



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

**“UTILIZACIÓN DE PROSTAGLANDINAS EN EL TRATAMIENTO DE METRITIS
EN BOVINOS”**

MEMORIA TÉCNICA

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

EDGAR RODOLFO MORALES ANDRANGO

TRIBUNAL:

DIRECTOR Dr. Villafuerte Gavilanes Alex Arturo.

ASESOR Ing. M.C. Héctor Rodrigo Proaño Cordones.

RIOBAMBA-ECUADOR

2012

Esta memoria técnica fue aprobada por el siguiente Tribunal

Ing. M.C. UscaMendez Julio Enrique.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Villafuerte Gavilanes Alex Arturo.

DIRECTOR

Ing. M.C. Héctor Rodrigo Proaño Cordones.

ASESOR

Riobamba, 24 de Abril del 2012.

AGRADECIMIENTO

A dios le doy gracias por haberme permitido llegar a la culminación de la carrera de Ingeniería Zootécnica.

A mis padres Juan y Susana, por todo el apoyo que he recibido de ellos y gracias a sus motivaciones han hecho de mi una persona segura de si mismo, con ambiciones de triunfo y superación.

Gracias para mis profesores quienes compartieron sus conocimientos se pudo terminar con el estudio de la carrera de ingeniería zootécnica, gracias a mí querida Facultad.

A todos mis amigos que nos apoyamos en los momentos más difíciles.

DEDICATORIA.

A DIOS

Por haberme brindado la oportunidad de alcanzar una meta que yo siempre me había fijado.

A mis padres

Juan y Susana por todo el apoyo incondicional y su paciencia que me han brindado para la terminación de mi trabajo.

A mis compañeros y amigos con quienes compartimos aulas a los que están y los que ya se fueron, pero siguen presentes.

A la persona que esta a mi lado que me apoya con sus palabras de motivación me incentiva para seguir adelante, que con su caricia y encanto conquisto mi corazón Victoria.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. METRITIS	3
1. DIAGNÓSTICO	4
2. CAUSAS DE METRITIS EN VACAS	5
a. <u>Prevención.</u>	7
3. PREVENCIÓN DE METRITIS POST-PARTO	8
a. <u>Reproductivas</u>	9
b. <u>Producción</u>	9
c. <u>Manejo del tambo</u>	9
d. <u>Nutrición</u>	9
4. PROCEDIMIENTOS DURANTE EL PARTO	9
5. TOMA DE TEMPERATURA EN LOS PRIMEROS 10 DÍAS POST-PARTO	11
6. CONSUMO DE ALIMENTO, AGUA Y COMPORTAMIENTO DEL ANIMAL	12
7. EVALÚE LA PRODUCCIÓN DE LECHE	13
8. INFECCIONES UTERINAS: FACTORES PREDISPONENTES	13
1.- <u>Manejo y medio ambiente</u>	13
2.- <u>Condiciones alrededor del parto</u>	13
3.- <u>Condiciones uterinas</u>	
9. MONITOREO DE LA METRITIS	
10. INVOLUCIÓN UTERINA	16
11. DESÓRDENES METABÓLICOS	18

12. VÍAS DE ESTABLECIMIENTO DE LA INFECCIÓN UTERINA	19
a. Vía ascendente	19
b. Vía hematológica	20
c. Vía descendente	20
13. MECANISMOS DE DEFENSA DEL ÚTERO	20
B. VACAS PROBLEMA, TIEMPO DE ADMINISTRACIÓN DE LA PROSTAGLANDINA	24
1. USO DE LAS PROSTAGLANDINAS	24
a. Factor de liberación de gonadotropinas (GnRH)	25
2. MANEJO Y TRATAMIENTOS DE METRITIS EN VACAS	25
C. PROSTAGLANDINAS	27
1. TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES UTERINAS	30
a.- Resistencia microbiana	30
2. Sulfamidas y Antibióticos	32
a. Sulfamidas	32
b. Antibióticos	33
(1) Origen	34
(2) Mecanismo de acción	34
3. TRATAMIENTOS HORMONALES EN CASOS DE METRITIS EN VACAS	35
III. <u>DISCUSIÓN</u>	37
IV. <u>CONCLUSIONES</u>	40
V. <u>RECOMENDACIONES</u>	41
VI. <u>LITERATURA CITADA</u>	42
ANEXOS	

RESUMEN

Las explotaciones lecheras de hoy en día, tienen un problema muy común en el post-parto temprano que es la presencia de metritis, ocasionada por varias causas como: retención placentaria, distocias, condiciones poco higiénicas durante el parto. En la presente investigación se busca demostrar la eficiencia que tiene la aplicación de Prostaglandinas en la prevención de la metritis. En estudios realizados en protocolos preventivos de metritis postparto, la eficacia de la aplicación de prostaglandinas es del 73.33% de vacas prevenidas, comparada con los nitrofuranos que fueron del 53.33%, existe una diferencia del 20% cuando se utiliza las prostaglandinas. Mientras que para el control de la metritis se utiliza la prostaglandinas asociadas como alternativa, los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes: en el grupo I (Calendulaofficialis y Prostaglandinas) el 70 % de los animales tuvieron una respuesta favorable con este tratamiento, comparándolos con el grupo II (Oxitetraciclina y Prostaglandina) que tuvo una respuesta del 73.33%. Se observa que la diferencia es del 3.33% no siendo significativa, debido a esto se debe tomar en cuenta la posibilidad de combinar los tratamientos, con productos orgánicos, ya que por medio de ellos se tiene nuevas alternativas para el control de esta patología, al combinar con un producto orgánico no existe retiro de leche que es lo mas importante para el ganadero y así no tenemos pérdidas económicas.

ABSTRACT

The farms of today have a very common problem in the early postpartum which is the presence of metritis, due to various causes such as: retained placenta, dystocia, unhygienic conditions during delivery. The present investigation seeks to demonstrate the prostaglandin inefficiency in metritis prevention. In studies of postpartum metritis preventive protocols, the efficiency of prostaglandins application is 73.33% in prevented cows, compared with nitrofurans were 53.33%, there is a difference of 20% using the prostaglandins. While associated prostaglandins are used for metritis control as an alternative, the obtained results were: group I (Calendula officinalis and prostaglandins) 70% of the animals had a favorable response to this treatment, compared with group II (Oxytetracycline and prostaglandin) which had a response of 73.33%. The difference 3.33%, is not significant, the possibility of combining the treatments with organic products should be taken into account because through them we have new ways to control this disease, by combined with an organic product with no milk withdrawal, this is important for the farmer to avoid economic losses. The postpartum animals must be monitored to detect metritis and use an appropriated treatment.

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág.
1. Esquema resumen de las interacciones que se presentan durante el post-parto.	11
2. Porcentaje de vacas frescas diagnosticadas con fiebre.	12
3. Mecanismo de acción del AMP.	28

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. RESULTADOS DEL TRATAMIENTO DE METRITIS EN VACAS LECHERAS CON DOS PRODUCTOS DIFERENTES.	37

Nº

1. Secreciones por causa de la metritis.
2. Diagnostico de la metritis.
3. Aplicación de la prostaglandina.

I.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, con las consiguientes patologías de estos animales que cada vez son menos aceptadas por las pérdidas productivas que generan.

El 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.

Esta patología es una inflamación que involucra almiometrio. Generalmente se presenta durante los primeros días postparto, caracterizándose por la eliminación de secreciones uterinas purulentas y fétidas, elevación de la temperatura y retraso en la involución uterina (Hernández,J.y Zabala, J. 2007).

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, J.y Zabala, J. 2007).

La terapia hormonal con prostagladina ofrece otra alternativa en los protocolos de tratamientos. El efecto deseado del uso de hormonas es incrementar las contracciones útero tónicas expulsivas y/o inducir un estado estrogénico. Los beneficios del estro bien reconocidos, tales como la función neutrofílica, la resistencia uterina a la infección y la contractibilidad miometrial, son todos reducidos bajo la influencia de la progesterona. Existen reportes de que en vacas con metritis asociada a un cuerpo lúteo funcional, ofrece buenos resultados. Se observa un incremento de la tasa de concepción, disminución de los servicios por

gestación y acortamiento en los días abiertos en vacas tratadas con inyección doble de prostaglandina en los días 11 y 14.

Dentro de este tema Spears, J. y Weiss, A. (2008), describieron en su estudio que la suplementación de antioxidantes y micro elementos ayudan a evitar complicaciones en el puerperio (tiempo transcurrido desde la expulsión del feto y la placenta); dentro de ellos la suplementación de carotenos tuvo un rol importante en disminuir la incidencia de metritis.

Si lugar a duda la justificación de este trabajo es buscar nuevas alternativas para el tratamiento de la metritis, ya que es de gran influencia en los hatos lecheros de nuestro país, gracias a estas investigaciones que se han dado se va a evaluar los resultados que se obtuvieron para poder aplicar de mejor manera y obtener los resultados esperados.

Con la presente investigación bibliográfica se tiene por objetivos.

- Conocer los beneficios y la utilización de la prostaglandinas en el tratamiento de la metritis en bovinos.
- Identificar el tiempo apropiado para la aplicación de la prostaglandina en el tratamiento de la metritis.
- Analizar los factores que puedan afectar el uso inadecuado de prostaglandinas así como sus recomendaciones para el éxito de un tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. 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, H. 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 *vealis*, *Trichomonas foetus*, *Ureoplasma* spp, *Hemophilus* spp, *Mycoplasma* spp. 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: *Actinomyces pyogenes* (metritis agudas y crónicas).

Bearden, H. (2004), manifiesta organismos aerobios gram negativos (metritis agudas y metritis sépticas). 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 más difícil.

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, S. 2008).

