objetivo (Arenas E, 2015). Las pérdidas embrionarias representan una de las alteraciones reproductivas más frecuentes en las hembras bovinas y a su vez, una alteración de difícil manejo, esto, debido a la dificultad diagnóstica que permita establecer su causa (Mosquera, 2018).

Por otro lado, existen factores que disminuyen la eficiencia reproductiva y bajos índice de natalidad que son las patologías uterinas (Lagla, 2018). El ganado bovino es muy importante, ya que tiene una gran distribución dentro del país aprovechando su carne y leche, siendo de gran consideración su desempeño reproductivo (Javier, 2015). Hay que tener en cuenta que el comportamiento reproductivo de los bovinos lecheros luego del parto depende mucho de una involución uterina correcta y de esto depende el estado de salud reproductivo del animal (Vallejo, Chaves, Astaíza, Benavides, & Jurado, 2014).

La ES es la inflamación del endometrio sin signos aparentes de la enfermedad, los bovinos afectados terminan su periodo de espera y se integran a un programa de inseminación. La infertilidad del ganado vacuno en Latinoamérica alcanza una incidencia entre 30% y 40%, siendo una preocupación para el ganadero debido a sus grandes pérdidas económicas.

Las principales causas de infección del tracto reproductivo de la hembra, esto puede ocurrir por factores como mala higiene, el tipo de parto, la atención al puerperio, entre otros. Por lo que se denomina el resultado de la interacción entre un agente causal, que puede ser de origen infeccioso o no; la presencia de factores predisponentes que reduzcan la efectividad de los mecanismos de defensa que llevara a una patología uterina (Martínez, 2019).

Las enfermedades reproductivas postparto prolongan el periodo de parición al primer servicio alargando así el periodo del parto a la primera ovulación, esta patología genera pérdidas embrionarias y acrecientan el porcentaje de vacas descartadas del hato (José Luis Barajas Merchan, 2017). El diagnóstico de ES en bovinos de leche se fundamenta en el cálculo del porcentaje de polimorfos nucleares neutrófilos (%PMN) en los frotis obtenidos por medio de la citología de la mucosa uterina (Reátegui J, 2015).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

La ganadería es una actividad fundamental para el sustento económico - social cultural. Los ganaderos tienen como objetivo aprovechar en su totalidad a su hato por lo que la salud reproductiva de sus animales es fundamental para ellos (Picado & Hernández Malueños, 2018). Hay que tratar de corregir las patologías uterinas como la endometritis subclínica ya que afecta el objetivo del ganadero y a la ganadería a nivel mundial (Sarmiento, 2016). Una opción sería aumentar la producción mediante el incremento de la productividad en las unidades de producción existentes (Loera, 2017). Las vacas suelen presentar infecciones uterinas o algunas alteraciones durante o después del parto, lo que llega afectar su fertilidad, por ende, representan pérdidas en la producción de leche y a su vez

pérdidas económicas al productor ganadero. Para poder llegar a un diagnóstico de dichas enfermedades que afectan la economía del ganadero (Ruiz Asanza Lisseth, 2018).

1.2.2 Formulación del problema

¿De qué manera nos ayudara la citología y el cultivo fúngico en el diagnóstico de endometritis subclínico en vacas con parámetros reproductivos negativos de la hacienda La Sabana?

1.3 Justificación de la investigación

Mediante el presente estudio investigativo se demostró que empleando la citología y el cultivo fúngico se puede llevar a cabo un diagnóstico específico para diferentes enfermedades reproductivas, siendo una de ellas la ES, lo cual permite actuar a tiempo y lograr la máxima rentabilidad productiva y económica del hato de la hacienda "LA SABANA".

Este estudio contribuyo de forma directa, efectiva y eficaz en el diagnóstico de ES mediante la utilización de la técnica de cytobrush y cultivo fúngico.

.

1.4 Delimitación de la investigación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en un hato ganadero con vacas de parámetros reproductivos negativos de la hacienda La Sabana ubicado en el cantón Naranjal de la provincia del Guayas para diagnosticar endometritis subclínica en sus animales.

Espacio: Cantón Naranjal perteneciente a la provincia del Guayas.

Tiempo: El presente trabajo se realizó en los meses de julio – agosto de 2021.

Población: Vacas con parámetros reproductivos negativos. Aptos para dicha investigación.

1.5 Objetivo general

Diagnosticar endometritis subclínica en vacas con parámetros reproductivos negativos mediante citología y cultivo fúngico.

1.6 Objetivos específicos

- ▶ Determinar la presencia de hongos en las muestras de endometrio de vacas con parámetros reproductivos negativos.
- ▶ Establecer el grado de endometritis subclínica a través de la citología.
- ▶ Validar las pruebas de diagnóstico a través de la concordancia entre la citología y el cultivo fúngico.

1.7 Hipótesis

Las vacas con parámetros reproductivos negativos y con tratamientos con antibiótico tendrán citología elevada y presencia de levaduras.

2. Marco teórico

2.1 Estado del arte

Los órganos genitales de las hembras bovinas están sometido a alteraciones en el ciclo estral, es por ello por lo que se encuentran en continuo cambio de acuerdo al estado funcional de sus órganos, y por consiguiente las alteraciones patológicas en las distintas partes del aparato reproductor, que trae como consecuencia la infertilidad del animal (Sangay, 2014). La endometritis subclínica es una infección del endometrio en ausencia de signos clínicos, provocando un efecto económico y reproductivo en el bovino hembra (Ricci et al., 2015). La endometritis subclínica además de afectar la parte reproductiva del animal; una vez superada la enfermedad la tasa de concepción es 20% más baja comparada con animales sanos teniendo en cuenta que un porcentaje de las mismas sigue siendo infértil. Esta situación trae como consecuencia directa pérdidas económicas considerables al productor (Montenegro, 2008). En la actualidad las vacas lecheras se han vuelto más sensibles a los cambios ambientales y menos tolerantes al estrés y las enfermedades siendo la metritis, endometritis clínica y endometritis subclínica enfermedades uterinas más comunes que ocurren en el postparto. La mayoría de estos animales no suelen presentar infecciones uterinas graves, pero estas enfermedades suelen disminuir el nivel reproductivo del animal (Toni et al., 2015).

La metritis es una enfermedad sistémica que se presenta con un útero anormalmente agrandado y potencialmente doloroso con temperatura rectal > 39,5 ° C, signos de toxemia debido a una infección del útero, con descarga uterina acuosa, fétida y de color marrón rojizo, ocurre dentro de los 21 días

posteriores al parto. Debido a la naturaleza infecciosa (Haimerl et al., 2017). Las vacas afectadas exhiben diferentes grados de depresión, inapetencia y disminución de la producción de leche y están predispuestas a sufrir desórdenes de abomaso (Palmer, 2007). A diferencia de la endometritis clínica ha sido estimada en un 7.5 a 8.9% basándose en una descarga vaginal mucopurulenta visible (Gilbert, 2005). Uno de los signos presentes es el exudado purulento vaginal a los 21 días post parto Asociado a la involución uterina tardía (Montenegro, 2008). Por el contrario, la endometritis subclínica es la ausencia de signos clínicos con presencia de una modificación en el endometrio los signos de endometritis subclínica son la presencia de Polimorfos Neutrófilos Nucleares (PMN N) (Reátegui et al., 2015). en la luz uterina sin descargas mucopurulentas apreciables (Rinaudo, 2012). Después del parto el útero puede ser invadido por diferentes tipos de levaduras causando así problemas reproductivos en el bovino. Dentro de las especies de hongos que pueden generar una endometritis se encuentran *Cándida albicans*, *Aspergillus spp.*, *Actinomyces fumigatus*, *Cryptococcus spp.*, *Fusarium spp.* y *Mucor spp.* (Martínez, 2019).

