

109



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

**TRATAMIENTO A BASE DE *Calendula officinalis angustifolia*,
MAS PROSTAGLANDINA F2 α , EN AFECCIONES REPRODUCTIVAS POSPARTO,
TALES COMO METRITIS Y METRITIS LIGERA, PRESENTES EN VACAS DE LA RAZA
HOLSTEIN FRIESIAN, EN LA CUENCA LECHERA DE TIZAYUCA HIDALGO**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A:

EDUARDO TOVAR GOMEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**ASESORES: M.V.Z. JOSE ANTONIO LICEA VEGA
M.V.Z. CARLOS GARCIA ORTIZ
M.V.Z. GERARDO CRUZ JIMENEZ**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
P R E S E N T E

ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Tratamiento, a base de Calendula officinalis y Echinacea angustifolia más prostaglandina F2 alfa, en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y ligera metritis, presentes en vacas de la raza Holstein Friesian, en la cuenca lechera de Iizayuca Hidalgo"
que presenta el pasante: Eduardo Tovar Gómez
con número de cuenta: 9134921-5 para obtener el título de:
Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de junio de 2002

PRESIDENTE MVZ. Susana Elvira García Vázquez

VOCAL M.C. José Antonio Licea Vega

SECRETARIO MVZ. Rafael Pérez González

PRIMER SUPLENTE M.C. José Francisco Morales Álvarez

SEGUNDO SUPLENTE MVZ. Leticia Villegas Chávez

AGRADECIMIENTOS

A mi Madre:

Carolina Gómez Yañez

ÍNDICE

RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	19
HIPÓTESIS.....	20
MATERIAL Y MÉTODO.....	21

RESULTADOS.....	25
DISCUSIÓN.....	33
CONCLUSIONES.....	36
IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES.....	37
REFERENCIAS CITADAS.....	38

RESUMEN

El presente estudio se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo, México, durante los meses comprendidos de septiembre a diciembre del 2001. Con la finalidad de evaluar un tratamiento en infusión intrauterina, hecho a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, mas la aplicación intramuscular de Prostaglandina F2 α , en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera.

El estudio incluyó 40 vacas, de la raza Holstein Friesian, de 5 hatos lecheros totalmente estabulados. Las vacas sujetas al tratamiento fueron: aquellas que tuvieron diagnóstico clínico (por medio de inspección) de metritis y metritis ligera, de entre 3 y 23 días posparto, 1 y 5 lactancias, 2 y 4 grados de condición corporal y una producción promedio de 20 litros por vaca/día.

Los animales se distribuyeron en dos grupos: El grupo 1 (extractos vegetales) que incluyó 20 vacas y al cual se le administró, por cada vaca, una infusión intrauterina de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis de 50 y 100 ml), mas una dosis intramuscular de prostaglandina F2 α 26.30mg Cloprostenol sódico/ml (dosis de 2 ml) y el grupo 2 (antibiótico) formado por 20 vacas y al cual se le administró, por cada vaca, una infusión intrauterina de oxitetraciclina 0.05g/ml (dosis de 30 y 50 ml), mas una dosis intramuscular de prostaglandina F2 α 26.30mg Cloprostenol sódico/ml (dosis de 2 ml).

El sistema de aplicación de los tratamientos fue igual para los dos grupos, cada vaca recibió el primer tratamiento al momento de ser diagnosticada y de acuerdo a su evolución clínica, si fue necesario, se le administró a intervalos de 7 días un segundo, tercero o los necesarios para poderlas dar de alta.

Cada uno de los veinte animales que se incluyó en el grupo 1 (extractos vegetales), presento las mismas características (días posparto, numero de lactancias, condición corporal) que uno de los veinte animales del grupo 2 (antibiótico). Utilizándose datos apareados para el análisis estadístico.