1. DIAGNÓSTICO.

En <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/htm>. (2004), diagnosticó de la metritis, los loquios (cotiledones) normales son de color marrón rojizo a blanco y no tienen un olor importante. La metritis se caracteriza por descargas uterinas fétidas, marrón rojizas. En realidad, las vacas afectadas pueden tener tanto olor que pueden ser detectadas cuando uno entra al lugar donde se encuentran. Otros signos clínicos incluyen depresión, menor apetito o anorexia, deshidratación y menor producción de leche. Es común que tengan fiebre con temperaturas que fácilmente superan los 39,4 °C. Por el contrario, muchas vacas normales pueden experimentar variaciones diarias en la temperatura corporal debidas a factores tales como la estación, momento del día, nivel de producción y edad, para nombrar algunos. Por lo tanto, tratar vacas basado en la temperatura corporal solamente puede resultar en una gran cantidad de animales sanos tratados y al mismo tiempo una gran cantidad de animales enfermos sin tratamiento. Además, algunas vacas pueden tener las típicas descargas uterinas asociadas con la metritis, sin estar sistémicamente enfermas. Estos animales probablemente sufren metritis subclínica. A menudo, un animal es presentado para examinar porque tiene una combinación de:

- 1) Problemas para eliminar la placenta.
- 2) No come.
- 3) Está deprimida, o
- 4) Tiene una disminución de producción de leche.

En <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/htm>. (2004), diagnosticó de la metritis, la palpación rectal mostrará una gran cantidad de fluido en el útero con poco o nada de tono uterino. Los característicos pliegues longitudinales que usualmente son palpables están ausentes. Los fluidos pueden ser detectados dentro del lumen uterino y pueden ser expulsados haciendo presión sobre el útero. Se recomienda precaución, ya que la palpación rectal es muy subjetiva y puede ser difícil diferenciar el útero que está en proceso de involución normal de una metritis postparto; especialmente en las primeras 2 semanas luego del parto. Muchos

propietarios o administradores de tambos deben confiar en empleados para identificar y tratar vacas enfermas. Los empleados deben ser entrenados apropiadamente respecto a los signos de las enfermedades del postparto. El aumento de la temperatura corporal asociado con enfermedades postpartales, aunque no sea útil solo, es muy probable que ocurra entre los 3 a 6 días después del parto. Las vacas enfermas muestran cambios en la actitud, como las orejas caídas por debajo de la línea horizontal y ojos hundidos, como también una disminución en la producción de leche. El monitoreo diario de la temperatura corporal de las vacas postparto por al menos 10 días después del parto combinada con una evaluación de la actitud y una declinación de la producción de leche mayor a 5 kg pueden ayudar a indicar que la vaca requiere un examen físico más profundo.

2.CAUSAS DE METRITIS EN VACAS

El puerperio normal es un proceso indiscutiblemente de carácter séptico durante el cual el útero está sujeto a sufrir infecciones por la penetración de diversos patógenos, sin embargo las infecciones tienden a ser auto limitantes; 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,O. 1984,y Ferguson,V.1993).

La mayoría de infecciones uterinas son resultado del ascenso de bacterias desde la vagina, principalmente cuando el cérvix esta abierto durante el estro, el parto y la involución postparto ocasionalmente ocurren por vía descendente o por vía hematológica (Mgavin, M. y Zachary,J. 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,G. 2004), también se sugiere que una mayor población de animales dentro del hato aumenta el riesgo de padecer metritis

Hernández,J.y Zabala, J. (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 las áreas de partos. Alonso,G. (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.

En <http://www.veterinaria.org/revistas>. (2007), causas de la metritis, la metritis implica a menudo la acumulación de líquido dentro del útero y la supresión del ciclo estral.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.Las infecciones uterinas ocurren después del parto debido a la depresión del sistema inmune. El útero 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. 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 rinitis infecciosa bovina, diarrea viral bovina o leptospirosis. También pueden causar metritis enfermedades de transmisión venérea como campylobacteriosis y trichomoniasis.

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. Con la metritis tenemos una reducción significativa del rendimiento de la producción de leche.

a.Prevenición:

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, J. y Zabala, J. 2007).

También se puede disminuir la incidencia de retención placentaria, principal causante de metritis, con la suplementación de cromo durante el periodo de seca de los animales (Spears, J. y Weiss, A, 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, M. y Hayen, J. 2007), probaron la aplicación de dosis bajas de Somatotropina Bovina, en intervalos de 2 semanas, desde los 21 días 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, J. y Weiss, A. (2008), describieron el uso de Vitamina E, A, Selenio, Cobre, Cromo, Zinc y carotenos con muy buenos resultados; principalmente la suplementación con carotenos tuvo excelentes resultados reduciendo las incidencias de metritis.

3. PREVENCIÓN DE METRITIS POST-PARTO

Hernández, J. y Zabala, J. (2007), manifiesta que 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 y estas son:

- La incorporación de programas de vacunación adecuados para la prevención de enfermedades que puedan causar metritis.
- 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.
- Los albergues adecuados.
- Una ración nutricionalmente equilibrada.
- Condiciones óptimas de higiene al momento del parto y adecuadas manipulaciones obstétricas.

Hernández, J. y Zabala, J. (2007), la piedra angular del programa de la vaca fresca es el control de la temperatura durante los primeros 10 días después de parir. La fiebre es el sistema de alerta temprana de que la enfermedad puede estar presente. Para comprender la importancia que tiene el periodo post-parto en la vaca, es necesario entender que la vaca atraviesa por una serie de eventos

importantes durante este periodo; como el parir un ternero, tiene que aumentar la ingesta de materia seca, tiene que producir leche en pocas horas, se tiene que producir la involución del útero en pocos días y por si fuera poco, experimenta un cambio de rutina (ahora tiene que pasar por lo menos dos veces al día a la sala de ordeño) y un nuevo ambiente (cambio de corral).

Spears, J. y Weiss, W. (2008), las posibles consecuencias que puede tener este período comprenden desde muerte de los animales (diversos trabajos muestran que el 70 % de las muertes en ganado adulto suceden en los primeros 21 días), como una mayor probabilidad de descarte. A continuación describimos las siguientes implicaciones:

a. Reproductivas: aumento en el período interparto, ocurrencia de quistes ováricos y mayor probabilidad de descarte.

b. Producción: Menor pico de producción, descarte de leche debido a tratamientos con antibióticos, metritis y mastitis en vacas post-parto.

c. Manejo del tambo: Aumento de mano de obra y aumento en los costos por tratamientos.

d. Nutrición: Balance energético negativo (perdida de apetito), disturbios metabólicos (fiebre de leche, cetosis, acidosis y desplazamiento de abomaso).

La mayoría de las veces uno trabaja en forma reactiva, ya que sólo se tratan los problemas clínicos visibles durante el post-parto. Debemos tener en cuenta que en cuanto más evoluciona la enfermedad, menor es la tasa de curación. Por lo anterior debemos cambiar a un abordaje de los problemas en forma pro-activa y preventiva, a través de un programa.

4. PROCEDIMIENTOS DURANTE EL PARTO

Las vacas serán movidas a un corral tres días antes de su fecha de parto, para ser supervisadas y para evitar problemas al parto. Este corral debe limpiarse diariamente.

Gulay, M, yHayen, J. (2007), seguir procedimientos apropiados durante el parto: No acelerar el proceso del parto. La vaca necesita una hora para que el ternero entre en el canal de parto y permita que su cérvix se dilate. Recuerde mantener la limpieza y el saneamiento siempre al proporcionar ayuda. Intervenga si el trabajo de parto se prolonga sin el avance del ternero a través del canal, por más de dos horas para una vaca multípara o cuatro horas para una vaquilla. Determine la posición y el tamaño del ternero realizando una palpación del cérvix de la vaca con las manos desinfectadas. Si el ternero no viene en posición normal, realice las maniobras necesarias para corregirlo, tenga cuidado al maniobrar para evitar rasgar la pared del útero. Use lubricación, coloque al ternero en posición correcta cuantas veces sea necesario y tire adentro de un arco, no una línea recta. Tire solamente cuando la vaca puje y mantenga la tensión mientras que ella se está reclinando. Cuando el ternero este más expuesto, cambie la dirección del tirón hacia abajo y así las caderas pueden pasar correctamente a través del canal de parto.

Conozca sus limitaciones y busque la ayuda de un veterinario si usted no puede extraer al ternero; si el ternero es demasiado grande o si usted sospecha de una torsión uterina. Un mal procedimiento puede causar problemas reproductivos post-parto, incluyendo retención de placentas, las infecciones uterinas y la metritis aumentarán los días abiertos.

Registre como fue el parto, normal o anormal (parto asistido, placenta retenida, parto gemelar, aborto y parto prematuro). Los expedientes apropiados nos ayudan a seguir a las vacas problema y a tratarlas correctamente.

En el gráfico 1, se va a observar las probabilidades que tienen los animales de presentar la metritis si tiene complicaciones al momento del parto.