En un estudio realizado en Argentina en la provincia de Buenos Aires de tres granjas lecheras, se examinaron para detectar signos de endometritis clínica mediante inspección externa y examen vaginal manual. Solo las vacas sin signos de endometritis clínica, es decir, sin flujo vaginal, se inscribieron en este estudio y se examinaron para detectar endometritis subclínica mediante la técnica del citocepillo. Las vacas con $\geq 5\%$ de células polimorfonucleares (PMN) en la muestra citológica se consideraron afectadas por endometritis subclínica. Todas las vacas fueron reexaminadas 14 días después siguiendo el

mismo protocolo de examen. La prevalencia de endometritis subclínica de 18 a 38 dpp fue del 38% disminuyendo a 19% en el reexamen. La proporción de vacas preñadas al primer servicio fue de 29%, la proporción de vacas preñadas a 360 pp fue de 73% y 75% en vacas con endometritis subclínica y sin endometritis, respectivamente. La probabilidad de concepción en el primer servicio, los peligros de la inseminación y el embarazo, respectivamente, no se vieron afectados por la endometritis subclínica. Las vacas primíparas tuvieron una mayor probabilidad de inseminación (HR = 0,66; IC del 95% = 0,47–0,92) y preñez (HR = 0,63; IC del 95% = 0,45–0,90) que las vacas múltiparas. Se concluye que la endometritis subclínica no afectó los resultados del desempeño reproductivo en un sistema extensivo de producción lechera basado en pasturas en Argentina (Plöntzke et al., 2010).

En otro estudio realizado sobre la prevalencia de la endometritis subclínica en relación con días lecheros, del bovino Holando argentino con vacas de 21 a 56 días lecheros, durante los meses de marzo – abril en 177, mediante la citología dando un 49% de vacas con inflamación uterina, siendo esta clínica o subclínica. Las vacas con 21 a 31 días lecheros con 58,5% presentaron endometritis clínica y subclínica y endometritis clínica con un 55,4% que representa el 94.7 de vacas con endometritis (Rinaudo A, 2010).

Se obtuvo como resultado que los grupos genéticos observados en vacas primíparas estudiadas. El porcentaje de polimorfos nucleados obtuvo un rango entre 0,4% y 4,4%, con una media de 2,2%. Dando como resultado una diferencia no significativa entre los grupos (Garofolo F, 2013).

En estudios realizados en bovinos argentinos de sistema semintensivo, la prevalencia de esta enfermedad oscila entre 35y 50% en los días 35-60 post parto (Sheldon I. , 2008).

En un estudio realizado en establecimientos lecheros en el sur de la provincia de Santa Fe se determinó el punto de corte del %PMN, se examinó sensibilidad (72 %) y especificidad (86,3 %) del valor de corte utilizado de 5 % PMN para pronosticar la gestación. El 72 % de las bobinas preñadas posteriores a 210 DEL proyectaron un frotis endometrial con un %PMN mayor a 6,18, mientras que este valor fue menor para el 88%. El valor de corte conseguido fue cercano al 5 % PMN (Rinaudo, 2012).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Endometritis

La endometritis se define como infección uterina en los órganos genitales de la vaca en el postparto del endometrio o en cualquiera de sus capas que en el futuro puede llegar a producir una infertilidad en el animal o una baja productividad hasta pérdidas económicas. La metritis como enfermedad sistémica, pero con presencia de un útero anormalmente agrandado y muy doloroso acompañado de una secreción fétida y acuosa.

La endometritis es el aumento del tamaño del endometrio o también se lo conoce como la inflamación de este todo esto a causa de la infección controlada o por causa del retraso de la involución uterina. Por lo tanto, se incrementa los días abiertos y el porcentaje de descarte animal debido a los fallos reproductivos que presenta el bovino (LeBlanc S.J., 2002).

La endometritis es caracterizada fundamentalmente por la acumulación de células plasmáticas y linfocitos en la capa superficial seguido de una infiltración de células inflamatorias, edema, congestión vascular (De & Manspeaker, 1986).

La endometritis se subdivide en dos categorías. La endometritis clínica es sintomática y se caracteriza por la formación de microabscesos e invasión de neutrófilos en el epitelio superficial del endometrio, la luz de la glándula y la cavidad uterina. La endometritis subclínica es bastante silenciosa y se reconoce como una infiltración inusual de plasmocitos en las áreas del estroma endometrial. Durante la última década, los estudios han revelado la posible asociación entre los malos resultados reproductivos y la endometritis, en particular la endometritis subclínica (Kitaya et al., 2018).

2.2.2 Etiología de la Endometritis

La mayoría de las patologías uterinas afectan mayormente a las bovinas lecheras dando como resultado que entre los hongos más frecuentes están *Cándida albicans*, *Aspergillus spp.*, *Actinomyces fumigatus*, *Zygomycetos*, *Cryptococcus spp.*, *Fusarium spp.* y *Mucor spp.* En ganado Bovino, nos referiremos a las enfermedades uterinas con Abortos fúngicos, en los que fundamentalmente son 3 los tipos de hongos implicados en estos procesos: *Cándida albicans*, *Cryptococcus spp* y *Fusarium spp.* En determinadas zonas de nuestro país el porcentaje de enfermedades uterinas con abortos fúngicos llega al 10%. Como consecuencia del uso abusivo de los antibióticos (García & Blanco, 2000). Existen varios tipos de levaduras que pueden estar presente en la endometritis subclínica entre ellas está la *Cándida albicans* que es uno de los hongos patógenos más prevalentes en entornos clínicos que forman biopelículas resistentes al antibiótico. (Farisa Banu et al., 2019) Siendo este un hongo

oportunista por lo que el sistema inmune bajo del animal favorece su crecimiento. Logrando así invadir cualquier lugar del hospedador.(Tsui et al., 2016). El *Cryptococcus* está presente en excrementos de palomas y en el suelo su medio de transmisión es por las esporas del hongo presentes en el ambiente entrando por la vía respiratoria (candidiasisweb, s.f.). El *Fusarium* es un hongo filamentoso ampliamente distribuido en el suelo. La temperatura óptima para que este tipo de hongo pueda crecer es de 37°C, son considerados oportunistas. Pueden causar infecciones sistémicas en pacientes inmunocomprometidos, con una alta mortalidad. Algunas de sus especies producen toxinas tanto al animal como al hombre (Cecilia Tapia, 2014).

2.2.3 Patogenia de la Endometritis

El 17% de los bovinos hembra al finalizar el puerperio posee endometritis subclínica lo que retrasan su concepción a diferencia de las vacas sanas(Sota et al., 2014). Las características reproductivas determinan la eficiencia reproductiva del hato, y son uno de los aspectos más importantes, ya que tiene impacto en los costos de producción del ganado (Oscar Vergara et al., 2008).

2.2.4 Factores de Riesgo

Según (Reátegui et al., 2015). Unos de los principales factores de riesgo para la endometritis son los factores nutricionales, genéticos, sanitarios y de manejo del hato. Las pérdidas reproductivas tienen como resultado un aumento en el número de días vacía del y un mayor incremento del riesgo de rechazo debido a fallas reproductivas.

2.2.5 Signos Clínicos de Endometritis

Es caracterizada por la inflamación de una de las capas internas del útero , en donde solo el endometrio suele ser afectado y se presenta desde los 21 dpp.(Sheldon et al., 2010). Caracterizada por descarga uterina acuosa con olor fétido y color rojo oscuro, en casos crónicos puede haber letargo, anorexia o elevación de la cola, deshidratación leve y fiebre mayor a 40°C (Sheldon I.M., 2004).

