

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**"EVALUACIÓN DE USO DE PROSTAGLANDINA  
NATURAL PARENTERAL VERSUS TRATAMIENTO  
CON NITROFURANOS INTRAUTERINO EN VACAS  
CON METRITIS POSTPARTO"**

**KARLA CECILIA ROSA RIVERA DE SOLÓRZANO**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2008**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE USO DE PROSTAGLANDINA  
NATURAL PARENTERAL VERSUS TRATAMIENTO  
CON NITROFURANOS INTRAUTERINO EN VACAS  
CON METRITIS POSTPARTO”**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD  
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**KARLA CECILIA ROSA RIVERA DE SOLÓRZANO**

**AL CONFERIRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MÉDICA VETERINARIA**

**GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2008**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA  
JUNTA DIRECTIVA**

**DECANO:** Lic. Zoot. MARCO VINICIO DE LA ROSA

**SECRETARIO:** Med. Vet. MARCO VINICIO GARCÍA  
URBINA

**VOCAL I** Med. Vet. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS

**VOCAL 11** Mag. Sc. M.V.FREDY GONZÁLEZ  
GUERRERO

**VOCAL III:** Med. Vet. MARIO ANTONIO MOTTA  
GONZÁLEZ

**VOCAL IV:** Br. DAVID GRANADOS DIESELDORFF

**VOCAL V:** Br. LUIS GUILLERMO GUERRA BONE

**ASESORES:**

**Mag. Sc. M.V. FREDY GONZÁLEZ GUERRERO**

**Med. Vet. YERI EDGARDO VÉLIZ PORRAS**

**Med. Vet. SERGIO FERNANDO VÉLIZ LEMUS**

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

**EN CUMPLIMIENTO CON LO ESTABLECIDO POR LOS  
ESTATUTOS DE UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA, PRESENTO A CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL  
TRABAJO DE TESIS TITULADO:**

**EVALUACIÓN DE USO DE PROSTAGLANDINA NATURAL  
PARENTERAL VERSUS TRATAMIENTO CON NITROFURANOS  
INTRAUTERINO EN VACAS CON METRITIS POSTPARTO.**

**Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia, como requisito previo a  
optar por el título de:**

**MÉDICA VETERINARIA**

## **TESIS QUE DEDICO**

- A DIOS:** Sobre todas las cosas, por derramar siempre bendiciones para mí y todos mis seres queridos.
- A LA VIRGEN MARÍA:** Por ser Ella quién guía mis pasos.
- A MIS PADRES:** Por haberse esforzado tanto para que yo pudiera culminar mi carrera profesional. En especial a mi Padre por estar siempre conmigo.
- A MI ESPOSO:** Fernando, por ser el amor de mi vida y ser ejemplo de esfuerzo y dedicación.
- A MIS HIJOS:** Ana Cecilia, Javier y Ma. Fernanda, que son la luz e ilusión de mi vida y que me siempre fuerza para seguir adelante.
- A MI FAMILIA:** En especial a mis abuelitas Juana María (QPD) y Natalia (QPD).
- A MIS AMIGOS:** Por darme apoyo y alegría a los momentos que estamos juntos, en especial a mi compadre Juan Pablo, Freddy, Jorge, Aroldo, Danilo, Oscar, Sandra, Ninneth, Mónica Gonzáles, Oswaldo.

## **AGRADECIMIENTOS.**

### **A MIS ASESORES DE TESIS:**

- Dr. M.V. MSc. Fredy González G.
- Dr. M.V. MA. Yeri Véliz Porras.
- Dr. M.V. Sergio Véliz Lemus.

