



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA CEFAPIRINA BENZATÍNICA COMO TRATAMIENTO
PARA ENDOMETRITIS DIAGNOSTICADA A LOS 21 DÍAS POSTERIOR AL
PARTO EN GANADO BOVINO LECHERO DE LA PROVINCIA DE
PICHINCHA.

Autor

Piero Emmanuel Narváez Jaramillo

2017



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DE LA CEFAPIRINA BENZATÍNICA COMO TRATAMIENTO PARA
ENDOMETRITIS DIAGNOSTICADA A LOS 21 DÍAS POSTERIOR AL PARTO EN
GANADO BOVINO LECHERO
DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los
requisitos establecidos para optar por el título de Médico
Veterinario Zootecnista

Profesor Guía
Joar Marcelino García Flores

Autor
Piero Emmanuel Narváez Jaramillo

Año 2017

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Joar Marcelino García Flores

C.I: 1708655475

DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Francisco Javier Jaramillo Cisneros
C.I: 1711695849

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Piero Emmanuel Narváez Jaramillo
C.I: 1714844444

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia por su ayuda y apoyo en todo momento, por alentarme a seguir siempre adelante para culminar este proceso universitario.

A mi prometida Stephanie quien nunca dejó de creer en mí y se sintió orgullosa en mis victorias y derrotas, quien ha sido y será mi fuerza y mi soporte para hacerle frente a todos los obstáculos que se presenten.

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi tía querida Ana María quien me motivo con su ejemplo a seguir adelante y no dejarme vencer y que desde los cielos está celebrando junto a mi este logro de vida.

RESUMEN

La cefapirina es una cefalosporina de primera generación con efecto sobre los patógenos que provocan la endometritis puerperal, el presente estudio se realizó en la provincia de pichincha en 4 haciendas ubicadas en los cantones de Mejía, Quito y Pedro Vicente. En cada hacienda se seleccionaron a vacas en lactancia resultando un total de 223 animales, utilizando una muestra representativa de 55 animales. El tratamiento fue aplicado únicamente a aquellos animales que resultaron positivos (18) a esta patología en sus diferentes grados de afección mediante el sistema *Metricheck*. El estudio fue dividido en tres etapas, en la primera se realizó la selección del ganado que cumplió con los criterios de inclusión y exclusión determinados para este experimento, en la segunda se realizó el diagnóstico al día 21 del ganado seleccionado y se aplicó el tratamiento a los animales positivos, la tercera etapa fue para en análisis de los resultados de campo y de laboratorio del contenido de moco extraído del cérvix al día 21. Los resultados obtenidos al final de esta investigación determinaron que al realizar el chequeo ginecológico al día 21 no existe relación entre la inflamación del endometrio y el grado de infección y que solo se puede determinar extrayendo el contenido del cérvix, por lo que se concluyó que el uso del sistema *Metricheck* es efectivo para el diagnóstico temprano de esta patología, sin embargo, al día 30 si existe una relación entre la inflamación y el grado de infección. En el mismo día se determinó que los animales positivos disminuyeron (4) y el grado de afección fue menor, concluyendo que la cefapirina si es efectiva para la endometritis puerperal diagnosticada al día 21. El ultimo resultado obtenido de este estudio determinó que patógenos fueron los que se encontraron en mayor proporción, siendo estos el *staphylococo aereus* y el *streptococo spp*. Se presume que los patógenos encontrados ingresan al útero por iatrogenias provocadas durante el chequeo ginecológico posterior al parto o en el manejo al momento del alumbramiento.

ABSTRACT

Cephapirin is a first-generation cephalosporin with an effect on the pathogens that cause puerperal endometritis, the present study was carried out in the province of Pichincha in 4 dairy farms located in the cantons of Mejía, Quito and Pedro Vicente. At each farm, lactating cows were selected resulting in a total of 223 animals, using a representative sample of 55 animals. The treatment was applied only to those animals that were positive (18) to this pathology in their different degrees of affection through the Metricheck system. The study was divided into three stages, the first one was the selection of cattle that met the inclusion and exclusion criteria determined for this experiment, the second was the diagnosis at day 21 of the selected cattle and the treatment was applied to positive animals, the third stage was for analysis of the field and laboratory results of the mucus content extracted from the cervix at day 21. The results obtained at the end of this investigation determined that when performing the gynecological check at day 21 does not exist relationship between the inflammation of the endometrium and the degree of infection and that can only be determined by extracting the contents of the cervix, so it was concluded that the use of the Metricheck system is effective for the early diagnosis of this disease, however, at day 30 there is a relationship between inflammation and degree of infection. On the same day, it was determined that the positive animals decreased (4) and the degree of affection was lower, concluding that cephalosporin is effective for puerperal endometritis diagnosed at day 21. The last result obtained from this study determined that pathogens were the which were found in greater proportion, these being *staphylococcus aureus* and *streptococcus* spp. It is presumed that the pathogens found enter the uterus by iatrogenies caused during the gynecological checkup after birth or in the management at the time of delivery.

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción.....	1
1.2. Hipótesis	4
1.3. Objetivo General	4
1.3.1. Objetivos específicos.....	4
2. CAPÍTULO II. ANATOMÍA, FISIOLÓGÍA, FISIOPATOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA VACA Y TRATAMIENTO	5
2.1. Anatomía y Fisiología	5
2.1.1. Anatomía reproductiva de la vaca: Aparato reproductor de la vaca	5
2.1.2. Fisiología reproductiva de la vaca: Puerperio	5
2.2. Patologías del puerperio.....	7
2.2.2. Principales patologías del puerperio.....	9
2.2.3. Endometritis puerperal.....	10
2.3. Diagnóstico	11
2.3.1. Técnicas diagnósticas para patologías del puerperio	11
2.3.2. Diagnóstico para endometritis puerperal	11
2.4. Tratamiento de patologías en el puerperio	13
2.4.1. Principales tratamientos para patologías del puerperio	13
2.4.2. Tratamiento de la endometritis puerperal	14
3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	16
3.1. Materiales y método	16
3.1.1. Materiales	16
3.2. Diseño experimental.....	18
3.3. Método	21

3.4. Diagnóstico	25
3.4.1. Metrichcek™	25
3.5. Tratamiento	26
3.5.1. Uso de Cefapirina Sal Benzatínica, pomada intrauterina.....	26
4. Capítulo IV. Resultados	28
4.1. Resultados de campo.....	28
4.1.1. Resultados del diagnóstico (Metrichcek™).....	30
4.1.2. Resultados grados de inflamación sistema <i>Metrichcek</i>	31
4.2. Resultados de laboratorio.....	32
4.2.1. Cultivo y aislamiento de bacterias.	32
4.3. Resultados estadísticos.....	33
4.3.1. Descripción estadística del estudio.....	33
4.3.2. Resultados del test de Friedman	34
4.3.3. Resultados del test de <i>Wilcoxon</i> y la correlación de <i>Spearman</i> ...	39
5. Capítulo V: Discusión	43
6. Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones	45
6.1. Conclusiones	45
6.2. Recomendaciones	46
6.2.1. Recomendaciones de la técnica diagnóstica	46
6.2.2. Recomendaciones del tratamiento.....	46
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	22
Figura 2.	23
Figura 3.	26
Figura 8.	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables	18
Tabla 2. Registro de Animales Hcda. Cuscungo	28
Tabla 3. Registro de Animales Hcda. Tambo Aliso	28
Tabla 4. Registro de Animales Hcda. Tambillo Alto.....	29
Tabla 5. Registro de Animales Hcda. Miraflores Alto	29
Tabla 6. Individuos Sanos y Patológicos.....	30
Tabla 7. Resultados Metricheck	32
Tabla 8. Identificación de patógenos.....	33
Tabla 9. Test de Friedman para inflamación de cérvix.....	35
Tabla 10. Test de Friedman aplicación del test	36
Tabla 11. Test de Friedman para secreción de cérvix.....	37
Tabla 12. Test de Friedman aplicación del test	38
Tabla 13. Resultados de Wilcoxon para inflamación de Cérvix.....	39
Tabla 14. Resultados de Wilcoxon para secreción de Cérvix.....	40
Tabla 15. Resultados Spearman día 21	41
Tabla 16. Resultados Spearman día 30	42

1. CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

En el Ecuador la ganadería lechera se encuentra concentrada en la región sierra, en el callejón interandino, específicamente en la provincia de Pichincha. El cantón Mejía es el primer productor de leche de esta provincia y del país, actualmente su promedio de producción se encuentra en 17.8 litros de leche por día por vaca (R. Lasso, 2015).

Desde 1950 los veterinarios han tenido un lugar en la investigación de las diferentes enfermedades y mejoras en la producción lechera del país. Siendo en el año de 1960 cuando se funda el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias INIAP, impulsando a los profesionales a desarrollar técnicas de manejo que favorezcan a la producción lechera, reduciendo días abiertos y logrando intensificar las producciones llegando al día de hoy a tener unidades productoras agropecuarias (UPA) que alcanzan promedios de hasta 40 litros de leche al día por vaca (R. Lasso, 2015).

Las enfermedades reproductivas de los bovinos son las de mayor frecuencia en la presentación de cuadros clínicos patológicos en una explotación, la de mayor prevalencia es la endometritis con un 35%, seguida de la retención de placenta que llega al 10% y otras como metritis, salpingitis y alteraciones del músculo liso que son aproximadamente el 5%. Como consecuencia de estas alteraciones en el puerperio, la salud del aparato reproductor de la hembra bovina se ve disminuido en sus funciones normales (Charmandarian, 2013).

La endometritis es una enfermedad reproductiva cuya presentación aumenta al intensificar las producciones. Aquellas vacas que fueron sobre acondicionadas durante el período de seca alcanzan hasta un 31% de incidencia sobre aquellas vacas en condiciones naturales que llegan a un 14% (J. Ávila, 2015).

Se denomina como endometritis aguda a la inflamación uterina que persiste hasta los 14 días post parto, esta depende de la cantidad de exudado uterino y

de las manifestaciones sistémicas que se presenten; vacas con gran cantidad de exudado y paredes uterinas finas suelen presentar bajo consumo de alimento, baja producción lechera, un estado deprimido leve, a la palpación rectal se siente el útero de gran tamaño y en algunos casos la temperatura rectal suele estar elevada (J. Ávila, 2015)

Durante los últimos años ha existido un gran interés por desarrollar nuevas técnicas diagnósticas y tratamientos para la prevención y control de la endometritis clínica y subclínica. En la actualidad existen diversos estudios realizados con diferentes fármacos, entre ellos el uso de la PGF₂α y sus derivados sintéticos, los mismos que han dado resultados heterogéneos como por ejemplo el uso de 500mcg de D-cloprostenol el cual ha dado resultados favorables en endometritis subclínica y como coadyuvante una cefalosporina en infusión uterina. Existen otros resultados que indican que el uso aislado de la hormona PGF₂α tiene el mismo efecto, sin determinar el porcentaje de efectividad de este tratamiento por sobre el anterior, por tal motivo han concluido que el control de la endometritis puerperal dependerá del manejo que se tenga en el hato ganadero y de las facilidades para realizar chequeos ginecológicos veterinarios que puedan brindar un diagnóstico oportuno y establecer el tratamiento adecuado para la realidad de cada explotación lechera (Rinaudo, 2012).