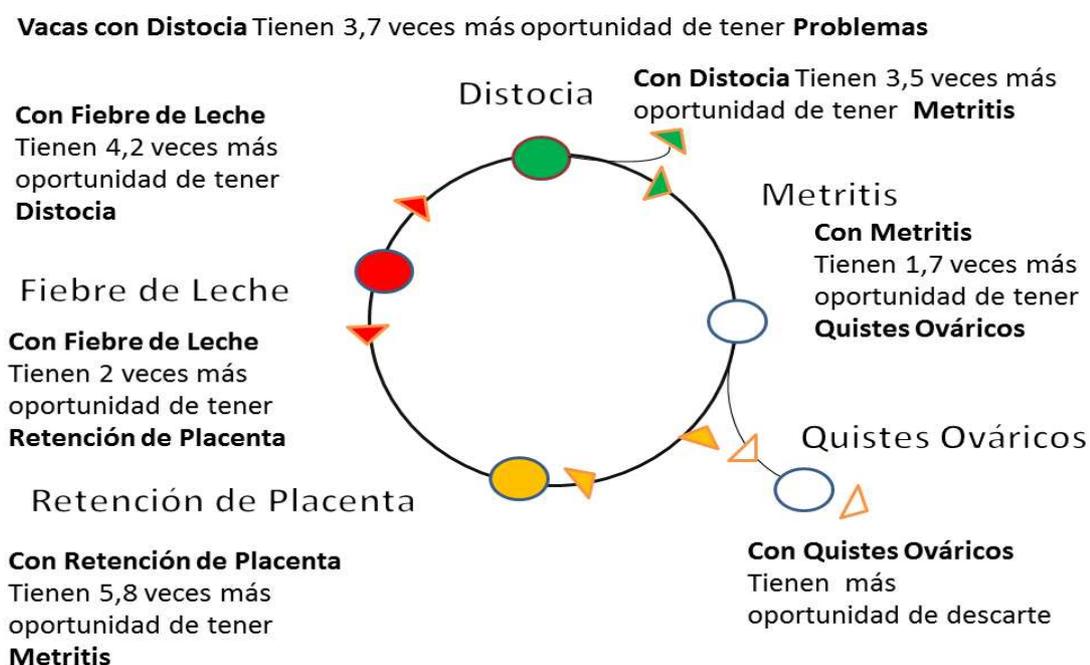


Gráfico 1. Posibles interacciones pos-parto.

5.TOMA DE TEMPERATURA EN LOS PRIMEROS 10 DÍAS POST-PARTO

(Markusfeld,O. y 1984, Ferguson,V. 1993), el inconveniente del programa de la vaca es el control de la temperatura durante los primeros 10 días después de parir. La fiebre la temperatura rectal $>39,5$ °C es en la vaca el sistema de alerta temprana de que la enfermedad puede estar presente. Su temperatura puede presentarse de 24 a 36 horas antes de que ocurran otros signos clínicos. Para el momento en que la vaca manifiesta la enfermedad con disminución del apetito, baja de la producción de leche o la depresión general, la enfermedad puede ya estar avanzada.El tratamiento tardío puede ser más costoso y menos eficaz. Usando un termómetro electrónico, tomar temperaturas puede requerir tan poco como 15 a 30 segundos por vaca. Proporciona un indicador objetivo y confiable de la salud de cada vaca. El diagnóstico temprano de la fiebre permite que usted identifique el problema y que tome medidas correctivas antes de que la enfermedad tenga un impacto económico.

El objetivo de tomar durante los primeros 10 días post-parto la temperatura y no sólo los primeros 5, es debido a que frecuentemente aparecen aumentos de

temperatura después de los 5 primeros días, como fue demostrado en el trabajo del Dr. Marque Kinsel, PhD, de Agricultural Information Management, en un estudio realizado en un tambo de 2000 vacas de leche. Durante un período de nueve meses, se tomó temperaturas de 1.458 vacas frescas (recién paridas), y encontró 314 con fiebre en los primeros 10 días después del parto. Como lo muestra la gráfica, de los tres a cinco primeros días post-parto ocurren la mayor cantidad de animales con fiebre, sin embargo, en los siguientes días transcurridos, un grupo importante de vacas también presentó fiebre.

En el gráfico 2, se observa la subida de la temperatura de los animales en los primeros diez días pos-parto y así se debe tener un manejo más oportuno con los animales

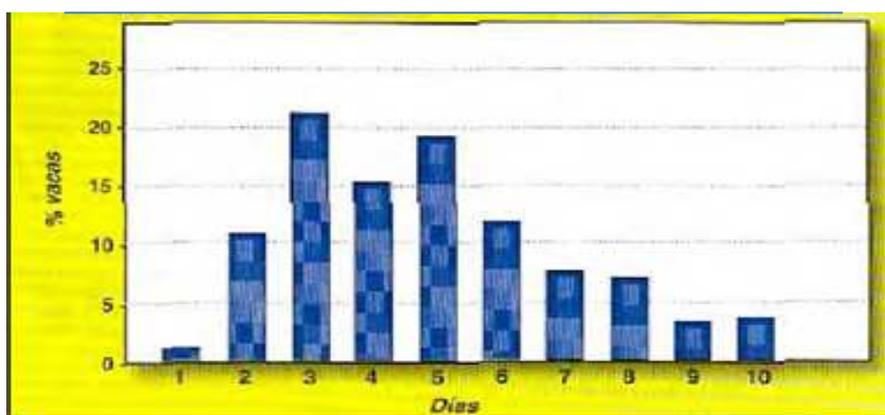


Gráfico 2. Porcentaje de vacas frescas diagnosticadas con fiebre.

6. CONSUMO DE ALIMENTO, AGUA Y COMPORTAMIENTO DEL ANIMAL

Supervise el consumo de alimento y de agua por 10 días después del parto para descartar enfermedades metabólicas: fiebre de leche, cetosis, acidosis ruminal, desplazamiento de abomaso. Además supervise el consumo de materia seca para asegurar la energía adecuada (un retorno a balance energético positivo) y el de los micro-elementos, los mismos que ayudarán al sistema inmunológico de la vaca a enfrentar a los microorganismos.

7. EVALUAR LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Markusfeld,O. (1994), manifiesta que este parámetro junto con los anteriores nos puede orientar a un diagnóstico oportuno, por ejemplo, en el desplazamiento de abomaso, la producción láctea se ve bastante disminuida en forma abrupta.

8. INFECCIONES UTERINAS: FACTORES PREDISPONENTES

Benesch,F. (1992), Los microorganismos no específicos capaces de causar fallos en la fertilidad, generalmente requieren la intervención de factores predisponentes para su establecimiento y desarrollo en el útero de los animales domésticos. Existe un grupo de factores que predisponen a la contaminación del útero con diferentes agentes microbianos.

Los factores predisponentes más importantes, se pueden agrupar en tres tipos:

1. **Manejo y medio ambiente**: incluye los factores relacionados con el estrés, la alta producción y las enfermedades metabólicas y carenciales.
2. **Condiciones alrededor del parto**: tiene en consideración la higiene, distocias, traumatismos y la poca relajación del canal del parto.
3. **Condiciones uterinas**: considera la disminución de la inmunidad local, el tono uterino, la capacidad fagocitaria de los leucocitos y la aparición del primer celo posparto.

Durante el parto, el feto es expulsado y el tracto genital se expone al medio. Las bacterias, que normalmente habitan la parte posterior de dicha región y el área perineal, penetran fácilmente y pueden infectar el útero. Las condiciones son muy favorables para esas bacterias, la fisiología normal y el mecanismo anatómico de cierre del tracto genital resultan temporalmente insuficientes, sobre todo si el mecanismo de defensa del útero está debilitado; además si el parto se prolonga o si es necesario prestarle asistencia, el grado de contaminación bacteriana puede incrementarse.

Intervenciones como la inseminación artificial, la monta y los exámenes obstétricos, pueden incrementar el riesgo de introducción de bacterias en el útero. La atención al parto es uno de los factores predisponentes de mayor importancia en la presentación de infecciones uterinas. La higiene durante el parto y el puerperio son imprescindibles para la salud reproductiva de las hembras. Las vacas con ciertos problemas alrededor del parto, o con mala atención de este, presentan una reducción en su habilidad para controlar las infecciones uterinas.

Benesch, F. (1992), valoró entre las causas de la metritis y la endometritis a las contaminaciones del canal de parto por los asistentes, quienes no mantienen las condiciones higiénicas durante el proceso, la prolongación de los loquios en la vagina debido a la atonía del útero, así como la deficiente involución uterina en las primeras semanas después del parto. La atonía se presenta en las vacas viejas debilitadas y en aquellas que son expuestas a sobrealimentación.

Leyva, C. y Blanco, G. (2005), al estudiar el efecto de la atención al parto sobre la presentación de infecciones pos-partales en Cuba, encontraron una prevalencia del 63,8% en los animales a los cuales se les atendió el parto. Este resultado difirió significativamente al compararlo con un grupo no asistido (20,6%). Consideró parto atendido cuando el hombre intervino en éste debido a la presentación de distocias u otras complicaciones. Lo que no se debe confundir a esta intervención con la adecuada atención veterinaria que se debe llevar a cabo ante la presencia de cualquier parto, ya sea eutócico y distócico.

Otro factor relacionado con la incidencia de infecciones uterinas es el tipo de parto. Los partos gemelares, hidropesías y distocias, conllevan excesivas manipulaciones obstétricas, donde se produce un estiramiento del útero que puede acarrear traumatismos severos. Los trastornos anatómicos adquiridos durante la evolución del parto contribuyen a la presentación de los procesos infecciosos en el aparato genital.

Gil, A. y Rizo, J. (2002), Encontraron una prevalencia del 46,8% de estas lesiones en vacas "problemas". Las lesiones a nivel de vulva y periné traen como

consecuencia un deficiente cierre del vestíbulo vaginal, apareciendo neumovagina y urovagina. Lo que unido a la contaminación con restos fecales, facilita la aparición de procesos infecciosos en el aparato reproductor. Otras causas pueden manifestarse durante el parto y después de este, por ejemplo, el hacinamiento contribuye al incremento de las enfermedades de origen infeccioso; el estrés debido a la alta producción de leche, fue señalado como factor predisponente de la endometritis.

Sin embargo, sobre este último aspecto Nakao, T. y Moriyosh, M. (2000), señala que la presentación de endometritis es mayor en vacas jóvenes (primera lactancia) y con más de seis lactancias, pero no parece estar relacionado con la producción láctea. Los abortos e inducciones de partos, son otras de las causas de metritis. Esto provoca inmadurez o no llegada a término de las membranas fetales y trastornos en su eliminación, y por tanto, la retención de las membranas fetales o secundinas.