Con respecto a la eficacia clínica de los tratamientos, aplicados a vacas con afecciones reproductivas posparto (metritis y metritis ligera), el tratamiento a base de extractos vegetales demostró tener una eficacia clínica, dentro de los primeros 3 tratamientos, del 85%, siendo también del 85% para las vacas tratadas a base de antibiótico. No encontrándose diferencia estadísticamente significativa, entre los dos tratamientos, cuando fueron analizados por la prueba de t de student.

Con respecto al grupo tratado con extractos vegetales, el número de tratamientos, necesarios para darlos de alta, fue de 2.00 veces en promedio y al de el tiempo transcurrido, del inicio del tratamiento al de que se dio de alta, fue de 14.00 días en promedio. Siendo para el grupo tratado con antibiótico de 1.94 veces y 13.58 días respectivamente. No encontrándose diferencia estadísticamente significativa entre los dos tratamientos.

Con respecto al promedio de días de vacía al primer servicio, si se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos. Siendo en promedio de 64.4 días para el grupo tratado a base de extractos vegetales y 79.2 días para el grupo tratado a base de oxitetraciclina.

Desde el punto de vista económico no hubo diferencias marcadas en cuanto al material utilizado en los dos tratamientos, pero cabe señalar que para el grupo tratado con oxitetraciclina se estimó la pérdida económica que representan los casos en que hay retiro de leche (48 a 72 horas después del último tratamiento), por la utilización de antibióticos.

La evaluación de los resultados obtenidos en este estudio permitieron establecer que el tratamiento, a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F_{2α}, resultó ser efectivo como terapia en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian.

INTRODUCCIÓN

Puerperio fisiológico y patológico.

La meta de un programa reproductivo para ganado lechero es lograr que las vacas tengan un intervalo entre partos de 385 días; alcanzar este objetivo implica que deben tener 100 días abiertos, lo cual dependerá fundamentalmente de la involución uterina, del reinicio de la actividad ovárica posparto, de la observación de la conducta estral y de la fertilidad obtenida en cada servicio. ¹⁴

El puerperio es el período comprendido desde que el parto concluye hasta la presentación del primer estro fértil; esta etapa también es conocida como período posparto. Durante este período el útero regresa a su periodo pregrávido, proceso conocido como involución uterina, y se restablece la actividad ovárica. Durante el puerperio se presentan diversas anomalías que retrasan la involución uterina, tales como las retenciones placentarias y las endometritis posparto que por consiguiente afectan el intervalo entre partos. ¹⁴

Retención placentaria.

La retención placentaria es una entidad patológica común sobre todo en vacas lecheras y se presenta con menor frecuencia en otras especies domésticas. ¹⁴

La retención de las membranas placentarias es una alteración frecuente del puerperio y consiste en la dificultad de la placenta para desprenderse de las criptas maternas; clínicamente se determina que ha ocurrido un caso de retención placentaria cuando ésta no ha sido eliminada en las 12 horas siguientes al parto. Los factores más importantes asociados con falla en la expulsión de la placenta son:

- Inmadurez de los placentomas (partos prematuros, abortos).
- Edema de las vellosidades coriónicas (cesáreas y torsión uterina).
- Áreas de necrosis placentaria entre vellosidades coriónicas y criptas maternas (problemas generalizados y reacciones alérgicas).
- Placentitis y cotiledonitis (Infecciones y abortos).
- Involución avanzada de los placentomas (gestación prolongada).
- Atonía uterina (distocia, partos gemelares, hipocalcemia). ^{4,9,14}

La incidencia de la retención placentaria es variable y depende en gran parte de las condiciones sanitarias y de manejo de los hatos; esta puede fluctuar de 5 a 15%.¹⁴

Después de un caso de retención placentaria, la placenta sufre un proceso de putrefacción y es eliminada dentro de los 6 a 10 días siguientes; durante este período el útero es invadido por agentes infecciosos ocasionando desde una ligera endometritis, hasta metritis puerperal con manifestaciones clínicas generalizadas que en ocasiones llegan a provocar la muerte; sin embargo; la mortalidad debida a retención placentaria es rara y no sobrepasa el 4% de estos casos.¹⁴