El presente estudio pretendió evaluar el comportamiento del uso de la cefapirina benztánica para el tratamiento de la endometritis puerperal en el ganado lechero, tomando en cuenta que la prolongación de los días abiertos está directamente relacionada con el estado de salud del aparato reproductor y su capacidad para volver a su funcionalidad (Rodríguez, 2002).

El estudio tuvo lugar en la provincia de Pichincha, esta localidad fue seleccionada para el estudio al ser considerada la principal región de la sierra en producción lechera alcanzando el 70% del total de la producción nacional (R. Lasso, 2015).

El intervalo entre partos (IP) es el tiempo que transcurre entre el resultado de la última gestación y la confirmación de preñez del siguiente ciclo estral. La cantidad de días transcurridos determina la eficiencia de la reproductividad de cada bovino. Tomando en cuenta un promedio de 400 días o 13 meses como normal, se hace necesario un método que detecte patologías de la reproducción que no incrementen este indicador (IP). Una de estas enfermedades es la endometritis, la cual una vez detectada requiere un tiempo de entre 9 a 14 días para su resolución, de aquí la necesidad de que se pueda diagnosticar de manera prematura para poder llegar al día 45 posterior al parto, donde en promedio se estima que, el útero y sus estructuras anexas han retomado su funcionalidad normal y, aprovechar el siguiente ciclo para iniciar una nueva etapa de gestación, para poder llegar al objetivo de tener una cría por año (Charmandarian, 2013).

El alcance del presente estudio tiene como objetivo a aquellos médicos veterinarios y productores lecheros del sector donde el estudio tuvo lugar. Esto se logra al haber tenido acceso a haciendas ganaderas referentes en los diferentes sectores. Los procedimientos que se llevaron a cabo para este estudio contaron con la presencia de propietarios y médicos veterinarios responsables de las ganaderías que fueron sujeto de estudio, quienes mostraron su interés para conocer nuevas técnicas diagnósticas y tratamientos que puedan resolver este tipo de afecciones del aparato reproductivo.

El diagnóstico temprano de la endometritis puerperal elimina muchos factores que afectan a la producción lechera, por tal motivo la precocidad para detectar a aquellos animales que tienen algún grado de afección se hace primordial para mantener la salud del rejo. El uso de herramientas apropiadas que puedan determinar de manera efectiva esta patología incrementa la posibilidad de disminuir la frecuencia de presentación de la endometritis, así mismo como la determinación de los patógenos que la provocan, esto determinaría el tratamiento de elección para el regreso de la funcionalidad normal del aparato reproductor de la vaca. Estos fueron los objetivos de este trabajo de investigación y los resultados que se obtuvieron al finalizar el mismo.

1.2. Hipótesis

H₀: La cefapirina sal benzatínica es efectiva para el tratamiento de la endometritis diagnosticada al día 21 posterior al parto en bovinos de tipo lechero de la provincia de Pichincha – Ecuador”

H₁: La cefapirina sal benzatínica no es efectiva para el tratamiento de la endometritis diagnosticada al día 21 posterior al parto en bovinos de tipo lechero de la provincia de Pichincha – Ecuador”

1.3. Objetivo General

- Evaluar el comportamiento de la cefapirina (Sal Benzatínica) como infusión intrauterina, para el tratamiento de la endometritis puerperal diagnosticada al día 21 post parto que en ganaderías lecheras de la provincia de Pichincha.

1.3.1. Objetivos específicos

- Diagnosticar mediante examen ginecológico utilizando el sistema *MetricheckTM* al día 21 posterior al parto para determinar el grado de inflamación del endometrio.
- Evaluar el resultado de la aplicación de la cefapirina (Sal Benzatínica) al día 9 posterior al tratamiento para la determinar la efectividad del fármaco.
- Identificar y clasificar los patógenos de las muestras mediante cultivo para determinar el tratamiento a aplicar.

2. CAPÍTULO II. ANATOMÍA, FISIOLOGÍA, FISIOPATOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA VACA Y TRATAMIENTO

2.1. Anatomía y Fisiología

2.1.1. Anatomía reproductiva de la vaca: Aparato reproductor de la vaca

Para el presente estudio se describió de manera resumida las estructuras anatómicas y la funcionalidad hormonal del sistema reproductivo de la hembra bovina. El sistema reproductivo de la hembra bovina comprende una región externa y una región interna (Nebelt, 2009).

En la región externa se encuentra la vulva, ubicada en la zona perineal por debajo del esfínter anal a una distancia de aproximada de 5cm, está conformada por dos elongaciones de piel bilaterales de una medida promedio de 10cm de largo denominados labios, actúan como una barrera protectora para las estructuras internas del aparato reproductor. La vagina empieza en la región externa por debajo de los labios de la vulva, es una estructura tubular con protuberancias denominados anillos, este órgano de fibras musculares lisas que forman paredes gruesas tiene forma de cono, siendo su vértice hacia interior rodeando el cuello de útero (Nebelt, 2009, pág. 1).

El útero es el órgano encargado de mantener el resultado de la gestación, es un órgano que comprende 3 capas y con una capacidad para extenderse al momento de la gestación. La capa interna o endometrio es la capa funcional del útero, donde por estimulación hormonal es capaz de guiar y capacitar a los espermatozoides hasta llegar al encuentro con el ovulo en el proceso de gestación (Nebelt, 2009).

2.1.2. Fisiología reproductiva de la vaca: Puerperio

La fisiología reproductiva es un ciclo hormonal que tiene un rango de 8 a 23 días en los que actúan diferentes sustancias químicas sobre órganos diana,

causando cambios anatómicos que dan como resultado la producción de gametos, en este caso femeninos (Nebelt, 2009).

El ciclo estral se produce por acción del hipotálamo que secreta GnRH u hormona generadora de gonadotropinas sobre de la glándula hipófisis, específicamente de la neurohipófisis o hipófisis anterior, esta secreta dos hormonas, LH o Luteinizante y FSH o folículo estimulante. La LH ejerce su acción sobre los folículos del ovario provocando su involución o lisis, mientras que en el ovario del lado contrario la FSH provoca la maduración del folículo y expulsión de óvulo funcional. A partir de estas dos hormonas se derivan los estrógenos y la progesterona (Nebelt, 2009).

El término puerperio se refiere al período comprendido entre la expulsión de las membranas placentarias y la involución del aparato reproductor de la hembra involucrando los cambios morfológicos, fisiológicos, histológicos y metabólicos, hasta llegar a su funcionalidad normal antes de la gestación (Olguin, 2012, pág. 4).

Este período tiene en promedio una duración de 45 días, empezando el día 1 en la expulsión de la placenta hasta el día 45 con la regresión del útero al tamaño normal no gestante. Un alargamiento de este periodo implica una deficiencia productiva en el animal (Olguin, 2012).

Existen 4 regiones donde se evidencian los cambios de sistema reproductivo durante la fase del puerperio (Olguin, 2012).

El primer cambio tiene lugar en el útero, disminuyendo de tamaño aprovechando las contracciones miométriales que aún persisten varios días después del parto, logrando una correcta evacuación de líquidos y de contenidos tisulares restantes de la gestación. En segundo cambio se da en las capas endometriales se restablecen, así como las paredes profundas del útero. En la función ovárica ocurre el tercer evento reestableciendo su funcionalidad normal para iniciar un nuevo ciclo reproductivo. Finalmente, el cuarto cambio se

relaciona con la contaminación bacteriana del útero desaparece a causa de la expulsión total del contenido uterino durante la involución (Olguin, 2012).

El puerperio puede ser dividido en 3 etapas determinadas por los cambios fisiológicos, hormonales y anatómicos del aparato reproductivo de la hembra bovina.

La primera fase se denomina puerperal, comprende los días transcurridos desde el parto hasta que la glándula pituitaria responde a los estímulos de la GnRH, empezando así un nuevo ciclo estral, estimulando también la regresión en el tamaño uterino normal no gestante (Olguin, 2012).

La segunda fase comprende desde el día 15 hasta el día 25 donde ocurre la primera ovulación, en ganado *Bos Taurus*, por efecto de la oxitocina esta ovulación suele no tener alteraciones anatómicas y de comportamiento de un celo típico, el efecto de esta hormona suele estar mediado por la influencia del ternero durante la lactación (Olguin, 2012).

La tercera fase se denomina post ovulación, ocurre hasta el día 45 dependiendo del número de partos que el animal haya tenido, en hembras multíparas este periodo puede extenderse hasta el día 56 post parto. En esta fase se destaca la regresión normal de tamaño del útero, así como de los cuernos uterinos. Al ser la última etapa del puerperio es fundamental realizar un chequeo ginecológico con la finalidad de determinar que el estado fisiológico reproductivo de la hembra se encuentre en condiciones para una siguiente etapa de gestación (Olguin, 2012).

2.2. Patologías del puerperio

2.2.1. Factores predisponentes

Existen varios factores que producen patologías en el puerperio, se puede mencionar a las enfermedades infecciosas como la IBR (rinotraqueitis

infecciosa bovina), diarrea viral bovina (DVB), leptospirosis y brucelosis. Estas alteraciones repercuten en la eficiencia reproductiva del hato, sin embargo, los controles han permitido que las ganaderías, especialmente las de producción lechera, puedan ser catalogadas como libres de estas enfermedades (Gonzales M, 2007).

La mayoría de infecciones de etiología bacteriana son producidas por la falta de higiene o deficiencias en las técnicas de inseminación artificial, chequeos ginecológicos y una falta de control sanitario en las montas directas, que provocan que las bacterias que habitan en la piel como *streptococos spp*, y *staphylococos aereus*, ingresen al útero y vuelvan ineficaz el mecanismo de defensa propio de este órgano, cerrar el cuello uterino, y de esta manera desencadenar infecciones como metritis y endometritis que al igual que los patógenos de origen infeccioso perjudican la reproducción normal en una explotación pecuaria productora de leche (Gonzales M, 2007)

Las distocias son el segundo factor de riesgo para la presentación de metritis en bovinos lecheros (Palmer C. , 2007). El término distocia se describe como la dificultad al parto, tiene varios orígenes entre ellos se destacan:

- Fuerzas expulsivas: Esta fase del parto debería tomar entre 30 minutos a 2 horas, cuando se excede este tiempo se puede considerar una distocia (Bernoldi, 2016).
- Adecuación del canal de parto: Cuando el feto adopta una posición la cual causa un atascamiento en el canal de parto provoca una distocia y generalmente requiere asistencia médica donde se aplican técnicas obstétricas para permitir la salida del neonato. La momificación producto de muerte del feto produce la falta de estímulo para iniciar el parto provocando graves infecciones uterinas llegando incluso a la muerte de la madre. Dentro de esta causa se describe la atonía del canal de parto que puede ser por causas metabólicas o nutricionales e impide que los movimientos miométriales tengan la suficiente fuerza o ausencia de la misma para expulsar al feto (Bernoldi, 2016).

