Tratamiento profiláctico con Ozono y Lidocaína al 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas en ganado lechero en Zamorano

Raúl Patricio Freire Coba

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Tratamiento profiláctico con Ozono y Lidocaína al 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas en ganado lechero en Zamorano

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

Raúl Patricio Freire Coba

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2011

Tratamiento profiláctico con Ozono y Lidocaína al 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas en ganado lechero en Zamorano

Presentado por:

Raúl Patricio Freire Coba

Aprobado:

_____	_____
John Jairo Hincapié, Ph.D. Asesor Principal	Abel Gernat, Ph.D. Director Carrera de Ingeniería Agronómica
_____	_____
Isidro A. Matamoros, Ph.D. Asesor	Raúl Espinal, Ph.D. Decano Académico
_____	
Celia O. Trejo, Ph.D. Asesora	

RESUMEN

Freire, R. 2011. Tratamiento profiláctico con Ozono y Lidocaína al 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas en ganado lechero en Zamorano. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano. Honduras. 24 p.

El objetivo fue comparar el efecto profiláctico de la aplicación de Ozono (O_3) y Lidocaína 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas: piómetras, catarros genitales de grado 1, 2 y 3 (CG1, CG2, CG3), Retención de Placenta (RP), comportamiento reproductivo y los costos por tratamiento y por vaca recuperada. Se utilizaron 44 vacas paridas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes, con una condición corporal preparto (15 días preparto) ≥ 3 y ≤ 4 en la escala de 1 a 5, y que al momento del parto no presentaran hipocalcemia o distocias fetales o maternales; todas las vacas fueron tratadas en las primeras 12 horas posparto así: 15 vacas fueron tratadas con 1000mL ozono intrauterino a 30µg/mL; 14 vacas fueron tratadas con 750mL Lactato de Ringer más 250mL de Lidocaína al 2%, para una concentración final de Lidocaína al 0.5% vía intrauterino; el grupo control (15 vacas) se aplicó 1000mL de solución salina fisiológica intrauterino. Los menores porcentajes de RP se obtuvieron con ozono y lidocaína 0.5% con 33% y 29% respectivamente, mientras que el control fue de 47% ($P<0.05$); el mayor porcentaje de recuperación a los 15 días posparto fue para la lidocaína 0.5% con 86% seguida del control y el ozono con 60% y 7% ($P<0.05$) respectivamente; el porcentaje de presentación de celo posparto fue similar para ozono y lidocaína 0.5% con el 100% mientras que el control solo obtuvo 77% ($P<0.05$), sin embargo, los días a primer celo (65; 67; 67 días) y a primer servicio (80; 76 y 74 días) fueron similares para ozono, lidocaína 0.5% y control respectivamente. El Intervalo de Días Abiertos (IDA) y el Intervalo Entre Partos (IEP) fue menor ($P<0.05$) para la lidocaína 0.5% comparada con ozono (76 y 85 de IDA y 356 y 365 de IEP respectivamente). El mejor porcentaje de preñez al primer servicio ($P<0.05$) fue con lidocaína 0.5% con 86%, sin embargo, el porcentaje de preñez acumulada fue similar entre ozono y lidocaína 0.5%; la mejor ciclicidad en los primeros 120 días posparto se logró con la lidocaína 0.5% con un 100% ($P<0.05$); los mejores valores de servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción ($P<0.05$) fueron con lidocaína 0.5% con 1.16 y 86% respectivamente. El menor costo por vaca recuperada a los 15 días posparto, la mejor relación Producción de Leche:Intervalo Entre Partos:Lactancias Esperadas y el mayor retorno económico se obtiene con el tratamiento de lidocaína 0.5%.

Palabras clave: Ciclicidad, distocias fetales involución uterina, infecciones uterinas.

CONTENIDO

	Portadilla…….	i
	Página de firmas……..	ii
	Resumen……..	iii
	Contenido……	iv
	Índice de Cuadros y Anexos……...	v
1	**INTRODUCCIÓN**……	**1**
2	**MATERIALES Y MÉTODOS**……	**5**
3	**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**…….	**9**
4	**CONCLUSIONES**……	**18**
5	**RECOMENDACIONES**……..	**19**
6	**LITERATURA CITADA**……..	**20**
7	**ANEXOS**……..	**23**

ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros		Página
1.	Distribución de los animales y tratamientos……....	6
2.	Características cualitativas del moco en fondo de vagina en la hembra bovina, al examen visual con espéculo vaginal…….....	7
3.	Porcentajes de Retención de Placenta (RP), Catarro Genital 1 (CG1), Catarro Genital 2 (CG2), Catarro Genital 3 (CG3), Porcentaje de Recuperación a los 15 y 30 días posparto en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto……..	10
4.	Porcentaje de Presentación de Celos Posparto (PPCP), Días a Primer Celo Posparto (DPCP), Días a Primer Servicio (DPS), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Intervalo entre Partos (IEP) en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto……...	12
5.	Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS), Preñez Acumulada (PA) y Ciclicidad en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto……	13
6.	Servicios por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto……...	15
7.	Costo de los tratamientos intrauterinos con ozono y lidocaína 0.5%……..	16
8.	Costo del tratamiento por vaca recuperada. ……...	16
9.	Relación entre Producción de Leche (PL):Intervalo Entre Partos (IEP):% de Lactancias Esperadas (LE)…….....	17

Anexos Página

1. Equipo de ozono (Meditrónica®) venoclisis y tanque de oxígeno……. 23
2. Frasco de lidocaína 2% (100mL)……... 23
3. Vaca con retención de placenta…….. 23
4. Catarro genital 1 (CG1)…….. 24
5. Catarro genital 2 (CG2)…….... 24
6. Catarro genital 3 (CG3)…….. 24

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas comunes y difíciles observados durante el periodo periparturiento del ganado lechero es la retención de placenta, el cual es el principal factor que predispone a las vacas lecheras a una infección uterina. Las hembras que experimentan la retención de placenta son seis veces más propensas a desarrollar una infección uterina que aquellas sin esta condición. Los eventos específicos, incluyendo la disolución del colágeno en el tejido conectivo de los placentomas, la reducción de su irrigación sanguínea, la presencia de células gigantes polinucleares, la flexibilidad tisular y la contracción de la musculatura uterina deben producirse en el momento oportuno antes de la expulsión de la membrana fetal. Generalmente se elabora un diagnóstico de retención de placenta cuando las membranas quedan en el útero por más de 24 horas luego de la parición (Smith y Risco 2007). La demora de la expulsión de la placenta se asocia con problemas de hipocalcemia y otros factores que se pueden presentar como la deficiencia de vitamina E y selenio; en la mayoría de las circunstancias es el manejo nutricional de las vacas en el periodo del preparto para la condición corporal adecuada y la selección de toros para la inseminación artificial con el fin de evitar distocias y con ellas la retención de placenta (Marques 2003). La aplicación de vitamina A en la dieta o por vía parenteral ayuda a disminuir la frecuencia de retención de placenta (Bearden y Fuquay 1980).

