

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

**EFICIENCIA REPRODUCTIVA DE VACAS HOLSTEIN CON  
METRITIS TRATADAS CON CEFALOSPORINAS Y  
OXITETRACICLINA**

Luis Enrique Cruz Barraqueta.

Tesis de grado presentada como requisito para la  
Obtención del título de MEDICO VETERINARIO

Quito Ecuador

24 de Agosto del 2009

## Derechos de Autor:

© Según la actual Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5:

“el derecho de autor nace y se protege por el solo hecho de la creación de la obra, independientemente de su mérito, destino o modo de expresión... El reconocimiento de los derechos de autor y de los derechos conexos no está sometido a registro, depósito, ni al cumplimiento de formalidad alguna.” (Ecuador. Ley de Propiedad Intelectual, Art. 5)

Luis Enrique Cruz Barraqueta

2009

## Dedicatoria:

Este trabajo de tesis se lo dedico a las personas que me impulsaron a realizarlo y me apoyaron durante mi vida estudiantil.

Mi padre Enrique Cruz el cual no solo me dio su apoyo incondicional frente a toda circunstancia y desafío que se me presento durante este tiempo sino que fue mi inspiración y modelo a seguir de superación personal, rectitud y responsabilidad.

A mi madre Gladys Barraqueta que siempre fue mi apoyo moral y fortaleza en todo momento especialmente cuando sentí flaquear. Pieza fundamental en el desarrollo de la persona que hoy en día soy. Fuente incondicional de cariño apoyo y dulzura.

Mis hermanos Ramiro y Jhazmín que siempre me impulsaron a seguir adelante y no defraudar todas las expectativas y anhelos que la familia había depositado en mí.

## Agradecimientos:

Este trabajo de tesis fue posible gracias a la colaboración de personas muy valiosas; como son: los MVZ Ramiro Díaz y Luis Donoso por su apoyo para realizar este intercambio educativo con México.

Tampoco se puede olvidar la colaboración de los doctores Joel Hernández, Sergio Benítez, Carlos García y Marco Antonio Oropeza que me respaldaron y guiaron en mis prácticas.

Otras personas importantes en la elaboración de este trabajo fueron Rene López, Amanda Llivichuzca y Alejandra Arias los que me brindaron acogida en su hogar tratándome como parte de su familia y apoyándome incansablemente.

Finalmente sin embargo no menos importantes a mis tías Fanny, Ana María y Olga que durante mi vida estudiantil y especialmente mi estancia en México me brindaron su apoyo incondicional.

A todos ustedes muchas gracias por su apoyo.

## Resumen:

### **Eficiencia reproductiva de vacas holstein con metritis tratadas con cefalosporinas y oxitetraciclina (Dirección: Dr. Joel Hernández C; Dr. Ramiro Díaz B.)**

En las explotaciones lecheras de hoy en día, un problema muy común en el postparto temprano es la presencia de metritis, ocasionada por varias causas como: retención placentaria, distocias, condiciones poco higiénicas durante el parto, entre otras. En el presente estudio se busca probar la eficiencia de una sola aplicación de Cefapirina Benzatínica, comparada con Oxitetraciclina en la cura de la metritis, y sus efectos en fertilidad a los 90 días postparto. Se usaron 300 vacas del complejo industrial de Tizayuca, ubicado en el Estado de Hidalgo, México; repartidas en 2 grupos de 150 animales cada uno. En el primer tratamiento, los resultados mostraron un 86 % de efectividad para la cura de la metritis en el caso de la Cefapirina Benzatínica y 47 % de efectividad en el caso de la Oxitetraciclina ( $P < .0001$ ). Revelando una clara tendencia de mayor efectividad en el caso de Cefapirina Benzatínica. En el caso de la fertilidad de todos los animales se distinguió un 49,5 % de gestantes en el grupo Cefapirina Benzatínica y 30,5 % de gestantes en el grupo Oxitetraciclina ( $P = 0.0036$ ). Con esto se demuestra que los animales tratados con Cefapirina Benzatínica presentan una mejor fertilidad a 90 días post parto. La conclusión que nos arroja este estudio es que el uso de Cefapirina Benzatínica es superior al de la Oxitetraciclina para el tratamiento de la metritis. Tanto por efectividad como por fertilidad posterior.