Bretzlaff, K. y Koritz, R. (2004), señalaron como factores de riesgo de retención de las membranas fetales o secundinas, a la raza, edad, número de partos, distocias y partos gemelares, parecía peri parturienta (hipocalcemia), el sexo de la cría y antecedentes de padecimiento en partos anteriores. Estos factores también coinciden con las causas de presentación de metritis. La atención de las membranas fetales o secundinas es causa de contaminación bacteriana y retraso en la involución uterina relacionada con altos valores de progesterona y bajos niveles de estradiol durante el parto. Las vacas con retención de las membranas fetales posteriores a partos normales presentan una disminución de la actividad leucocitaria antes del parto.

9. MONITOREO DE LA METRITIS.

Durante la primera semana post-parto, la contaminación bacteriana ocurre hasta en el 90 % de las vacas, pero no todas desarrollan metritis. Las vacas problema (parto gemelar, partos asistidos, abortos y nacimiento de terneros prematuros) son más susceptibles a desarrollar metritis. El manejo excesivo del útero y la

nutrición inadecuada interfieren con la involución uterina, por lo que es conveniente ir directamente a un tratamiento después del parto.

En las vacas con parto normal, la fiebre es una de las primeras muestras de la metritis post-parto, y se presenta a menudo 24 a 36 horas antes que otros signos. El apetito reducido, la producción baja y la depresión general, son también signos de metritis. Es normal que las vacas tengan cierta descarga uterina dos semanas después del parto. Pero si la descarga está acompañada por fiebre y de olor fétido, la metritis es casi siempre la culpable. El Dr. Jeff Stevenson en un trabajo realizado con 1.865 vacas lecheras en 27 hatos en las provincias de Ontario e isla del Príncipe Eduardo en Canadá, sólo por secreciones uterinas se diagnosticó un poco más del 50 %, por lo que demuestra que la sola evaluación de secreciones no es suficiente.

10. INVOLUCIÓN UTERINA

Brito,R. (2004),antes de comenzar una discusión sobre las enfermedades uterinas, debemos entender el proceso normal de involución que se produce. En el post-parto normal, la involución requiere 25 a 50 días para completarse y comprende una reducción del tamaño uterino, necrosis y contracción de las carúnculas, y repitelización del endometrio. La reducción de tamaño comienza inmediatamente después del parto, y durante los primeros 10 días es relativamente lenta comparado con lo que ocurre entre los días 10-14 post-parto. Esta reducción inicial es debida en gran parte a las contracciones uterinas generadas por la oxitocina, que ocurren cada 3 a 4 minutos durante el primer día y posiblemente persisten hasta el tercer día post-parto. El amamantamiento está asociado con una liberación mucho más frecuente de oxitocina desde la hipófisis que en el ordeño, y ésta es posiblemente la razón por la cual las vacas de carne tienen un período más corto de involución que las vacas lecheras. Cuando se realiza la palpación rectal, el útero postparto normal debería tener demarcaciones o estrías longitudinales debido a la reducción sustancial de tamaño.

La involución del útero bovino no es un proceso estéril. Existe una gran cantidad de secreciones post-parto que deben ser eliminadas durante unas pocas

semanas. Entre el 58 y el 93% de las vacas tienen infecciones uterinas 2 semanas después del parto, pero sólo entre el 5-9% permanecen infectadas hasta los 45-60 días post-parto. Los leucocitos fagocitarios juegan un rol importante en la limpieza y defensa del útero post-parto. Los neutrófilos y macrófagos son los principales responsables de la fagocitosis de bacterias y desechos, que usualmente aparecen en el segundo día post-parto. Ambos procesos complementarios ayudan a la respuesta de los neutrófilos a la infección. Otros componentes celulares incluyen eosinófilos y mastocitos bajo la superficie endometrial.

La unión de antígenos a las IgE unidas a receptores de los mastocitos ayuda a la liberación de los factores de necrosis celular, histaminas, prostaglandinas, interleuquinas, y factores quimotácticos para eosinófilos y neutrófilos. El daño de la superficie del endometrio debido a los mastocitos y eosinófilos puede permitir el acceso de las inmunoglobulinas del suero al lumen uterino. Las contracciones del miometrio y las secreciones desde las glándulas endometriales también ayudan a remover las bacterias potencialmente dañinas. En condiciones tales como distocia, retención de membranas fetales (RMF), metritis, el uso de antimicrobianos y manipulación del útero suprimen la función leucocitaria.

Se han realizado muy pocos trabajos sobre el rol de la inmunidad humoral en la defensa y limpieza del útero posparto. Anticuerpos contra *Streptococcus hemolyticus* y *Arcanobacterium pyogenes* no se han encontrado en el mucus vaginal de vaquillonas hasta varias semanas después del parto, independientemente de su presencia en el suero. Las vaquillonas pueden no tener niveles adecuados de anticuerpos contra *A. pyogenes* ya que este organismo fue encontrado en cultivos del útero del 30% de las vaquillonas vs. 6% de las vacas a los 10 días post-parto.

Vacas inmunizadas con antígenos purificados de membrana externa de *Histophilus somnus* y luego expuestas por introducción en el útero de organismos homólogos muertos, mostraron antígenos específicos IgG1 e IgG2 en las secreciones uterinas del estro, pero no IgA.

11. DESÓRDENES METABÓLICOS

Relacionados o debidos al incremento de la producción láctea, predisponen al padecimiento de infecciones uterinas; pues producen una disminución del tono uterino en el post-parto. Si las vacas son sometidas a condiciones de estrés o insuficiencia alimentaria, su resistencia general y defensas inmunológicas se debilitan, la flora puede pasar inadvertida y desarrollarse la infección.

Además de los problemas durante el parto, otros aspectos parecen tener importancia en el establecimiento de la infección post-parto. Así las secreciones purulentas del aparato genital pueden ser una indicación de la poca higiene durante el parto, pues las altas poblaciones bacterianas pueden fácilmente contaminar el tracto genital en el momento del parto y causar infertilidad.

Hartigan, P. (2001), mencionó un caso en el cual un gran número de vacas padecieron metritis y endometritis debido a una alta contaminación del ambiente por este microorganismo originada a partir de un grupo de animales con sinusitis purulenta como secuela del descorne. Las inadecuadas medidas de higiene del medio ambiente y el estrecho contacto entre los animales en el momento del parto aumentan el riesgo de metritis y cervicitis, especialmente cuando *A. pyogenesse* se encuentra presente.

Otros autores señalan, con menor frecuencia, la presencia de factores no menos importantes que predisponen la presentación de la enfermedad.

Francos, G. (2003), estudió la incidencia de metritis post-parto durante 13 meses y no encontró diferencias estacionales, señalando la existencia de fluctuaciones entre los meses estudiados, sin embargo, observó en áreas subtropicales, un incremento de un 8% de alteraciones infecciosas en los meses de verano y encontró una correlación significativa con la máxima temperatura ambiental.

Chaffaux,S.y Lakhdissi, T. (2005), señalo la influencia de la época del año sobre la prevalencia de metritis y endometritis en las condiciones de Francia. Según estos investigadores, ésta se incrementa en marzo, tiene una caída brusca entre abril y mayo, y se estabiliza alrededor de un 10% en el período de junio a septiembre.

En Cuba, en un trabajo realizado por Navarro, los mayores porcentajes de retenciones placentarias, metritis y endometritis aparecen en los meses de abril a septiembre, es decir, en la época de lluvias. Sin embargo, este autor considera que su estudio no le permite plantear con rigor que existan diferencias estacionales al respecto.

12.VÍAS DE ESTABLECIMIENTO DE LA INFECCIÓN UTERINA

La infección uterina puede establecerse por cualquiera de las tres vías de transmisión de las infecciones: ascendente, descendente y hematógena. Es evidente que las vías más importantes son la ascendente y la hematógena, facilitadas ambas por factores predisponentes que prevalecen durante algún estado reproductivo de la hembra.

a. Vía ascendente

Esta vía de infección es más común en las fases tempranas de la gestación. Los microorganismos pueden entrar por la vagina, desde donde ascienden hacia el útero o pueden ser depositados directamente en el útero durante la cópula o la inseminación artificial. Gustafsson, B. (2004), basado en hallazgos bacteriológicos y patológicos en novillas clínicamente diagnosticadas como infértiles, atribuyó el origen de la salpingitis a la extensión directa de la metritis a través del cérvix. Además, en 19 casos de tuberculosis genital comprobó una mayor tendencia por la vía ascendente que por la hematógena. El espermatozoides de los toros sementales puede estar infectado por diferentes microorganismos, lo que favorece el establecimiento de la infección dentro del útero, no obstante se conoce que los

antibióticos que se agregan a la esperma detienen el desarrollo de los microorganismos, pero no los elimina y al ser trasladados con el semen al cuello de la cavidad uterina se desarrollan rápidamente y ocurre lo que suele decirse un aborto latente. En la inseminación artificial el semen es depositado en el útero, por lo tanto, no es expuesto a los efectos bactericidas de las secreciones del cuello uterino y de la vagina durante el estro.

b.Vía hematológica

Adquiere mayor importancia hacia el final de la gestación. El microorganismo infectante puede entrar al organismo materno a través del aparato digestivo (*Brucella abortus*, *Salmonella*, *Leptospira*, *Listeria*), o de la mucosa nasal o conjuntival (rinotraqueitis infecciosa bovina, leptospirosis, parainfluenza, diarrea viral bovina); en todo caso siempre existe una bacteria o viremia materna antes de que se produzca la invasión del útero, desde el cual el microorganismo infectante puede invadir la placenta y luego pasar al feto, según Smith, R. (2001), la placentitis supurativa, particularmente de las carúnculas, se debe probablemente al *A.pyogenes* que llega al útero por vía hematológica. Las cavidades cerradas como en las piometras proporcionan un medio adecuado para el crecimiento bacteriano; cuando esto sucede el origen de los microorganismos infectantes es probablemente hematológico.

c.Vía descendente

Es la ruta más rara y consiste en el descenso de una infección desde los oviductos hacia el útero, puede ocurrir en casos de peritonitis.