- **Tamaño del feto:** Esta causa se produce cuando existe una mala selección de los progenitores, causando que el tamaño del feto sea demasiado grande para el canal de parto de la madre provocando una dificultad o distocia en el parto, existen ocasiones en que el tamaño del feto es demasiado grande y muere por asfixia al momento del nacimiento (Bernoldi, 2016).

2.2.2. Principales patologías del puerperio

Todas las alteraciones entre el parto y los 45 días posteriores son descritas como patologías del puerperio, entre estas se describirán de manera breve las principales en cuanto a su frecuencia.

- **Retención placentaria**

La retención placentaria es una de las patologías más frecuentes en el ganado lechero, en las explotaciones va desde el 3 al 10% de los partos. Esta patología tiene diferentes etologías, sin embargo, entre las más frecuentes se encuentran una deficiencia de Calcio (Ca), Selenio (Se) y vitamina E, que produce una atonía en el músculo liso impidiendo que la placenta pueda expulsarse de manera natural. Se considera retención de placenta a partir de las 12 horas del parto (Cano, 2010).

El tratamiento de elección para esta patología es el cipionato de estradiol a dosis de 4mg por animal, se puede utilizar tratamientos preventivos 15 días antes del parto como la incorporación de gluconato de calcio y vitamina E (Cano, 2010).

- **Endometritis**

Se denomina endometritis a la infección e inflamación del endometrio, provocado por bacterias Gram (+) y (-), o agentes infecciosos que provocan

una secreción purulenta con expulsión vulvar, sin embargo, se encuentran también infecciones subclínicas que enfrascan pus en la luz del útero sin expulsión por la vulva, que ocasionan un aumento de los días abiertos y del intervalo entre partos. La endometritis tiene una frecuencia que va desde el 25% al 35% de las vacas gestantes, denominadas también como “vacas sucias”, esta patología puede producir además una deficiencia en el tono ruminal producto de una intoxicación bacteriana por la falta de liberación y expulsión del material purulento que al inflamar y penetrar las paredes uterinas llegan al torrente sanguíneo provocando una alteración del nervio vago, puede producir también enfermedades metabólicas por una falta de funcionalidad del rumen, así como anorexia y por consiguiente una baja de la producción lechera (Cano, 2010).

2.2.3. Endometritis puerperal

La endometritis posterior al parto es la patología de mayor frecuencia en esta etapa de la reproducción de vacas lecheras, es producto de la baja en la producción leucocitaria provocada por la alta concentración de $PG2\alpha$. Como consecuencia la proliferación de bacterias es mayor causando que el útero secrete gran cantidad de prostaglandinas demorando el inicio del ciclo estral normal y que incremente la absorción de endotoxinas que causen un efecto inhibitorio de la LH. Estas diferencias de concentraciones hormonales pueden causar que se provoque una piómetra por las altas concentraciones de prostaglandinas producidas en ese momento, es una razón por la cual no se debe utilizar GnRH para inducir un ciclo temprano en el periodo del posparto (Hafez, 2007).

Entre los agentes bacterianos más comunes encontrados en estudios microbiológicos se puede destacar la presencia de *Campylobacter foetus* y *Trichomona foetus* en mayor proporción, sin embargo, durante la infección endometrial se puede presentar celo y la concepción, pero después se produce muerte embrionaria provocando repetición de servicios e infertilidad (Galina C, 2011).

A pesar de que se puede presentar secreciones vulvares, no se puede identificar que sea proveniente del útero. Cuando no existen secreciones se recomienda el análisis de moco cervical para determinar la presencia o no de una infección endometrial que puede ser la causante de la falla en el retorno normal de funcionalidad ovárica (Galina C, 2011).

2.3. Diagnóstico

2.3.1. Técnicas diagnósticas para patologías del puerperio

Existen algunos métodos diagnósticos para determinar la presencia de una endometritis durante el puerperio, estas técnicas han sido desarrolladas para ser de fácil aplicación en campo, se destacan las siguientes:

2.3.2. Diagnóstico para endometritis puerperal

- El tacto rectal es uno de los métodos diagnósticos más utilizados para determinar el tamaño del útero entre los 10 y 25 días posteriores al parto, sin embargo, es considerada subjetiva ya que entre este período de tiempo el peso promedio del útero varía ampliamente entre los 10kg al décimo día y los 0.8kg al vigésimo quinto y muchas endometritis no se pueden detectar (Recce, 2013).
- La ecografía transrectal es una técnica que permite visualizar el grosor de las paredes del útero, el contenido líquido (anecóico), purulento (hipoecóico) y mucoso (hiperecóico), sin embargo, no permite la extracción de este contenido para el análisis microbiológico (Recce, 2013).
- Vaginoscopía es una técnica que requiere de un instrumento cilíndrico hueco de acero inoxidable que puede o no tener iluminación propia, este se introduce en la vagina con la finalidad de observar el estado de la mucosa vaginal y del cérvix, la

secreción de moco en estas estructuras y determinar la presencia o no de pus y sangre. Uno de los principales inconvenientes de esta técnica es la dificultad para introducir el instrumento cuando son primíparas, debido a su estrecho canal vaginal y puede provocar laceraciones si no tiene el tamaño adecuado ((Rinaudo, 2012).

- La citología endometrial basada en la presencia de células inflamatorias es una forma más sensible de diagnosticar enfermedades uterinas en los bovinos, esta técnica tiene dos métodos de extracción de la muestra, la primera se denomina citobrush que emplea un pequeño cepillo unido a un mango fino diseñado originalmente para citologías vaginales en humanos. El segundo método es el lavado uterino, consiste en la infusión de solución salina al 0.9% dentro del útero para luego con un leve masaje extraer el líquido y centrifugar para precipitar las células endoteliales y mediante tinción diagnosticar el tipo de células encontradas. Si bien es cierto es mucho más efectivo como técnica diagnóstica su practicidad en campo no es recomendable (Recce, 2013).
- El sistema MetrichickTM es una herramienta desarrollada en Nueva Zelanda y de poca difusión en América, sin embargo es una herramienta muy práctica que consta de una varilla de acero inoxidable de 55 cm y un capuchón de caucho en forma de campana que se introduce en la vulva previa desinfección para la extracción de moco en el cérvix y mediante una tabla de puntuación se determina el grado de inflamación del útero y se puede utilizar la muestra extraída para aislar los agentes patógenos existentes. Su practicidad, facilidad y rapidez de extracción de muestra dan grandes ventajas para el trabajo de campo. Esta herramienta presenta varias ventajas sobre las técnicas antes descritas, en relación con el tacto rectal, el Metrichick logra identificar el grado de inflamación del endometrio, su costo no es considerable si comparamos con un ecógrafo, el

tamaño delgado permite realizar maniobras en vacas con tractos vaginales estrechos superando los obstáculos de la técnica de mano enguantada, su facilidad para limpiar no lo hace desechable como el citobrush y permite también realizar toma de muestras para citologías y análisis de laboratorio en general. La forma de uso de este instrumento es fácil y rápida, previa a un masaje uterino vía rectal para expulsar su contenido hacia el canal del cérvix y una limpieza de la región vulvar se introduce el Metricheck por el canal vaginal realizando una ligera presión e inclinación hacia el techo de la vagina hasta alcanzar el fondo de la misma, se extrae sin realizar movimientos bruscos, inclinando la varilla hacia debajo de manera tal que al salir el capuchón de caucho quede en su parte convexa hacia arriba para poder extraer el moco recolectado. Para la limpieza del instrumento se coloca en una solución antiséptica para poder seguir con el chequeo ginecológico en otro animal (Recce, 2013).

2.4. Tratamiento de patologías en el puerperio

2.4.1. Principales tratamientos para patologías del puerperio

En casos clínicos los animales con endometritis presentan fiebre, secreción vulvar mucosa turbia o purulenta, anorexia y atonía ruminal, se recomienda utilizar penicilinas para el tratamiento como coadyuvante en casos crónicos, sin embargo, el uso de antibióticos de acción más prolongada puede dejar residuos en la leche provocando que se retire del rejo al animal, disminuyendo la producción e incrementando los gastos, por lo cual el tratamiento hormonal ha sido la elección. (Cano, 2010).

El tratamiento con PGF₂α sintético junto con una infusión intrauterina a dosis de 500mcg de D-cloprostenol y 500mg de cefapirina benzatínica es otra alternativa argumentando que la función de la PGF₂α mejora la tasa de preñez

en vacas con cuerpo lúteo sensible a la prostaglandina, los efectos de esta hormona indican que existe una expulsión mecánica de microorganismos disueltos por la acción de la infusión de cefapirina benzatínica, provocando una migración mayor de Poli Morfo Nucleares (PMN) que incrementa la concentración de inmunoglobulinas mejorando la contractibilidad del músculo liso del útero y provocando la lisis del cuerpo lúteo sensible, esta aplicación se recomienda desde la quinta a séptima semana después del parto (Rinaudo, 2012).

El tratamiento mediante el uso de cefalosporina a dos dosis de 500mg a 1g, intrauterina, se debe utilizar masajes para poder eliminar el líquido contaminado del útero en el caso de que se lo encuentre expulsándose por la vulva. Si bien es cierto el uso de antibióticos está recomendado para esta patología se debe tomar en cuenta que no debe dejar residualidad en leche, debido a que en la mayoría de los casos que se presenta en animales en producción de leche (Cano, 2010)

2.4.2. Tratamiento de la endometritis puerperal

La cefapirina es una cefalosporina de primera generación que tiene efecto sobre la mayoría de microorganismos Gram + y Gram – anaeróbicos, su presentación en pasta o pomada intrauterina facilita la aplicación, se utiliza a dosis de 500mg de cefapirina sal benzatínica aplicadas con una pipeta de infusión dentro del útero, estudios han demostrado que el uso de esta cefalosporina han incrementado en un 63% la probabilidad de quedar preñadas y un 29% de reducción en el tiempo a la preñez comparadas con vacas no tratadas. Se ha incorporado una dosis de D-cloprostenol para intensificar la efectividad del tratamiento, en el mismo estudio demostró un incremento del 70% en la probabilidad de quedar preñadas y una mayor reducción de la mediana de los días abiertos en comparación a animales control a quienes no se les aplicó ningún tratamiento (Palmer C. , 2008).

Se han descrito tratamientos con otros antibióticos como gentamicina, penicilinas y oxitetraciclina, sin embargo, la conclusión de su efectividad se ve afectada por la ineficiencia del diagnóstico y en el caso de uso de antisépticos intrauterinos se ha podido identificar un poco efectividad para la resolución de la endometritis (Palmer C. , 2008).