Los signos clínicos asociados a retención placentaria van desde casos moderados o severos de depresión; fiebre; aumento de la frecuencia cardiaca; descenso de la producción láctea; pérdida de peso; descargas vaginales mucopurulentas; inquietud; levantamiento de la cola; necrosis placentaria después de 24 horas, dando lugar a un olor fétido y pútrido; los líquidos empiezan a ser expulsados después de 24 horas hasta los 14 días (dependiendo de la severidad); baja en la producción láctea; ampliación de los parámetros reproductivos y muerte por septicemia.²¹

Existen diversos tratamientos para la retención placentaria, tales como el retiro manual de la placenta con depósito de antibióticos (bolos o infusiones) y administración de productos hormonales (oxitócicos y prostaglandinas).¹⁴

Metritis posparto.

El útero es un órgano estéril aislado del medio externo por el cérvix el cual permanece cerrado todo el tiempo, excepto en el estro y durante el parto. Durante los días siguientes al parto el cérvix se va cerrando paulatinamente, lo que representa una vía para las bacterias que se encuentran en el ambiente; de esta forma bacterias de diferentes especies invaden y proliferan en el útero. Las infecciones uterinas son más frecuentes en ganado productor de leche, ya que las condiciones sanitarias de las áreas destinadas a partos frecuentemente son malas y se participa más en los partos sin considerar las mínimas medidas higiénicas.¹⁴

Las infecciones uterinas posparto son infecciones inespecíficas; esto significa que están involucradas diferentes especies de bacterias tanto aeróbicas como anaeróbicas. Las principales bacterias involucradas son *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus spp*, *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus ssp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Actinomyces pyogenes* (antes *Corynebacterium pyogenes*), *Fusobacterium necrophorum*, *Bacteroides sp.*, entre ellas se manifiesta un sinergismo en su patogenicidad. Existen otras bacterias que frecuentemente se llegan aislar del útero posparto; sin embargo su participación en el proceso infeccioso es baja aunque ocasionalmente afectan los resultados de los tratamientos debido a que algunas especies llegan a producir penicilinas, la cual protege a bacterias sensibles. Las vacas con infecciones uterinas raramente llegan a desarrollar problemas sistémicos como metritis séptica o toxémica, en la mayoría no se afecta su estado general aunque algunas pueden presentar fiebre ligera, anorexia y disminuyen la producción de leche. ^{14, 16}

Tomando en cuenta la etiología de la metritis y el proceso normal de la involución y el papel de los loquios, la metritis se debe diagnosticar correctamente y no se debe confundir con variaciones en los loquios normales. El hecho de no diagnosticar ni tratar la metritis verdadera se traducirá en insuficiencia reproductora por falta de estro, en repetición de la cubrición, en reabsorción de los embriones, y en disminución de la función ovárica. ²⁵

Las vacas con metritis severa al principio del puerperio es más probable que sean tratadas porque manifiestan signos de enfermedad. Otras vacas afectadas menos severamente pueden tener una patología significativa, endometritis, y secreción uterina pero no parecen enfermas. La endometritis benigna puede no producir otros signos que no sean las secreciones purulentas. ^{16, 25}