Las endometritis se las han clasificado en dos categorías:

Clínica: Esta presenta signos visibles de la enfermedad caracterizada por la presencia de descarga mucopurulenta que inicia desde el útero hasta llegar a la vagina (Sheldon I.M., 2004).

Subclínica : Es caracterizada por la presencia del aumento de neutrófilos en el útero sin descargas uterinas, sin embargo, la enfermedad provoca daños en la vida reproductiva del animal (Sheldon I.M., 2004).

2.2.6 Diagnóstico de la Endometritis

El diagnóstico para esta enfermedad es muy complicado por motivos que no hay presencia de flujo en el útero a través de la vulva del animal, mucho menos manifestaciones sistémicas (Sheldon I. D., 2002) .El diagnóstico de endometritis subclínica depende del tiempo posparto y varía del 5 al 18%. También se ha demostrado que un umbral general de 5% de PMN es elegible para todas las vacas entre los 21 y los 62 días posparto(Wagener et al., 2017).Palpación

transrectal, examen de los fluidos uterinos, biopsia uterina (Vallejo Timarán et al., 2014).

La palpación rectal acompañado de un vaginoscopio o también por el método de introducir la mano con guante en la vagina de la vaca para así analizar el olor, la consistencia de la secreción esto como una técnica rápida y fácil (Sheldon I. D., 2002).

2.2.7 Técnicas de Diagnóstico

2.2.7.1 Vaginoscopia

Esta técnica se la realiza entre la 3era o 6ta semana post parto. es considerada una de las técnicas más sensibles, pero poco utilizada pese a su % de sensibilidad de 59% a comparación de un 22% para la palpación transrectal (Palmer, 2008).

2.2.7.2 Evaluación ecográfica

La evaluación ecográfica se realiza a los 30 días post parto aproximadamente, para poder realizar la ecografía se coloca al animal en decúbito ventral sobre una tarima a una altura de 30cm sobre el piso. El tiempo de evaluación de esta técnica por animal es de 5 y 7 minutos. las características ecográficas que se evalúan son cualitativas de eco textura, contenido uterino y calcular el diámetro de los cuernos uterinos (Deza et al., 2019).

2.2.7.3 Citología

En esta técnica se hace el conteo de neutrófilos presentes en la muestra previamente recolectada del uterino (Vallejo Timarán et al., 2014). La citología con cytobrush fue el método más confiable para diagnosticar la endometritis en

el ganado (Barlund et al., 2008). Siendo una de las formas permitidas para evaluar dicha enfermedad y poder determinar la presencia de células inflamatorias (Palmer, 2008).

2.2.7.4 Cytobrush

El cytobrush representa un cepillo pequeño unido a un mango inicialmente esbozado para examinar citologías cervicales en personas. El mango alcanza a seccionarse de 3 cm \pm e introducirse en una vaina de acero inoxidable de 65 cm x 4 mm. Un tubo de acero inoxidable de 5-6 mm x 50 cm cubierto por una vaina sanitaria plástica para proteger el instrumento al introducirse a través del cérvix y vagina, respectivamente. Dentro del útero, el instrumento es rotado para coleccionar el material celular de la superficie del endometrio y ser extendido sobre un portaobjeto y analizado en el microscopio como se indicó. Las valoraciones citológicas de severidad de inflamación se hacen determinando el porcentaje de neutrófilos contando 100 células a 400 x (Palmer, 2008).

2.2.7.5 Lavado uterino

Consiste en el extracto de 20-60 ml de solución salina al 0,9 % en el interior del lumen uterino, se utiliza una pipeta plástica estéril seguido de un masaje suave previa a la aspiración del fluido. Los ejemplares de fluidos pasan a ser centrifugadas, se recupera el desecho celular, se procede a realizar el extendido y a analizar en el microscopio después de teñirla con una tinción de Wright-Giemsa modificada (Palmer, 2008).

2.2.7.6 Palpación transrectal

La palpación transrectal del útero es fácil de hacer y es seguramente la forma de diagnóstico más utilizada por los veterinarios. La técnica usualmente implica

una evaluación del tamaño de los cuernos uterinos, simetría y textura; puede o no ser palpado el lumen uterino. Se ha verificado que la palpación transrectal es un procedimiento insensible de diagnóstico (Palmer, 2008).

2.2.7.7 Biopsia uterina

La biopsia de endometrio es una herramienta diagnóstica de fácil realización que en la mayoría de los casos no requiere de anestesia. Esta técnica debe realizarse con dos finalidades: diagnóstico de lesiones orgánicas; así como neoplasias o inflamaciones y el diagnóstico de procesos funcionales como son los cambios constantes que perciben las estructuras histológicas del endometrio por acción de las hormonas del ovario (Palmer, 2008).

2.2.7.8 cultivo uterino

El cultivo uterino junto con el examen citológico de las secreciones uterinas se considera la mejor forma de diagnosticar esta afección (Saini et al., 2019a). El procedimiento de muestreo es mínimamente invasivo y no tiene un impacto negativo en la tasa de concepción posterior (Wagener et al., 2017). El valor umbral sugerido para las células polimorfonucleares (PMN). La precisión y repetibilidad del recuento de PMN bajo el microscopio se han evaluado y pueden considerarse fiables (Wagener et al., 2017).

Permite identificar el organismo patógeno. Por norma general, se considera que cultivos de tres hongos o más indican contaminación. Para la toma de las muestras es necesario la limpieza de la zona, de la misma manera que para la citología. Podemos obtener muestras a través de hisopos estériles, la técnica de lavado uterino de bajo volumen y biopsia endometrial. El cultivo realizado a partir de una biopsia endometrial presenta la mayor sensibilidad, seguido del cultivo

realizado a partir del lavado uterino de bajo volumen, que resulta tener mayor sensibilidad que un cultivo convención (Bermejo, s.f.).

2.2.8 Tratamiento

El tratamiento de endometritis se basa normalmente en dos regímenes diferentes, infusiones intrauterinas de antibióticos e inyección intramuscular de prostaglandina F_{2α} (PGF) (Palmer, 2008). se puede utilizar penicilina, estreptomicina a dosis de 1 millón de penicilina y 1 gr de estreptomicina diluidos en 100 ml de solución salina fisiológica por vía intrauterina (Avila, 2011). Por otro lado las infusiones intrauterinas con cefapirina no suelen ser muy efectivas (Wagener et al., 2017).

2.3 Marco legal

Según el reglamento zosanitario de centros de concentración de animales con el registro oficial 818 de 15 de agosto del 2016. MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA, ACUACULTURA Y PESCA: No. 0125.

Considerando: Que, el artículo 13 de la Constitución de la República del Ecuador establece que las personas y las colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producidos en el ámbito nacional y en corresponsalía con sus diversas identidades y tradiciones culturales, para lo cual el Estado debe promover la soberanía alimentaria;

Que, el artículo 281 numeral 7 de la Constitución de la República, establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades

alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Precautelar que los animales destinados a la alimentación humana estén sanos y sean criados en un entorno saludable; Que, el artículo 281 numeral 13 de la Constitución de la República, establece que la soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente. Para ello, será responsabilidad del Estado: Prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos;

Que, el artículo 1 de la Ley de Sanidad Animal, codificado, publicado en el Suplemento de Registro Oficial No. 315 de 16 de abril de 2004, establece que le "Corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería, realizar la investigación relativa a las diferentes enfermedades, plagas y flagelos de la población ganadera del país y diagnosticar el estado sanitario de la misma. Estas tareas las emprenderá planificadamente con la participación de las unidades administrativas y técnicas, entidades dependientes y adscritas y en estrecha coordinación con las instituciones públicas o privadas, nacionales o internacionales, vinculadas al sector";

Que, el artículo 13 de la Ley de Sanidad Animal, codificado, publicado en el Suplemento de Registro Oficial No. 315 de 16 de abril de 2004, establece que el "Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, controlará y reglamentará la movilización y transporte del ganado que salga de las explotaciones con destino a ferias, plazas, exposiciones, camales o lugares de

venta como medio de evitar la propagación de enfermedades infecto - contagiosas";

Que, el artículo 13 de la Ley de Erradicación de la Fiebre Aftosa establece que "El ingreso de ganado bovino a las ferias comerciales será controlado por el Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria (hoy AGROCALIDAD) y los administradores de dichas ferias, sean estas municipales o particulares. No se permitirá el ingreso ni la comercialización de ganado bovino en dichas ferias sin el certificado de vacunación y la correspondiente guía de movilización.";

CAPITULO XII DEL BIENESTAR ANIMAL

Art. 32.- Las administraciones de los establecimientos de concentración de animales acatarán las directrices o lineamientos que AGROCALIDAD establezca con el fin de garantizar el bienestar y estado sanitario de los animales.