Abstract:

**Reproductive efficiency in Holstein cows with metritis treated with cephalosporin and oxitetracycline. (Directed by: Dr. Joel Hernández C; Dr. Ramiro Díaz B.)**

Metritis, now these days, is a very common problem for milk production farms, a 53% of prevalence are the statistics. This illness is caused by myriad reasons, fetal membranes retention, dirty parturition environment, and so on. The objective of this investigation is to prove the efficiency of one dose of Benzathine Cephapirin compared to Oxitetracycline; after words, analyze the possible effect in fertility with a 90 day trial, post partum. We used 300 cows from the Industrial complex of Tizayuca located in the state of Hidalgo, México; and we divided those cows into two groups, 150 cows each. Benzathine Cephapirin had an 86 % of healthy cows after the treatment mean while, the Oxitetracycline group hardly obtained the 47 % of healthy cows with just one dose ( $P<.0001$ ). The fertility results, showed a 49.5 % of pregnant cows with the use of Benzathine Cephapirin, although the Oxitetracycline group obtained the 30.5 % of pregnant cows ( $P=0.0036$ ). The result of the investigation conveys how Benzathine Cephapirin is a superior option to treat metritis, with a better performance in efficiency and fertility at 90 days post partum.

## Tabla de Contenido:

Introducción	1
Revisión Literatura	2
Metritis	2
Causas	3
Prevención	4
Tratamiento	5
Materiales y Métodos	6
Resultados	7
Discusión	8
Conclusiones	10
Recomendaciones	11
Bibliografía	11

## Lista de Figuras:

Cuadro 1: Comparación de fertilidad a 90 días de animales con 1 tx de oxitetraciclina y 2 o más tratamientos.	7
Cuadro 2: Proporción de vacas gestantes a 90 días post parto en animales tratados con Oxitetraciclina o Cefapirina Benzatínica	7
Cuadro 3 Porcentaje de animales que curaron con un solo tratamiento por vía intrauterina usando Oxitetraciclina o Cefapirina Benzatínica.	8
Cuadro 4: Proporción de vacas gestantes a 90 días entre animales de Cefapirina Benzatínica y animales de 1 tratamiento y animales con 2 o más tratamientos de Oxitetraciclina.	8

## Introducción:

Hoy en día las explotaciones lecheras se han vuelto mucho más exigentes en lo referente a producción y reproducción de los animales para cubrir las demandas de la creciente población mundial. La reducción de espacios a nivel mundial, por el incremento poblacional, a forzado crear animales muy eficientes en la producción, por lo mismo patologías de estos animales cada vez son menos aceptadas por las pérdidas productivas que generan. En Ecuador aún se cuenta con espacios destinados a la ganadería extensiva por lo cual muchas enfermedades entre ellas la metritis no son primarias dentro de las explotaciones ganaderas; sin embargo no por ello se debe descuidar su prevención y tratamiento.

La labor del gremio veterinario es combatir cada una de ellas buscando su disminución y posterior eliminación mediante la prevención de las mismas.

La metritis es una patología común y muy costosa en las vacas lecheras en la mayoría de explotaciones productoras (Bearden *et al.* 2004). Erb *et al.*, encontraron en 2005 que la prevalencia de endometritis era del 53% en ranchos lecheros de Estados Unidos, diagnosticada mediante un conteo de neutrófilos del útero.

Esta patología es una inflamación que involucra las diferentes capas del útero, endometrio, miometrio y perimetrio. Generalmente se presenta durante los primeros días postparto, caracterizándose por eliminación de secreciones uterinas purulentas y fétidas, elevación de la temperatura y retraso en la involución uterina (Hernández y Zabala, 2007).

Su tratamiento ha sido muy variado usando diversidad de antibióticos, aplicados tanto por vía parenteral como local, sin embargo también se ha usado la terapia hormonal (Hernández y Zabala, 2007). En este campo Drillich *et al.* en el 2007 describieron el uso de flunixin meglubina en conjunto con ceftiofur vía parenteral sin resultados

significativos. La eficacia de cada tratamiento ha variado con el tiempo, de ahí la importancia de buscar nuevos y mejores antibióticos en la lucha contra esta común patología.