La metritis puerperal se observa durante las primeras semanas posparto, ya que presenta una descarga vulvar mucopurulenta carmelita rojiza o gris, en ocasiones fétida, más tarde es usual una descarga amarilla cremosa o gris proveniente del útero y se produce cervicitis y vaginitis. Dos semanas después del parto el examen vaginal de la vaca con metritis puerperal, generalmente permite observar un cuello uterino relajado y suficientemente dilatado para admitir el paso de un dedo y una secreción mucopurulenta que fluye hacia el fondo de la vagina (Brito 2001).

Los animales que presentan un útero anormalmente agrandado y un flujo uterino purulento detectable en la vagina durante los 21 días posteriormente al parto se clasifican como afectados por metritis clínica de grado uno. Los animales que se caracterizan por los siguientes síntomas clínicos: un flujo uterino acuoso de color marrón rojizo, olor fétido y fiebre, con frecuencia se asocia a la retención de placenta y normalmente se produce hacia el final de la primera semana del puerperio, siendo muy poco habitual a partir de la segunda semana del puerperio, estos animales se clasifican como metritis clínica de grado dos. Los animales con síntomas adicionales como extremidades frías, depresión, paredes enrojecidas y cérvix abierto se clasifican como metritis clínica de grado tres (Burnell *et al.* 2008).

Durante el proceso de la involución uterina hay una reducción del tamaño uterino, presencia de sangre, restos celulares y tejido de las carúnculas muertas. En este periodo se produce gran cantidad de loquios, lo cual constituye un buen sustrato para el crecimiento bacteriano (Brito 2001). Los loquios son una secreción uterina presente en el puerperio compuesto por moco, sangre, fragmentos de membrana y residuos carunculares, su secreción finaliza en la primera semana posparto y ocurre debido a las contracciones miometriales por una constante secreción de prostaglandinas (Armando 2010). Si la expulsión de los fluidos se demora, el color de la sangre puede cambiar de rojo a carmelita oscuro y mezclarse con material blanco procedente de la disolución de las carúnculas, después de una semana los loquios adquieren una consistencia más pastosa parecida a pus (Brito 2001).

Durante el periodo seco algunas hembras gestantes rebasan la condición corporal de 4 en una escala de 1 al 5, esta situación favorecerá alteraciones sobre el comportamiento reproductivo posterior al parto sobre todo en altas productoras. Entre los problemas que pueden presentarse se encuentran: dificultades al parto, placenta retenida, metritis, desplazamiento de abomaso, cetosis y fiebre de leche. Sin embargo, las vacas que llegan a la fecha de parto con una condición corporal por debajo de 3 pueden presentar menos problemas de salud, pero su rendimiento productivo y reproductivo estará por debajo de lo esperado, la vaca que pare flaca, su máxima producción de leche al pico será menor. Se considera adecuado que las vacas lleguen al parto con una condición corporal de 3.5, pues se espera que después del parto pierda entre 0.5 y 1 kg de tejido corporal por día, por los primeros 60-80 días en leche, lo que significa que se estabilizará cerca de 3 a la altura de la décima semana y cerca de los 90 días comenzará a ganar la condición corporal perdida (Hincapié y Pipaon 2008).

El ozono es la unidad alotrópica del oxígeno, constituido por moléculas triatómicas de este elemento. Fue descubierto en 1840 por Christian F. Schonbiin quien asoció el olor producido por descargas eléctricas atmosféricas con el olor de un gas que forma electrólisis del H_2O, al cual llamó ozono (O_3) que en griego significa oloroso. El ozono clínico está compuesto por 95% de O_2 y 5% O_3. El ozono clínico a través de su capacidad de oxidación, es un desinfectante eficaz y presenta un amplio espectro microbiano y antibacteriano (Camps *et al.* 2006). El ozono mediante el uso de sustancias oxidantes estimula el movimiento de los átomos de oxígeno del torrente sanguíneo a las células. Con mayores niveles de oxígeno en los tejidos las bacterias mueren junto con las células del tejido defectuoso y las células sanas sobreviven y se multiplica más rápido (Cooper 2006).

En medicina humana, se utilizan concentraciones de ozono-oxígeno entre 1 – 100 µg/mL (Hernández y González 2001). En veterinaria, se utilizan las concentraciones de 6, 30, 50 y 70 µg/mL (Scrollavezza *et al*. 1997; Ogata y Nagahata 2000; Alves *et al.* 2004).

Perla (2005) aplicando ozono y lidocaína al 0.5% intrauterina en la etapa del posparto no tuvo retención placentaria en ninguna de las vacas tratadas. En cuanto a los días a primer celo, días a primer servicio, intervalo de días abiertos e intervalo entre partos obtuvo: 47 días y 41 días, 45 días y 69 días, 83 días y 94 días, 370 días y 381 días para ozono y lidocaína respectivamente. Para el porcentaje de preñez acumulada y porcentaje de preñez

al primer servicio y segundo obtuvo: 47% y 77%, 26% y 36%, 7% y 50%, para ozono y lidocaína respectivamente.

Scrollavezza *et al.* (1997) estudiaron el efecto del ozono en el tratamiento de la mastitis y la metritis bovina; para la mastitis utilizaron varias concentraciones de ozono en volúmenes desde 50 a 100 mL intramamarios en el cuarto afectado dos veces en la primera semana y posteriormente una vez semanal, obteniendo tasas de curación superiores al 70% con la primera aplicación; en el tratamiento de la metritis aplicaron infusiones intrauterinas de solución salina ozonizada obteniendo recuperación total en los casos tratados con solo dos aplicaciones.

La lidocaína en solución al 2.5% con epinefrina ha sido utilizada en el tratamiento curativo y profiláctico de las infecciones puerperales. La novocaína mejora la circulación sanguínea, el metabolismo general e intracelular, disminuye la permeabilidad capilar, en especial en la zona del foco patológico, activa la fagocitosis y otras acciones inmunológicas, reduce los fenómenos de neurodistrofia e intensifica los procesos de regeneración y disminución de infecciones uterinas. También se ha demostrado que estimula los receptores alfa adrenérgicos del útero, es antihistamínica, produce vaso constricción de las arterias uterinas y la umbilical del feto. La lidocaína incrementa el tono uterino, produce la dilatación del conducto cervical y eleva el nivel de prostaglandina en la sangre (Brito 1992).