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA

3.1. Materiales y método

3.1.1. Materiales

- Indumentaria
 - Overol
 - Botas

- Materiales de campo
 - Guantes ginecológicos
 - Guantes de examinación
 - Baldes plásticos
 - Papel toalla
 - Contenedor para tubos de ensayo
 - MetrichickTM
 - Tubos tapa roja
 - Gradilla para tubos
 - Contenedor aislante de calor
 - Gel enfriador
 - Botas de caucho
 - Overol para examen ginecológico

- Materiales de laboratorio
 - Tubos de ensayo

- Reactivos de laboratorio
 - Gel agar

- Reactivos de campo
 - Cefapirina (Sal Benzatínica) 500mg/19gr.

- Solución yodada 10%
 - Clorhexidina 0.2%
 - Suero fisiológico
 - Alcohol antiséptico
- Sujetos de experimentación
 - Bovinos hembras de 21 días post parto (55)

3.1.2. Población

Para determinar la ubicación del estudio se realizó un reconocimiento de los cantones de mayor producción lechera dentro de la provincia de Pichincha como se ha explicado previamente y por la cercanía se podía optimizar tiempo y recursos económicos, de esta manera se determinó que los cantones de Mejía, Quito y Pedro Vicente cumplían con estos requerimientos, dentro de estos cantones están las zonas de mayor producción lechera como Machachi, Aloag, Tambillo y Nanegalito y dentro de las mismas se pudo seleccionar a varias haciendas de las cuales 4 dieron apertura para este experimento. Se determinó la población tomando en cuenta únicamente a los animales que se encontraban en el rejo en las 4 haciendas, obteniendo un total de 223 animales y aplicando la fórmula de poblaciones finitas se obtuvo que el total de la muestra era de 55 animales.

Las haciendas seleccionadas fueron:

- Miraflores Alto – Tambillo: Rejo de 67 animales
- Tambillo Alto – Aloag: Rejo de 97 animales
- Cuscungo – Aloag: Rejo de 32 animales
- Tambo Aliso – Nanegalito: Rejo de 27 animales

Total, de población: 223 animales en rejo.

3.2. Diseño experimental

- Primera Fase:

Se seleccionó únicamente a bovinos hembras de raza lechera que tengan partos programados y que cumplan los criterios de inclusión y exclusión que se explican a continuación, para los meses de, marzo, abril y mayo.

Del total de la población se identificó aquellas que cumplían con los criterios de inclusión.

Tabla 1

Variables

Variable	Tipo de Variable	Definición	Unidad de Medida	Ítems
Ubicación	Independiente	Cantones de la provincia de Pichincha donde se ubican las haciendas lecheras.	Cantones	Mejía, Pedro Vicente Maldonado y Quito.
Razas bovinas	Independiente	Razas de bovinos de producción lechera.	Razas	Boss Taurus
Número de partos	Independiente	Vacas de uno o más partos	Partos	Cantidad de partos
Días de lactancia	Independiente	de 21 días de lactancia	Días de lactancia	Días de lactancia
Diagnóstico de metritis puerperal	Independiente	Chequeo ginecológico por palpación rectal.	Inflamación del cérvix grados del 0 al 3.	Grados: 0: Sin inflamación. 1: Inflamación leve (friable) 2: Inflamación moderada (ligeramente friable) 3: Inflamación grave (turgente y rígido)
Diagnóstico de metritis puerperal	Independiente	Chequeo ginecológico por medio de <i>Metricheck</i>	Moco cervical en grados del 0 al 3.	Grados: 0: Moco transparente. 1: Ligeramente turbio. 2: Medianamente turbio. 3: Totalmente turbio (Sanguinolento o Purulento)
Enfermedades Infecciosas	Independiente	Enfermedades infecciosas que afectan a la reproducción bovina.	Rinotraqueitis infecciosas bovina (IBR), Diarrea Viral Bovina (DVB), Brucelosis, y leptospirosis.	Certificado de predios libres de enfermedades de la reproducción.

- Criterios de Selección
 - Criterios de inclusión
 - Animales de las haciendas ubicadas en la provincia de Pichincha en los cantones de: Mejía, Quito, Pedro Vicente Maldonado.
 - Haciendas con certificado de predio libre de enfermedades infecciosas de la reproducción IBR, DVB, Leptospirosis y Brucelosis.
 - Razas bovinas de características productivas lecheras *boss Taurus*.
 - Vacas en reño de uno o más partos.
 - Vacas en periodo de lactancia que cursen el día 21 posterior al parto según registros.
 - Vacas identificadas como positivas en el diagnóstico al día 21 mediante palpación rectal y el sistema *Metricheck* en grados de 1 al 3.
 - Criterios de exclusión
 - Animales de las haciendas ubicadas fuera de la provincia de Pichincha.
 - Haciendas que no cuenten con certificado de predio libre de enfermedades de la reproducción IBR, DVB, Leptospirosis y Brucelosis.
 - Razas bovinas de características productivas cárnicas *Boss Indicus*.
 - Vacas en periodo de lactancia de menos de 21 días posterior al parto.
 - Vacas en periodo de lactancia de más de 21 días posterior al parto.
 - Vacas identificadas con grado 0 en el diagnóstico del día 21 posterior al parto mediante el sistema *Metricheck*.

- Segunda Fase: Diagnóstico y tratamiento

Al día 21 posterior al parto del ganado seleccionado, se realizó un chequeo ginecológico con el uso del sistema Metrichack™, aquellos animales que cumplieron con las condiciones que se detallan en el diseño experimental fueron sujetos de estudio. De aquellos animales que dieron positivo al diagnóstico de endometritis se categorizó en 3 grupos del 1 al 3 de acuerdo al grado de inflamación que presente según la tabla de puntuación del sistema de diagnóstico utilizado (Anexo 3), aquellos que dieron negativos fueron denominados como grupo 0. Se tomó muestras del exudado extraído con el método de diagnóstico y se envió al laboratorio microbiológico para realizar un cultivo y antibiograma.

Se realizó un segundo chequeo ginecológico al día 30 posterior al parto, se recibió los resultados del laboratorio y se realizó un nuevo análisis según el sistema de diagnóstico Metrichack™. Los bovinos, que después del tratamiento aplicado a los 21 días se hayan encontrado dentro de los grupos de grado de inflamación del 1 al 3 según la puntuación del método diagnóstico, fueron sujetos de examinación para tomar nuevamente muestras del exudado extraído con el método diagnóstico seleccionado para el estudio y se envió al laboratorio microbiológico para realizar un cultivo y antibiograma

- Tercera Fase: Resultados

Al día 40 posterior al parto se realizó el análisis de los resultados de los cultivos realizados en el laboratorio con la finalidad de levantar todos los datos necesarios para el proceso de análisis y que la muestra sea estadísticamente representativa.

- Cuarta Fase: Análisis de resultados

Para el análisis de resultados se aplicaron métodos estadísticos, detallados en el diseño experimental, que permitieron evaluar de manera científica el

comportamiento del protocolo terapéutico, se identificaron los agentes patógenos que se encontraron en las muestras enviadas al laboratorio (Anexo 4) para determinar los microorganismos más susceptibles al fármaco. Se dio recomendaciones según el resultado obtenido al final del estudio de campo.

3.3. Método

El presente estudio tiene por objeto evaluar el comportamiento de la cefapirina (Sal Benzatínica) para el tratamiento de endometritis puerperal, de tal manera que se utilizó métodos de laboratorio, protocolo terapéutico y análisis estadísticos de los resultados obtenidos durante el trabajo de campo detallado en cada fase del estudio.

- Primera Fase: Selección del ganado

Para la selección del ganado se elaboró una tabla de variables para el registro de los animales que fueron sujeto de estudio. En la matriz que se utilizó para el registro de los animales que entrarán en el estudio se incluye la identificación de cada animal, diferenciando por predio y fecha del último parto. Dependiendo de la población se determinará el tamaño de la muestra mediante la Ecuación 1.

(Ecuación 1)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{\{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q\}}$$

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha} = 1.96$ al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Siendo el resultado de 54.98 = 55 animales.

En los meses de marzo y abril. Los animales que cumplan los criterios de inclusión y exclusión fueron agrupados por fecha probable de parto más 21 días y fueron divididos según registro de cada predio como se explica en la población y muestra hasta llegar a 55 animales entre todas las haciendas, de esta manera en cada propiedad se llevará el registro de chequeo y tratamiento (Anexo 2).

- Segunda Fase: Diagnóstico y Tratamiento

Para el diagnóstico y tratamiento del estudio se utilizó el sistema Metricheck™ (Figura 2). Previo al uso de este instrumento se realizó una desinfección adecuada con Clorhexidina y solución yodada, aplicando este método de desinfección antes de utilizar el instrumento en cada animal.



Figura 1. Metricheck

Tomado de: www.cckoutfitters.com

El fármaco está compuesto por una cefalosporina de segunda generación (Cefapirina) en sal benzatínica. Su uso es intrauterino que se inyecta a través de un catéter que ingresa hasta el fondo de la matriz y no requiere que se extraiga el contenido después de la aplicación, esto debido a que el excipiente tiene la propiedad de absorberse lentamente y ejercer un efecto antimicrobiano en toda la superficie de la mucosa endometrial.

Se elaboró una tabla donde se otorga una puntuación del 0 al 3 para las diferentes etapas de la inflamación de la endometritis, se incluye el predio y el fármaco a utilizar, como anexo se encuentra la ficha de puntaje y de diagnóstico (Anexo 2)



Figura 2. Cefapirina sal benzatínica

Tomado de: www.livisto.com

- Tercera Fase: Resultados

Los resultados obtenidos durante el trabajo de campo se los dividió en tres etapas, la primera fue para la organización de los animales y determinar aquellos que cumplirían con 21 días posteriores al parto en los meses programados. La segunda etapa fue el chequeo mediante el sistema Metrichack al grupo seleccionado en cada hacienda en el día 21 posterior al parto, en este punto se discriminó sanas de patológicas siendo este grupo al cual se aplicó el tratamiento y se realizó la toma de la muestra previa a la aplicación de la cefapirina. Cuando coincidían dos animales o grupo de animales en dos haciendas diferentes se realizaba el chequeo en la mañana a la primera hacienda y en la tarde a la segunda hacienda. La tercera etapa fue el rechequeo con el sistema Metrichack a aquellos individuos que hayan resultado positivo y se haya realizado el tratamiento farmacológico elegido.

- Cuarta Fase: Análisis de resultados

Para la interpretación estadísticas se realizó un diagrama donde se expresa los porcentajes obtenidos del chequeo ginecológico, de esta manera se puede

observar la cantidad de animales patológicos y sanos por cada hacienda y su distribución total.

Se realizó el test de *Friedman* que determina la varianza o diferencia entre grupos de individuos durante periodos de tiempo diferentes ante dos eventos que no tengan relación entre sí o muestras no paramétricas, de esta manera se pudo determinar si en cada etapa del estudio existió o no una diferencia significativa (URU, 2006).