13.MECANISMOS DE DEFENSA DEL ÚTERO

Arthur, G. (2003), la mucosa del útero al igual que otras partes del aparato genital femenino, presenta un mecanismo fisiológico de defensa contra las infecciones uterinas. Este mecanismo de defensa de los órganos de reproducción femeninos

incluye factores tales como: cambios de pH, alteraciones de la composición de las secreciones genitales, cambios del nivel de anticuerpos, alteraciones en la actividad fermentativa y sobre todo, cambios en el volumen de las células del sistema retículo endotelial, cuyo número aumenta notablemente.

La interacción cooperativa de estos factores se manifiesta claramente aumentada durante períodos de mayor peligro de penetración de microorganismos. Los fallos en el mecanismo de defensa uterino pueden ser un factor importante en el desarrollo de infecciones uterinas en el bovino y el fracaso de los agentes terapéuticos en eliminar dichas infecciones.

La infiltración de linfocitos, la que puede ser causada por la introducción de bacterias durante la inseminación, la monta o por la presencia de los espermatozoides en el útero, constituye un mecanismo de defensa del útero. El moco cervical posee altas cantidades de leucocitos, los cuales tienen la propiedad de impedir la introducción de factores perjudiciales a la fecundación tales como bacterias o espermatozoides muertos.

Arthur,G. (2003), consideró que el mecanismo encargado de la eliminación de las bacterias del útero es la fagocitosis y muerte por los leucocitos que migran aunque la persistencia de las contracciones uterinas, la eliminación del tejido caruncular y las secreciones uterinas cooperan mediante la expulsión física de las bacterias.

Brito,R. (2004), valoró que alrededor de los dos días después de producirse el parto, este sistema de defensa es estimulado por los microorganismos invasores y que además la micro biota normal actúa como una defensa primaria huésped, ya que el útero saludable de la vaca es capaz de controlar rápidamente la invasión bacteriana durante el puerperio, mediante la infiltración leucocitaria, la suplementación de sangre y la relajación del cuello uterino.

La reproducción del flujo de neutrófilos que caracteriza la respuesta temprana del endometrio a la infección ha sido ensayada experimentalmente por varios investigadores. Se ha comprobado que el leucotrienoB₄, una potente molécula quimiotáctica que se encuentra incrementada en el útero inflamado, es capaz de inducir un importante flujo de neutrófilos después de su infusión dentro de la luz uterina de una vaca en celo. El celo está asociado sólo a un moderado flujo de neutrófilos dentro de la superficie del endometrio. Se ha observado que, los neutrófilos pueden ser atraídos por algunos productos microbianos como los péptidos N-formilados de bajo peso molecular, que es un poderoso agente quimiotáctico para los neutrófilos. Una vez que los neutrófilos están en la luz, la fagocitosis se incrementa por la ozonización de los microbios y otras partículas materiales.

Según Frank, T. y Anderson, R. (1998), bajo la influencia de los estrógenos, el útero posee un alto grado de actividad bactericida por lo que es altamente resistente a las infecciones durante la fase estrogénica del ciclo; por el contrario durante la fase progesterónica el útero es muy susceptible a las infecciones. Durante esta fase aparecen en el fluido uterino polisacáridos que no están presentes durante otros estados del ciclo estral. Cuando estos polisacáridos fueron incubados con leucocitos, estos últimos mostraron una disminución *in vitro* en la ingestión de partículas de almidón. Investigaciones realizadas por Roth, J. y Kaerberle M. (2007), sugieren que el aumento de la resistencia a las infecciones uterinas cuando los valores de estradiol son elevados, puede estar relacionado con el hecho de que en ese momento los valores de progesterona en la sangre son relativamente bajos.

Durante la fase en que predomina la progesterona, el mecanismo de defensa uterino es inadecuado porque el pH intrauterino es bajo, lo que favorece el crecimiento de las bacterias que por lo regular se aíslan del útero; la actividad leucocitaria está disminuida y es más tardía por ser el epitelio uterino durante la fase progesterónica menos permeable a las bacterias y por no tener la secreción uterina en esa fase efecto desintoxicante.

Entre otros factores que intervienen en el mecanismo de defensa del tracto genital puede citarse que la vagina es una superficie expuesta a los microorganismos, pero posee una notable resistencia gracias a los gérmenes comensales que normalmente existen en ella, además de los estrógenos segregados por los ovarios que favorecen el depósito de glucógeno en las células epiteliales y sostienen el crecimiento de *L. acidophilus* los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de microorganismos patógenos como *P. aeruginosa* y *S.aureus*.

Aunque algunos autores mencionan la actividad de una lisozima presente en el moco cervical que tiene cierta actividad sobre los *Micrococcus*, sin embargo Brownlie, J.y Hibbitt, K. (2002), no detectaron dicha lisozima el moco cervical del bovino, suponiendo que si esta presente debe ser en concentraciones demasiado bajas para tener actividad antibacteriana, no obstante, expusieron que la actividad antibacteriana del moco cervical del bovino no ha sido lo suficientemente estudiada y además demostraron la presencia en el moco cervical del bovino de proteínas que inhiben el crecimiento de *S. aureus* y *Brucella S-19*.

Concluyeron que las proteínas antibacterianas en el moco cervical pueden producir una línea inicial de defensa para el útero invadido por gérmenes patógenos. Desde este punto de vista, también ofrecen interés las observaciones publicadas por quienes demostraron la presencia de inmunoglobulinas IgA, IgG e IgM en el tracto genital del bovino, además señalaron que la IgA puede ser sintetizada en el endometrio y en la vagina.

Heist, C.y Tanabe,R. (2005), señalaron la posible existencia de factores de resistencia desconocida los cuales gobiernan el grado de invasión y el establecimiento de la micro flora como una acción localizada del útero o del organismo en general, además señalaron que el útero no solamente posee capacidad bacteriostática o bactericida, sino también un potencial de localización de la infección intrauterina y que el mecanismo de defensa del útero puede estar operando de una forma opuesta, suprimiendo todos los microorganismos o inhibiendo unos y otros no.

B. VACAS PROBLEMA, TIEMPO DE ADMINISTRACIÓN DE LA PROSTAGLANDINA.

En <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html>. (2004), vacas problemase puede considerar como vaca problema a todos aquellos animales con parto gemelar, parto asistido, aborto, parto prematuro y retención de placenta. Estas vacas problema tienen una mayor posibilidad de desarrollar una metritis, la cual puede tener varias repercusiones reproductivas, productivas y además que pueden llevar a la muerte de los animales.

Para disminuir las metritis tóxicas, en estas vacas problema, una opción es la metafilaxia, que consiste en aplicar un tratamiento con antibióticos de amplio espectro y una buena distribución al útero, siendo una sola dosis de 1 ml por cada 30 kg de peso. Entre 14 y 21 días deben recibir una aplicación de una prostaglandina natural con una buena acción sobre el tejido uterino que nos permita una adecuada involución del útero, ya que en las vacas problema, la involución uterina se retrasa.

1. USO DE LAS PROSTAGLANDINAS

La prostaglandina constituye el tratamiento de elección para vacas con piometra. Existen evidencias de que, su uso en casos de metritis crónicas asociadas a un cuerpo lúteo funcional, ofrece buenos resultados. Se observa un incremento de la tasa de concepción, disminución de los servicios por gestación y acortamiento en los días abiertos en vacas con metritis tratadas con inyección doble de prostaglandina en los días 11 y 14.

Etherington, W.y Bosu, W. (2001), al administrar prostaglandina en el día 26 del post-parto encontraron menor incidencia de descargas vaginales, inflamaciones, fibrosis y disminución del diámetro uterino en el grupo tratado con relación al grupo control. Al aplicar diferentes tipos comerciales de PGF₂ alfa (Fenprostalene, Dinoprost y Cloprostenol) entre los días 24-31 post-parto, no se

observaron diferencias con relación a los grupos de tratamientos, atendiendo a la incidencia de metritis, piometra, anestro, número de servicios por gestación e intervalo parto-primer servicio, y si en la disminución del intervalo parto concepción. En el tratamiento de "vacas repetidoras", Coe,P. (2007), empleó el lavado uterino con solución salina fisiológica posteriormente de 25 mg de PGF2 alfa por vía parenteral. Obtuvo 60% de gestación, de las cuales el 50% fue en los 30 días post-tratamiento y 10% entre los 30 a 60 días.

a. Factor de liberación de gonadotropinas (GnRH)

Dado que las vacas cíclicas pueden resolver las infecciones uterinas con mayor rapidez que las anéstricas, es lógico tratar de inducir la ciclicidad en el post-parto con empleo de estimulantes hipotalámicos. Jainudeen, M.y Hafez, E. (2007), señalan que la GnRH debe evitarse en el post-parto precoz para la inducción de la ciclicidad, ya que puede inducir a la presentación de piometra.

Etherington,W.y Bosu,W. (2001), observaron un incremento en la incidencia de piometra en vacas tratadas con GnRH en el día 15 del post-parto, acompañada del aumento del intervalo al primer servicio y a la concepción, indujeron infecciones uterinas en vacas, mediante la combinación de gonadotropina coriónica humana con una infusión intrauterina de iodo y un microorganismo patógeno.

Bretzlaff, K. y Koritz, R. (2007), plantea que en el futuro, la terapia de las infecciones uterinas se debe enfocar hacia el no uso de antibióticos y el mayor control del ciclo estral, junto a la estimulación de los mecanismos naturales de defensa.

2. MANEJO Y TRATAMIENTOS DE METRITIS EN VACAS

Bretzlaff, K. y Koritz, R.(2007), 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 tiene un tiempo promedio 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. 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 técnico. La salud y la nutrición de la vaca, si el problema es local o si ya existen 7 signos sistémicos, temperatura y la condición del tracto reproductor, determinado por un examen vaginal y rectal, afectan la respuesta al tratamiento elegido.

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.