La lidocaína aplicada en las primeras horas posparto reduce la retención de placenta y la metritis especialmente cuando se combina con adrenalina y antibióticos (Vélez *et al.* 2009). Preval (2000) estudió el efecto de la lidocaína en el tratamiento de la retención placentaria, la metritis puerperal y el incremento de la fertilidad en la vaca, observó que la lidocaína atraviesa rápidamente la placenta y se absorbe con gran facilidad en la mucosa de tracto genital femenino para posteriormente liberarse en los microsomas hepáticos, manteniendo sus metabolitos las propiedades anestésicas y otras acciones en todo los sistemas del organismo por un tiempo mayor de tres días e incluso después de su excreción sin producir efectos tóxicos ni alérgicos. La lidocaína en la inflamación neurógena elimina el dolor, calor, rubor, tumor y el trastorno de la función, regula la síntesis y liberación de las sustancias biológicas activas que participan en la inflamación tales como autocoides, eicosanoides, neurotransmisores, cininas, opioides endógenos, citoquinas y enzimas con resultados positivos en la normalización de las funciones reproductivas y productivas.

Moncada (1999) aplicando lidocaína al 2% en el periodo de puerperio obtuvo 58% de preñez acumulada, el intervalo de días abiertos, los días a primer celo y servicios por concepción fueron 154 días, 71 días, 1.92 servicios, respectivamente. Sin embargo, Tavares (2000) aplicando lidocaína al 2% en vacas lecheras en las primeras 2 horas posparto obtuvo 40% de preñez acumulada, en cuanto a los días a primer celo, días a primer servicio, días a servicio efectivo y número de servicios por concepción fueron de 55 días, 64 días, 75.2 días y 2.2 respectivamente.

Ortega (2003) aplicando clorhidrato de lidocaína al 0.8% en el tratamiento de la retención placentaria y metritis puerperal obtuvo 100% de expulsión de la placenta y 33.3% de

metritis puerperal. Sin embargo, Osorio (2004) aplicando lidocaína al 0.5% en el tratamiento de la metritis puerperal y evaluando el reinicio de la actividad ovárica posparto obtuvo 70% de recuperación; en cuanto a los días a primer celo fueron de 28.1 ± 11 días.

Morales (2004) aplicando lidocaína al 1% en el tratamiento profiláctico de la metritis puerperal séptica y retención placentaria durante el periodo del puerperio obtuvo que el 95% de las vacas expulsara la placenta y ninguna presentó piómetra. En cuanto al intervalo de días a primer celo, intervalo de días a primer servicio, intervalos de días abiertos y servicios por concepción obtuvo 50 días, 68 días, 84 días, 1.99 servicios respectivamente. Para el porcentaje de vacas que presentaron catarro genital, porcentaje de preñez al primer y segundo servicio y porcentaje de preñez acumulada fueron 36%, 47%, 70% y 95% respectivamente.

Portillo y Villacís (2005) estudiaron el efecto de la aplicación de lidocaína al 0.5% en el posparto sobre el comportamiento reproductivo y obtuvieron 100% y 86% de vacas que no presentaron retención de placenta y metritis puerperal respectivamente. En cuanto al intervalo a primer celo, intervalo a primer servicio, días abiertos y servicios por concepción obtuvieron 42 días, 65 días, 94 días, 1.65 servicios respectivamente, para el porcentaje de preñez al primer y segundo servicio y preñez acumulada fue del 36%, 50% y 77% respectivamente.

Con base en lo anterior, se desarrolló una investigación en Zamorano, la cual tuvo como objetivo general determinar el efecto profiláctico de la aplicación de ozono clínico y lidocaína 0.5% por vía intrauterina en las primeras doce horas posparto sobre la presencia de infecciones uterinas en ganado lechero y como objetivos específicos determinar el porcentaje de hembras que presentan retención de placenta, determinar el porcentaje de hembras que presentan infecciones uterinas en los primeros 15 y 30 días posparto (piómetras, catarros genitales), determinar los días a primer celo posparto, días a primer servicio, intervalo de días abiertos, intervalo entre partos, porcentaje de preñez al primer y, segundo servicio, porcentaje de preñez acumulada, servicios por concepción y servicios por concepción de todas las vacas, costo por vaca tratada y por vaca recuperada y la relación producción de leche/intervalo entre partos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo del 1 de septiembre del 2010 al 31 de mayo del 2011 en la unidad de ganado lechero de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, ubicada a 32 km de Tegucigalpa, la capital de Honduras. La Escuela está ubicada a 800 msnm, con una precipitación y temperatura promedio anual de 1100 mm y 24°C respectivamente.

Se utilizaron 44 vacas de las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes, que se encontraban con 15 días preparto.

Se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Condición corporal preparto ≥ 3 y < 4 en la escala de 1 a 5
- No presentar al momento del parto hipocalcemia o cetosis
- No presentar distocias (fetales o maternales)

Durante los meses de septiembre a noviembre los animales fueron mantenidos bajo las mismas condiciones de manejo y alimentación del ganado lechero: 15 días antes del parto fueron llevadas a un potrero de partos cerca del establo; una vez se sucede el parto y transcurridos tres días son ingresadas a la línea de ordeño. Se les suministra concentrado para vacas de alta producción en promedio 10 kg/animal/día repartidos en dos raciones a mañana y tarde, sal mineral y agua *ad libitum*; el ordeño se realiza dos veces al día (4.30 am y 1.30 pm), posterior al ordeño son trasladadas a potreros de *Panicum maximun* y *Digitaria swazilandensis*. Para los meses de diciembre a mayo los animales son manejados bajo un confinamiento total y su alimentación se basa en: ensilaje de maíz con un promedio de 25 kg/animal/día, concentrado de vacas de alta producción con un promedio de 11kg/animal/día y sal mineral, estos alimentos se da mezclado dos veces al día (7.00 am y 1.00 pm) y agua *ad libitum*.

Los animales fueron distribuidos en tres tratamientos, cada vaca se consideró como una unidad experimental (Cuadro 1).

Cuadro 1. Distribución de los animales y tratamientos

Tratamiento	N° de animales	Dosis
Ozono	15	1000 cc (30µg/mL) intrauterino en las primeras 12 horas posparto
Lidocaína 0.5%	14	750 mL de lactato de ringer + 250 mL de lidocaína al 2% en las primeras 12 horas posparto
Control	15	1000 mL Solución Salina Fisiológica en las primeras 12 horas posparto

Las aplicaciones fueron realizadas en las primeras 12 horas posparto, por vía intrauterina utilizando un catéter taladrado estéril y venoclisis desechables. Para la aplicación de cada uno de los tratamientos se realizó una previa antisepsia del área del periné con agua y jabón quirúrgico (clorhexidina) a fin de evitar la contaminación externa.

Transcurridos 15 ± 2 días y 30 ± 2 días de la aplicación, las hembras fueron sometidas al proceso de revisión ginecológica utilizando un espéculo vaginal de plexiglás con luz independiente, a fin de determinar la presencia o no de infecciones uterinas y proceder a su respectiva clasificación (Cuadro 2). Se tomó como parámetro para determinar la retención de placenta toda aquella hembra que transcurridas 12 horas posparto no hubiese eliminado la placenta, en cuyo caso fue sometida nuevamente al respectivo tratamiento de su grupo, si transcurridas 72 horas la condición del animal no mejoró, fue retirada del estudio y sometida al tratamiento recomendado por el Médico Veterinario, y para efecto de la investigación este animal se consideró que no respondió al tratamiento.