Clasificación de las metritis

(Metritis séptica) Las vacas con metritis séptica o tóxica enferman en los primeros 10 días por lo general los primeros 7 días del puerperio. Son signos comunes, fiebre (de 40,0 a 41°C), taquicardia, inapetencia, producción disminuida, estasis de el rumen, y toxemia. También se observan deshidratación, diarrea, y abatimiento de intensidad variable. La infección sumamente grave puede originar decúbito subordinado a la toxemia, debilidad, y trastornos metabólicos. En la vulva se puede ver una secreción uterina acuosa de olor fétido, puede manchar la cola, o es posible que para descubrirla sea necesario realizar un examen vaginal. Estas

secreciones uterinas tienen un color que varía de pardo a ámbar gris o rojo, pero siempre son líquidas, con un contenido escaso de moco, purulentas, y tienen un olor fétido que impregna la ropa, el pelo y el brazo aun en el caso de que esté protegido por un manguito obstétrico. Si bien la mayoría de las vacas con metritis séptica tienen un antecedente de distocia, de parto gemelar, o de retención placentaria, no todas tienen un antecedente de este tipo. Puesto que estas pacientes se encuentran muy al principio del puerperio, tanto la infección uterina como el apetito resultante y las consecuencias gastrointestinales predisponen a enfermedades metabólicas como la hipocalcemia y la cetosis. Se usa el término general toxemia porque, dependiendo de la mezcla exacta de organismos causantes, en la fisiopatología de los signos sistémicos pueden estar implicados las endotoxinas, las exotoxinas y otros mediadores. Por lo general, la exploración rectal descubre un útero hipotónico o atónico con distensión por líquido. También puede existir una piómetra que puede motivar que el cuerno uterino lleno de gas-líquido se confunda con otras vísceras, por ejemplo con un ciego distendido. Aunque los intentos para retraer el útero no se deben forzar, el masaje suave del cuerpo uterino, del cuello uterino y de la vagina anterior hace que las secreciones uterinas fétidas broten rápidamente de la vulva. Una exploración vaginal es imperativa para el diagnóstico porque este procedimiento permite la diferenciación de la vaginitis necrótica o de la cervicitis y también permite la identificación de las retenciones placentarias y de otra patología. Las vacas con metritis séptica están más expuestas a la desviación del abomaso debido a la estasis gastrointestinal inducida por la toxemia y a las enfermedades metabólicas secundarias. Se debe realizar un examen físico completo para descartar la desviación del abomaso coincidente y otras enfermedades, por ejemplo la mastitis séptica. ^{2, 4, 17, 25}

Los cultivos del líquido uterino nunca están contraindicados pero, evidentemente, rara vez se realizan en las vacas lecheras. Se supone que en este líquido se encuentran *Actinomyces pyogenes*, anaerobios como *Fusobacterium necrophorum* y *Bacteroides* sp y otros organismos. Los coliformes son habituales después de la distocia o de las retenciones placentarias y podrían originar la producción adicional de endotoxinas. En algunas pacientes de metritis séptica también han sido identificados organismos clostridiales, y *Clostridium tetani* ha sido identificado rara vez en la flora uterina de las vacas que desarrollan tétanos subsiguiente a la metritis séptica. Si se opta por los cultivos, se deben realizar ensayos aeróbicos y anaeróbicos. ²⁵

(Metritis ligera) Debido al amplio espectro de gravedad que se observa en la endometritis-metritis del posparto, algunas vacas que acaban de entrar en el periodo del puerperio (<14 días) no son ni toxémicas ni están perfectamente sanas. Este grupo de vacas tiene signos de apetito reducido, abatimiento y frecuentemente padecen enfermedades metabólicas como cetosis e hipocalcemia. Estas vacas pueden estar febriles o no y si tienen fiebre, esta solo es ligera (de 39,72 a 40,28°C). La exploración rectal descubre un útero hipotónico que involucre mal y que contiene una cantidad excesiva de líquido. El masaje suave del cuerpo del útero, y de la vagina anterior hace aparecer en la vulva una secreción uterina purulenta de color amarillo-blanco, de olor ligeramente fétido, o de consistencia espesa. La exploración vaginal descarta otras causas de esta secreción y permite la evacuación de grandes cantidades de material.^{17,25}