**Que con su aporte de conocimientos y apoyo incondicional trabajamos en conjunto para la elaboración de dicha tesis.**

**A MIS CATEDRATICOS: Que con su extensa experiencia y gran aptitud de servicio formaron en mí una profesional de valores y ética.**

**A MI QUERIDA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

# ÍNDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. HIPÓTESIS</b> .....	2
2.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA: .....	2
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	3
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	3
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	3
<b>IV. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
4.1. INFORMACIÓN DE CENSO GANADERO EN GUATEMALA Y SU DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE PRODUCCIÓN .....	4
4.2. DEFINICIÓN Y CAUSAS DE METRITIS EN VACAS.....	5
4.3. MANEJO Y TRATAMIENTOS DE METRITIS EN VACAS.....	6
4.4. TRATAMIENTOS CON NITROFURANOS EN VACAS CON METRITIS.....	8
4.5. TRATAMIENTOS HORMONALES EN CASOS DE METRITIS EN VACAS.....	8
4.6. PREVENCIÓN DE METRITIS POST-PARTO.....	9
<b>V. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	11
5.1. DESCRIPCIÓN DE ÁREA .....	11
5.2. MATERIALES .....	11
5.3. METODOLOGÍA.....	12
5.4. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	12
5.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO: .....	13
<b>VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	14
<b>VII. CONCLUSIONES</b> .....	16
<b>VIII. RECOMENDACIONES</b> .....	17
<b>IX. RESUMEN</b> .....	18
<b>X. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	19

## I. INTRODUCCIÓN

La producción ganadera guatemalteca se ve afectada constantemente por una gran variedad de problemas, produciendo éstos una disminución en las ganancias reales, dando como consecuencia un menor rendimiento y por ende un aumento en los precios de los productos lácteos y cárnicos para el consumidor final; lo cual se traduce a la larga en menor consumo *per capita* de dichos productos y finalmente afecta la nutrición de la población.

En todo el territorio nacional se puede observar gran incidencia de problemas de metritis post-parto ocasionados por la falta de la utilización de medidas higiénicas e inadecuada asesoría de personal calificado en la atención de partos distócicos. Estos partos se tratan de resolver de manera empírica e inadecuada por los productores o personal de campo; lo que conlleva a la utilización posterior de medicamentos, que no son los indicados para resolver el problema y que aumentan aún más los costos.

Con el fin de hacer más efectivos estos tratamientos, bajar los costos de producción y evitarle mayores sufrimientos a las vacas afectadas por una metritis post parto, es importante realizar investigaciones con los diferentes productos que se encuentran en el mercado guatemalteco para encontrar soluciones a los problemas de metritis y establecer qué tratamientos poseen un menor costo y una alta efectividad. Con lo anterior estaríamos previniendo esterilidad, intervalos prolongados entre partos, muerte de las vacas afectadas, estaríamos dando una mayor efectividad para concebir, un aumento a la producción tanto de leche como de carne, que vendría a beneficiar al productor, al intermediario y lo más importante al consumidor final, dando como resultado una población mejor alimentada y más saludable.

## **II. HIPÓTESIS**

### **2.1 HIPÓTESIS NULA:**

No existe diferencia entre el uso de prostaglandina parenteral y nitrofuranos intrauterinos para el tratamiento de metritis post-parto en vacas.

### **2.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA:**

Existe diferencia entre el uso de prostaglandina parenteral y nitrofuranos intrauterinos para el tratamiento de metritis post parto en vacas.

## **III. OBJETIVOS**

### **3.1. OBJETIVO GENERAL**

Contribuir al desarrollo de alternativas de tratamiento de metritis post parto en vacas.

### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

**3.2.1.** Evaluar el uso de prostaglandina parenteral para el tratamiento de metritis post-parto en vacas.

**3.2.2.** Comparar el uso de prostaglandina parenteral con los nitrofuranos intrauterinos para el tratamiento de metritis post-parto en vacas.