Cuadro 2. Características cualitativas del moco en fondo de vagina en la hembra bovina, al examen visual con espéculo vaginal.

Clasificación (grado)	Característica
Catarro Genital 1 (CG1)	Presencia de moco turbio u opaco, con pocos flóculos o trazas de pus; no hay mal olor (endometritis crónica catarral).
Catarro Genital 2 (CG2)	Contenido muco-purulento, se observa cantidades similares de moco y pus. Irritación de las paredes de la vagina y se percibe mal olor (endometritis crónica muco-purulenta)
Catarro Genital 3 (CG3)	Contenido netamente purulento; se aprecian diversos grados de cervicitis; en algunos casos se aprecia la salida del material purulento a través de la cérvix; se percibe mal olor; la zona del periné se aprecia totalmente sucia y con abundantes residuos purulentos (endometritis crónica purulenta).

Fuente: Brito (2001)

Durante todos los procedimientos obstétricos siempre se conservó todas las normas establecidas para su buena ejecución: lavado de la zona perineal con clorhexidine, guantes y catéteres desechables, desinfección del espéculo entre una vaca y otra permitiendo como mínimo 10 minutos sumergido en la solución desinfectante, por tanto se utilizaron dos espéculos a fin de facilitar las labores de diagnóstico.

El equipo para la producción del ozono clínico fue de la marca Meditrónica®, ajustado a un tanque portátil de oxígeno clínico de 2,500 lb, con un flujo de 3-5 litros por minuto (lpm) y una mezcla de salida de 5 lpm.
Se utilizó lidocaína al 2% la cual fue llevada a una concentración del 0.5% disuelta en Lactato de Ringer, utilizando la fórmula $V_iC_i = V_fC_f$ (V = volumen; C = concentración; i = inicial; f = final).

Las vacas permanecieron en el estudio hasta los 120 días posparto, tiempo al cual se evaluaron las variables reproductivas; si algunas de las vacas no presentó celo durante este lapso de tiempo se consideró en anestro posparto. La clasificación de las infecciones uterinas y las inseminaciones artificiales fueron realizadas por la misma persona a fin de evitar la variación.

Se analizaron las siguientes variables:

- Porcentaje de vacas que presentan retención de placenta, tomando como tiempo límite para la expulsión de las mismas 12 horas.
- Porcentaje de vacas que presentan infecciones uterinas: piómetras, catarros genitales
- Días a Primer Celo Posparto (DPCP)
- Días a Primer Servicio (DPS)
- Intervalo de Días Abiertos (IDA)
- Intervalo Entre Partos (IEP)
- Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS) y Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS)
- Porcentaje de Preñez Acumulada (PA)
- Tasa de Concepción (TC)
- Ciclicidad (%)
- Servicios por Concepción (SC) y Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV)
- Costo por tratamiento y por vaca recuperada
- Relación Producción de Leche (PL) / Intervalo Entre Partos (IEP)

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos y 15, 14 y 15 repeticiones por tratamiento respectivamente. La distribución al azar de los animales fue a medida que iban pariendo las vacas la primera fue con ozono, la segunda con lidocaína y la tercera del grupo control y así sucesivamente.

Para los días a primer celo posparto, días a primer servicio, intervalo de días abiertos, servicios por concepción y servicios por concepción de todas las vacas se aplicó el procedimiento de Análisis de Varianza (ANDEVA), separación de medias y la prueba Duncan, usando el Modelo Lineal General (GLM); para el análisis de las variables porcentuales de retención de placenta e infecciones uterinas se utilizó la prueba de Chi-cuadrado (χ^2); el nivel de significancia fue de 0.05, utilizando el paquete estadístico Statistical Analisys System (SAS® 2009).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Retención de placenta (RP). Hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 3). Entre los tratamientos con ozono y lidocaína 0.5% los resultados fueron similares, sin embargo, el grupo control presentó un 13% más RP que el grupo con ozono y 18% más RP que el grupo tratado con lidocaína 0.5%. Estos resultados difieren de los obtenidos por Ortega (2003) y Perla (2005) quienes obtuvieron un 100% de expulsión de la placenta al utilizar clorhidrato de lidocaína al 0.8% y 1% respectivamente. Sin embargo, los resultados de este estudio se encuentran fuera de los rangos sugeridos como aceptables por Hincapié *et al*. (2008) de 7 a 10% de RP.

Infecciones uterinas. Entre los tres tratamientos se encontró diferentes tipos de infecciones uterinas (Cuadro 3). En el Catarro Genital grado 1 (CG1) las vacas tratadas con ozono presentaron un 20% más de infecciones que el grupo control, sin embargo, en el tratamiento con lidocaína 0.5% ninguna vaca presentó CG1; estos resultados difieren de los obtenidos por Moncada (1999) de un 6% de CG1 al utilizar lidocaína 2% y de Tavares (2000) con un 13% de CG1 con lidocaína 2%. En el Catarro Genital grado 2 (CG2) los resultados fueron similares entre los tratamientos con ozono y grupo control, mientras que el grupo de vacas tratadas con lidocaína 0.5% presentaron un 8% más de CG2 comparado con los grupos de ozono y control; estos resultados son similares a los reportados por Moncada (1999) quien obtuvo un 6% de CG2 en vacas lecheras al utilizar lidocaína al 2%, y superan a los obtenidos por Tavares (2000) quien reportó un 20% de CG2 al utilizar lidocaína 2%. Con respecto al Catarro Genital grado 3 (CG3) el grupo con ozono presentó un 33% más comparado con el grupo control, mientras el grupo con lidocaína 0.5% no tuvo CG3.

Porcentaje de recuperación. Hubo diferencias significativas entre los tratamientos a los 15 días, siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que presentó los valores más altos de recuperación (Cuadro 3); este resultado supera un 26% más del obtenido por Osorio (2004) quien utilizando igualmente lidocaína 0.5% en ganado lechero obtuvo solo el 60% de recuperación; a los 30 días los resultados fueron similares, esto se atribuye a que a este tiempo, los sistemas inmunológicos del animal han logrado nuevamente el equilibrio, ya que se ha superado la etapa crítica del parto, por lo tanto ayudan a controlar las infecciones uterinas.

Cuadro 3. Porcentajes de Retención de Placenta (RP), Catarro Genital 1 (CG1), Catarro Genital 2 (CG2), Catarro Genital 3 (CG3), Porcentaje de Recuperación a los 15 y 30 días posparto en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto

Tratamiento	n	RP (%)	CG1 (%)	CG2 (%)	CG3 (%)	% Recuperación	
						15 días	30 días
Ozono	15	33[a]	47[a]	7[a]	40[a]	7[a]	93
Lidocaína 0.5%	14	29[a]		14[b]		86[b]	93
Control	15	47[b]	27[b]	7[a]	7[b]	60[c]	93
P		0.0038	<0.0001	0.0350	0.0001	<0.0001	0.9831

[abc] = Valores con letras distintas en las columnas, difieren estadísticamente entre sí (P<0.05)
P= Probabilidad

Días a primer celo posparto (DPCP). Se ha considerado como el indicador del reinicio de la actividad ovárica posparto. Sin embargo, en algunas ocasiones este primer celo no es detectado, lo que puede alterar el valor de este parámetro.