EXPEDIR EL REGLAMENTO ZOOSANITARIO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE CENTROS DE CONCENTRACION DE ANIMALES DE PRODUCCION

CAPITULO I

AUTORIDAD NACIONAL COMPETENTE, OBJETO, AMBITO DE APLICACION

Art. 1.- Autoridad Nacional Competente. - La Agencia Ecuatoriana del Aseguramiento de la Calidad del Agro - AGROCALIDAD, es la Autoridad Nacional Competente (ANC) para la aplicación del presente Reglamento Zoosanitario.

Art. 2.- Objeto. - El presente reglamento regulará y controlará el estatus sanitario de los Centros de Concentración de Animales de Producción en el territorio ecuatoriano, fortaleciendo las condiciones sanitarias de la ganadería nacional y, por ende, mejorar la calidad e inocuidad de los productos alimenticios de origen animal para consumo humano.

Art. 3.- **Ámbito.** - La aplicación del presente reglamento es a nivel nacional, para toda persona natural o jurídica interesada en el funcionamiento que implica la concentración de animales tanto con fines comerciales, de exhibición, de pesaje o recreativos donde se determine previamente por la AGROCALIDAD la existencia de un riesgo de carácter sanitario.

Art. 4.- **Glosario.** - Para efectos de la presente resolución, se establecen las siguientes definiciones:

AGROCALIDAD, es la Autoridad Nacional Sanitaria, Fitosanitaria y de Inocuidad de los Alimentos, encargada de la regulación y control sanitario agropecuario, con la finalidad de mantener y mejorar el estatus fito y zoonosanitario; procurar la inocuidad de la producción primaria; apoyar los flujos comerciales; y, contribuir a la soberanía alimentaria.

CENTRO DE ABASTECIMIENTO BOVINO (CAB). - Establecimiento destinado al pesaje de animales previo a ser transportados a un matadero autorizado por AGROCALIDAD, no considerándose ferias de comercialización en sus instalaciones.

FERIA COMERCIAL: lugar de concentración autorizado y registrado por AGROCALIDAD, donde se realiza la comercialización de todo tipo de especies animales, cuyo destino final puede ser la cría o el sacrificio para consumo.

SUBASTA / REMATE: son sistemas de venta que pueden funcionar perfectamente en las ferias de comercialización permanentes; sistema de comercialización de todo tipo de especies animales, cuya finalidad es la venta para el levante, engorde, cría, reproducción y sacrificio de los mismo (Agrocalidad , 2016).

3. Materiales y métodos

3.1 Enfoque de la investigación

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, porque se seleccionaron vacas con problemas de subfertilidad en la cual se tomaron muestras de endometrio para aislar patógeno fúngicos y para el recuento de polimorfos nucleados en la hacienda La Sabana ubicada en el cantón Naranjal de la provincia del Guayas.

3.1.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptivo dentro de este trabajo de investigación se evaluaron a los animales con Parámetros negativos reproductivos y días abiertos amplios.

3.1.2 Diseño de investigación

No experimental de corte transversal.

Es decir, que las variables independientes no pueden ser manipuladas por el investigador. Lo que se hace es observar fenómenos tal y como se dan en su realidad para después analizarlos.

3.2 Metodología

3.2.1 Variable

3.2.1.1 Variable independiente

- ▶ Número de vacas con parámetros reproductivos negativos
- ▶ Edad
- ▶ Raza

3.2.1.2 Variable dependiente

- ▶ Agente micótico
- ▶ Polimorfos nucleados

3.2.2 Población

El presente estudio se realizó en la hacienda La Sabana que está formado por 1000 animales en todas las categorías. De acuerdo con la aplicación de criterios de inclusión en los animales de la hacienda La Sabana, son 40 animales como población para este estudio.

3.2.3 Criterio de inclusión

- ▶ Vacas con parámetros reproductivos negativos
- ▶ Antecedentes de lavado uterinos con antibióticos
- ▶ Vacas que no quedan preñadas en la estación de monta o en la inseminación.

3.2.4 Muestra

No se aplicó muestreo.

3.2.4.1 Operacionalizar de las Variable.

Objetivos Especificos	Actividades Metodológicas	Nombre Variable	Tipo de variable	Denominación de la variables	Definición de la variables	dimensión de la escala	Escala de la variable	resultados esperados
Determinar las especies y genero de hongos en las muestras de endometrio de vacas con parámetros reproductivos negativos.	Toma de muestras cultivo sabouraud identificación, morfológica de las colonias genero y especie	Agente micotico	Dependiente	cualitativa	Los agentes micoticos son microorganismos ubicuos en la naturaleza, con amplia distribución en el ambiente, y por lo tanto, de erradicación imposible	Candida albicans: Su forma es dimorfica . Aspergillus.Spp: Es la forma de su vesícula, la cual es alargada. CryptococcusSpp: Son de forma esférica o elipsoide	tipo/ morfología cuantificación UFC/mL	Candida albicans, Aspergillus spp., Actinomyces fumigatus, Cryptococcus spp., Fusarium spp. y Mucor spp
Establecer el grado de endometritis subclínica a través de la citología	toma de muestra con cepillo cytobrush	polimorfos nucleados	Dependiente	cuantitativa	Es parte de una respuesta inespecifica a un xenobiotico o un agente microbiano	En los primeros dias post parto esta incrementado el polimorfo nucleares	> 5% Positivas	Vacas con mas de 100 dias post part sean mayor al > 5% de PN Entre 20-33 días, PP>18% de PMN. - Entre 34-47 días, PP>10% de PMN. - Entre 40-60 días, PP>5% de PMN.
•Comprobar la sensibilidad y especificidad de las pruebas a través de la prueba de diagnóstico.	Resultado de diagnostico de cada prueba de validacion de prueba de diagnostivo	agente micotico	Dependiente	cualitativa	Los agentes micoticos son microorganismos ubicuos en la naturaleza, con amplia distribución en el ambiente, y por lo tanto, de erradicación imposible	Candida albicans: Su forma es dimorfica . Aspergillus.Spp: Es la forma de su vesícula, la cual es alargada. CryptococcusSpp: Son de forma esférica o elipsoide	tipo/ morfología cuantificación UFC/mL	Candida albicans, Aspergillus spp., Actinomyces fumigatus, Cryptococcus spp., Fusarium spp. y Mucor spp
		polimorfos nucleados	Dependiente	cuantitativa	es parte de una respuesta inespecifica a un xenobiotico o un agente microbiano	En los primeros dias post parto esta incrementado el polimorfo nucleares	> 5% Positivas	Vacas con mas de 100 dias post part sean mayor al > 5% de PN - Entre 20-33 días, PP>18% de PMN. - Entre 34-47 días, PP>10% de PMN. - Entre 40-60 días, PP>5% de PMN.