**3.2.3.** Evaluar el costo-beneficio de ambos tratamientos.

## **IV. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **4.1. INFORMACIÓN DE CENSO GANADERO EN GUATEMALA Y SU DISTRIBUCIÓN POR TIPO DE PRODUCCIÓN**

#### **4.1.1. PRODUCCIÓN NACIONAL**

De acuerdo a la información obtenida en el Censo Nacional Agropecuario del INE 2003; se estima que la población total de ganado bovino alcanza más o menos 1,622,848 cabezas. De este total únicamente el 4% se dedica a la producción de leche en forma especializada, un 80% se define como ganadería de doble propósito, es decir, producen leche y carne simultáneamente, mientras que el restante 16% produce carne en forma especializada. <sup>(11)</sup>

#### **4.1.2. PRODUCCIÓN DE LECHE**

Se estima que en Guatemala la producción diaria de litros de leche es aproximadamente de 633.3 miles y una producción anual de alrededor de 231,152 miles de litros, con un rendimiento promedio de cuatro litros por vaca.

Según la información anterior, es pertinente tomar en cuenta dos aspectos que se consideran determinantes para evaluar la capacidad competitiva del sector lácteo (esto no quiere decir que estos dos aspectos sean los únicos factores que influyen en la competitividad del sector lácteo). El primer aspecto es el elevado componente de la producción de leche proveniente del ganado de doble propósito, cuyos rendimientos son inferiores a los que se podrían obtener con ganado especializado. En segundo lugar se encuentra la ubicación de ganado productor de leche, en condiciones no aptas para este propósito, un ejemplo lo constituyen las cifras de litros por vaca que se obtienen en el departamento de Guatemala que ordeña cerca de 6.2 miles de vacas al día, mientras que El Petén ordeña más o menos 12.7 miles de vacas. Sin embargo, ambos departamentos obtienen volúmenes similares por día (alrededor 39,000 litros de leche). <sup>(11)</sup>

#### 4.1.3. PRODUCCIÓN DE CARNE

La distribución del ganado especializado en carne en Guatemala por departamentos indica que en Petén, Izabal, Alta Verapaz y Escuintla está ubicado más del 50% del total de la población.

Se estima que en el 2004 se sacrificaron alrededor de 363,011 cabezas de ganado, lo que significó una producción de 61,187 TM. de carne. <sup>(12)</sup>

#### 4.2. DEFINICIÓN Y CAUSAS DE METRITIS EN VACAS

Metritis es la inflamación del útero, que involucra al endometrio, los tejidos glandulares subyacentes y las capas musculares. La metritis implica a menudo la acumulación de líquido dentro del útero y la supresión del ciclo estral. <sup>(2)(3)(6)</sup>

Los signos clínicos de la metritis pueden ser agudos, presentándose pérdida del apetito rápidamente y disminución en la producción de leche; los signos clínicos crónicos persisten por un largo período teniendo un efecto negativo sobre la fertilidad. <sup>(2)(3)(6)</sup>

Las infecciones uterinas ocurren después del parto debido a la depresión del sistema inmune. El útero grávido está protegido contra la contaminación externa por el cérvix y su moco cervical, por la secreción mucosa vaginal y por la vulva. Durante el proceso del parto se debilitan estas barreras protectoras y la contaminación bacteriana del útero ocurre en un 90% de vacas lecheras. <sup>(3)</sup>

Un gran número de microorganismos están implicados en la causa de metritis, se han encontrado bacterias, virus, hongos y protozoarios.

Se deben de tomar en cuenta otras condiciones que pueden favorecer la presentación de metritis:

- Placenta retenida.
- Partos gemelares.
- Fiebre de leche.

- Factores nutricionales (vacas muy gordas pueden presentar metritis).
- Condiciones antihigiénicas al momento del parto, traumas al momento de la palpación.
- Partos distócicos.
- Desplazamiento izquierdo del abomaso.
- Cetosis.
- Enfermedades infecciosas como rinotraqueitis infecciosa bovina, diarrea viral bovina o leptospirosis.
- También pueden causar metritis enfermedades de transmisión venérea como campylobacteriosis y trichomoniasis. <sup>(2)(3)(5)(6)(8)</sup>

Para el diagnóstico de metritis es necesario realizar un examen post-parto a cada vaca parida así como un programa de salud rutinario.