(Pliómetra) El grupo siguiente de vacas con metritis incluye a aquéllas que no manifiestan signo alguno de enfermedad pero en las cuales se ha observado que eliminan grandes cantidades de secreciones uterinas espesas de color amarillo o amarillo-blanco. Evidentemente, *Actinomyces pyogenes* ha llegado a ser la bacteria principal en el útero de estas vacas porque la infección mixta anterior ha evolucionado hacia una infección en la que predomina *Actinomyces pyogenes*. Por esta razón, es posible que la enfermedad no sea diagnosticada hasta la palpación rectal de rutina del puerperio, transcurridos de 10 a 30 días después del parto, cuando existe endometritis crónica. La exploración rectal descubre que uno de los cuernos uterinos, o ambos, contienen de 1 a 10 litros de pus. El masaje rectal del útero y del tracto reproductor caudal favorece la evacuación del material purulento espeso.^{17,25}

(Metritis subclínica) El grupo final, y quizá la que es más probable que pase inadvertida a la identificación, está integrada por vacas con endometritis subclínica. Estas vacas están sanas y pueden presentar secreción uterina anormal intermitente o ninguna secreción en absoluto. Cuando se observa secreción anormal, típicamente aparece como un moco turbio o en forma de manchas o de coágulos en un moco por lo demás transparente. La secreción se puede observar durante el celo o se puede extraer del útero mediante masaje durante las palpaciones rectales de rutina previas a la cubrición. El útero se puede palpar como normal, de pared gruesa con ligera acumulación de líquido (<50ml), o como un útero de pared fina con ligera acumulación de líquido. El anestro o no identificación del celo en estas vacas es común, y la función ovárica puede ser anormal según se confirma por la presencia de quistes ováricos o por la inactividad de los ovarios. Las vacas incluidas

en esta clase son las que hace más de 30 días que han parido y pueden no haber manifestado estro o pueden haber sido cubiertas varias veces. Se supone que la endometritis residual por *Actinomyces pyogenes*, es la causa más corriente de esta enfermedad pero, desgraciadamente, el carácter empírico de los reconocimientos del tracto reproductor de las vacas, rara vez proporciona material de cultivo o de biopsia para confirmar la causa. Estas técnicas serían más beneficiosas para las vacas con endometritis oculta porque, en el mejor de los casos, su pronóstico es reservado. Por esta razón, la identificación correcta de los organismos causantes proporcionará datos auxiliares útiles. La exploración vaginal sirviéndose de un espéculo es muy útil para confirmar el diagnóstico y para descartar otras enfermedades, por ejemplo la cervicitis. De hecho, la exploración con espéculo vaginal es un excelente instrumento diagnóstico para todos excepto para los casos más evidentes de metritis y es mucho más precisa que la palpación rectal. ^{17, 25}

Alternativas de tratamiento en problemas del puerperio.

La atención de la vaca posparto es una actividad profesional importante del Médico Veterinario dedicado a la reproducción bovina y son diversos los tratamientos antibacterianos que se implementan. En términos generales, un tratamiento intrauterino debe cumplir con tres condiciones: primero ser efectivo en la eliminación de los agentes infecciosos; segundo, no afectar los mecanismos de defensa del útero particularmente la actividad fagocitaria y, en tercer lugar, este tratamiento no debe representar un riesgo de adulteración de la leche destinada para consumo humano. ^{6, 9, 16}

En los primeros días del puerperio existe una gran variedad de agentes infecciosos y algunos de ellos llegan a producir enzimas que inactivan antibióticos como la penicilinas. Además la actividad antibacteriana de los principales antibióticos utilizados está disminuida debido a las condiciones del útero posparto. Otro factor importante que determina la efectividad de la antibioterapia en útero es que las infusiones alteran o inhiben la actividad leucocitaria, retardando la recuperación. ^{2, 4}