3.2.5 Recolección de datos

Se muestrearon vacas con parámetros de problemas reproductivos de la hacienda La Sabana ubicada en el cantón Naranjal de la provincia del Guayas.

3.2.5.1 Recursos

MATERIALES Y EQUIPOS DE CAMPO

- ▶ Iodo jabonoso
- ▶ Cepillo citológico
- ▶ Rotulador para placas
- ▶ Cinta
- ▶ Guantes de látex (palpación y exploración)
- ▶ Medios de Stuart
- ▶ Porta placa
- ▶ Especulo vaginal

MATERIALES Y EQUIPOS DE LABORATORIO

- ▶ Microscopio
- ▶ Tinción de Tinción Azul de Lactofenol o azul algodón
- ▶ Agares Sabouraud dextrosa
- ▶ Pipetas
- ▶ Toallas de papel
- ▶ Algodón
- ▶ Alcohol metanol
- ▶ Libreta
- ▶ Incubadora de muestras

- ▶ Mechero
- ▶ Mandil
- ▶ Guantes
- ▶ Mascarilla
- ▶ Gorro

3.2.6 Recursos Humanos

Estudiante investigador: María José Molina León

Docente auspiciante: Dr. Fabrizio Arcos

Docente Estadístico: Ing. Octavio Rugel

3.2.7 Métodos y técnicas

Este proyecto investigativo se lo ejecutó en la hacienda La Sabana ubicada en el cantón Naranjal de la provincia del Guayas, se obtuvieron informes de las vacas con antecedentes de problemas de parámetros reproductivos negativos.

El método que se utilizó fue el analítico que incluyó una prueba citológica en el laboratorio donde determinamos la presencia de hongos en las muestras obtenidas del órgano reproductivo de la vaca post- parto.

El método de laboratorio que se utilizó fue el cytobrush y el cultivo fúngico.

3.2.8 Técnicas

Toma de muestra.

Las muestras recolectadas para realizar la técnica de cytobrush, en esta técnica se utilizó un citocepillo. este se recorta 3 cm de longitud y se adaptó a la parte posterior de la pistola de inseminación artificial. Esta toma se llevó a cabo mediante cateterismo cervical. Introduciendo la pistola de inseminación junto al citocepillo a través del canal vaginal y el trayecto de la pistola por los anillos uterinos.

Al llegar a la luz del cuerpo del útero, la pistola de inseminación se dispara exponiendo así el citocepillo y extraer el material citología, se realiza una rotación a través de la pared uterina, se retira el disparador de la pistola de inseminación

para ocultar el cytobrush previo a retirar el instrumento del útero; inmediatamente el contenido del citocepillo es extendido en una placa portaobjetos, se fija con placa y se rotula para ser trasladada al laboratorio de la Clínica Veterinaria El Triunfo para su respectivo análisis.

Las citologías endometriales fueron procesadas en el laboratorio de la Clínica Veterinaria El Triunfo, con la base de tinción azul de lactofenol para ejecutar la morfología y contaje de polimorfo nucleados.

3.2.8.1 Cultivo Fúngico

El cultivo fúngico permite identificar el tipo específico de hongo. En la recolección de las muestras para el cultivo se utilizarán hisopos estériles previo a una asepsia de la zona vulva con agua y yodo povidona al 10%, se realiza la toma de muestra abriendo los labios vulvares con un especulo vaginal, luego se introduce el hisopo hasta el cérvix del útero de la vaca haciendo movimientos circulares. Luego de obtener las muestras vulvares para el cultivo son trasladadas al laboratorio de la clínica veterinaria el triunfo para su respectivo análisis.

Tinción Azul de Lactofenol o azul algodón

Esta tinción se empleará para observar hongos. Siendo esta una tinción simple. El azul de lactofenol tiene tres características que lo hacen especial para observar dichas estructuras en los hongos del tipo moho obtenidos en los cultivos por aislamiento.

3.2.8.2 Cultivo de las muestras

Las ejemplares sembradas en agar Sabouraud para la proliferación de los hongos y levaduras, su elaboración consiste en suspender 65 gramos del medio

en 1ltr de agua destilada. Combinar bien y diluir con calor y agitación frecuente. Hervir durante 1 minuto hasta la disolución completa. Distribuir en recipientes adecuados y esterilizar en autoclave a 118-121 °C por 15 minutos. Se debe tener especial cuidado de no sobrecalentar, ya que se puede generar hidrólisis de los componentes. Se analizará las muestras para así poder observar el crecimiento fúngico y lograr identificar su tipo.

3.2.8.3 Interpretación

El diagnóstico se realizó mediante lo reportado por Wagener y otros autores; para diagnosticar ES los resultados de PMN varían del 5 al 18%(Wagener et al., 2017). Según Sheldon se considera positivo a endometritis Subclínica cuando:

- Entre 20-33 días, PP>18% de PMN.
- Entre 34-47 días, PP>10% de PMN.
- Entre 40-60 días, PP>5% de PMN.

3.2.9 Análisis estadístico

Análisis descriptivo de frecuencias con tablas univariadas y bivariadas con gráficos de barras y pasteles.

4. Resultados

4.1 Determinación de la presencia de hongos en las muestras de endometrio de vacas con parámetros reproductivos negativos

Tabla 1. Frecuencia de los casos positivos y negativos del Cultivo fúngico

Diagnóstico	Nº vacas	Porcentaje
Positivo	11	28%
Negativo	29	73%
Total	40	100%

Molina, 2021

De las 40 muestras de endometrio se obtuvo 11 (28%) positivas y 29 (73%) negativas.

Tabla 2. Aislamiento de hongos en muestra de endometrio

Cultivo	Casos positivos	%
<i>Cándida albicans</i>	6	55%
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	18%
<i>Penicillium spp</i>	1	9%
<i>Aspergillus niger</i>	1	9%
<i>Cándida glabrata</i>	1	9%
Total	11	100%

Molina, 2021

En la tabla 2 muestra los tipos de hongos que crecieron en los casos positivos, *Cándida albicans* 55% (6/11), *Aspergillus fumigatus* 18% (2/11), *Penicillium spp* (1/11), *Aspergillus niger* (1/11), *Cándida Glabrata* (1/11), con 9% cada una respectivamente.

4.2 Establecer el grado de endometritis subclínica a través de la citología

Tabla 3. Frecuencia de los casos positivos y negativos de citología

Diagnóstico	N° vacas	Porcentaje
positivo	12	30%
negativo	28	70%
Total Molina, 2021	40	100%

De las 40 muestras de endometrio se obtuvo 12(30%) positivas y 28 (70%) negativas.

Tabla4. Grado de endometritis por medio de la técnica Cytobrush

Grado de endometritis subclínica		
Nivel	Vacas	%
Bajo	2	17%
medio	4	33%
Alto	6	50%
Total Molina, 2021	12	100%

El grado de endometritis se estableció a través del porcentaje de PMNS en la cual, se consideró alta a partir del 20% y medio a partir del 10% y bajo a partir del 5%. De las 12 muestras positivo a citología el grado de endometritis dieron: nivel bajo 17% (2/12), nivel medio 33% (4/12) y nivel alto 50% (6 /12).

Tabla 5. Distribución de la población de estudio por edad

Citología		
edades	cantidad	%
3	4	33%
4	1	8%
8	2	17%
9	1	8%
10	3	25%
13	1	8%
Total	12	100%

Molina, 2021

En la tabla de edades de citología nos refleja que de las 12 vacas hay 4 con 3 años (33%) ,1 con 4 años (8%), 2 con 8 años (17%) ,1 con 9 años (8%) ,3 con 10 años (25%) y 1 con 13 años que me refleja (8%).