Si se observa una secreción coloreada con sangre y mal olor durante las 2-3 semanas después del parto se debe pensar en una metritis complicada. Al momento de la palpación encontramos que el útero carece de tono, se pueden sentir las paredes delgadas y no se puede palpar totalmente. El uso del espéculo es necesario para el diagnóstico de metritis. <sup>(2)(6)</sup>

Con la metritis tenemos una reducción significativa del rendimiento de la producción de leche. <sup>(3)</sup>

#### **4.3. MANEJO Y TRATAMIENTOS DE METRITIS EN VACAS**

Es importante que se mantengan condiciones sanitarias óptimas durante el período de involución uterina para minimizar el riesgo de infecciones. La involución uterina en la vaca varía de 26 a 56 días después del parto, con un tiempo medio de 42 a 47 días. Es necesario implementar un programa rutinario de salud del hato, en el que cada vaca parida debe recibir un examen clínico y palpaciones durante este período. Es necesaria la observación de los fluidos uterinos para un diagnóstico y tratamiento temprano. <sup>(5)(6)(7)(10)</sup>

El tratamiento de la metritis varía dependiendo de la situación particular de cada vaca, la situación económica del productor y del tipo de terapia a ser usada por el Médico Veterinario. La salud y la nutrición de la vaca, si el problema es local o si ya existen

signos sistémicos, temperatura y la condición del tracto reproductor, determinado por un examen vaginal y rectal, afecta la respuesta al tratamiento elegido. <sup>(2)(3)(6)(10)</sup>

La terapia antibiótica del útero se indica cuando la infección uterina está presente y el éxito a dicho tratamiento depende de:

- La evacuación del contenido uterino.
- La susceptibilidad del agente infeccioso a la droga usada.
- La concentración de la droga y el período de uso.

La evacuación del útero contribuye al éxito de la terapia antibiótica. El estro estimula naturalmente la eliminación de los fluidos uterinos.

Es práctica común en algunas lecherías, la terapia antibiótica intrauterina a través de la aplicación de bolos o infusiones, las cuales deben tener un uso restringido si el antimicrobiano se absorbe por esta vía, para evitar la presencia de residuos en carne o leche. Es necesario trabajar con un Médico Veterinario experimentado para seleccionar el tratamiento de metritis. La práctica de insertar bolos o cápsulas rutinariamente en el útero de cada vaca pueden complicar los casos debido a la contaminación externa al momento de manipularlos. El uso indiscriminado de antibióticos en las infecciones uterinas no sólo conduce a grandes pérdidas en la producción de leche, lo que se ve reflejado en las ganancias, sino también por el costo de la droga, siendo una práctica ineficaz si no se toman en cuenta factores que pueden interferir en el resultado positivo. <sup>(2)(6)(10)</sup>

Actualmente se está recurriendo al uso de hormonas entre las que se mencionan los estrógenos, (como por ejemplo el benzoato de estradiol) cuyo uso es cuestionable ya que no siempre se obtienen resultados positivos. Se utiliza también la oxitocina durante las 24 horas post-parto para evacuar restos placentarios y líquidos uterinos, con lo cual se logra una involución más rápida.

El uso de prostaglandinas antes de tratar el útero con los antibióticos, ha sido una de los tratamientos más efectivos para el control de la metritis post-parto, ya que contraen el miometrio y abren el cérvix con lo que se ayuda a la eliminación del contenido uterino, permitiendo así que los antibacterianos de uso local tengan un mejor efecto. <sup>(2)(3)(4)(5)(7)(9)(10)</sup>

Dentro de los antibióticos intrauterinos que se han utilizados tenemos:

- La oxitetraciclina que es eficaz, pero disminuye los mecanismos de defensa uterinos (al reducir la microflora normal del útero). Otros antimicrobianos no son tan eficaces como la tetraciclina. Los aminoglucósidos no se recomiendan, ya que necesitan un ambiente aeróbico para actuar, y en el útero tenemos un ambiente anaerobio. Las sulfonamidas son ineficaces cuando tenemos presencia de residuos orgánicos. La gentamicina, y la penicilina son de limitada eficacia por la ruta intrauterina.
- Se ha utilizado el Ceftiofur con muy buenos resultados para tratamientos agudos de metritis.
- Los nitrofuranos, (nitrofurazona) han sido utilizados ampliamente con una infusión intrauterina, sin embargo es ineficaz si tenemos presencia de residuos orgánicos ya que no logramos una buena MIC en el útero. <sup>(2)(3)(4)(5)(7)(9)(10)</sup>

#### **4.4. TRATAMIENTOS CON NITROFURANOS EN VACAS CON METRITIS**

Los nitrofuranos son compuestos sintéticos con actividad antimicrobiana, se usan principalmente contra organismos gram negativos aunque se ha visto que actúan contra algunas bacterias gram positivas. La nitrofurazona es el nitrofurano más utilizado en infusiones intrauterinas, en donde actúan sin absorberse (efecto local). Normalmente se utilizan soluciones de nitrofurazona como por el ejemplo el Furacin®. <sup>(1)(2)</sup>

Además se usa localmente para tratamientos de heridas, enfermedades de la piel, oído, y sistema reproductor. <sup>(1)(2)</sup>

#### **4.5. TRATAMIENTOS HORMONALES EN CASOS DE METRITIS EN VACAS**

Otra alternativa para el tratamiento de metritis es el uso de hormonas.

Se ha estudiado el uso de los Estrógenos, (Benzoato de estradiol) y la Oxitocina, teniendo con cada uno de estos tratamientos hormonales resultados variables y muchos con una respuesta deficiente.

Se ha estudiado actualmente el uso de prostaglandinas para tratamiento de metritis post-parto con resultados favorables. Las prostaglandinas son derivados de ácidos grasos con importancia biológica en Medicina Veterinaria, principalmente la PGF $2\alpha$ ; su uso clínico se basa en la regulación de las funciones de la reproducción, ya que inducen la luteólisis y contracciones uterinas favoreciendo la sincronización de celo, aborto, partos, eliminación de desechos uterinos en caso de metritis, y estimula la fagocitosis intrauterina por los leucocitos. <sup>(1)(2)(3)(4)(6)(9)(10)</sup>

Se ha comprobado que el uso de PGF $2\alpha$ , desde 8 horas después del parto, durante 8 días de tratamiento aumenta el porcentaje de concepción al siguiente servicio.

El tratamiento con estrógenos es eficaz en el 50% a 65% de los casos, comparado con el uso de PGF $2\alpha$  que es eficaz en el 85% a 90% de los casos, asociado con infusiones intrauterinas. <sup>(2)(4)(8)(10)</sup>

#### **4.6. PREVENCIÓN DE METRITIS POST-PARTO**

Un programa de salud del hato tiene que ser continuo para que sea beneficioso y prevenir así los problemas reproductivos, infecciones uterinas, incluyendo metritis, infertilidad, aumento de períodos secos, etc.

Tomando las siguientes medidas se obtienen mejores resultados en la producción: <sup>(2)(6)(8)</sup>

- a) La incorporación de programas de vacunación adecuados para la prevención de enfermedades que puedan causar metritis.
- b) El diagnóstico temprano de metritis minimiza el tiempo de los períodos secos que son costosos para el productor, reduciendo también el uso de antibióticos y de hormonas.
- c) Los albergues adecuados.

- d) Una ración nutricionalmente equilibrada.
  
- e) Condiciones óptimas de higiene al momento del parto y adecuadas manipulaciones obstétricas.