El mejor tratamiento para cualquier patología es la prevención en este tema, hablando de metritis, se han descrito muchos procedimientos. Se ha mencionado que un buen periodo de descanso en los animales junto con higiene adecuada durante el momento del parto ayudan a disminuir significativamente la incidencia de metritis (Hernández y Zabala, 2007). Dentro de este tema Spears *et. al.* en el 2008 describieron en su estudio que la suplementación de antioxidantes y micro elementos ayudan a evitar complicaciones en el puerperio; dentro de ellos la suplementación de  $\beta$ -carotenos tuvo un rol importante en disminuir la incidencia de metritis.

Hasta el momento uno de los tratamientos más usados a nivel mundial es la aplicación vía intrauterina de Oxitetraciclina, sin embargo esta presenta desventajas por su periodo de retiro en leche y por causar necrosis coagulativa en el endometrio (Hu *et. al.* 2007, Leblanc, 2008). Una nueva opción es el uso de una cefalosporina de primera generación, Cefapirina Benzatínica, la cual no tiene restricción de retiro en leche ni provoca daños a nivel de endometrio.

En este estudio se probará si el tratamiento con una única aplicación de Cefapirina Benzatínica en vacas lecheras con metritis entre los 14 a 20 días postparto tiene un efecto favorable en la resolución del problema y en la fertilidad, comparado con el uso de Oxitetraciclina.

Revisión de Literatura:

**Metritis:**

La metritis se caracteriza por la presencia de exudado purulento en el útero, este material puede ser observado en los labios de la vulva y en la cola del animal. Sin embargo este moco también puede ser imperceptible visualmente y manifestarse en el estro tornando su moco turbio o con estrías de pus; y en ocasiones únicamente es detectable mediante el examen de los genitales internos por vía rectal (Bearden *et. al.* 2004). Duffield *et. al.* (2004), estiman que la endometritis provoca pérdidas cercanas a US\$ 285 por lactancia debido al alargamiento del intervalo entre partos, aumento de la tasa de eliminación, medicamentos aplicados y leche desechada.

Los patógenos que pueden ocasionar inflamaciones agudas y/o crónicas del útero pueden ser clasificados como:

- Enfermedades venéreas: *Campylobacter fetus* sub-especie *verecalis*, *Trichomona foetus* *Ureoplasma spp*, *Hemophilus spp*, *Mycoplasma sp*. Infecciones específicas: IBR, BVD, PI-3, Blue Tongue, Aborto Enzoótico Bovino, *Brucella abortus*, *Neospora caninum*, *Leptospira spp*, *Escherichia coli.*, *Listeria sp*, *Salmonella sp.*, *Chlamydia sp.*, *Bacillus cereus*, *Aspergillus sp* (Ferguson 1993).
- Organismos oportunistas: *Actinomices pyogenes* (metritis agudas y crónicas) (Ferguson 1993).
- Aerobios gram negativos (metritis agudas y metritis sépticas) (Ferguson 1993).

Se ha demostrado que las infecciones uterinas perturban el crecimiento folicular y su función, además de que disminuyen las concentraciones de estradiol, por lo cual la detección de calores se hace mas difícil (Herath *et. al.*, 2008). Los folículos que llegan a ovular generan cuerpos lúteos pequeños que en ciertos casos no son suficientes para mantener una gestación por los bajos niveles de progesterona (LeBlanc, 2008).

### **Causas:**

La involución uterina es un proceso dinámico que se sucede alrededor de los 30 a 50 días postparto, siendo mas demorado en vacas multíparas que en novillas de primer parto. El puerperio normal es un proceso indiscutiblemente de carácter séptico durante el cual el útero esta sujeto a sufrir infecciones por la penetración de diversos patógenos, sin embargo las infecciones tienden a ser autolimitantes; su presencia y duración depende de factores tales como estado inmunológico de los animales, virulencia de los organismos involucrados, retención de membranas fetales, infecciones secundarias, partos distócicos y presencia de enfermedades metabólicas (Markusfeld 1984, Schroeder, 1989, Ferguson 1993).