Tabla 6. Distribución de la población de estudio por edad

Cultivo		
Edad	cantidad	%
3	3	27%
4	2	18%
7	2	18%
8	2	18%
10	1	9%
12	1	9%
Total	11	100%

Molina, 2021

En la tabla de edad de cultivo nos refleja que de las 11 vacas hay 3 vacas con 3 años (27%), 2 con 4 años (18%),2 con 7 años (18%),2 con 8 años (18%),1 con 10 años (9%) y 1 de 12 años (9%).

Tabla 7. Frecuencia de la población de estudio por raza

Citología			
Raza	Cantidad	%	
Holstein	10	83%	
Brown Swiss	1	8%	
Jersey	1	8%	
Total	12	100%	

Molina, 2021

En la tabla encontramos que de las 12 vacas 10 Holstein (83%), 1 vaca Brown Swiss (8%), y 1 jersey (8%).

Tabla 8. Frecuencia de la población de estudio por raza

Cultivo			
Raza			
Raza	Cantidad	%	
Holstein	9	82%	
jersey	2	18%	
Total	11	100%	

Molina, 2021

En la tabla encontramos que de las 11 vacas 9 Holstein (82%) y 2 vacas jersey (18%).

Tabla 9. Frecuencia de lavados uterinos

Citología			
	lavados	cantidad	
	1	7	58%
	2	1	8%
	3	0	0%
	4	2	17%
	5	2	17%
Total		12	100%

Molina, 2021

En la tabla de frecuencia de lavados nos indica que de las 12 positivos a citología hay 7 vacas con 1 lavado (58%), 1 vaca con 2 lavados (8%), 2 vacas con 4 lavados (17%), 2 vacas con 5 lavados (17%) y no me refleja vacas con 3 lavados.

Tabla 10. Frecuencia de lavados uterinos

Cultivo			
	lavados	cantidad	%
	1	2	18%
	2	3	27%
	3	2	18%
	4	2	18%
	5	2	18%
Total		11	100%

Molina, 2021

En la tabla de lavados de las 11 muestras de cultivo hay 2 vacas con 1lavado (18%) ,3 vacas con 2 lavados (27%) ,2 con 3 lavados (18%) ,2 con 4 lavados (18%) ,2 con 4 lavados (18%) y 2 con 5 lavados (18%).

4.3 Validación de las pruebas de diagnóstico a través de la concordancia entre la citología y el cultivo fúngico.

Tabla 11. Validación de la prueba diagnóstica

SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD				
Citología		Cultivo fúngico		Total
		Positivo	Negativo	
	Positivo	4	8	12
	Negativo	7	21	28
	Total	11	29	40

		95 % I.C.	
		Límite inferior	Límite superior
Prevalencia de la enfermedad	28%	15%	44%
Pacientes correctamente diagnosticados	63%	46%	77%
Sensibilidad	36%	12%	68%
Especificidad	72%	53%	87%
Valor predictivo positivo	33%	11%	65%
Valor predictivo negativo	75%	55%	89%
Cociente de probabilidades positivo	132%	50%	351%
Cociente de probabilidades negativo	88%	53%	145%

Molina, 2021

En la tabla 10, se muestra la concordancia diagnóstica en la cual coincidieron sólo con 4 muestras el verdadero positivo, y con 21 muestras fueron negativos para las dos pruebas, y en 7 muestras fueron positivas a cultivo y 8 negativo a citología

5. Discusión

Este trabajo se realizó con la finalidad de determinar la presencia de ES causada por hongos en bobinas con parámetros reproductivos negativos de la hacienda La Sabana. Múltiples trabajos de investigación evidenciaron que la prevalencia de endometritis fúngica en vacas reproductoras repetidoras oscila entre el 10.5% y 33.3%. En otro estudio se evidenció que la prevalencia de hongos patógenos en bovinos de reproducción repetida era del 17.98 %, a diferencia de este trabajo en el cual se obtuvo una prevalencia del 28% en vacas con historial de subfertilidad, los hongos aislados más comunes encontrados fueron *Aspergillus fumigatus* y *Penicillium spp.*

Cándida albicans, representa una levadura oportunista significativa y, fue identificada como la causa de la endometritis (Stout, 2008)

En el presente estudio los principales hongos hallados fueron: *Cándida albicans* 55%, *Aspergillus Fumigatus*, 18%, *Penicillium spp*, *Aspergillus niger*, *Cándida glabrata* 9%).

En el trabajo ejecutado por Saini realizado en vacas lecheras Holstein pertenecientes a la Universidad Agrícola de Pradesh, Palampur - India. Informaron que la prevalencia de hongos patógenos aislados más comunes fueron *Aspergillus Fumigatus* y *Penicillium Spp.*, indicando que la principal forma de diagnosticar la ES es mediante el cultivo fúngico y citología (Saini et al., 2019) en el estudio realizado por (Molina, 2022) en el trópico ecuatoriano se encontró mayor incidencia *Cándida albicans* y *Aspergillus spp* en vacas con problemas reproductivos.

La microbiota estándar de los animales en estado juvenil difiere marcadamente de la de los animales de más edad, el forraje que les es ofrecido y está afectada por las situaciones ambientales del país; en relación con esto sostiene que los piensos y materiales forrajeros de baja calidad y camas, son las principales fuentes de contaminación (Prunner et al, 2014) luego de que las vacas atraviesan un período de altos requerimientos energéticos relacionada con la producción de leche y asociado a su ingesta de alimento la inmunidad innata de los neutrófilos es la respuesta primaria en el útero y en la principal afectada la inflamación e infección en el endometrio retrasan en la involución uterina siendo una de las causas alteraciones en el índice reproductivo uno de los factores que pueden afectar a la salud reproductiva en el animal es la endometritis subclínica definiéndola está como una inflamación del útero y su revestimiento endometrial por lo general determinado mediante el diagnóstico de citología acompañada de un cultivo para poder llegar a un diagnóstico exacto. Sabiendo que la endometritis es una causa característica de cambio degenerativos en el epitelio y una migración de neutrófilos en este caso los polimorfos empleados en el cual desarrollan una endometritis moderada si el problema no se resuelve en unos días y este persiste ya se transforma en una endometritis subclínica. (Uterine Infections in Bovine Female, 2022;De Luca L., 2003)

. En el trabajo de Gilbert y colaboradores se demostró que mediante el uso de la citología endometrial en las vacas muestreadas en dicho estudio dieron como resultado un 32% de vacas positivas a endometritis subclínica en vacas que no tienen evidencia de enfermedad uterina(Gilbert & Robert O,) en este trabajo de investigación se obtuvo una prevalencia del 30% en vacas con historial de subfertilidad.

Con el paso de los años la exploración de bacterias patógenas ha evidenciado su alta incidencia con relación a la ES en bovinas, existen un menor número de estudios en relación con la presencia de infecciones fúngicas uterinas post parto en vacas lecheras. El porcentaje de aparición de estas infecciones fúngicas ascienden cada vez más debido al uso indistinto de antibióticos y a la terapia hormonal (Derakhshandeh et al., 2015).

El valor predictivo de positivos y la sensibilidad se dio muy baja 36% debido a que hubo concordancia diagnóstica en 4 positivos, es decir que los falsos negativos se incrementarían y respecto a la especificidad se incrementaría el falso positivo levemente ya que se obtuvo un 72%.

6. Conclusión

En bovinos con afectaciones en problemas de parámetros reproductivos negativos se consiguió una proliferación fúngica en muestras de endometrio.

Cándida albicans es el principal patógeno fúngico con mayor porcentaje de participación.

En el estudio citológico su sensibilidad es notablemente baja para diagnosticar la endometritis causada por hongos.

7. Recomendación

Ejecutar el estudio en animales post parto consideradas sanas y con problemas reproductivos.