(Ecuación 2)

$$X_r^2 = \frac{12}{n * k * (k + 1)} \sum R^2 - 3 * n * (k + 1)$$

- X= Valor de relación
- N= Número de observaciones totales
- R= Número de observaciones por grupo
- K= Tiempo de las observaciones

Se realizó el test de *Wilcoxon* para determinar mediante un valor “p” una diferencia significativa con respecto de dos eventos, el primero la inflamación del cérvix y el segundo el grado de metritis dado por el tipo de moco obtenido al chequeo con el sistema *Metricheck*. Esta prueba no paramétrica plantea una hipótesis nula que determina que las muestras provienen de una población con la misma probabilidad de distribución, mientras que la alternativa indica que existe diferencia en la tendencia central y puede ser direccional o no (Universidad de Barcelona, 2007)

(Ecuación 3)

$$W^+ = \sum_{z_i > 0} R_i$$

- W+= Estadístico de la prueba de signos de Wilcoxon
- Zi= yi-xi donde yi es la observación 1 y xi la observación 2
- Ri= Rango asignado del 1 al 3 por los grados utilizados

Se determinó la relación entre el grado de inflamación del cérvix y los grados de endometritis determinados por el moco del cérvix al día 21 y al día 30 mediante la prueba de correlación de *Spearman*, que establece una relación lineal entre dos grupos que utiliza los rangos de cada grupo (Cabrera, 2009).

(Ecuación 4)

$$r_s = 1 - \left[\frac{6\sum d_t^2}{n * (n^2 - 1)} \right]$$

- $d_i = r_{xi} - r_{ei}$ es la diferencia entre los rangos de X – Y

En esta fase se recibió los exámenes de laboratorio de las muestras de los animales que resultaron positivo al diagnóstico de metritis puerperal mediante el sistema Metricheck y se identificaron. Este análisis fue realizado en el laboratorio Lab-Vet registrado y autorizado por Agrocalidad.

3.4. Diagnóstico

3.4.1. Metricheck™

La técnica diagnóstica que se utilizó en este estudio fue el Metricheck, previamente descrita, se realizaron chequeos veterinarios en 4 propiedades con diferentes tipos de manejos. Fueron seleccionadas para el chequeo ginecológico las vacas que cumplieron con los criterios de inclusión y registradas por su nombre y número en la tabla de registro de animales (Anexo 1). Para el chequeo con este instrumento se utilizó técnicas de asepsia y antisepsia así mismo como la limpieza de la región perianal de las vacas con una solución jabonosa y agua limpia. Se introdujo el instrumento como se describe previamente y se extrajo muestras de moco cervical que fueron comparadas con una tabla para la identificación del grado de inflamación (Imagen 3), esta tabla describe la turbidez del moco extraído siendo totalmente transparente como grado 0, ligeramente turbio grado 1, moderadamente turbio grado 2 y totalmente turbio el grado 3, el moco recolectado fue almacenado en tubos de ensayo sin anticoagulante con su debida identificación para enviar al

laboratorio para realizar un cultivo y antibiograma para determinar los patógenos presentes en el mismo. Una vez identificado el grado de inflamación los animales que presentaron grados 1, 2 y 3 fueron tratados con una dosis de cefapirina sal benzatínica en pomada intrauterina a dosis de 500mg.

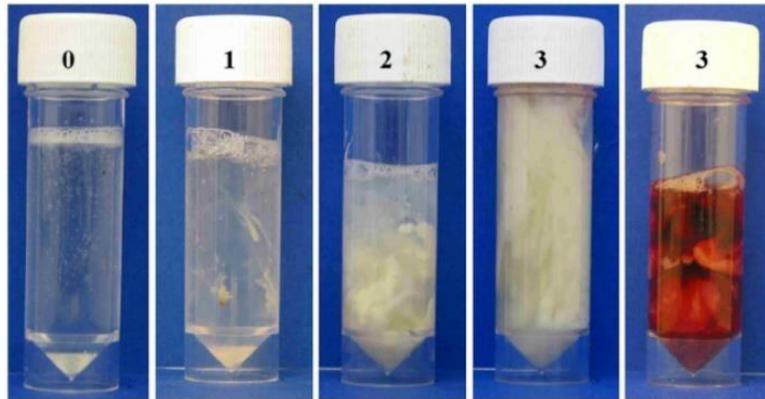


Figura 3. Referencia moco de cérvix

3.5. Tratamiento

El tratamiento que se utilizó en el presente estudio fue una cefalosporina de primera generación, cefapirina sal benzatínica en pomada intrauterina.

Se aplicó una dosis a las vacas con diagnóstico de endometritis en grados 1, 2 y 3 según la escala que se describió previamente. La dosis utilizada fue de 500mg introducidos en una pipeta para infusión que llega al útero.

3.5.1. Uso de Cefapirina Sal Benzatínica, pomada intrauterina

El tratamiento con Cefapirina puede ser utilizado a partir de los 14 días posterior al parto para el tratamiento de endometritis clínicas y subclínicas, el fármaco se debe utilizar en dosis única y aplicarlo en el lumen del útero utilizando el catéter desechable, no se han descrito efecto secundario al ser una solución en sal benzatínica de lenta liberación y absorción. En el caso de persistencia de la infección se puede repetir el tratamiento 14 días después de la primera aplicación (Hispanoamericano, 2014).

Durante el desarrollo del experimento en vacas con 21 días de paridas que fueron diagnosticadas con endometritis, se utilizó el catéter desechable para introducir la pomada en el lumen del útero, se realizó utilizando la técnica de palpación rectal para sujetar con una mano el útero a través de la pared del recto y con la otra se introdujo el catéter hasta alcanzar el órgano diana, se utilizó guantes de chequeo ginecológico para mayor asepsia y una limpieza previa de la región vulvar para disminuir el riesgo de infección por iatrogenias y arrastre de contaminación desde el exterior de la vulva, una vez realizado el tratamiento se registró en la tabla de tratamiento (Anexo 2) donde se especifica el predio, la identificación del animal y el grado de endometritis diagnosticado.

4. Capítulo IV. Resultados

4.1. Resultados de campo

Los resultados de este estudio de caso control contemplan las diferentes etapas en las que fue dividido este trabajo.

Como primer resultado se determinó chequear a los animales de uno o más partos en el día 21 del periodo de lactancia, de tal manera que distribuyeron de la siguiente manera:

Tabla 2
Registro de Animales Hcda. Cuscungo

<i>Predio</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Identificación del animal</i>	<i>Raza</i>	<i>Fecha de chequeo</i>	<i># de Partos</i>	<i>Fecha último Parto</i>
Cuscungo	Aloag	Ideal	Holstein	17/04/2017	5	27/03/2017
		Lemur	Rojo Sueco	24/04/2017	4	03/04/2017
		Nidia	Normando	26/04/2017	1	05/04/2017
		Oswalda	Normando	20/04/2017	1	30/03/2017
		Ingatola	Jersey*Holstein	19/04/2017	3	29/03/2017
		Nega	Normando	20/04/2017	1	30/03/2017
		Odette	Normando	08/04/2017	1	17/04/2017
		Ley	Hostein* RojoSueco*Normando	08/04/2017	1	17/04/2017

Tabla 3.
Registro de Animales Hcda. Tambo Aliso

<i>Predio</i>	<i>Ubicación</i>	<i>Identificación del animal</i>	<i>Raza</i>	<i>Fecha de chequeo</i>	<i># de Partos</i>	<i>Fecha último Parto</i>
Tambo Aliso	Nanegalito	Eulalia	Holstein	24/04/2017	2	04/04/2017
		Doris	Holstein	13/04/2017	1	30/03/2017
		Carmita	Holstein	23/04/2017	4	03/04/2017
		Betina	Holstein	23/04/2017	4	03/04/2017
		Vulcana	Holstein	17/04/2017	3	27/03/2017
		Vitrola	Holstein	13/04/2017	1	30/03/2017
		Guillermina	Holstein	24/04/2017	1	04/04/2017
		Violeta	Holstein	12/04/2017	1	29/03/2017
		Luciérnaga	Holstein	11/04/2017	4	20/03/2017
		Dulce	Holstein	12/04/2017	6	29/03/2017
		Bélgica	Holstein	11/04/2017	2	28/03/2017
		Amparo	Holstein	22/04/2017	4	01/04/2017

Tabla 4
Registro de Animales Hcda. Tambillo Alto

Predio	Ubicación	Identificación del animal	Raza	Fecha de chequeo	# de Partos	Fecha último Parto
Tambillo Alto	Tambillo	Esmeralda	Holstein	13/05/2017	1	22/04/2017
		Sharon	Holstein	13/05/2017	1	22/04/2017
		Piñata	Holstein	09/05/2017	3	18/04/2017
		Cristi	Holstein	06/05/2017	1	15/04/2017
		Cholita	Holstein	04/05/2017	5	13/04/2017
		Dayana	Holstein	30/04/2017	1	09/04/2017
		Pluma	Holstein	29/04/2017	2	08/04/2017
		Aurora	Holstein	29/04/2017	8	08/04/2017
		Bartola	Holstein	26/04/2017	1	05/04/2017
		Canadá	Holstein	26/04/2017	1	05/04/2017
		Judía	Holstein	25/04/2017	4	04/04/2017
		Granada	Holstein	25/04/2017	1	04/04/2017
		Abeja	Holstein	24/04/2017	1	03/04/2017
		Aurora	Holstein	24/04/2017	3	03/04/2017
		Pelusa	Holstein	23/04/2017	3	02/04/2017
		Charito	Holstein	22/04/2017	2	01/04/2017
		Socorro	Holstein	22/04/2017	3	01/04/2017

Tabla 5
Registro de Animales Hcda. Miraflores Alto

Predio	Ubicación	Identificación del animal	Raza	Fecha de chequeo	# de Partos	Fecha último Parto
Miraflores Alto	Tambillo	Balbina	Holstein	04/05/2017	6	12/04/2017
		Mostaza	Holstein	11/05/2017	2	20/04/2017
		Mariela	Holstein	13/05/2017	5	22/04/2017
		Isabel	Holstein	07/05/2017	6	16/04/2017
		Ruleta	Holstein	01/05/2017	4	10/04/2017
		Pasa	Holstein	12/05/2017	2	21/04/2017
		Peseta	Holstein	07/05/2017	1	16/04/2017
		Malory	Holstein	07/05/2017	1	16/04/2017
		Lala	Holstein	10/05/2017	1	19/04/2017
		Sara	Holstein	01/05/2017	4	10/04/2017
		Moni	Holstein	09/05/2017	3	18/04/2017
		Bacha	Holstein	06/05/2017	5	15/04/2017
		Avena	Holstein	09/05/2017	1	18/04/2017
		Pana	Holstein	09/05/2017	1	18/04/2017

4.1.1. Resultados del diagnóstico (Metricheck™)

En la siguiente tabla se muestra los resultados del chequeo ginecológico mediante el sistema *Metricheck* al día 21 posterior al parto.

Los animales han sido identificadas como no patológicas o patológicas según el contenido del cérvix sin categorizar su grado de afección.