La mayoría de infecciones uterinas son resultado del ascenso de bacterias desde la vagina, principalmente cuando el cervix esta abierto durante el estro, el parto y la involución postparto; ocasionalmente ocurren por vía descendente o por vía hematógena (McGavin, y Zachary 2007).

Al igual que en toda patología existen ciertos factores que predisponen a la presentación de metritis; sus factores de riesgo son los abortos, retención placentaria y distocia (Alonso *et. al.* 2004). También se sugiere que una mayor población de animales dentro del hato aumenta el riesgo de padecer metritis (Alonso *et. al.* 2004).

Hernández y Zabala en el 2007 describieron que la metritis es más común en vacas lecheras por condiciones de manejo como lo son el confinamiento, mayor manipulación de los animales durante el parto e inapropiadas condiciones sanitarias en la áreas de partos. Alonso *et. al.* en el 2004 describió que las vacas de primer parto presentaron mayor riesgo pues en las primeras lactancias la asistencia al parto es más frecuente y mayor el riesgo de contaminación, así como las retenciones placentarias.

### **Prevención:**

La prevención de la metritis esta relacionada con las causas es decir atacar cada uno de estos factores de riesgo buscando las fallas en cada establo y corregirlos. Dentro de esto evitar el hacinamiento de los animales, el exceso de manipulación de las vacas durante el parto, malas condiciones higiénicas en el sitio del parto entre otros podrían disminuir notablemente la incidencia de esta enfermedad (Hernández y Zabala, 2007).

También se puede disminuir la incidencia de retención placentaria, principal causante de metritis, con suplementación de cromo durante el periodo de seca de los animales (Spears y Weiss, 2008)

Sin embargo proveer a los animales de un adecuado periodo de recuperación y preparación para el parto también es muy importante. En la búsqueda de mejorar el rendimiento de los animales se han usado innumerables métodos, entre ellos Gulay *et. al.* en el 2007 probaron la aplicación de dosis bajas de Somatotropina Bovina, en intervalos de 2 semanas, desde los 21 antes de la fecha probable de parto hasta los 60 días post parto con buenos resultados en la disminución de varias enfermedades relacionadas al parto. También se ha estudiado el efecto de la suplementación con antioxidantes y micro elementos durante la etapa de descanso de los animales como forma de incrementar la inmunidad de los animales y reducir el riesgo de enfermedades relacionadas al parto. Dentro de esto Spears y Weiss en el 2008 describieron el uso de Vitamina E, A, Selenio, Cobre, Cromo, Zinc y  $\beta$ -carotenos con muy buenos resultados; principalmente la suplementación con  $\beta$  -carotenos tuvo excelentes resultados reduciendo las incidencias de metritis.

### **Tratamiento:**

En la actualidad la gran mayoría de los tratamientos se realizan con Oxitetraciclina por infusión intrauterina; este tratamiento ha tenido buenos resultados, sin embargo, supone un costo adicional por el tiempo de retiro en leche. Según una revisión hecha por Ozawi

en el 2008 el uso de los antibióticos de forma local tiene como objeto provocar una ligera irritación en el endometrio, la cual incrementa el aporte sanguíneo y de esa manera incrementa el número de células inmunes, más que generar un efecto bactericida.

En un estudio realizado por Hu *et. al.* (2007), la leche de animales tratados con Oxitetraciclina mantuvo antibiótico por más de 5 días luego de la última aplicación del tratamiento, lo cual implica una gran pérdida económica para los ganaderos al tener que desechar esa leche. Además, es conocido que la Oxitetraciclina, por ser un agente irritante, puede causar necrosis coagulativa en el endometrio (Leblanc, 2008), lo cual puede resultar en una disminución de la fertilidad (Azawi, 2008). También se debe considerar que el uso de medicamentos irritantes a nivel uterino también puede generar una irritación del oviducto con las consecuencias que esto conlleva (Azawi, 2008).

El uso de penicilina también se ha probado, sin embargo los resultados obtenidos con este antibiótico han sido limitados debido a la facilidad de ciertas bacterias de producir penicilinasas, con lo cual se inactiva el efecto de la misma (Azawi, 2008).