Constatar y realizar comparación de los resultados obtenidos del cultivo con PCR o proteómica para la tipificación de género y especie.

Investigar e identificar factores externos como higiene, manejo del post parto, distocia, alimentación, multiparidad entre otros.

8. Bibliografía

Agrocalidad . (2016). Obtenido De

https://www.agrocalidad.gob.ec/?Page_Id=415

Arenas E, R. J. (2015). Subclinical Endometritis Frequency In The Postpartum Dairy Cows In Arequipa. *Spermova*, 5(1): 93 - 96.

Arenas, E., Reátegui, J., Fernández, F., Rinaudo, A., Cuadros, S., & Marini, P. (2015). *FRECUENCIA DE ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN EL POSTPARTO DE VACAS*. 93-96: Asociacion Peruana De Reproduccion Animal.

Arenas, E., Reátegui, J., Fernández, F., Rinaudo, A., Cuadros, S., & Marini, P. R. (2015). *Frecuencia De Endometritis Subclinica En Vacas Lecheras*. Perú: Spermova. Recuperado El 20 De Marzo De 2016, De Asociacion Peruana De Reproduccion Animal: <http://www.reproduccionanimal.org/>

Arenas, R. (2011). *MICOLOGÍA MÉDICA ILUSTRADA* (Cuarta Edición Ed., Vol. Capitulo 23 Aspergilosis). Mexico.DF: Mcgrawhill.

Avila, J. (2011). *Endometritis*. Mexico: Universidad Nacional Autonoma De Mexico.

Bermejo, C. (S.F.). *Equisan.Com*. Obtenido De Equisan.Com:
<http://www.equisan.com>

Barlund, C. S., Carruthers, T. D., Waldner, C. L., & Palmer, C. W. (2008). A comparison of diagnostic techniques for postpartum endometritis in dairy cattle. *Theriogenology*, 69(6), 714–723. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2007.12.005>

Candidiasisweb. (S.F.). Obtenido De Candidiasisweb:

[Https://Candidiasisweb.Com/Que-Es.Php](https://Candidiasisweb.Com/Que-Es.Php)

Carrillo, F. (2011). *Mejoramiento De La Eficiencia Reproductiva En Problemas Bacteriológicos Durante El Puerperio En Vacas Lecheras*. Torreón-Coahuila: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Cecilia Tapia, J. A. (2014). *Género Fusarium*. Santiago De Chile : Retrato Microbiológico. Obtenido De

[Https://Scielo.Conicyt.Cl/Pdf/Rci/V31n1/Art12.Pdf](https://Scielo.Conicyt.Cl/Pdf/Rci/V31n1/Art12.Pdf)

De, B. C., & Manspeaker, J. (1986). *Endometrial Biopsy Of The Bovine In Current Therapy*. Philadelphia: Philadelphia.

Derakhshandeh, A., Aghamiri, S. M., Ahmadi, M. R., & Mirzaei, A. (2015). Prevalence of opportunistic fungi and their possible role in postpartum endometritis in dairy cows. *Veterinary Science Development*, 5(1). <https://doi.org/10.4081/vsd.2015.5977>

Deza, H. W., Mamani, G. E., MacEdo, R., Alencastre, R. G., & Gomez, C. A. (2019). Evaluation of uterine health by endometrial cytology and ultrasonography in the postpartum and its relationship with conception in alpacas. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 30(4), 1619–1628. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.15549>

Farisa Banu, S., Thamocharan, S., Gowrishankar, S., Karutha Pandian, S., & Nithyanand, P. (2019). Marine bacterial DNase curtails virulence and disrupts biofilms of *Candida albicans* and non-*albicans* *Candida* species. *Biofouling*, 35(9), 975–985. <https://doi.org/10.1080/08927014.2019.1680650>

Garofolo F, J. R. (2013). *Determinación Del Porcentaje De PMN En La Secreción Uterina En El Postparto En Vacas Lecheras De Diferentes Grupos Genéticos*. SPERMOVA 3(1): 55-56.

García, M. E., & Blanco, J. L. (2000). Principales enfermedades fungicas que afectan a los animales domesticos. *Revista Iberoamericana de Micologia*, 17(1), 2–7.

Gilbert, R. (2005). Metritis Postparto y Endometritis Clinica en Vacas Lecheras. *XXXIII Jornadas Uruguayas de Buiatría*.

Gilbert, & Robert O. (n.d.). *Endometritis subclínica en vacas lecheras*.

Haimerl, P., Arlt, S., Borchardt, S., & Heuwieser, W. (2017). Antibiotic treatment of metritis in dairy cows—A meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 3783–3795. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11834>

Javier, A. M. (2015). *“Diagnóstico De Endometritis Subclínica En Vaconas Mestizas Vacías, De 45 Días Post Inseminación Artificial, Mediante Cytobrush En El Centro De Investigación, Postgrado Y Conservación Amazónica (Cipca), Cantón Carlos Julio Arosemena Tola, Provincia De Napo”*. Universidad Técnica De Cotopaxi, Carrera De Medicina Veterinaria.

José Luis Barajas Merchan, J. H. (2017). Endometritis Subclínica Y Tasa De Gestación En Vacas Lecheras En México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*. Obtenido De <https://Cienciaspecuarias.Inifap.Gob.Mx/Index.Php/Pecuarias/Article/View/4324>

Kitaya, K., Takeuchi, T., Mizuta, S., Matsubayashi, H., & Ishikawa, T. (2018). Endometritis: new time, new concepts. *Fertility and Sterility*, 110(3), 344–350. <https://doi.org/10.1016/j.fertnstert.2018.04.012>

- Lagla, A. F. (2018). *“Efecto Del Ácido Hipocloroso Como Alternativa Terapéutica Sobre La Endometritis Bovina Posparto.”*. Universidad Técnica De Ambato, Facultad De Ciencias Agropecuarias Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Ambato: (Tesis De Grado).
- Leblanc S.J., D. T. (2002). The Effect Of Treatment Of Clinical Endometritis On Reproductive Performance In Dairy Cows. *Dairy Sci.*
- Loera, J. B. (2017). Industria Lechera En México: Parámetros De La Producción De Leche Y Abasto Del Mercado Interno. *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 19(4), 419-426. Obtenido De [Https://Huajsapata.Unap.Edu.Pe/Index.Php/Ria/Article/View/167](https://Huajsapata.Unap.Edu.Pe/Index.Php/Ria/Article/View/167)
- Martínez, S. C. (2019). *Endometritis En La Yegua: Diagnóstico Y Tratamiento*. Universidad De Santiago De Compostela , Facultad De Veterinaria.
- Mosquera, N. M. (2018). *Principales Causas Asociadas A Perdidas Embrionarias En Bovinos*. UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. , Facultad De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Obtenido De <Http://Hdl.Handle.Net/20.500.12494/15414>
- Montenegro, M. (2008). Enfermedades uterinas en vacas lecheras. *Clínica de Animales Mayores, Facultad de Medicina Veterinaria- Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 10.
- Oscar Vergara, G., Mario Cerón, M., Naudin Hurtado, L., Elkin Arboleda, Z., Juan Granada, P., & Clara Rúa, B. (2008). Estimación de la heredabilidad del intervalo de partos en bovinos cruzados. *Revista MVZ Cordoba*, 13(1), 1192–1196. <https://doi.org/10.21897/rmvz.410>