Tabla 6
Individuos Sanos y Patológicos

Predio	Sujeto	Patológicas
Cuscungo	Ideal	Si
	Lemur	No
	Nidia	Si
	Oswalda	No
	Ingatola	Si
	Neca	No
	Odette	No
	Ley	No
Tambo Aliso	Eulalia	No
	Doris	Si
	Carmita	Si
	Betina	Si
	Vulcana	No
	Vitrola	No
	Guillermina	Si
	Luciérnaga	No
	Dulce	Si
	Bélgica	Si
	Amparo	Si
Tambillo Alto	Esmeralda	No
	Sharon	No
	Piñata	No
	Cristi	No
	Cholita	No
	Dayana	No
	Pluma	Si

	Aurora	No
	Bartola	No
	Canadá	Si
	Judía	Si
	Granada	No
	Abeja	Si
	Amorosa	No
	Pelusa	Si
	Charito	No
	Socorro	No
Miraflores Alto	Balvina	No
	Mostaza	No
	Mariela	No
	Isabel	Si
	Ruleta	No
	Pasa	No
	Peseta	Si
	Malory	No
	Lala	No
	Sara	No
	Moni	No
	Bacha	Si
	Avena	No
	Pana	Si

4.1.2. Resultados grados de inflamación sistema *Metricheck*

En la siguiente tabla se muestran los grados de inflamación obtenidos mediante el método diagnóstico utilizado. El prediagnóstico se obtuvo de los registros de cada hacienda tomando en cuenta la dificultad al parto de los animales previo al chequeo del día 21.

Tabla 7

Resultados Metricheck

	Nombre del Animal	Pre Diagnóstico	Resultado 21 Post Parto			Resultado 30 Post Parto		
		PRECHEQUEO Distocias Obs. (0, 1, 2, 3)	Vulva vagina lacerada (si, No)	Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)	Secreción Grado (0,1, 2, 3)	Vulva vagina lacerada (si, No)	Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)	Secreción Grado (0, 1, 2, 3)
Cuscungo	Nidia	0	No	1	3	No	0	1
	Ingatola	0	No	2	3	No	0	0
	Ideal	0	No	1	1	No	0	0
Tambo Aliso	Doris	0	No	1	3	No	0	0
	Carmita	0	No	1	1	No	0	0
	Betina	0	No	1	1	No	0	0
	Dulce	1	No	1	3	No	1	1
	Guillermina	1	No	3	3	No	0	0
	Bélgica	0	No	1	2	No	0	0
Tambillo Alto	Abeja	1	No	1	3	No	0	0
	Canadá	0	No	1	1	No	0	0
	Pluma	0	No	1	3	No	0	0
	Judía	0	No	1	3	No	1	1
	Pelusa	0	No	1	3	No	0	0
Miraflores Alto	Isabel	0	No	3	3	No	0	0
	Peseta	0	No	1	3	No	1	1
	Bacha	0	No	1	3	No	0	0
	Pana	0	No	1	3	No	0	0

Nota: Los resultados del prechequeo son datos otorgados por los propietarios según sus registros.

4.2. Resultados de laboratorio

4.2.1. Cultivo y aislamiento de bacterias.

Para obtener los resultados de laboratorio se tomó muestras del moco del cérvix el día 21, en el momento del chequeo ginecológico con el sistema Metricheck, se introdujo la muestra en un tubo de tapa de ensayo sin anticoagulante se lo colocó en un contenedor con bolsas de gel congeladas para mantener la muestra a una temperatura estable hasta poder llegar al laboratorio (LAB-VET) donde se procedió con el cultivo e identificación de patógenos.

Tabla 8

Identificación de patógenos

Predio	Animal	Muestra	Germen
Cuscungo	Nidia	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
	Ingatola	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
	Ideal	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
Tambo Aliso	Doris	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Carmita	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Betina	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Dulce	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Guillerm	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
	Bélgica	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
Tambillo Alto	Abeja	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Canadá	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Pluma	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
	Judía	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>
	Pelusa	Moco Cérvix	<i>Streptococo Spp.</i>
Miraflores Alto	Isabel	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus</i>
	Peseta	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus</i>
	Bacha	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus</i>
	Pana	Moco Cérvix	<i>Staphylococo Aureus + Streptococo Spp.</i>

4.3. Resultados estadísticos**4.3.1. Descripción estadística del estudio**

En el gráfico a continuación se presenta la distribución general de los grados de inflamación de las 4 haciendas donde se realizó el ensayo clínico, dando como resultado un porcentaje del 24% para el grado 3, el 4% para el grado 2, el 8% para el grado 1 y el 64% para el grado 0, es decir para aquellos animales que resultaron negativos a esta patología.

DISTRIBUCIÓN GENERAL

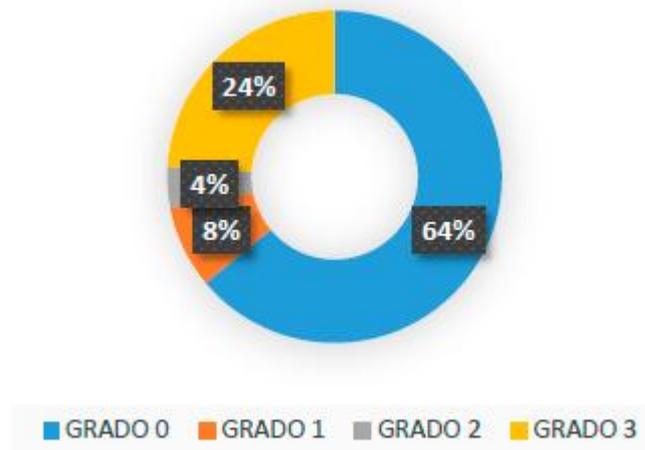


Figura 4. Porcentajes del total de la muestra al día 21

4.3.2. Resultados del test de Friedman

Para el resultado del test de Friedman se tomó como base la tabla 7 de resultados *Metricheck*, se expresa la fórmula utilizada y la finalidad del test se encuentra descrito en el punto de metodología.

Se realizó un análisis particular para los eventos de inflamación de cérvix y de secreción de cérvix con el fin de obtener un resultado numérico que establezca las diferencias en cada uno de los episodios del estudio. De tal manera que los resultados obtenidos se explican en las siguientes tablas.

Tabla 9

Test de Friedman: Datos del experimento

Nombre del Animal	EXPERIMENTO		
	TIEMPO 1	TIEMPO 2	TIEMPO 3
	Grado de Distocia (0,1,2,3)	Inflamación del cérvix (0,1,2,3)	Inflamación del cérvix (0,1,2,3)
Nidia	0	1	0
Ingatola	0	2	0
Ideal	0	1	0
Doris	2	1	0
Carmita	0	1	0
Betina	0	1	0
Dulce	1	1	1
Guillerm	3	3	0
Bélgica	0	1	0
Abeja	3	1	0
Canadá	0	1	0
Pluma	0	1	0
Judía	0	1	1
Pelusa	0	1	0
Isabel	2	3	0
Peseta	0	1	1
Bacha	0	1	0
Pana	0	1	0

Tabla 10

Test de Friedman: Aplicación del Test

Nombre del Animal	FRIEDMAN TEST			
	TIEMPO 1	TIEMPO 2	TIEMPO 3	
	Grado de Distocia (0,1,2,3)	Inflamación del cérvix (0,1,2,3)	Inflamación del cérvix (0,1,2,3)	
Nidia	1,5	3	1,5	
Ingatola	1,5	3	1,5	
Ideal	1,5	3	1,5	
Doris	3	2	1	
Carmita	1,5	3	1,5	
Betina	1,5	3	1,5	
Dulce	2	2	2	
Guillem	2,5	2,5	1	
Bélgica	1,5	3	1,5	
Abeja	3	2	1	
Canadá	1,5	3	1,5	
Pluma	1,5	3	1,5	
Judía	1	2,5	2,5	
Pelusa	1,5	3	1,5	
Isabel	2	3	1	
Peseta	1	2,5	2,5	
Bacha	1,5	3	1,5	
Pana	1,5	3	1,5	
R	31	49,5	27,5	
R²	961	2450,25	756,25	
df = 3-1 = 2	Valor crítico:	n = 2	k = 3	k+1 = 4
		5,99147		

Nota:

 H_0 : No existe variación en el tiempo. H_1 : Existe variación en el tiempo.

$$X_r^2 = 2059,75$$

 $X_r^2 > \text{Valor Crítico} \therefore \text{Se desprecia la hipótesis nula.}$

Existe variación en el tiempo.

Entre el tiempo 2 y 3 se puede observar que el grado de inflamación del cérvix cambia por el efecto del tratamiento con Cefapirina sal benzatínica.

Tabla 11

Test de Friedman: Datos del experimento

Nombre del Animal	EXPERIMENTO		
	TIEMPO 1	TIEMPO 2	TIEMPO 3
	Grado de Distocia (0,1,2,3)	Secreción del cervix (0,1,2,3)	Secreción del cervix (0,1,2,3)
Nidia	0	3	1
Ingatola	0	3	0
Ideal	0	1	0
Doris	2	3	0
Carmita	0	1	0
Betina	0	1	0
Dulce	1	3	1
Guillem	3	3	0
Bélgica	0	2	0
Abeja	3	3	0
Canadá	0	1	0
Pluma	0	3	0
Judía	0	3	1
Pelusa	0	3	0
Isabel	2	3	0
Peseta	0	3	1
Bacha	0	3	0
Pana	0	3	0

Tabla 12

Test de Friedman: Aplicación del Test

Nombre del Animal	EXPERIMENTO			
	TIEMPO 1	TIEMPO 2	TIEMPO 3	
	Grado de Distocia (0,1,2,3)	Secreción del cérvix (0,1,2,3)	Secreción del cérvix (0,1,2,3)	
Nidia	0	3	1	
Ingatola	0	3	0	
Ideal	0	1	0	
Doris	2	3	0	
Carmita	0	1	0	
Betina	0	1	0	
Dulce	1	3	1	
Guillerm	3	3	0	
Bélgica	0	2	0	
Abeja	3	3	0	
Canadá	0	1	0	
Pluma	0	3	0	
Judía	0	3	1	
Pelusa	0	3	0	
Isabel	2	3	0	
Peseta	0	3	1	
Bacha	0	3	0	
Pana	0	3	0	
R	28,5	53	26,5	
R^2	812	2809	702,25	
df = 3-1 = 2	Valor crítico:	n = 2	k = 3	k+1 = 4
	5,99147			

Nota:

*H₀: No existe variación en el tiempo.**H₁: Existe variación en el tiempo.*

$$X_r^2 = 2137,75$$

*X_r² > Valor Crítico ∴ Se desprecia la hipótesis nula.**Existe variación en el tiempo.*

Entre el tiempo 2 y 3 se puede observar que el grado de secreción del cérvix cambia por el efecto del tratamiento con Cefapirina sal benzatínica

4.3.3. Resultados del test de *Wilcoxon* y la correlación de *Spearman*

Los resultados del test de *Wilcoxon* muestran la relación obtenida entre los días 21 cuando se realizó el chequeo ginecológico con el sistema *Metricheck* y se aplicó el tratamiento y el día 30 cuando se realizó el rechequeo, determinando si existe una diferencia significativa entre ambos eventos. En las siguientes tablas se muestran los datos obtenidos luego del estudio.