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 4), estando el rango de inicio entre 65 y 67 días a primer celo posparto, sin embargo, Tavares (2000) aplicando lidocaína 2% obtuvo una media de 55 días en este parámetro; por otra parte Osorio (2004) aplicando lidocaína 0.5% en vacas lecheras posparto obtuvo 28.1 ± 11 DPCP; resultados diferentes reporta Perla (2005) quien aplicando lidocaína 1% y ozono en el posparto en vacas lecheras obtuvo 43 días y 47 días al primer celo posparto respectivamente. Hincapié *et al.* (2008) recomiendan que en explotaciones tecnificadas este indicador debe oscilar entre 22 y 45 días, sin embargo, puede llegar hasta 150 días en explotaciones extensivas y tradicionales sin manejo adecuado. En cuanto a la presentación de celo posparto, hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 4), siendo las vacas del grupo control las que menos celo presentaron en el posparto.

Días a primer servicio posparto (DPSP). Este indicador hace referencias al tiempo transcurrido desde el parto hasta la primera inseminación o cubrición, su cálculo es independiente del resultado de la cubrición o inseminación. Este indicador se calcula teniendo en cuenta la media de días transcurridos desde el parto al primer servicio de todos los animales cubiertos en el último periodo reproductivo.

No hubo diferencias significativas entre los tratamientos con ozono, lidocaína 0.5% y el grupo control (Cuadro 4); estos resultados son inferiores a los obtenidos por Morales (2004) de 68 días a primer servicio posparto aplicando lidocaína al 1% posparto en vacas lecheras, y los de Perla (2005) de 65 días a primer servicio aplicando lidocaína 1% y 76

días aplicando ozono en vacas lecheras posparto. González (2001) sugiere que este indicador debe oscilar entre 45 y 70 días

Intervalo de días abiertos (IDA). Corresponde al tiempo transcurrido entre el parto y la cubrición fecundante o inseminación positiva; significa el número de días que la vaca está vacía, no incluye las vacas eliminadas por fallas reproductivas. Este parámetro depende de condiciones individuales como la involución uterina, edad, proceso del parto, nivel de producción de leche, condición corporal, balance energético.

Hubo diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el grupo de vacas tratadas con lidocaína 0.5% el que obtuvo los menores valores comparado con el ozono (Cuadro 4). Estos resultados mejoran los rangos sugeridos por Wiltbank (1983) quien recomienda como valores ideales para el medio tropical 85 a 115 días de IDA, sin embargo, Williamson (1991) opina que sería adecuado que del 90 al 95% de los animales se encuentren por debajo de los 150 días de IDA. Por otra parte Perla (2005) obtuvo resultados similares con la aplicación de ozono posparto con valores de 83 días de IDA, pero con la lidocaína al 1% sus resultados de 93 días de IDA no superaron los de este estudio.

Intervalo entre partos (IEP). Es uno de los parámetros comúnmente valorado para determinar la eficiencia reproductiva de un hato, ya que el éxito de una explotación ganadera radica en lograr obtener un ternero por vaca lo más cercano al año. Corresponde al tiempo que tarda una vaca en tener partos sucesivos, lo cual en última instancia resulta de sumarle al IDA el valor en días promedio de la duración de la gestación (280 días). A medida que aumenta el IEP disminuye el número de pariciones y de lactancias durante la vida útil de la vaca, consecuentemente disminuye la producción total de leche durante la vida útil del animal, a pesar que los IEP prolongados están asociados a lactancias prolongadas (Hincapié *et al*. 2008).

Desde el punto de vista ideal se plantea un IEP óptimo de 12 meses, no obstante en la práctica es bastante difícil lograrlo particularmente en clima tropical; según Helsecke (1992) recomienda como valor ideal entre 360 y 390 días, óptimo en 400 días, mientras que valores mayores a 425 días se considera con problemas graves de reproducción en el hato.

Hubo diferencias entre los tratamientos, siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que presentó el menor IEP comparado con el ozono (Cuadro 4); sin embargo, todos los resultados se encuentran dentro de los valores sugeridos por Helsecke (1992) como ideales.

Cuadro 4. Porcentaje de Presentación de Celos Posparto (PPCP), Días a Primer Celo Posparto (DPCP), Días a Primer Servicio (DPSP), Intervalo de Días Abiertos (IDA), Intervalo entre Partos (IEP) en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto

Tratamiento	n	PPCP (%)	DPCP (días)	DPSP (días)	IDA (días)	IEP (días)
Ozono	15	100[a]	65	80	85[a]	365[a]
Lidocaína 0.5%	14	100[a]	67	76	76[b]	356[b]
Control	15	77[b]	67	74	81[ab]	361[ab]
P		<0.0001	0.8829	0.2785	0.0209	0.0209

[ab] = Valores con letras distintas en las columnas, difieren estadísticamente entre sí ($p<0.05$)
P= Probabilidad

PORCENTAJE DE PREÑEZ

Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS). Hace referencia a la relación entre el número de vacas preñadas al primer servicio sobre el número total de vacas de primer servicio durante el mismo periodo. Se considera como valor óptimo 60% (Hincapié *et al.* 2008), sin embargo, González (2001) sugiere > 55% para vacas y > 60% para vaquillas. Este porcentaje se afectado por la experiencia del inseminador, la raza, la estación del año, la calidad del semen, la inseminación en el momento óptimo, el sitio de deposición del semen, la correcta identificación del celo, tiempo transcurrido luego del parto, la condición corporal, longitud del periodo seco anterior, nivel de producción y balance energético (Brito 2001; González 2001).

Hubo diferencias significativas al primer servicio, siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que mejores porcentajes obtuvo (Cuadro 5) alcanzando en promedio un 25% más de preñez al primer servicio, mientras que los tratamientos con ozono y control fueron similares. Estos resultados superan los obtenidos por Perla (2005) quien obtuvo 26% y 36% de preñez para el tratamiento con ozono y lidocaína 1% respectivamente.

Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS). Al segundo servicio, también hubo diferencias significativas, siendo el tratamiento con ozono el que obtuvo el mayor valor, pues con los tratamientos de lidocaína 0.5% y control ninguna vaca quedó preñada al

segundo servicio (Cuadro 5). Estos resultados superan los obtenidos por Perla (2005) de 7% de PPSS aplicando ozono intrauterino en el posparto de vacas lecheras.