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **5.1. DESCRIPCIÓN DE ÁREA**

El estudio se realizó en la Finca Santo Tomás Perdido, que se encuentra ubicada en el Municipio de San Lucas Tolimán, en el departamento de Sololá. Está a dos mil cuatrocientos metros sobre el nivel del mar y la precipitación pluvial anual es de 2,475.8 *mm*. Los meses de lluvia son de mayo a octubre. La temperatura mínima oscila entre 12.9° a 15.9°C, y la máxima oscila entre 25.6° a 29.6°C. Se mantiene con niebla durante la época de lluvias del año. Los suelos contienen gran cantidad de material volcánico, con un color café oscuro, arenoso, friable y tiene un relieve inclinado.

### **5.2. MATERIALES**

#### **5.2.1 RECURSOS HUMANOS**

- Investigador.
- Asesores.
- Personal de la Finca.

#### **5.2.2. RECURSOS DE CAMPO**

- Vehículo para transporte.
- Jeringas.
- Agujas hipodérmicas.
- Guantes de palpación.

#### **5.2.3. RECURSOS DE TIPO BIOLÓGICO**

- 30 vacas lecheras especializadas.
- Prostaglandina (Cloprostenol 250mcg./ml.),
- Nitrofurazona en una solución de 0.2% (200 miligramos por dosis total).

#### 5.2.4. CENTROS DE REFERENCIA

- Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Folletos.
- Revistas.
- Internet.

#### 5.3. METODOLOGÍA

Se utilizaron 30 vacas lecheras especializadas que en el examen clínico reproductivo, presentaron metritis a los 21 días post-parto. Se dividieron en 2 grupos:

**GRUPO 1.** Tratamiento con Nitrofuranos (Infusiones intrauterinas de Nitrofurazona al 0.2%). El volumen fue de 120 ml.

**GRUPO 2.** Tratamiento con Prostaglandinas (2ml de Cloprostenol de 250 mcg/ml por vaca, aplicada por vía Intramuscular).

Se realizó un análisis costo–beneficio de ambos tratamientos. Este se hizo evaluando los costos directos de los productos a utilizar en cada tratamiento más el costo de aplicación de cada uno de ellos comparándolo con la efectividad que éstos tuvieron con las variables a medir (respuesta al tratamiento y costo del tratamiento).

#### 5.4. DISEÑO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

##### 5.4.1. DISEÑO

Por el tipo de estudio no fue necesario.

##### 5.4.2. VARIABLE A MEDIR

- Respuesta al tratamiento.
- Costo del tratamiento.
- Recidivas.

#### **5.4.3. RELACIÓN COSTO BENEFICIO DE LOS TRATAMIENTOS**

Se hizo a través del cálculo de la tasa marginal de retorno.

#### **5.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:**

Para las variables respuesta y recidivas de enfermedad se utilizó distribución porcentual y la prueba de *Xi Cuadrado* para determinar posibles asociaciones. Adicional a esto se realizó la prueba de concordancia de *kappa*.

## VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el presente estudio se utilizaron 30 vacas que parieron en el período de enero del 2007 a mayo del 2008 y presentaron problemas de metritis purulenta a los 21 días postparto. Dichas vacas se distribuyeron al azar para aplicar el tratamiento intrauterino el cual consistió, para el grupo #1 de 200 mg de Nitrofurano, (contenido en 120 ml de solución) y para el grupo #2 de un producto comercial a base de Cloprostenol de 250 mcg/ml por vaca, aplicada por vía intramuscular.

La efectividad del tratamiento con Nitrofurano fue de 73.33% (11 vacas de 15) y la efectividad con el tratamiento con Cloprostenol fue de 53.33% (8 vacas de 15) (cuadro 1). La prueba de *Xi Cuadrado*, no detectó diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.25$ ) en la efectividad de los 2 tratamientos.