Tabla 13

Resultados de Wilcoxon para inflamación de Cérvix

Predio	Nombre del Animal	Día 21	Día 30
		Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)	Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)
Cuscungo	Nidia	1	0
	Ingatola	2	0
	Ideal	1	0
Tambo Aliso	Doris	1	0
	Carmita	1	0
	Betina	1	0
	Dulce	1	1
	Guillermina	3	0
	Bélgica	1	0
Tambillo Alto	Abeja	1	0
	Canadá	1	0
	Pluma	1	0
	Judía	1	1
	Pelusa	1	0
Miraflores Alto	Isabel	3	0
	Peseta	1	1
	Bacha	1	0
	Pana	1	0

Nota:

h_0 : No existe diferencia significativa

h_1 : Existe diferencia significativa

$$W^+ : p_v = 0.0003$$

$p_v < 0.15 \therefore$ Se desprecia la hipótesis nula.

Existe diferencia significativa

Tabla 14

Resultados de Wilcoxon para secreción de Cérvix

Predio	Nombre del Animal	Día 21	Día 30
		Secreción Grado (0,1, 2, 3)	Secreción Grado (0, 1, 2, 3)
Cuscung	Nidia	3	1
	Ingatola	3	0
	Ideal	1	0
Tambo Aliso	Doris	3	0
	Carmita	1	0
	Betina	1	0
	Dulce	3	1
	Guillerm	3	0
	Bélgica	2	0
Tambillo Alto	Abeja	3	0
	Canadá	1	0
	Pluma	3	0
	Judía	3	1
	Pelusa	3	0
Miraflores Alto	Isabel	3	0
	Peseta	3	1
	Bacha	3	0
	Pana	3	0

Nota:

 h_0 : No existe diferencia significativa *h_1 : Existe diferencia significativa*

$$W^+ : p_v = 0.0001$$

 *$p_v < 0.095 \therefore$ Se desprecia la hipótesis nula.**Existe diferencia significativa*

Para realizar la correlación de *Spearman* se utilizó los resultados del día 21 y del día 30 ambos en tablas individuales para determinar si existió una relación entre los grados de inflamación y los grados de secreción del moco del cérvix.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos del estudio.

Tabla 15

Resultados Spearman día 21

Predio	Nombre del Animal	Día 21	
		Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)	Secreción Grado (0,1, 2, 3)
Cuscungo	Nidia	1	3
	Ingatola	2	3
	Ideal	1	1
Tambo Aliso	Doris	1	3
	Carmita	1	1
	Betina	1	1
	Dulce	1	3
	Guillem	3	3
	Bélgica	1	2
Tambillo Alto	Abeja	1	3
	Canadá	1	1
	Pluma	1	3
	Judía	1	3
	Pelusa	1	3
Miraflores Alto	Isabel	3	3
	Peseta	1	3
	Bacha	1	3
	Pana	1	3

Nota:

h_0 : Existe relación al día 21

h_1 : No existe relación al día 21

$$r_s: p_v = 0.27$$

No Existe relación al día 21

Tabla 16

Resultados Spearman día 30

Predio	Nombre del Animal	Día 30	
		Inflamación del cérvix (0, 1, 2, 3)	Secreción Grado (0,1, 2, 3)
Cuscungo	Nidia	0	1
	Ingatola	0	0
	Ideal	0	0
Tambo Aliso	Doris	0	0
	Carmita	0	0
	Betina	0	0
	Dulce	1	1
	Guillem	0	0
	Bélgica	0	0
Tambillo Alto	Abeja	0	0
	Canadá	0	0
	Pluma	0	0
	Judía	1	1
	Pelusa	0	0
Miraflores Alto	Isabel	0	0
	Peseta	1	1
	Bacha	0	0
	Pana	0	0

Nota:

 h_0 : Existe relación al día 30 *h_1 : No existe relación al día 30*

$$r_s: p_v = 0.000015$$

Existe relación al día 30

5. Capítulo V: Discusión

Esta enfermedad tiene una incidencia que va desde el 30% al 35% al igual que los resultados que obtuvo Cano (2010) en su trabajo *Diagnóstico y tratamiento de las principales enfermedades reproductivas de los bovinos*. Esto se ve influenciado por el tipo de explotación, ya sea esta intensiva, extensiva o semi intensiva y el tratamiento no está definido de manera exclusiva, (Gonzales M, 2007).

El presente estudio reveló que en los hatos ganaderos que fueron sujeto de estudio, la endometritis puerperal a los 21 días en grados del 1 al 3 tuvo un comportamiento similar a los datos que establecidos por (Cano, 2010).

La técnica utilizada en esta investigación reúne todas las características que hacen que se pueda diagnosticar la endometritis puerperal al día 21, su facilidad de uso, su bajo costo y certeza ayudó a que se pueda determinar la cantidad de animales que padecían esta enfermedad antes de presentar signos clínicos evidentes y poder realizar el tratamiento antes de que evolucione y degeneren en mayor proporción la superficie del endometrio (Recce, 2013).

El *Wilcoxon test* demostró que el uso del sistema *Metricheck* permitió determinar que, sí existe una diferencia significativa en la inflamación del cérvix entre el día 21 y 30, esto implica que el uso de este método diagnóstico sea superior por sobre los otros mencionados en el marco teórico y de esta manera poder aplicar el tratamiento para la resolución de esta patología. En el caso de la secreción del cérvix también hubo una diferencia significativa razón por la cual el resultado de la aplicación del fármaco si tuvo efecto resolutorio sobre esta patología.

Se realizó también una comparación para el grado de inflamación del cérvix y secreción del mismo mediante la aplicación del *Spearman Test*, que reveló que en el día 21 no existe una relación entre la inflamación y la secreción, esto quiere decir que el grado de inflamación no determina el nivel de afección según el tipo de secreción obtenida, de la misma manera el sistema *Metricheck*

si puede determinar la presencia de esta patología y su graduación. Al día 30 se aplicó el mismo *test* y se observó que sí existe una relación entre el grado de inflamación y la secreción obtenida para el grado de endometritis, de tal manera que para la finalidad de este estudio es fundamental el método diagnóstico utilizado para determinar la eficiencia del fármaco al día 21 posterior al parto.

El trabajo realizado en este estudio tuvo como tratamiento el uso de la cefapirina sal benzatínica, una cefalosporina de primera generación, que mostró una diferencia significativa entre el día 21 y 30 en relación con la secreción del cérvix ($X^2_r=2137.75$) y la inflamación ($X^2_r=2059.75$) del mismo. Estos valores fueron obtenidos al realizar el *Friedman Test*.

Este estudio tomó como antecedente, el registro de la dificultad del parto, datos que fueron proporcionados por los propietarios, veterinarios o encargados de las ganaderías que fueron sujeto de estudio, sin embargo, los resultados obtenidos, específicamente de los análisis de laboratorio, sugieren que los datos de Palmer en su trabajo *Metritis postparto en vacas lecheras* son similares, ya que los patógenos que se encontraron en mayor proporción son los *staphylococos aereus* y los *streptococos spp.*

Las bacterias encontradas en las muestras de moco extraído del cérvix de las vacas que fueron sujeto de estudio en esta investigación son propias de la piel del ganado vacuno de razas lecheras que se patogenizan al encontrar un medio adecuado para su desarrollo y reproducción al ingresar al tracto genital y alojarse en el interior del útero, este hecho podría ser producido por falencias en las técnicas de inseminación artificial como indica (Gonzales M, 2007).

6. Capítulo VI: Conclusiones y recomendaciones

6.1. Conclusiones

Se puede concluir que el sistema *Metricheck* es eficiente para el diagnóstico al día 21 posterior al parto de la endometritis puerperal, además el análisis estadístico general determinó que la incidencia de esta patología es del 32% en las haciendas de los cantones de la provincia de Pichincha donde tuvo lugar el experimento. El *Spearman Test* reveló que no existe una relación entre el grado de inflamación del cérvix y el grado de secreción del mismo, el cual no pudo ser determinado mediante palpación rectal en el examen ginecológico realizado, por lo tanto, el método diagnóstico pudo determinar la presencia de endometritis puerperal al día 21 posterior al parto.

Las tablas de contingencia que se utilizaron permitieron el análisis estadístico para este estudio, por lo cual se concluye que las pruebas que se usaron son específicas para tipos de muestras no paramétricas y determinan los valores de los resultados de este caso control.

Para la evaluación de la aplicación del antibiótico, cefapirina sal benztánica, se demostró estadísticamente su eficacia mediante el *Friedman Test* que indica una diferencia representativa entre el día del parto, el día de la aplicación y el rechequeo, se pudo observar que existió una resolución del 83.3% para la inflamación del cérvix y un 77.8% para el grado de endometritis al día 30 posterior al parto determinado por el tipo de secreción del cérvix. sin embargo, se necesitó el *Wilcoxon Test* que contribuyó indicando que existió esta diferencia entre los días 21 y 30 posterior al parto específicamente, tanto para la inflamación y la secreción concluyendo que es efectivo para esta patología.

Se concluye que los patógenos encontrados en las muestras obtenidas mediante el sistema *Metricheck* son en su mayoría *Streptococo spp.* y *Staphylococo aereus*, patógenos encontrados generalmente en la piel y pelaje de los bovinos por lo cual se presume que existe un alto grado de iatrogenia durante la manipulación de los animales posterior al parto. El laboratorio

acreditado por la entidad regente en el país para la salud animal identificó a estos patógenos en el análisis realizado a las muestras enviadas.

6.2. Recomendaciones

6.2.1. Recomendaciones de la técnica diagnóstica

Se recomienda realizar un taller para demostrar el uso de la técnica diagnóstica seleccionada para esta patología con la finalidad de disminuir el riesgo de infecciones iatrogénicas y socializar el uso de la herramienta entre los propietarios, auxiliares y médicos veterinarios de las haciendas donde se realizó el experimento.

En futuras investigaciones se recomienda analizar la influencia del material utilizado en el capuchón del *Metricheck* y determinar si existe una diferencia en las muestras obtenidas, la facilidad de exteriorizar las muestras y la reacción en las paredes vaginales y uterinas después del uso de esta herramienta.

Durante la investigación se determinó los tipos de patógenos encontrados en las muestras extraídas de moco del cérvix, por lo cual se recomienda que se realice un examen de laboratorio cuantitativo para determinar el número de unidades formadoras de colonias (UFC), de esta manera verificar el periodo de tiempo en el cual la infección demora en presentar signos clínicos.

6.2.2. Recomendaciones del tratamiento

Se recomienda continuar con el estudio para obtener datos que puedan brindar información del progreso después del día 30 posterior al parto y verificar con los registros de los animales si existió o no presencia de celo temprano en los animales que fueron tratados.

Durante la revisión bibliográfica de este trabajo se mencionó que los resultados de los diferentes tratamientos para esta patología eran heterogéneos por lo

cual se recomienda para futuras investigaciones realizar pruebas que pueda determinar la relación entre el uso de la cefapirina y otro fármaco o determinar el resultado de la no intervención en esta patología.