Porcentaje de Preñez Acumulada (PA). Hubo diferencia entre los tratamientos (Cuadro 5), siendo los tratamientos con ozono y lidocaína 0.5% los que obtuvieron los mejores porcentajes, mientras que el tratamiento control estuvo un 26% y 23% por debajo de los tratamientos con ozono y lidocaína 0.5% respectivamente. Los resultados obtenidos con lidocaína 0.5% y ozono son similares a los reportados por Morales (2004) de 95% de PA aplicando lidocaína al 1% en vacas lecheras posparto. De igual manera los resultados de este estudio superan los obtenidos por Perla (2005) de 77.27% de PA con lidocaína 1% y 47.37% con ozono.

Ciclicidad. La ciclicidad permite determinar la tasa de animales cíclicos en un determinado intervalo después del parto; se desea una elevada ciclicidad posparto para lograr una concepción temprana, indicando una buena detección de celos, buen manejo de registros y ausencia de anestro. Este parámetro se ve afectado por el número de partos, raza, enfermedades del puerperio, condición corporal, nutrición, nivel de producción de leche, amamantamiento entre otros. Este parámetro se puede calcular a los 60, 90, 120 o 150 días, siendo los valores para las explotaciones mejoradas a los 60, 100, 150 días posparto de 68%, 88% y 96% respectivamente (González 2001).

Hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 5), siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que presentó la mejor ciclicidad posparto, sin embargo, el tratamiento control presentó valores muy inferiores los sugeridos por González (2001) a los 100 días de 88%, mientras que el tratamiento con ozono estuvo un 28% por debajo del rango sugerido por este autor.

Cuadro 5. Porcentaje de Preñez al Primer Servicio (PPPS), Porcentaje de Preñez al Segundo Servicio (PPSS), Preñez Acumulada (PA) y Ciclicidad en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto

Tratamiento	**n**	**PPPS (%)**	**PPSS (%)**	**PA (%)**	**Ciclicidad <120 días (%)**
Ozono	15	56[a]	75[a]	89[a]	60[a]
Lidocaína 0.5%	14	86[b]	0[b]	86[a]	100[b]
Control	15	63[a]	0[b]	63[b]	53[a]
P		<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0125

[ab] = Valores con letras distintas en las columnas, difieren estadísticamente entre sí ($p<0.05$)

P= Probabilidad

Servicios por concepción (SC). Tradicionalmente se plantea que este índice es muy importante para conocer el estado de fertilidad de un rebaño, pero no es suficiente para valorar la eficiencia reproductiva del rebaño, ya que no considera el número de días entre servicios o días posparto al primer servicio, por estas y otras razones debe ser utilizado dentro de un conjunto de índices o parámetros que permitan utilizarlo como herramienta y no en forma aislada. Debe calcularse independientemente para vacas y vaquillas, no toma en cuenta los servicios de las vacas eliminadas o que no han sido diagnosticadas como preñadas o repetidoras que no han quedado preñadas pero sí los de repetidoras que quedaron preñadas; este parámetro no es válido para utilizarse como indicativo económico. Se calcula al obtener la relación entre la sumatoria de todos los servicios (IA o Monta Natural) de las vacas preñadas en un periodo dividido por el número de vacas que se diagnosticaron preñadas en ese mismo periodo (Hincapié *et al*. 2008).

Hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 6), siendo la lidocaína 0.5% y el grupo control los que obtuvieron los mejores resultados. Estos resultados superan los obtenidos por Portillo y Villacís (2005) de 1.65, Perla (2005) de 1.65 SC y Morales (2004) de 1.99 SC todos aplicando lidocaína al 1% en vacas lecheras posparto. De igual manera los resultados de este estudio superan los de Perla (2005) de 1.88 SC aplicando ozono intrauterino en vacas lecheras posparto. Sin embargo, todos los resultados obtenidos en este estudio se encuentran dentro de los rangos sugeridos por O´Connor (1999) de 1.2 (óptimo) a 1.5 (aceptable), y por González (2001) entre 1.6 y 1.8 SC.

Servicios por concepción de todas las vacas (SCTV). Relaciona la eficiencia de los servicios y la fertilidad del hato. Se deben incluir todas las vacas tanto fértiles como infértiles y aun las que han sido eliminadas. Se calcula con la relación entre el número total de vacas servidas en un periodo determinado dividido por el número total de vacas preñadas durante ese mismo periodo.

Hubo diferencias entre los tratamientos (Cuadro 6), siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que obtuvo los mejores resultados, mientras que el tratamiento con ozono presentó 0.46 SCTV y el control 0.64 SCTV más que el grupo con la lidocaína 0.5%. Sin embargo, todos los resultados de este estudio se encuentran dentro de los valores sugeridos por González (2001) de 2.5 a 2.7 SCTV.

Tasa de concepción (TC). Se refiere al número de vacas que resultan preñadas en un lapso de tiempo por cada 100 vacas servidas; como regla general la TC con inseminación artificial es del 55% (Hincapié *et al*. 2008), sin embargo, González (2001) sugiere valores entre 60 y 70%. Este parámetro se puede ver afectado por muerte embrionaria, hembras inseminadas fuera del estro, fallas en la fecundación, muerte fetal, fallas en la ovulación, estrés calórico; se ha demostrado que inseminaciones en los primeros celos detectados antes de los 60 días posparto tienen una TC inferior.

Los resultados obtenidos fueron diferentes entre los tratamientos, siendo el tratamiento con lidocaína 0.5% el que obtuvo el mejor valor de TC y el menor valor lo obtuvo el

grupo control con un 31% menos de TC comparado con la lidocaína 0.5%, mientras que el ozono tuvo un 24% menos de TC al compararlo con la lidocaína (Cuadro 6). El resultado obtenido con la lidocaína 0.5% supera los valores sugeridos por González (2001) e Hincapié *et al.* (2008) de 60 a 70% y de 55% respectivamente; sin embargo, los valores obtenidos en los tres tratamientos se encuentran dentro de los rangos sugeridos por estos autores.

Cuadro 6. Servicios por Concepción (SC), Servicios por Concepción de Todas las Vacas (SCTV) y Tasa de Concepción (TC) en vacas con el tratamiento profiláctico de ozono o lidocaína 0.5% intrauterina en las primeras 12 horas posparto

Tratamiento	**n**	**SC**	**SCTV**	**TC (%)**
Ozono	15	1.50^{a}	1.62^{a}	62^{a}
Lidocaína 0.5%	14	1.00^{b}	1.16^{b}	86^{b}
Control	15	1.00^{b}	1.80^{c}	56^{c}
P		<0.0001	<0.0001	<0.0001

^{abc} = Valores con letras distintas en las columnas, difieren estadísticamente entre sí ($p<0.05$)
P= Probabilidad

Costo por tratamiento y por vaca preñada. Para determinar el costo por tratamiento y por vaca preñada se tomó en cuenta solo los costos variables. El Cuadro 7 presenta el costo de cada uno de los tratamientos. La efectividad de un tratamiento se mide en la cantidad de animales recuperados lo más pronto posible, pues mientras más rápido sea la recuperación mejor será el pronóstico y el futuro reproductivo del paciente ya que la afectación a nivel del endometrio será menor y su proceso de involución uterina se verá menos alterado; en el Cuadro 8 se presenta el costo por vaca recuperada a los 15 días posparto.