*Cuadro 1. Resultados del tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras con dos productos diferentes. Guatemala, agosto del 2008*

PRODUCTO	# DE VACAS CURADAS	RECIDIVAS (%)
Nitrofurano	11 (73.33 %)	4 (26.66%)
Cloprostenol	8 (53.33 %)	7 (46.67%)

Para evaluar el grado de concordancia de los tratamientos se utilizó la prueba de *Kappa* utilizando como *Standard Gold* el tratamiento con Nitrofurano; el tratamiento con Cloprostenol tuvo una concordancia de 0.59, por lo que se considera de mediana concordancia.

*Cuadro 2. Grado de Concordancia (Prueba de Kappa) entre dos tratamientos contra la metritis purulenta en vacas lecheras. Guatemala agosto del 2008.*

TRATAMIENTOS	VALOR DE KAPPA
Nitrofurano vrs Sol. Salina Fisiológica	0.59

El tratamiento con Cloprostenol fue el menos efectivo y el de mayor costo (cuadro 3).

*Cuadro 3. Costos de los tratamientos utilizados en vacas lecheras con metritis purulenta. Guatemala, agosto del 2008.*

TRATAMIENTO	DOSIS	COSTO TRATAMIENTO	COSTO TOTAL DE RECUPERACIÓN
Nitrofurano	200 mg	Q 273.00	Q 345.80
Cloprostenol	250 mcg	Q 516.00	Q 643.40

Para realizar el análisis económico de los tratamientos se realizó el cálculo de la tasa marginal de retorno. Se presentó una mayor ventaja económica en el tratamiento con Nitrofurano con un 22.47%.

*Cuadro 4. Valores de la Tasa Marginal de Retorno entre dos tratamientos para la metritis purulenta en vacas lecheras. Guatemala agosto del 2008.*

TRATAMIENTOS	TASA MARGINAL DE RETORNO
Nitrofurano y Cloprostenol	22.47%

No se observaron consecuencias indeseables inmediatas al tratamiento, pero por los resultados obtenidos, ambos compuestos pueden considerarse como alternativas para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Además no hubo descarte de leche por el tratamiento.

## VII. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio se puede concluir que:

1. La efectividad del tratamiento con Nitrofurano fue de 73.33%, (11 vacas de 15) y del tratamiento con Cloprostenol fue de 53.33% (8 vacas de 15). La prueba de *Xi Cuadrado* no detectó diferencia estadística significativa ( $P > 0.25$ ) en la efectividad de ambos tratamientos.
2. Para evaluar el grado de concordancia de los tratamientos se utilizó la prueba de *Kappa* teniendo como *Standard Gold* el tratamiento con Nitrofurano. El tratamiento con Cloprostenol tuvo una concordancia de 0.59, por lo que se considera de mediana concordancia.
3. El tratamiento con Nitrofurano fue el más efectivo y más barato.
4. Al comparar los costos por medio de la Tasa Marginal de Retorno, el tratamiento con Nitrofurano tuvo mayor ventaja económica (22.47%).
5. Ambos tratamientos pueden considerarse como alternativas para el tratamiento de metritis purulenta en vacas lecheras. Además no hubo descarte de leche por el tratamiento.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

1. Hacer estudios a largo plazo del efecto del tratamiento con otros tipos de prostaglandina en vacas lecheras, así como de las posibles implicaciones en el comportamiento reproductivo de los animales tratados.
2. Continuar evaluando este tipo de alternativa de tratamiento en otras especies animales.
3. Difundir a los productores de leche, principalmente a los pequeños productores, los resultados de este estudio.
4. Evaluar este tipo de tratamientos por un profesional de la Medicina Veterinaria o Zootecnia.

## IX. RESUMEN

Se comparó la efectividad de dos tratamientos de metritis purulenta en vacas lecheras utilizando un producto a base de Nitrofurano por vía intrauterina y Cloprostenol por vía intramuscular. La efectividad de los tratamientos fue de 73.33% y 53.33% respectivamente. La prueba de *Xi Cuadrado* no detectó diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.25$ ) entre los 2 tratamientos.