Se recomienda también realizar un estudio utilizando cefapirina al día 21 posterior al parto en un grupo y al día 30 posterior al parto en otro grupo de animales con la finalidad de determinar su efectividad en el tiempo de infección.

Durante el estudio se incluyó solo a animales que hayan tenido uno o más partos, sin embargo, como se mencionó en las conclusiones, la presencia de patógenos identificados demuestran una influencia de iatrogenias durante las maniobras de manipulación posterior al parto y este riesgo existe también durante la inseminación o monta directa pudiendo desembocar en una metritis, por lo cual se puede incluir a todos las vacas que hayan sido servidas y de esta manera determinar si la incidencia de la enfermedad incrementa.

REFERENCIAS

- AME. (2003). *Municipalidades del Ecuador*. Quito.
- Bernoldi, B. (2016). *Partos distócicos en bovinos de leche: factores de riesgo e impacto producto*. Tandil.
- Cabrera, E. (2009). *EL COEFICIENTE DE CORRELACION DE LOS RANGOS DE SPEARMAN*. La Habana.
- Cano, D. P. (2010). Diagnóstico y Tratamiento de las Principales Enfermedades Reproductivas de los Bovinos.
- Castellanos, H. (2014). *FORMULA PARA CÁLCULO DE LA MUESTRA POBLACIONES FINITAS*.
- Charmandarian, D. A. (2013). Intervalo entre partos IPP de 13 meses.
- Galina C, V. J. (2011). *Reproducción de animales domésticos*. México: Limusa.
- Gonzales M, R. R. (2007). *PREVALENCIA DE BACTERIAS ASOCIADAS A LA INFERTILIDAD INFECCIOSA EN BOVINOS DE MONTERÍA, COLOMBIA*. Córdoba.
- Hafez, H. H. (2007). *Reproducción e inseminación artificial en los animales*. México: McGrawHill.
- Hintze, J. (1988). *NCSS statistical software*. Kaysville.
- J. Ávila, G. C. (2015). Endometritis. *Clínica de los Bovinos 1 UNAM*.
- J. Currin, D. W. (2009). *Recognition and Treatment of Bovine*. Petersburg: Communications and Marketing, College of Agriculture and Life Sciences,.
- J.Romero. (1999). *Impacto Económico de Enfermedades Animales en sistemas productivos en Sudamérica*. OIE.
- LHISA. (28 de 11 de 2016). *LHISA S.A. de C.V.* Obtenido de <http://www.lhisa.com/servicios.php>
- Nebelt, D. R. (2009). Anatomía y Fisiología de la Reproducción Bovina. *Select Series Reproductive Solutions*.
- Olguin, A. (2012). *Parto y Puerperio*. Mexico: ammbev.
- Palmer, C. (2007). *Metritis postparto en vacas lecheras*. Córdoba.

- Palmer, C. (2008). *Endometritis en Vacas Lecheras*. Córdoba: Producción Animal.
- R. Lasso, M. J. (2015). *La Lechería en el Ecuador*. Quito: Efecto Studio.
- Recce, S. (2013). *UTILIZACIÓN DEL METRICHECK™ PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENDOMETRITIS EN BOVINOS LECHEROS*. Esperanza.
- Rinaudo, A. (2012). *Endometritis subclínica en vacas lecheras, diagnóstico, tratamiento e incidencia productiva y reproductiva*. Casilda.
- Rodríguez, M. S. (2002). *Producción Animal e Higiene Veterinaria*.
- SAMIUC. (21 de 12 de 2011). *www.samiuc.es*. Obtenido de <http://www.samiuc.es/index.php/estadisticas-con-variables-binarias/valoracion-inicial-de-pruebas-diagnosticas/prueba-de-mcnemar.html>
- Sanchez, D. J. (2012). *Manejo Reproductivo en las Explotaciones Lecheras. Sistema de Agronegocios Pecuarios*.
- Universidad de Barcelona. (2007). *Pruebas para dos muestras relacionadas*. Barcelona.
- URU. (2006). *Análisis de Varianza No Paramétrica*. Maracaibo.
- Valdivieso C., C. R. (2011). *DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL MEDIANTE EL USO DE ÁRBOLES DE DECISIÓN*. La Paz.
- Valle, G. d. (30 de 11 de 2016). *Guía Digital del Valle de los Chillos y Pichincha*. Obtenido de <http://www.laguiadelvalle.com/provincia-de-pichincha/>

ANEXOS

Anexo 3. Identificación de patógenos

Cultivos			
Predio	Animal	Muestra	Germen
Cuscungo			
Tambo Aliso			
Tambillo Alto			
Miraflores Alto			

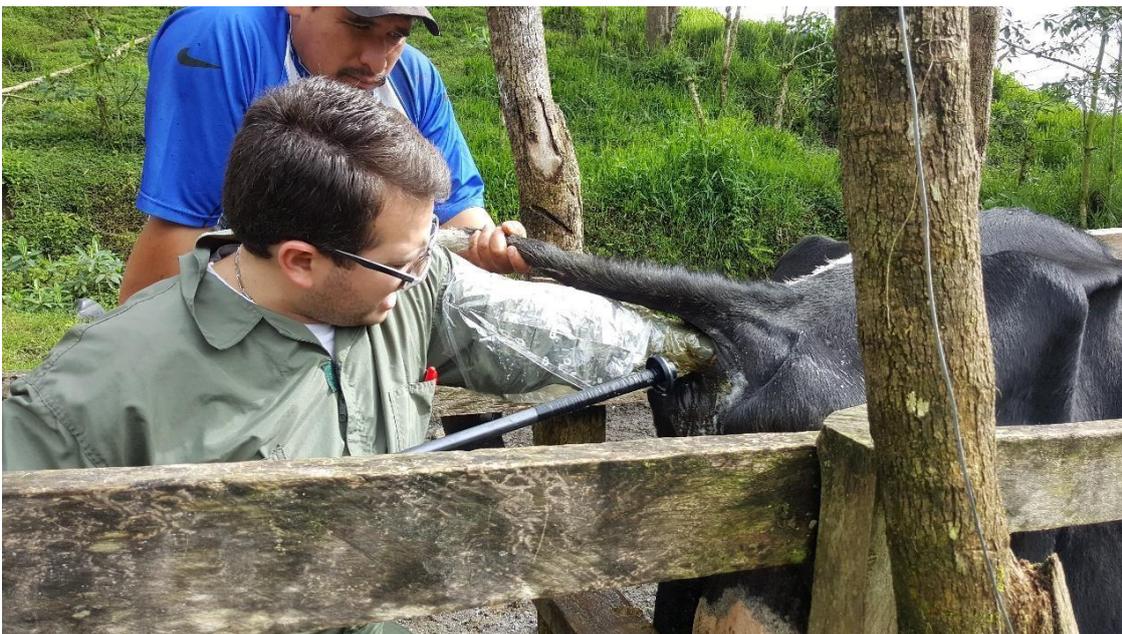
Anexo 4. Revisión de registros



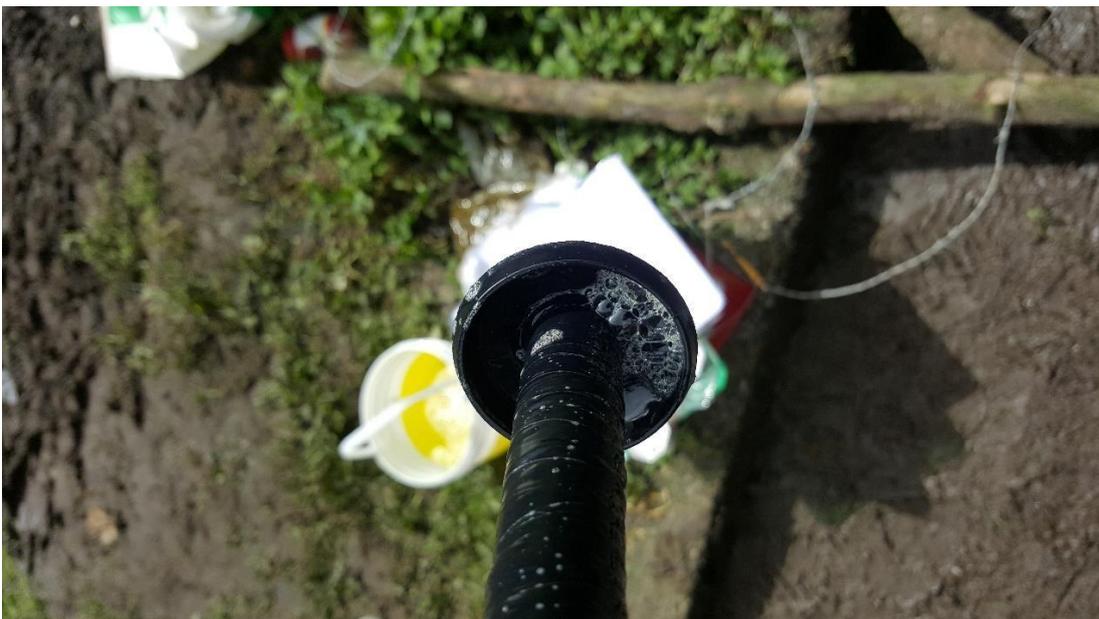
Anexo 5. Materiales de campo



Anexo 6. Chequeo ginecológico día 21



Anexo 7. Resultados *Metricheck* grado 0



Anexo 8. Resultados *Metricheck* grado 3



Anexo 9. Muestra para laboratorio grado 3



Anexo 10. Muestra para laboratorio grado 1



Anexo 11. Rechequeo día 30 grado 0



Anexo 12. Resultado de laboratorio 1



LAB-VET
LABORATORIO CLINICO VETERINARIO
Dra. Gabriela M. Chávez R. DMVZ
Dirección: Pedregal Oe5-36 y Hernández de Girón
Teléfono: 2442819 / 3318725

Paciente: Carmita Fecha: 04-06-2017
Raza: Holstein Caso No. : 0090759
Edad: _____ Médico Veterinario: Dr. Piero Narvaez
Sexo: Hembra Propietario: Sr. Oswaldo Dávalos

CULTIVO

TIPO DE MUESTRA: Moco cervical
GERMEN: STREPTOCOCO SPP.
STAPHYLOCOCO AUREUS

Dra. GABRIELA CHAVEZ R. DMVZ
PATOLOGA CLINICA

Anexo 13. Resultado de laboratorio 2



LAB-VET
LABORATORIO CLINICO VETERINARIO
Dra. Gabriela M. Chávez R. DMVZ
Dirección: Pedregal Oe5-36 y Hernández de Girón
Teléfono: 2442819 / 3318725

Paciente: Bacha Fecha: 18-05-2017
Raza: Holstein Caso No. : 0091100
Edad: _____ Médico Veterinario: Piero Narvaez
Sexo: Hembra Propietario: Miraflores Alto

CULTIVO

TIPO DE MUESTRA: Moco cervical
GERMEN: STAPHYLOCOCO AUREUS

Dra. GABRIELA CHAVEZ R. DMVZ
PATOLOGA CLINICA