Cuadro 7. Costo de los tratamientos intrauterinos con ozono y lidocaína 0.5%

Detalle	Presentación	Costo $	Dosis o mL/vaca	Costo/dosis $	Costo/vaca $
Ozono					
Tanque de Oxígeno	75 dosis (2500lb)	29.22	2 dosis	0.39	0.78
Venoclisis	unidad	0.25			0.25
Lidocaína 0.5%					
Lidocaína	100mL	3.45	250mL	8.62	8.62
Lac. Ringer	1000mL	1.85	1000mL	1.85	1.85
Control					
SSF 0.9%	1000mL	1.85	2000mL	1.85	3.70

Lac. Ringer= Lactato de Ringer
SSF= Solución Salina Fisiológica
Tasa de cambio 1USD=18.82 Lempiras

Cuadro 8. Costo del tratamiento por vaca recuperada

Tratamiento	Costo/vaca $	N° vacas tratadas	Costo total $	N° vacas recuperadas (15días)	Costo $/vaca recuperada (15 días)
Ozono	1.03	15	15.45	1	15.45
Lidocaína 0.5%	10.47	14	146.58	12	12.21
Control	3.70	15	55.50	9	6.16

Tasa de cambio 1 USD=18.82 Lempiras

Para relacionar económicamente la producción de leche con la reproducción, existe un indicador que permite cuantificar ambos componentes en un solo índice. Este índice se conoce como Producción de Leche/Intervalo Entre Partos x %Lactancias Esperadas (PL/IEP:LE), el cual indica que tan eficiente es la producción con respecto a la

reproducción por tratamiento aplicado (Cuadro 9). El resultado de este índice se ve afectado por la disminución del IEP, pues a medida que éste disminuye, el índice aumenta, e igualmente a medida que las Lactancias Esperadas de acuerdo a cada tratamiento aumentan, el índice aumenta, interpretándose que a mayor valor del índice, mejor es la relación de producción con reproducción por tratamiento aplicado. El mejor índice se logró con el tratamiento con lidocaína 0.5%, por lo tanto con una disminución de 9.04 días en el IEP entre lidocaína 0.5% y ozono y una diferencia de 3.85 en la relación PL/IEP:LE entre ozono y lidocaína 0.5%, da como resultado una ganancia de 34.80 litros más de leche por lactancia a 305 días el tratamiento con lidocaína 0.5%, lo cual se traduce al precio de venta actual del litro de leche de 0.47 cvs de dólar en 16.36 USD/vaca, y a este valor se le resta el costo del tratamiento con lidocaína 0.5% (Cuadro 8) se tiene entonces 4.15 USD de utilidad neta más por vaca que sea sometida al tratamiento profiláctico con lidocaína 0.5% bajo las condiciones de Zamorano.

Con respecto al grupo control, se obtuvo una diferencia entre los valores de los índices entre lidocaína 0.5% y control de 6.12, con una disminución en el IEP de 4.77 días, lo que da como resultado una ganancia de 29.19 litros más de leche por lactancia a 305 días con el tratamiento de lidocaína 0.5%, lo cual se traduce al precio de venta actual de 0.47 cvs de dólar en 13.71 USD/vaca y a este valor se le resta el costo del tratamiento con lidocaína 0.5% se obtiene entonces 1.50 USD de utilidad neta más por vaca con el tratamiento con lidocaína 0.5% en comparación con el control.

Cuadro 9. Relación entre Producción de Leche (PL/:Intervalo Entre Partos (IEP) x % de Lactancias Esperadas (LE)

Tratamiento	n	% Lactancias Esperadas (LE)	Promedio lactancia 305 días (kg)	IEP (días)	Relación PL/IEP:LE
Ozono	15	53.33[a]	4,073.00	364.87[a]	5.95[a]
Lidocaína 0.5%	14	85.71[b]	4,072.20	355.83[b]	9.80[b]
Control	15	33.33[c]	3,987.60	360.60[ab]	3.68[c]
P		<0.0001	0.9848	0.0209	<0.0001

[abc] = Valores con letras distintas en las columnas, difieren estadísticamente entre sí ($p<0.05$)
P= Probabilidad

4. CONCLUSIONES

- Los menores porcentajes de retención de placenta se obtuvieron con los tratamientos con ozono y lidocaína 0.5%, sin embargo, la lidocaína 0.5% fue el tratamiento que presentó los menores porcentajes de infecciones uterinas y el mayor porcentaje de vacas recuperadas a los 15 días posparto.

- Los días a primer celo y los días a primer servicio posparto fueron similares, sin embargo, el intervalo de días abiertos e intervalo entre partos fueron mejores con el tratamiento con lidocaína 0.5%.

- Con el tratamiento de lidocaína 0.5% se obtuvieron los mayores porcentajes de preñez al primer servicio y ciclicidad, mientras que la preñez acumulada fue similar entre ozono y lidocaína 0.5%.

- Los mayores valores en servicios por concepción de todas las vacas y tasa de concepción fueron con el tratamiento de lidocaína 0.5%.

- El menor costo por vaca recuperada a los 15 días posparto, la mejor relación PL/IEP:LE y el mayor retorno económico se obtiene con el tratamiento de lidocaína 0.5%.

5. RECOMENDACIONES

- Bajo las condiciones de este estudio se recomienda utilizar en la unidad de ganado lechero de Zamorano, la terapia profiláctica de aplicación de lidocaína 0.5% en las primeras 12 horas posparto.

- Realizar futuras investigaciones aplicando diferentes concentraciones de lidocaína y ozono.

6. LITERATURA CITADA

Alves, G.E.S., Abreu, J.M.G., Ribeiro Filho, J.D. 2004. Efeitos do ozônio nas lesões de reperfusão do jejuno em eqüinos. Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 56 (4):433-437.

Armando, M. 2010. Manejo del periodo postparto en bovinos lecheros. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango. México (en línea). Consultado el 01 de Noviembre del 2010. Disponible en http://www.engormix.com/MA-ganaderia-leche/manejo/articulos/manejo-periodo-postparto-bovinos-t2883/124-p0.htm

Bearden, H.J., Fuquay J.W. 1980. Reproducción animal aplicada. Trad. Sumano. H. México D.F. Ed. Manual Moderno. 358 p.

Brito, C.R. 1992. Control de la reproducción e infecciones puerperales. El Vedado, Ciudad de la Habana, Cuba. 60 p. (Boletín Técnico no. 1111).

Brito, C.R. 2001. Patología de la reproducción animal. Ed. Félix Varela. La Habana, Cuba. 369 p.