El grado de concordancia de la efectividad al tratamiento con Cloprostenol (prueba de *Kappa*) fue de 0.59 considerándose como de mediana concordancia.

El tratamiento con Nitrofurano fue el más efectivo y de menor costo. Al comparar los costos por medio de la Tasa Marginal de Retorno, se presentó una mayor ventaja económica a favor del tratamiento con Nitrofurano (22.47%).

No se observaron consecuencias indeseables inmediatas al tratamiento.

## X. BIBLIOGRAFÍA

1. Booth, NH.; Mcdonald, LE. 1998. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. 1ra. Ed. España. Acribia. Vol. I y II. P. 85-90.
2. Eilts, B. 2004. Bovine Postpartum Problems. (en línea) Consultado 22 Jun.2006. Disponible en <http://www.vetmed.isu.edu/eiltslotus/theriogenology>.
3. Kirk, J.; Overton, M. s.f. Post Calving Uterine Infections. University of California. (en línea) Consultado 22 Jun. 2006. Disponible en [http://www.vetmed.uc.davis.edu/vetxt/Uterine infections.html](http://www.vetmed.uc.davis.edu/vetxt/Uterine%20infections.html).
4. Meléndez, P.; McHale, J.; Bartolomé, J.; Archbald, LF.; Donovan, GA. 2004. Uterine Involution and fertility of Holstein Cows Sbsequent to Early Post-Partum PGF2alfa Treatment for Acute Puerperal Metritis. University of Florida. (en línea). Consultado 23 Jun. 2006. Disponible en <http://www.dairy.Science.org/cgi/content/full/87/10/3228>.
5. Markusfeld, O. 1984. Factors responsible for post-parturient metritis in dairy cattle. Veterinary Record. Consultado 22 Jun. 2006 (en línea). Disponible en <http://veterinaryrecor.bvapublications.com/cgi/content/abstract/114/2259>.
6. Manspeaker, JE. sf. Metritis and Endometritis. University of Maryland. Dairy Integrated Reproductive Management P.1-3.
7. Montes, AJ.; Pugh, DG. 1993. Clinical Approach to Postpartum Metritis. Food Animal. University Auburn. 15(8)1131-1137.
8. Rajala, PJ.; Grohn, YT. 1998. Effects of Dystocia, Retained Placenta, and Metritis on Milk Yield in Dairy Cows. University of Ithaca. (en línea) Consultado 22 Jun.2006. <http://www.vet.uncen.edu.ar/catedras/fisio/resumenes2000>
9. Roppel, MK.; Campero, CM. 1998. Acción de Actinomyces pyogenes en el Tracto Reproductor Bovino. Revista Therios. 27:14-20.

10. Smith, B.I.; Donovan, G.A.; Risco, C.; Littell, R. 1998. Comparison of various Antibiotic treatments for cows Diagnosed with toxic puerperal Metritis. University of Florida. (en línea) Consultado 22 Jun.2006. Disponible en <http://www.jds.fass.org/cgi/content/abstract/8116/1555>.
11. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y alimentación) 2006. MAGActual(GT). 16:16-22.
12. \_\_\_\_\_.2006.MAGActual(GT) (en línea) Consultado 16 Ago. 2006. Disponible en <http://www.maga.gob.gt/magacontent/magaactual/2006enefeb/cbovina.html>.

**Karla Cecilia Rosa Rivera de Solórzano**  
**Maestra de Educación Primaria Urbana**

**M.V.MSc Fredy Rolando González Guerrero**  
**Asesor Principal.**

**M.V.MA. Yery Edgardo Véliz Porras**  
**Asesor**

**M.V.. Sergio Fernando Véliz Lemus**  
**Asesor**

**IMPRIMASE**

**Lic. Zoot. Marco Vinicio de La Rosa Montepeque**  
**DECANO**