- Palmer, C. (2007). Metritis postparto en vacas lecheras. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 9(36), 1–7.
- Palmer, C. (2008). Endometritis en vacas lecheras. *Jornadas de Actualización En Biotecnologías de La Reproducción En Bovinos*, 10(37), 1–3.
- Picado, L. D. C., & Hernández Malueños, L. G. (2018). Capacidades empresariales de productores agropecuarios de la asociación de ganaderos de Camoapa, Boaco, período enero 2016 – junio 2017. *La Calera*, 18(31), 110–114. <https://doi.org/10.5377/calera.v18i31.7902>
- Plöntzke, J., Madoz, L. V., De la Sota, R. L., Drillich, M., & Heuwieser, W. (2010). Subclinical endometritis and its impact on reproductive performance in grazing dairy cattle in Argentina. *Animal Reproduction Science*, 122(1–2), 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.07.006>
- Reátegui, J., Arenas, E., Fernández, F., Rinaudo, A., & Marini, P. R. (2015). *Artículo corto IMPACTO DE LA ENDOMETRITIS SUBCLINICA EN LA PERFORMANCE REPRODUCTIVA DE VACAS LECHERAS Subclinical endometritis impact on reproductive performance of dairy cows*. 5(1), 15–19.
- Ricci, A., Gallo, S., Molinaro, F., Dondo, A., Zoppi, S., & Vincenti, L. (2015). Evaluation of subclinical endometritis and consequences on fertility in piedmontese beef cows. *Reproduction in Domestic Animals*, 50(1), 142–148. <https://doi.org/10.1111/rda.12465>
- Rinaudo, A. (2012). *Endometritis Subclínica En Vacas Lecheras: Diagnóstico , Tratamiento E Incidencia Productiva y Reproductiva*.

- Reátegui J, A. E. (2015). Polymorphonuclear Neutrophils Cut Off For Subclinical Endometritis Diagnostic By Mean Of Endometrial Cytology In Dairy Cows. *SPERMOVA* , 79-82.
- Rinaudo A, F. F. (2010). *Endometritis Subclínica En Vacas Lecheras: Diagnóstico, Tratamiento E Incidencia Productiva Y Reproductiva*. Tesis Doctoral , Universidad Nacional De Rosario UNR, Facultad De Ciencias Veterinarias , Argentina.
- Ruiz Asanza Lisseth, E. (2018). *Las Infecciones Uterinas. Clasificación, Causas Y Repercusión Sobre La Actividad Reproductiva En La Hembra Bovina (Bos Taurus)*. Tesis De Grado , Universidad Tecnica De Machala , Carrera De Medicina Veterinaria Y Zootecnia, El Oro.
- Sarmiento, R. A. (2016). *Identificar Los Factores Que Afecten Las Líneas Productivas En La Finca Lechera Horizonte E Implementar El Manejo Zootécnico Para Mejorar Su Productividad*. Universidad Francisco De Paula Santander, Facultad De Ciencias Agrarias Y Del Ambiente Zootecnia, Ocaña.
- Sheldon I.M., L. S. (2004). *Defining Postpartum Uterine Disease In Cattle*. Madrid: Acribia.
- Sheldon, I. (2008). *Defining Postpartum Uterine Disease And The Mechanisms Of Infection And Immunity In He Famele Reproductivetract In Cattle*. Biol Repord.81(6):1025-1032 .
- Sheldon, I. D. (2002). Effect Of Postpartum Manual Examination Of The Vagina On Uterine Bacterial Contamination In Cows. *Vet. Rec*, 1-14.

- Saini, P., Singh, M., & Kumar, P. (2019a). Fungal endometritis in bovines. *Open Veterinary Journal*, 9(1), 94–98. <https://doi.org/10.4314/ovj.v9i1.16>
- Saini, P., Singh, M., & Kumar, P. (2019b). Fungal endometritis in bovines. *Open Veterinary Journal*, 9(1), 94–98. <https://doi.org/10.4314/ovj.v9i1.16>
- Sangay, Ti. (2014). *Prevalencia De Patologias Del Aparato Reproductor De Vacas Sacrificadas En El Camal Municipal De Cajamarca*. 1–72.
- Sheldon, I. M., Lewis, G. S., Leblanc, S., & Gilbert, R. O. (2010). *Defining postpartum uterine disease in cattle*. 65(2006), 1516–1530. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2005.08.021>
- Sota, R. L. De, Madoz, L. V., Jaureguiberry, M., & Dominguez, G. (2014). *ENDOMETRITIS SUBCLÍNICA EN VACAS DE TAMBO: DIAGNÓSTICO , PREVALENCIA E IMPACTO SOBRE LA Subclinical endometritis in dairy cows : diagnosis , prevalence and impact over reproductive efficiency . 4(2), 105–111.*
- Toni, F., Vincenti, L., Ricci, A., & Schukken, Y. H. (2015). Postpartum uterine diseases and their impacts on conception and days open in dairy herds in Italy. *Theriogenology*, 84(7), 1206–1214. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2015.06.022>
- Tsui, C., Kong, E. F., & Jabra-Rizk, M. A. (2016). Pathogenesis of *Candida albicans* biofilm. *Pathogens and Disease*, 74(4), ftw018. <https://doi.org/10.1093/femspd/ftw018>
- Uterine infections in bovine female*. (n.d.).

Vallejo, D., Chaves, C., Astaíza, J. M., Benavides, C., & Jurado, X. (Junio De 2014). *Dialnet-Endometritissubclinicadiagnosticadamediante cytobru*.

Recuperado El 20 De Enero De 2016, De [Http://Www.Dialnet-](http://www.Dialnet-)

[Endometritissubclinicadiagnosticadamediante cytobru-4943776%2520\(3\).Pdf](http://www.Dialnet-Endometritissubclinicadiagnosticadamediante cytobru-4943776%2520(3).Pdf)

Vallejo Timarán, D. A., Chaves Velásquez, C. A., Astaíza Martínez, J. M., Benavides Melo, C. J., & Jurado Ojeda, X. E. (2014). Endometritis subclínica diagnosticada mediante cytobrush y comportamiento reproductivo en vacas del municipio de Pupiales, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, 27, 111. <https://doi.org/10.19052/mv.3028>

Wagener, K., Gabler, C., & Drillich, M. (2017). A review of the ongoing discussion about definition, diagnosis and pathomechanism of subclinical endometritis in dairy cows. *Theriogenology*, 94, 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2017.02.005>

9. Anexos

Figura 1.



Recolección de datos
Molina, 2021

Figura2.



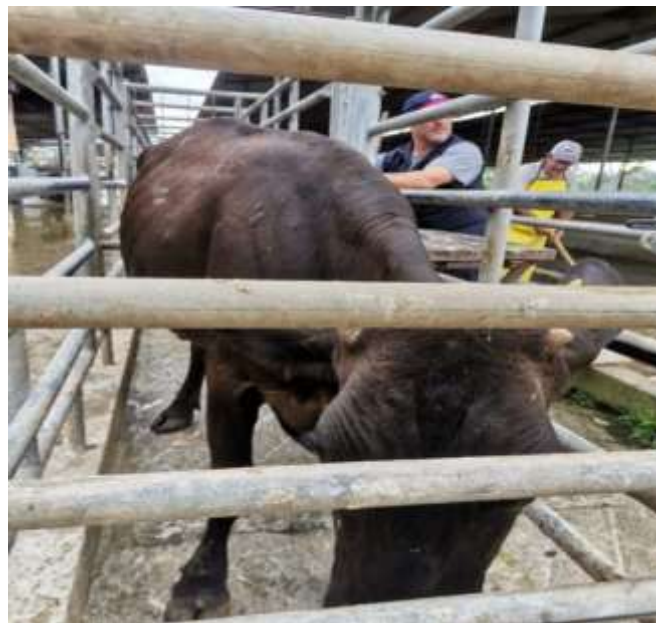
Selección de animales
Molina, 2021

Figura3.



Materiales de campo
Molina, 2021

Figura4.



Animal en la manga.
Molina, 2021

Figura5.



Preparación de materiales
Molina, 2021

Figura6.



Cultivo fúngico
Molina, 2021