Jainudeen, M.y Hafez,E. (2007), 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. 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.

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 uno de los controles más efectivos en la prevención 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 dentro de estos tenemos.

- La oxitetraciclina que es eficaz, pero disminuye los mecanismos de defensa uterinos (al reducir la microflora normal del útero).
- Se ha utilizado el Ceftiofur con muy buenos resultados para tratamientos agudos de metritis.

C.PROSTAGLANDINAS.

Según [\(2006\)](http://www.produccionbovina.com/sanidad-metritis), se determinan que las prostaglandinas constituyen una larga familia de compuestos naturales aislados de una serie de tejidos de diferentes especies animales. Son aproximadamente tan numerosas como las hormonas esferoidales. Su importancia y significado potencial reside en el hecho de que sus efectos farmacológicos son aún más variados que los de estas últimas. Fueron descubiertas en el año 1930 por Goldblatt y von Euler y permanecieron casi 4 años sin que se les atribuyese mayor importancia. Sólo últimamente fue establecida su estructura química. Casi todas pertenecen al grupo de los ácidos grasos hidroxidados. Los efectos farmacológicos de las prostaglandinas tienen un amplio espectro. Al ser suministradas por vía endovenosa modifican transitoriamente numerosos procesos fisiológicos, tales como presión arterial, número y forma de las plaquetas circulantes, etc. Sus efectos específicos dependen de su estructura, como ha sido demostrado para varias de ellas.

Para su biosíntesis es esencial la presencia de ciertos ácidos grasos provenientes de los fosfolípidos. Uno de sus rasgos significativos, que están presentes en todas las células. Su síntesis se inicia simultáneamente con la estimulación de la célula y su función primordial es servir como reguladores intracelulares de los efectos de

las hormonas mediante su capacidad de variar la cantidad del AMP cíclico. El mecanismo de acción del AMP cíclico está visualizado en forma muy esquemática en la gráfico 3.

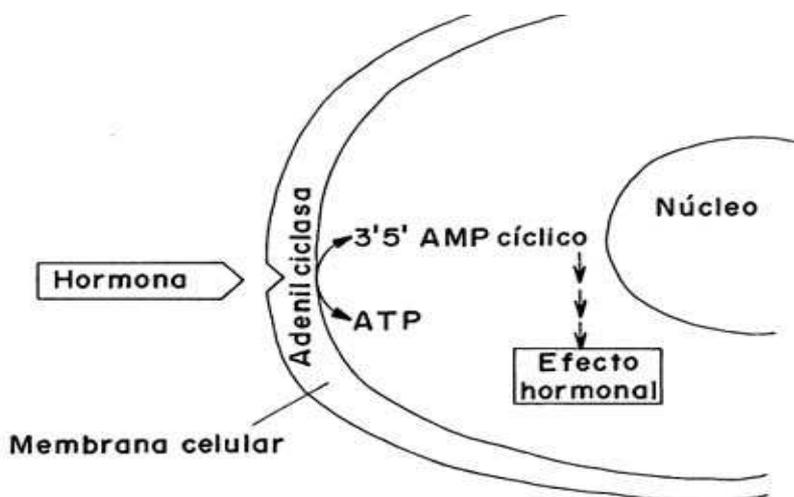


Gráfico 3. Mecanismo de acción del AMP.

Fuente: [http://redalyc.uaemex.mx/red\(2004\).html](http://redalyc.uaemex.mx/red(2004).html)

El hallazgo de que en algunos tejidos las prostaglandinas ejercen un efecto similar al de las hormonas respectivas (como es el caso para las hormonas tiroideas y cortico suprarrenales) que, por otra parte, son capaces de modificar la secreción de éstas, justificó su encasillamiento entre las hormonas. Su mecanismo ha sido parcialmente aclarado por la observación de que en aquellos tejidos en que las prostaglandinas inhiben la respuesta hormonal, inhiben al mismo tiempo la acumulación intracelular del AMP cíclico inducida por la hormona respectiva. A la inversa en todos aquellos tejidos en que acentúan el efecto hormonal, incrementan simultáneamente el AMP cíclico en la célula. Este y otros hechos justifican que se considere a las prostaglandinas como reguladores intracelulares de la actividad hormonal. No existen actualmente evidencias de que las prostaglandinas sean hormonas circulantes.

Son más bien sustancias que modifican in situ la actividad del tejido en que han sido formadas. Sin embargo, se encuentran normalmente en la sangre, aunque en

concentraciones muy bajas y son rápidamente destruidas. En algunas condiciones patológicas y durante el parto, su concentración sanguínea puede elevarse considerablemente. La identificación de las prostaglandinas y el esclarecimiento de sus mecanismos de acción, como asimismo su determinación cuantitativa en las células y en los líquidos corporales, requieren todavía extensas investigaciones.

Este estudio tropezará con muchas dificultades, debido al elevado número de estos compuestos y al hecho de que la estructura de las diferentes prostaglandinas son muy semejantes. Su importancia fisiológica y terapéutica reside en su distribución ubicación, en su fácil liberación de los tejidos bajo el efecto de estímulos, tanto específicos y en su acción inmediata e intensa. Susíntesis ha progresado substancialmente y en los últimos años se ha logrado sintetizar un número elevado de prostaglandinas. Su acción ha sido comprobada en la clínica, especialmente en relación con la inducción del parto y la producción de aborto. Producen relajación de la musculatura bronquial y gástrica e inhiben la secreción de jugo gástrico. Su efecto depresor de la presión arterial es muy notorio. Las observaciones clínicas parecen indicar que modifican marcadamente la microcirculación a través de su acción relajadora de las fibras musculares lisas de los pequeños vasos. Además aumentan el número de las plaquetas y la flexibilidad de los glóbulos rojos. Tienen además una acción antiinflamatoria.

El análisis de estos extractos reveló la presencia de tres ácidos grasos de composición similar a la de las prostaglandinas. Este tipo de prostaglandinas depresoras ha sido encontrado también en el semen humano, denominándose inicialmente medulina y actualmente PGA₂. La PGA₂ reduce la presión arterial mediante su acción dilatadora arteriolar directa y a través de un mecanismo reflejo. No actúa sobre la contractibilidad del miocardio.

Las prostaglandinas se relacionan con el funcionamiento normal de los sistemas endocrinos, reproductivos, nerviosos, digestivos, respiratorios, renales y cardiovasculares, es decir, ejercen influencia sobre la totalidad del organismo. Debido a este amplio espectro de acción, es actualmente muy difícil, por no decir

imposible, dar una visión panorámica de sus mecanismos de acción. Cabe señalar que investigaciones de los últimos años han revelado que las antiprostaglandinas actúan por competencia.

Las prostaglandinas provocan reacciones que varían según la especie animal. Pero en algunos casos sus efectos, si bien son especie-dependientes, son dosis dependientes. Es indudable que el esclarecimiento del papel exacto, que las prostaglandinas juegan en el control intracelular, requerirá un considerable caudal de investigaciones futuras. Mientras tanto parece justificado admitir, a la luz de la evidencia experimental disponible que, como hemos explicado, son sustancias reguladoras de los efectos de las hormonas y a base de las evidencias experimentales recientes, de los estímulos nerviosos también.

1. TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES UTERINAS

El tratamiento ideal para las infecciones uterinas debe eliminar la infección bacteriana sin suprimir los mecanismos naturales de defensa en el útero. Tampoco debe inhabilitar la leche o carne para el consumo humano. La terapia de las metritis, endometritis e infecciones uterinas en general, pueden ser clasificadas en cuatro grandes grupos de sustancias: sulfamidas, antibióticos, antisépticos y hormonas.

a. Resistencia microbiana.

Antes de entrar específicamente en el estudio del tratamiento de las infecciones uterinas con sulfamidas y antibióticos, estimamos necesario redactar un epígrafe sobre el fenómeno de resistencia microbiana que puede surgir por el uso indiscriminado de estas sustancias.

La utilización clínica de los antibióticos supuso un avance muy importante en la lucha frente a las enfermedades infecciosas, contribuyendo a reducir su mortalidad, controlando y reduciendo su propagación. Sin embargo, la

sobrestimación de la capacidad curativa de los antibióticos y quimioterapéuticos ha llevado progresivamente al uso inapropiado y al abuso de estas drogas, frente a lo cual los microorganismos reaccionaron rápidamente exhibiendo todo su potencial genético para resistir a la acción terapéutica de éstos.

Es importante tener en cuenta la posibilidad de aparición de resistencia a determinados antibióticos y quimioterapéuticos en algunos microorganismos durante el tratamiento de una infección. En los últimos años se ha observado un incremento progresivo de este fenómeno, hecho que ha despertado una gran preocupación y alarma no sólo entre los científicos y profesionales médicos, sino en la población en general.

Los antibióticos, constituyen uno de los grupos farmacológicos que se han empleado, durante varios años con menor rigurosidad y por tanto pueden en muchos casos ser causa de problemas. El empleo a dosis incorrectas de estos productos o de forma indiscriminada de los mismos puede determinar la aparición de serias complicaciones tales como: reacciones alérgicas, suero infecciones, dificultad y retraso en la correcta identificación del agente etiológico y la posible aparición de microorganismos antibiótico resistentes, incluso a veces con resistencias cruzadas que determina la necesidad de pensar en la elaboración o propuesta de nuevos productos.

La expansión de los microorganismos resistentes a antibióticos provoca un incremento en la tasa de mortalidad y una seria complicación en los índices de morbilidad y de efectos secundarios. Aparición de efectos secundarios no deseados. Sin duda, el problema es preocupante por su implicación directa en la salud humana y de los animales.