La Cefapirina Benzatínica es una cefalosporina de primera generación, no es afectada por la penicilinasas, no tiene periodo de retiro en leche y no es irritante para el endometrio, lo cual podría suponer grandes ventajas para la fertilidad. En un estudio se demostró que el uso de esta cefalosporina mejora la fertilidad en animales con problemas postparto. (McDougall, 2003)

### **Materiales y Métodos:**

Se utilizaron 300 vacas de 22 hatos de la cuenca lechera de Tizayuca. Se realizó una revisión uterina por medio de la palpación rectal de los 14 a 20 días postparto y se consideró una vaca con metritis a aquel animal con retraso en la involución,

engrosamiento de las paredes uterinas y con exudado purulento de consistencia viscosa y coloración de blanquecina a amarillenta.

Posteriormente las vacas se asignaron al azar a dos tratamientos: Grupo Cefapirina Benzatínica (n=150) recibieron una única infusión intrauterina de Cefapirina Benzatínica (Metricure). Grupo Oxitetraciclina (n=150), estas vacas recibieron una o varias infusiones intrauterinas de 2.5 g de oxitetraciclina, de acuerdo con el programa de tratamiento acostumbrado. Se llevó un seguimiento mediante palpación rectal semanalmente hasta que se eliminó toda sospecha de metritis.

Se determinó la cantidad de animales que sanaron con una sola aplicación del tratamiento correspondiente y posteriormente se determinó porcentajes de animales gestantes en cada grupo a los 90 días post parto.

## Resultados:

Luego de realizar los tratamientos se obtuvieron los siguientes resultados de eficiencia:

Cuadro 1. Proporción de animales que respondieron con un solo tratamiento por vía intrauterina usando Oxitetraciclina o Cefapirina Benzatínica.

<b>Tratamientos</b>	<b>n</b>	<b>Animales que respondieron</b>	<b>Porcentaje*</b>
<b>Cefapirina Benzatínica</b>	150	129	86
<b>Oxitetraciclina</b>	150	71	47.3

\*P<.0001.

La fertilidad en los animales tratados a los noventa días se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Proporción de vacas gestantes a 90 días post parto en animales tratados con Oxitetraciclina o Cefapirina Benzatínica.

<b>Tratamiento</b>	<b>Gestante 90 días</b>	
	<b>n</b>	<b>Porcentaje*</b>
<b>Cefapirina Benzatínica <sup>a</sup></b>	107	49.5
<b>Oxitetraciclina <sup>b</sup></b>	136	30.9

a La n en metricure fue de 107 descartando animales que no curaron con metricure y de animales que fueron desechados.

b La n en oxitetraciclina fue de 136 descartando animales que fueron desechados

\* P=0.0036

La fertilidad dentro del grupo de oxitetraciclina también fue comparada entre animales que recibieron más de una dosis y los de 1 solo tratamiento. Es importante mencionar que se eliminaron de este cuadro los animales que fueron desechados antes de los 90 días post parto:

Cuadro 3: Comparación de fertilidad a 90 días de animales con 1 tx de oxitetraciclina y 2 o más tratamientos.

Número de tratamientos	n	Animales Gestantes	Porcentaje*
1	66	24	36.4
2 o más	70	19	27.1

\*P=0.3310

Finalmente se comparo la fertilidad a los 90 días entre animales de los dos grupos de tratamiento de Oxitetraciclina y los de Cefapirina Benzatínica:

Cuadro 4: Porcentaje de vacas gestantes a 90 días entre animales de Cefapirina Benzatínica y animales de 1 tratamiento y animales con 2 o más tratamientos de Oxitetraciclina.

Tratamiento	Vacas que curaron con 1 tratamiento		Vacas que curaron con 2 o más tratamientos	
	n	Porcentaje <sup>a</sup>	n	Porcentaje <sup>b</sup>
Cefapirina Benzatínica	107	49.5		
Oxitetraciclina	66	36.4	70	27.1

a: P=0.0483

b: P=0.0027

## Discusión:

Luego de aplicar los tratamientos en los 300 animales se obtuvieron resultados que nos demuestran que la Cefapirina Benzatínica usada según lo describe el productor puede llegar a ser mucho mejor, en curar la metritis y en fertilidad, en comparación al tratamiento convencional con oxitetraciclina.