Burnell, M., Maillard, S., Heuwieser, W., Vega, A., Opsomer, G., Seegers, H., Sheldon, M., Tischer, M. 2008. 21 Recomendaciones contra la metritis. Reproducción en Vacuno; Manejo avanzado de la fertilidad Pfizer. París. 98 p.

Camps, A., Calles, B., Labrada, A. 2006. El Oleozón, una nueva perspectiva de tratamiento en la Medicina Veterinaria (en línea). Consultado el 18 de septiembre del 2010. Disponible en http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006/100621.pdf

Cooper, R. 2006. Oxygen/Ozone Therapy. Gale Encyclopedia of Medicine (en línea). Chicago. Consultado el 21 de mayo del 2011. Disponible en: http://www.encyclopedia.com/topic/Bio-oxidative_therapy.aspx

González, C. 2001. Reproducción Bovina. Ed. Fundación Giraz. Maracaibo, Venezuela. 437 p.

Helsecke, S. 1992. Exámenes reproductivos programados en vacas lecheras. El camino hacia una mejor eficiencia reproductiva. Therios 20:40-49.

Hernandez, O.D.; González, R.C. 2001. Ozonoterapia en úlceras flebostáticas. Revista Cubana de Cirugía. 40 (2):123-129.

Hincapié, J.J., Pipaon, E.C. 2008. Técnicas para mejorar la eficiencia reproductiva en animales de granja. 2ª ed. Ed. Litocom. Tegucigalpa, Honduras. 233 p.

Marques, D. 2003. Criação de bovinos. 7ª.edición. CVP Consultoria Veterinária e Publicações. Belo Horizonte, Brasil. 586 p.

Moncada, M. 1999. Efecto del tratamiento con lidocaína 2% y $PGF_2\alpha$ sobre el periodo del puerperio en el hato de ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 26 p.

Morales, I. 2004. Efecto de la Lidocaína 1% en el tratamiento profiláctico de la metritis puerperal séptica y retención placentaria durante el periodo del puerperio en ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 19 p.

O'Connor, M.L. 1999. Medidas de la eficiencia reproductiva. Lecturas seleccionadas de reproducción animal 3:45-54.

Ogata, A., Nagahata, H. 2000. Intramammary aplication of ozone therapy to acute clinical mastitis in dairy cows. Journal of Veterinary Medicine Science. 62(7):681-686.

Ortega, M. 2003. Efecto de la lidocaína en el tratamiento de la retención placentaria y metritis puerperal en ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 33 p.

Osorio, J. 2004. Evaluación de extracto acuoso *Rhizophora mangle* y lidocaína al 1% en el tratamiento de la metritis puerperal y el reinicio de la actividad ovárica posparto en ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 19 p.

Perla, O. 2005. Efecto profiláctico del Ozono aplicado vía intrauterina en la etapa de posparto comparando con lidocaína y $PGF_2\alpha$ sobre el comportamiento reproductivo del ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 21 p.

Preval, B. 2000. Utilización de la lidocaína como base en el tratamiento de la retención placentaria, la metritis puerperal e incremento de la fertilidad de la vaca. Tesis Doctorado. La Habana, Cuba. Universidad Agraria de la Habana. 99 p.

Portillo, I., Villacís, J. 2005. Efecto de la profilaxis posparto con lidocaína 1% y $PGF_2\alpha$ sobre el comportamiento reproductivo del ganado lechero en Zamorano. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 16 p.

SAS. 2009. Users guide. Statistical Analysis Institute., Cary NC.

Scrollavezza, P., Ferrari, F., Martini, F.M., Isola, M. 1997. Ozone treatment and blood lactate variation after thoroughbred racehorses. In: World Equine Veterinary Association Mondial Congress on September 1997 (en línea). Consultado el 14 de junio del 2011. Disponible en http://www.oxygentherapyexperts.com/oxyfiles/oxy00287.html

Smith, B., Risco, C. 2007. Tratamiento de las alteraciones periparturienteas en bovinos lecheros. En: Teriogenología bovina. Clínica Veterinarias de Norteamérica. Editado por Frazer, G. Buenos Aires. República Argentina. Ed. Inter-Médica. 264 p.

Tavares, L. 2000. Efecto en la utilización de lidocaína 2% y Prostaglandina $F_2\alpha$ en la eficiencia reproductiva del hato de ganado lechero. Tesis Ing. Agro. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. Tegucigalpa, Honduras. 19 p.

Vélez, M., Hincapié, J.J., Matamoros, I. 2009. Producción de ganado lechero en el trópico. 6ª edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras, 294 p.

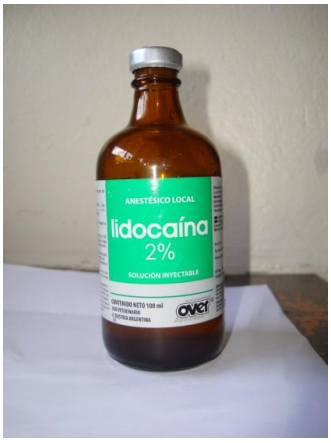
Williamson, N.B. 1991. Conducta ante problemas del parto. Revista Cebú 450:19-23.

Wiltbank, M.C. 1983. Effect of nutrition and other factors on the reproduction of heifers. 32nd. Beef Cattle Short Course. University of Florida. Gainesville, Florida. USA. pp 63-68.

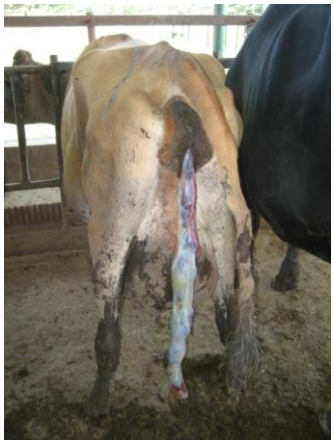
7. ANEXOS

Anexo 1. Equipo de ozono (Meditrónica®) venoclisis y tanque de oxígeno

Anexo 2. Frasco de lidocaína 2% (100mL).

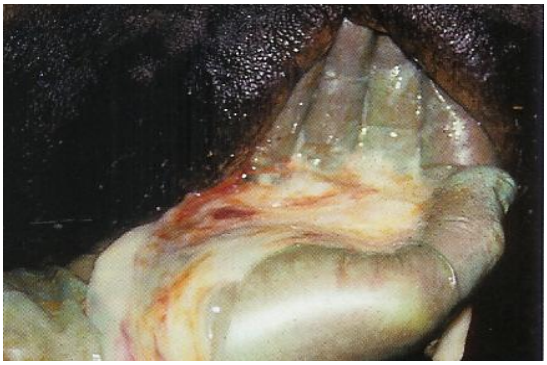


Anexo 3. Vaca con retención de placenta.



Anexo 4. Catarro genital 1 (CG1).

Anexo 5. Catarro genital 2 (CG2).



Anexo 6. Catarro genital 3 (CG3).