Los microorganismos presentan sensibilidad variable frente a los distintos antibióticos y quimioterapéuticos. Además, la sensibilidad de un organismo para un antibiótico o quimioterapéutico determinado puede cambiar, en particular durante el tratamiento. Por esta razón es importante para el veterinario conocer la identidad del microbio, y de qué antimicrobiano puede esperarse el mejor

resultado en el uso clínico. Para poder obtener estos datos acudirá al microbiólogo, cuyo primer cometido, es el de hacer un diagnóstico microbiológico exacto. Puede entonces determinar la sensibilidad del organismo causal frente a varios antibióticos y quimioterapéuticos (antibiogramas). De vez en cuando, durante el tratamiento puede ser requerido el microbiólogo para verificar si se ha efectuado algún cambio en la sensibilidad del germen patógeno a la droga y posiblemente, para determinar la concentración del antibiótico en el organismo del paciente.

Los principales mecanismos bioquímicos implicados en la resistencia de las bacterias a los antibióticos, los podemos agrupar en:

- Disminución de la permeabilidad hacia el antibiótico
- Inactivación enzimática del antibiótico
- Modificación química de la línea sobre la que actúa el antibiótico
- Síntesis de un enzima resistente.

En todos los casos, implica una adaptación de los microorganismos a los nuevos productos con el fin de asegurar su persistencia a lo largo del tiempo.

Las variaciones en la sensibilidad de los microorganismos, no sólo entre las especies, sino de una cepa a otra, hace necesario determinar in vitro el efecto ventajoso del antibiótico sobre la cepa individual para lograr los óptimos resultados. El desarrollo de resistencia de las cepas es frecuente en algunas especies y una posible resistencia cruzada puede ser considerada. La correlación entre las pruebas in vitro y la respuesta clínica, aunque no es absoluta, es generalmente buena.

2. SULFAMIDAS Y ANTIBIÓTICOS

a. Sulfamidas

Su uso se describe desde 1949. Son quimioterápicos, bacterioestáticos y sintéticos, cuyas indicaciones son actualmente muy limitadas. Su utilización

disminuye al aparecer los antibióticos a pesar de la comodidad de su empleo, de su bajo costo y de su relativa inocuidad.

Las sulfamidas actúan sobre las bacterias en crecimiento como metabolitos que bloquean la síntesis de ácido fólico produciendo un efecto bacteriostático. Su espectro de acción abarca una amplia variedad de bacterias Gram positivas y negativas y, otros microorganismos como Chlamydias, Mycobacterium, Plasmodium y Toxoplasma. Hoy en día hay bastantes microorganismos que son resistentes a las sulfamidas, como las enterobacterias, estafilococos y pseudomonas, entre otros

Concentraciones apreciables de sulfamidas se detectan uniformes en la leche de la vaca, 24 horas después de su administración. La actividad antibacteriana de estas sustancias se ve afectada por la presencia de sangre, pus, productos leucocitarios y tejidos necróticos o dañados. Se considera una opción muy pobre para el tratamiento de la metritis y endometritis.

Las sulfamidas, pueden provocar cristaluria en el riñón, y como consecuencia nefrosis y anemia hemolítica. Se absorben en el útero, con picos de concentración en sangre a las 2 horas posteriores a la infusión local, manteniendo niveles detectables durante 12-24 horas. No se absorben en la mucosa uterina y si no son expulsadas con los loquios producen obstrucción de los oviductos con disminución de la fertilidad o incremento de la esterilidad. Suministradas en el útero en forma de bolos o en solución prevén el desarrollo de la metritis puerperal pero son pocos eficaces en la curación de la metritis supurada.

b. Antibióticos

Los antibióticos son compuestos orgánicos de bajo peso molecular sintetizados por microorganismos, que a bajas concentraciones inhiben crecimiento (microstáticos) o matan (microcidas) a otros microorganismos. Pueden ser de acción muy específica o de amplio espectro.

Los microorganismos productores de antibióticos se encuentran tanto dentro del grupo de procariotas como en el de eucariotas.

- Procariotas: *Bacillus*, *Streptomyces*, *Nocardia*
- Eucariotas: *Penicillium*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*

Los antibióticos pueden clasificarse según:

(1) Origen.

- Naturales: sintetizados por microorganismos.
- Sintéticos: obtenidos completamente por síntesis química.
- Semisintéticos: parte de compuesto sintetizada por microorganismos y otra parte sintetizada químicamente.

(2) Mecanismo de acción.

- Actúan sobre la pared celular bacteriana inhibiendo su síntesis: penicilinas, cefalosporinas, fosfomicina, vancomicina.
- Modifican la permeabilidad de la membrana celular de las bacterias: antibióticos polipeptídicos, anfotericina B (antifúngico).
- Inhiben la síntesis de proteínas: aminoglucósidos, tetraciclinas, macrólidos, lincosamidas, cloranfenicol.
- Interfieren en la síntesis y/o metabolismo de los ácidos nucleicos: rifampicina, quinolonas, metronidazol, antivíricos.

Los antibióticos son utilizados indiscriminadamente en el tratamiento de las infecciones uterinas. La aplicación intrauterina de antibióticos produce niveles suficientes para inhibir la fagocitosis y otras actividades leucocitarias. La administración sistémica posee el mismo efecto. La eliminación de antibióticos en leche postratamiento provoca efectos indeseables en la industria láctea. Cambios de color, sabor y consistencia de los productos lácteos se producen aún cuando las concentraciones de las mismas sean muy bajas.

En las recomendaciones para la terapia con antibióticos, en infecciones del tracto genital, se debe tener en consideración la sensibilidad del agente causal, la interacción del producto con el ambiente uterino y la farmacodinamia en el tracto genital. Los antibióticos más utilizados en el tratamiento de las infecciones uterinas pertenecen a los grupos de las penicilinas, tetraciclinas y aminoglicósidos.

3. TRATAMIENTOS HORMONALES EN CASOS DE METRITIS EN VACAS

Agüero, F. y Gil, A. (1994), 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 PGF₂α; 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. Se ha comprobado que el uso de PGF₂α, 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 PGF₂α que es eficaz en el 85% a 90% de los casos, asociado con infusiones intrauterinas.

Estimulan los mecanismos naturales de defensa por incremento del riego sanguíneo y la infiltración leucocitaria hacia el útero, las contracciones uterinas y la producción de mucus. Se recomiendan pequeñas dosis para estimular las contracciones del miometrio, la fagocitosis y la producción de mucus. Tienen el inconveniente que puede producir propulsión de exudado uterino hacia el oviducto y no están muy bien esclarecidos sus efectos sobre la fertilidad. Indica que el tratamiento de la endometritis con estrógenos, es tan efectivo como el uso de estos unidos a medicamentos bactericidas o microbicidas. Señala que los

estrógenos, solos o en combinación con oxitocina, pueden emplearse en la terapia de la endometritis.

Agüero, F.y González,A. (1994), en el tratamiento de la endometritis post-parto en vacaslecheras, aplicaron una inyección intramuscular de benzoato de estradiol en dosis de 3mg/animal y obtuvieron una recuperación del 74%. González *et al*, lo aplicaron en el puerperio como profiláctico de las endometritis, y obtuvieron una prevalencia de infecciones de solo 5,8%, un 72,2% de gestación y 85 días de período parto-gestación. La aplicación de oxitocina y benzoato de estradiol en el puerperio logra reducir la presentación de endometritis en 36%.

III.DISCUSIÓN

http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina. (2008), 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 a los 21 días post-parto. Dichas vacas se distribuyeron al azar para aplicar el tratamiento intrauterino el cual consistió, para el grupo #1 de un producto comercial a base de Prostaglandinas de 250 mg/ml por vaca, aplicada por vía intramuscular, #2 de 200 mg de Nitrofurano, (contenido en 120 ml de solución) y para el grupo.

La efectividad de la prevención con Prostaglandinas fue de 73.33% (11 vacas de 15) y la efectividad con el tratamiento con Nitrofurano fue de 53.33% (8 vacas de 15) (cuadro 1).

Cuadro 1. RESULTADOS DE LA PREVENCIÓN DE METRITIS EN VACAS LECHERAS CON DOS PRODUCTOS DIFERENTES.

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

Fuente: Universidad San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de Zootecnia (2008).

Es muy importante tener en cuenta un buen control sanitario ya que es uno de los factores importantes para la presencia de metritis en las vacas productoras de leche, también está relacionado con una buena alimentación, es muy importante para la prevención de ésta y algunas otras enfermedades.

En los resultados que se observaron en el cuadro anterior, se concluye que la prevención de la metritis con el uso de las prostaglandinas dio el mejor resultado, de las 15 vacas que fueron tratadas 11 cumplieron con lo esperado, por eso es importante tratar a los animales infectados con las prostaglandinas debido al buen

resultado obtenido y lo mas importante para el ganadero es que no existe el retiro de la leche.

<http://www.veterinaria.org/revistas/.pdf>. (2009), el objetivo de la investigación fue demostrar la eficiencia que tiene el extracto vegetal de *Calendulaofficinalis* y la Prostaglandina en comparación con los tratamientos usados en dicha explotación a base de antibiótico (oxitetraciclina) junto con la prostaglandina en el tratamiento de metritis. Para el trabajo de campo se emplearon 60 vacas de la raza HolsteinFriesian recién paridas entre los meses de mayo a septiembre del 2005 y que se le diagnosticó dicha enfermedad y que no habían recibido ningún tipo de tratamiento previo. Se formaron dos grupos de 30 animales, al primero se le aplicó una infusión intrauterina del extracto de *Calendulaofficinalis* ajustada a 6 g en 100 ml de S.S.F. estéril y se aplicó una inyección intramuscular de Prostaglandina solamente en el primer día que se hizo el diagnóstico. A estas vacas se les aplicaron tres infusiones de 100 ml de *Calendulaofficinalis* una cada tercer día y después de los 7 a 10 días de la primera aplicación se evaluó su efectividad y si fue necesario se aplicará de 2 a 3 tratamientos de prostaglandina según la evolución del animal.