Los resultados nos demuestran que la Cefapirina Benzatínica fue efectiva en curar las metritis con un solo tratamiento en un 86% de los casos; mientras que en el caso de oxitetraciclina únicamente el 47.3% de los casos se resolvieron con una sola aplicación (P<0.0001; Cuadro 1). Basados en este único análisis, la Cefapirina Benzatínica es una mejor opción al curar más rápidamente los animales, y además permite un mejor desempeño tanto productivo como reproductivo.

Como lo mencionan Herath *et. al.* (2008) la metritis afecta el desarrollo folicular y la presentación de estros visibles disminuyendo el desempeño reproductivo de los animales; así al curarlas mas rápido se combatiría este efecto.

En cuanto a la fertilidad el análisis fue más extenso para demostrar adecuadamente la superioridad o efecto nulo de la Cefapirina Benzatínica. La fertilidad del grupo Metricure presento una clara tendencia de superioridad comparada con el grupo de Oxitetraciclina (Cuadro 2). Dentro del grupo del Cefapirina Benzatínica el 49.5% de los animales quedaron gestantes antes del día 90 post parto; en el caso de la oxitetraciclina únicamente el 30.9% de los animales gestaron antes de los 90 días, ( $P=0.0036$ ). Este dato de fertilidad en oxitetraciclina coincide con los resultados obtenidos por Hernández *et. al.* en el 2009, donde se obtiene una fertilidad de 30.8% en animales de puerperio anormal tratados con oxitetraciclina. En estos análisis el número de muestra no coincide con la n inicial de 150 animales; en el caso de la Cefapirina Benzatínica se restaron 21 animales que no respondieron al tratamiento con su aplicación y 22 animales que fueron enviados a rastro antes de los 90 días post parto. Los 21 animales que no se curaron con el tratamiento de la Cefapirina Benzatínica fueron retirados del estudio por no cumplir con los parámetros de una única aplicación del medicamento, además que posteriormente se los trato con otros medicamentos. En el caso de la Oxitetraciclina se eliminaron 14 animales que se enviaron a rastro antes de los 90 días post parto.

Luego de aplicarse este análisis se estudió la fertilidad dentro del grupo de oxitetraciclina comparando la fertilidad existente entre animales de 1 solo tratamiento y animales de 2 o más tratamientos siendo que los animales de 1 solo tratamiento tuvieron una fertilidad de 36.4% mientras que los animales que recibieron 2 o más aplicaciones tuvieron fertilidad de 27,1% ( $P=0.33$ ; Cuadro 3), lo cual demuestra que si bien es cierto la diferencia no es significativa hay una tendencia a disminuir la fertilidad con mayores

aplicaciones de oxitetraciclina. Sin embargo esta poca significancia debe tomarse con cuidado por la baja cantidad de animales del estudio.

Finalmente se comparó la fertilidad de animales de Cefapirina Benzatínica versus animales tratados con 1 y posteriormente con 2 o más aplicaciones de oxitetraciclina. En el caso de animales que curaron con una sola aplicación, se obtuvo una diferencia ligeramente significativa en estos valores, la Cefapirina Benzatínica con una fertilidad de 49.5% y la oxitetraciclina con fertilidad de 36.4%; ( $P=0.04$ ; Cuadro 4). Este valor a pesar de tener una diferencia no presenta una separación muy grande. Esto podría explicarse gracias a que los animales que curan con un único tratamiento de oxitetraciclina tienen más tiempo para recuperarse de la metritis, y a que se evita de cierta forma el efecto de la necrosis coagulativa de la oxitetraciclina en el endometrio (Leblanc, 2008). En el caso de animales con 2 o más tratamientos se encontró que mientras la fertilidad en la Cefapirina Benzatínica fue de 49.5%, en los de oxitetraciclina fue de 27.1% ( $P=0,0027$ ; Cuadro 4). Anteriormente se indicó que la Cefapirina Benzatínica (metricure) tiene un efecto positivo en la fertilidad comparada con la aplicación de Oxitetraciclina. Con este último análisis queda comprobado que a mayores aplicaciones de oxitetraciclina la fertilidad desciende afectando el desempeño de los animales. Si se toma en cuenta que la mayoría de animales tratados con Oxitetraciclina requieren más de 1 aplicación se puede decir que la fertilidad en el grupo de Cefapirina Benzatínica es superior.