Al segundo grupo se les aplicó una infusión intrauterina de oxitetraciclina 6mg/kg (50 ml) y una inyección de Prostaglandina intramuscular, después de los 7 a 10 días se evaluó su efectividad y si fuese necesario se le aplica de 2 o 3 tratamientos más de oxitetraciclina pero reduciendo la dosis.

Los resultados obtenidos fueron satisfactorios en el grupo I (*Calendulaofficinalis* y Prostaglandinas) ya que el 70 % de los animales tuvieron una respuesta favorable con este tratamiento, comparándolos con el grupo II (Oxitetraciclina y Prostaglandina) que tuvo una respuesta del 73.33%.

El 30% de los animales del grupo I no respondieron al tratamiento en comparación con el 27.7% del grupo II.

Las vacas tratadas con Oxitetraciclina y Prostaglandina tuvieron una respuesta más rápida al tratamiento que aquellas tratadas con Calendulaofficinalis y Prostaglandina, pero las vacas tratadas con Calendulaofficinalis y Prostaglandina presentaron un acortamiento al 1er servicio. En cuanto a los costos por tratamiento las diferencias fueron mínimas. En conclusión el uso de Calendulaofficinalis y Prostaglandinas es una alternativa viable para el tratamiento de metritis.

Al momento del parto es en donde se presenta el mayor problema ya que si no se tiene buenas condiciones sanitarias, es seguro que se va a presentar problemas de metritis debido a que el canal del parto está abierto y es una fuente de entrada de bacterias que causan distintas enfermedades.

En la investigación que se realizó con un tratamiento combinado de Prostaglandina y Calendulaofficinalis y Oxitetraciclina y Prostaglandina se observa que la diferencia es del 3.33% no siendo mucha, debido a esto hay que tomar en cuenta la posibilidad de combinar los tratamientos y más aún si es con productos orgánicos, ya que esto ayuda a tener nuevas alternativas para el tratamiento de la metritis, se debe considerar que al combinarse con un producto orgánico no se retira la leche que es lo mas importante para el ganadero.

Cabe mencionar que con el uso de Prostaglandina y Calendulaofficinalis se reduce el tiempo de los días abiertos de las vacas esto es de gran importancia para los ganaderos mientras que con el uso de Oxitetraciclina y Prostaglandina se alarga un poco mas los días abiertos.

Por esto, es de vital importancia prevenir las enfermedades para no causar pérdidas económicas grandes que perjudican al ganadero.

IV. CONCLUSIONES.

Una vez que se realizó la investigación, se concluye, que el principal beneficio al usar prostaglandinas, es el hecho de no existir contraindicaciones, ni residuos en la leche y puede ser consumida por el ser humano.

- Prevenir y controlar la metritis pos-parto con prostaglandinas entre el día 11 y 14 a dado mejores resultados.
- Hay que señalar la importancia del uso apropiado y la aplicación de las dosis exactas dependiendo de la casa comercial.
- Se pudo determinar las principales causas para la presencia de la metritis en las vacas como son retención placentaria, partos distócicos, partos gemelares para así poder prevenir la metritis pos-parto
- Cuando se realiza el tratamiento preventivo de la metritis con antibióticos, el principal problema es la presencia de residuos en la leche, al aplicar por vía parenteral haciendo imposible su consumo.
- La utilización de prostaglandinas y antibióticos producen una sinergia exitosa en el tratamiento.

V.RECOMENDACIONES.

Debemos mantener buenas condiciones sanitarias en el momento del parto para evitar la presencia de la metritis post-parto.

- Es necesario tener un control constante de los animales post-parto ya que luego existe la probabilidad de que se presente metritis, uno de los síntomas más rápidos y frecuentes es la subida de la temperatura en los 10 primeros días post-parto, siendo importante el monitoreo de los animales para elegir un tratamiento apropiado.
- Se debe dar el cuidado necesario a los animales que tuvieron complicaciones en el parto ya que estos son más susceptibles a contraer metritis.
- Buscar nuevas alternativas para la prevención de la metritis, ya que cuando se trata con antibióticos por vía parenteral no se debe consumir la leche por los residuos existentes, representando pérdidas económicas para los productores.
- Dejar pasar el primer celo que existe después de aplicar la prostaglandina hasta que se regule el ciclo estral.

VI.LITERATURA CITADA.

1. ALONSO, G. 2004. Factores de Riesgo de la Metritis en vacas lecheras: Estudio retrospectivo en el NO de España. Archivos de Zootecnia.; p. 53:384-387.
2. ARTHUR, G. 2003. Veterinary Reproduction and Obstetries. London: Bailliere Tindall, pp. 158-180.
3. AGÜERO, F. GIL, A. GONZÁLEZ A, 1994. Tratamiento de endometritis postparto con benzoato de estradiol en vacas Holstein. Rev Salud Anim; pp. 97-99.
4. BEARDEN, H. 2004. Animal Reproduction. Pearson Prentice Hall, sexta edición. Estados Unidos, pp. 265-270.
5. BRITO, R. 2004. Control de la Reproducción e infecciones puerperales (selección). Curso de Reproducción Animal. MES/ISCAH. La Habana: Ed. Félix Varela, p. 565
6. BRETZLAFF, K. KORITZ, R. 2004. Distribution of oxytetracycline in genital tract tissues of postpartum cows given the drug by intravenous and intrauterine routes. Am J Vet Res; pp. 764-769.
7. BENESCH, F. 1992. Tratado de Obstetricia y Ginecología Veterinarias. Barcelona: Ed. Labor SA; p. 348
8. BROWNLIE, J. HIBBITT, K. 2002. Antimicrobial proteins isolated from bovine cervical mucus. J Reprod Fert; pp. 29, 337.
9. COE, P. 2007. Uterine flush as therapy for repeat breeder cows. Agri-practice, pp. 29-32.

10. CHAFFAUX, S. LAKHDISSI, T. 2005. Etude épidémiologique et clinique des endométrites post-puerperales chez les vaches laitières. *Rec Méd Vet*; pp. 349-358
11. ETHERINGTON, W. BOSU, W. 2001. Reproductive performance in dairy cows following postpartum treatment with GnRH and/or prostaglandin: A field trial. *Can J Comp Med*; pp. 245-250.
12. FERGUSON, J. 1993. Diseases affecting reproduction in dairy herds. University of Pennsylvania; p. 562.
13. FRANK, T. ANDERSON, R. 1998. Phagocytosis in the uterus: a review. *Theriogenology*; pp. 103-110.
14. FRANCO, G. 2003. Observations on the relationship between overfeeding and the incidence of metritis in cows after normal parturition. *Ref Vet*; p. 148.
15. GULAY, M. HAYEN, J. 2007. Supplementing Holstein cows with low doses of Bovine Somatotropin prepartum and postpartum reduces calving-related diseases. *Journal of Dairy Science*; pp. 5439-5445.
16. GUSTAFSSON, B. 2004. Treatment of bovine pyometra with prostaglandin. En: *Morrow DA*; p. 608.
17. GIL, A. RIZO, J. 2002. Prevalencia de las patologías más frecuentes que afectan la fertilidad de las vacas Holstein. *Rev Salud Anim*; pp. 173-184.
18. HERNÁNDEZ, J. ZABALA, J. 2007. Reproducción Bovina. Universidad Nacional Autónoma de México, primera edición; p. 683.
19. HEIST, C. TANABE, R. 2005. Prevalence and types of uterine flora. *AgrExpSta Bull*; p. 794.

20. HARTIGAN, P. 2001. Fertility management the dairy herd: the need to control bacterial contamination of the environment. *Irish Vet J*; pp. 34,43-48.
21. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101006/100606.pdf>, 2007.
22. http://www.produccionbovina.com/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/63-metritis.pdf, 2006.
23. http://www.produccionanimal.com.ar/.produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/151-vaca_fresca.pdf, 2008.
25. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/html/613/61340108/61340108.html>, 2004.
27. JAINUDEEN, M. HAFEZ, E. 2007. Reproductive failure in females. En: Hafez ESE (ed). *Reproduction in farm animals*. 6th ed. Philadelphia, PA: Lea &Febiger; pp. 284-285.
28. LEBLANC, S. 2008. uterine disease and dairy herd reproductive performance: A review. *TheveterinaryJournal*; pp. 102-114.
29. LEYVA, C. BLANCO, G. 2005. Infección genital postparto y su influencia en la fertilidad de primíparas Holstein. *Rev SaludAnim*; pp. 131-137.
30. MARKUSFELD, O. 1994. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. *Veterinary Record*. pp. 539-542.
31. MARKUSFELD, O. 1984. FERGUSON 1993. Factors responsible for post parturient metritis in dairy cattle. *Veterinary Record*. pp. 545-551.
32. MAGVIN, M. ZACHARY, J. 2007. *Pathologic basis of veterinary disease*. Mosby, cuarta edición; p. 789.

33. NAKAO, T. MORIYOSHI,M. 2000. The effect of postpartum ovarian dysfunction and endometritis on subsequent reproductive performance in high and medium producing dairy cow. *Theriogenology*; pp. 341-349.
34. ROTH, J. KAERBERLE,M. 2007.Association of increased estradiol and progesterone blood values with altered bovine polymorphonuclear leukocyte function. *Am J Vet Res*; pp.247-253.
35. SPEARS, J. WEISS, A.2008.Role of the antioxidants and trace elements in health and immunity of transition dairy cows. *The Veterinary Journal*; pp. 70-76.
36. SMITH, R. 2001.Corynebacterium pyogenes induced adsorption. *Inter J AnimReprod*; p. 107.

ANEXOS

Anexo1. Secreciones por causa de la metritis.



<http://www.google.com.ec/imgres?q=tratamiento+de+la+metritis.>

Anexo 2. Diagnostico de la metritis.



<http://www.google.com.ec/imgres?q=tratamiento+de+la+metritis.>

Anexo 3. Aplicación de la prostaglandina.



<http://laba.perulactea.com/2010/12/06/laboratorios.>