### Conclusiones:

Finalmente se puede concluir que la Cefapirina Benzatínica presenta una mayor efectividad en el tratamiento de metritis comparado con la oxitetraciclina.

En el caso de la fertilidad, la Cefapirina Benzatínica tiene un efecto notable en mejorar la fertilidad a 90 días comparado con una o varias aplicaciones de oxitetraciclina.

### Recomendaciones:

Aplicar con mayor continuidad la Cefapirina Benzatínica como un tratamiento efectivo contra la metritis por sus ventajas en efectividad, no retiro en leche e incremento en la fertilidad.

Realizar más estudios relacionados con el efecto que tienen los diferentes tratamientos contra metritis en la fertilidad, para mejorar los rendimientos productivos y reproductivos de los hatos.

### Bibliografía:

- Alonso G, Barrio M, Becerra J, Deiros J, Diaz C, García M, Herradón P, Peña A, Quintela L, Taboada M, Varela-Portas B. Factores de Riesgo de la Metritis en vacas lecheras: Estudio retrospectivo en el NO de España. *Archivos de Zootecnia*. 2004;53:384-387.
- Azawi, O. Postpartum uterine infection in cattle. *Animal Reproduction Science*. 2008;105:187-208.
- Bearden H, Fuquay J, Willad S. *Applied Animal Reproduction*. Pearson Prentice Hall, sexta edición. Estados Unidos. 2004.
- Drillich M, Forderung D, Heuwieser W, Voigt D. Treatment of acute puerperal metritis with flunixin meglumine in addition to antibiotic treatment. *Journal of Dairy Science*. 2007;90:3758-3763.
- Duffield R, Foster C, Gartley K, Johnson W, Kasimanickam R, Leslie J, Walton W. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology*. 2004; 62: 9–23.
- Erb H, Frajblat M, Gilbert R, Guard C, Shin S. Prevalence of endometritis and its effects on reproductive performance of dairy cows. *Theriogenology*. 2005; 64:1879-1888.

- Ferguson J. Diseases affecting reproduction in dairy herds. University of Pennsylvania. 1993.
- Gulay M, Hayen J, Head, Liboni M. Supplementing Holsteins cows with low doses of Bovine Somatotropin prepartum and postpartum reduces calving-related diseases. Journal of Dairy Science. 2007; 90:5439-5445.
- Herath S, Nash D, Miller A, Sheldon M, Williams E. Uterine diseases in cattle after parturition. The Veterinary Journal. 2008; 176: 115-121.
- Hernández J, Zabala J. Reproducción Bovina. Universidad Nacional Autónoma de México, primera edición. 2007.
- Hernández J, Posadas C, Tixi C, Villa Godoy A. Factores que afectan el porcentaje de vacas gestantes en el día 90 post parto en vacas Holstein. Tesis Maestría. UNAM. 2009
- Hu S, Huang Y, Jiang Y, Tan X. Persistence of oxitetracycline residues in milk alters the intrauterine treatment of lactating cows for endometritis. The Veterinary Record. 2007;161: 585-586
- LeBlanc S. Postpartum uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. The veterinary Journal. 2008; 176:102-114.
- Markusfeld O. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. Veterinary Record. 1984; 114: 539-542.
- McDougall S. Effect of intrauterine treatment with Cephapirin of dairy cows following peripartum disease on the Subsequent reproductive performance. Cattle Practice. 2003;11:1-13
- McGavin M, Zachary J. Pathologic basis of veterinary disease. Mosby, cuarta edición. 2007.
- Ozawi O. Postpartum uterine infection in cattle. Animal Reproduction Science. 2008; 105:187-208.
- Schroeder, H. Tratado de obstetricia veterinaria. Tercera Edición. Fondo Nacional Universitario. 1989.
- Spears J, Weiss W. Role of the antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. The Veterinary Journal. 2008; 176:70-76.