El útero es un medio anaerobio, por tal motivo antibióticos del grupo de los aminoglicósidos (kanamicina, gentamicina, neomicina, estreptomycin) no son efectivos porque necesitan un medio aeróbico para ser activos. La acumulación de exudado purulento y desechos de tejidos en útero inhiben la actividad de las sulfonamidas. Los nitrofuranos son efectivos contra *Actinomyces pyogenes* sólo

cuando se utilizan en dosis extraordinariamente altas, las dosis habituales nunca llegan alcanzar la concentración mínima inhibitoria en endometrio. Además los nitrofuranos no son activos en presencia de sangre y exudado purulento, son irritantes y se asocian a problemas de baja fertilidad. ²¹

La penicilina G, sódica y potásica es efectiva para curar infecciones uterinas pero sólo cuando se administra entre los días 25 y 30 posparto, es decir, cuando ya ha habido una disminución en la diversidad de especies bacterianas y predominan *Actinomyces pyogenes* y bacterias gran negativas anaeróbicas, las cuales son sensibles a la infusión intrauterina de penicilina. Bajo estas circunstancias disminuye la probabilidad de que alguna bacteria produzca penicilinasas e inactive a este antibiótico. ^{14, 21}

Las tetraciclinas son un grupo de antibióticos a elegir en la terapia intrauterina debido a su amplio espectro y a su aceptable actividad en presencia de exudado purulento y baja tensión de oxígeno. Si bien este antibiótico tiene baja absorción, se elimina por leche en concentraciones no permisibles. ^{4, 16}

Si se opta por la atención del posparto mediante infusiones intrauterinas de antibióticos, el tratamiento de elección consiste en la infusión de oxitetraciclinas. No obstante que en la práctica este tratamiento tiene buenos resultados, se debe limitar su uso puesto que la oxitetraciclina se elimina por leche y puede alcanzar concentraciones no permisibles. ^{2, 4}

Por ley y por ética, la leche obtenida de una vaca en tratamiento médico a base de antibiótico debe ser desechada, la leche que se expende comúnmente lleva elevadas cargas de antibióticos que no pueden ser destruidos por la pasteurización ni por la ebullición y que a la larga pueden producir alergias en los consumidores (principalmente en los niños) y resistencia en las bacterias, con el riesgo potencial de que al momento de que una persona que sin saber que es alérgico a un determinado antibiótico recibe un tratamiento severo con él, sufra un choque anafiláctico que le puede incluso costar la vida. ^{14, 21}

La elección del mejor tratamiento para los problemas del puerperio debe considerar diversos factores entre los cuales destacan.

- En primer lugar, la selección de las vacas que necesitan verdaderamente la administración de antibióticos.
- En segundo lugar, se debe considerar la efectividad del antibiótico en las condiciones del útero posparto y que éste no interfiera con los mecanismos de defensa uterinos.
- En tercer lugar; es importante considerar el costo del tratamiento y la posible adulteración de la leche.
- Por último, se debe evaluar la posibilidad de otros tratamientos alternativos como la utilización de prostaglandinas.

Se ha propuesto la utilización de las prostaglandinas en la atención del posparto, la prostaglandina tiene un efecto sobre la involución del útero dado su efecto uterotónico. ^{9, 14}

La prostaglandina F_{2α} coadyuva en el tratamiento de las infecciones uterinas en vacas lecheras. El mecanismo de acción es doble: a) causa regresión del cuerpo lúteo si esta presente, induce el crecimiento folicular y estimula la producción de estrógeno, y b) provoca por si misma la contracción del útero. ¹¹

Índices reproductivos

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato (días de vacía, intervalo entre partos, etc.). Los índices se calculan cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos índices nos permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estadios tempranos. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual.

Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos

Índice reproductivo	Valor óptimo	Indicación de problemas
Intervalo entre partos	12.5-13 meses	>14 meses
Promedio de días a primer celo observado	<40 días	>60 días
Vacas observadas en celo entre los primeros 60 días luego del parto	>90%	<90%
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días
Servicios por concepción	<1.7	>2.5
Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 a 70 %	<60%
Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 a 60 %	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	>90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios entre 18 y 24 días	>85%	<85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Índice reproductivo	Valor óptimo	Indicación de problemas
Vacas vacías por mas de 120 días	<10%	>15%
Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 o >70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30 meses
Porcentaje de abortos	<5%	>10%
Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	<10%	>10%

<=Menos de; >=Mas de.

24

Por todo lo antes citado resulta plenamente justificable, el proponer como alternativa, el uso de un sistema terapéutico que proteja los intereses y brinde, mas beneficios tanto para los productores como para los consumidores de leche, en comparación con los sistemas tradicionales a base de antibiótico. Este sistema bien podría basarse en el uso de extractos vegetales, como se lleva a cabo en la medicina homeopática.

Desde hace siglos, el hombre conoce el poder curativo de muchas plantas. Actualmente, las plantas medicinales se utilizan no solo como remedios caseros, sino como materia prima en la elaboración de muchos medicamentos. ¹³

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

A continuación se describen las propiedades y características presentes en los extractos vegetales de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* y las cuales se proponen como una alternativa para la elaboración de un tratamiento intrauterino.

Calendula officinalis

Familia.

Asteraceae.

Habitat y región.

Sur de Europa y partes de Asia, se cultiva en México.

Sinónimos.

Latín: *Calendula officinalis* L., *Caltha officinalis*, *C. sativa*, *C. vulgaris*, *Flos omnium mensium*, *Solseginum aureum*, *Solis aponsa*, *Verrucaria*. Español: margarita común, maravilla, flamenquilla, mercadela, sol.

Partes utilizadas.

Pétalo y Flor principal (cabezuela). *

Descripción.

Calendula officinalis es una planta original del sur de Europa y en México es cultivada como planta de ornato, se encuentra presente en clima semiseco y templado desde los 20 hasta los 2000 metros snm. Cultivada en huertos familiares o asociada a bosque tropical caducifolio, matorral xerófilo y bosque mixto pino y encino. Planta anual o perenne que mide entre 30 y 70 cm. de altura, con hojas alargadas sin soporte de unión con el tallo, desde donde salen las flores con los pétalos largos de color amarillo. ¹⁵

Herbácea anual con raíz fibrosa. Tallos esparcidos, de 15 a 45 cm de altura, con numerosas ramas estriadas, foliosas, suculentas y pubescentes. Hojas oblongas, agudas, algo suculentas, anchas y acorazadas en la base; las superiores lanceoladas, con margen entero, frecuentemente hispido con vellos cortos. Cabezuelas grandes, terminales, solitarias en cada rama, amarillas o anaranjadas. Florece durante la mayor parte del verano y el otoño; las flores se cierran durante la noche, son mucilaginosas y tienen olor desagradable. *

La planta se recolecta principalmente durante el mes de agosto en el cual las flores son más abundantes. Se separan de los capítulos las corolas liguladas y se extienden sobre bandejas de lona y se secan en cámara aireada. Cuando se emplean con fines medicinales, las flores deben secarse con sumo cuidado.²²

Propiedades.

Esta planta ha sido utilizada durante mucho tiempo en la medicina tradicional y se le han atribuido más de 35 propiedades a las infusiones y tinturas de las flores, por ejemplo, antiinflamatorio, analgésico, antitumoral, diurético, bactericida, antiviral, por su capacidad emenagoga, favorece la aparición de la menstruación en mujeres que padecen amenorrea y al mismo tiempo regula y hace disminuir las pérdidas excesivas de sangre, mejora la dismenorrea, favorece la cicatrización de las úlceras de estómago alivia la gastritis, es útil también en las afecciones de la piel como llagas, verrugas y callos así como cicatrizante de la piel.

7, 8, 15, 22

Estudios en ratones demuestran la actividad antiedematosa de *Calendula officinalis* encontrando dos ésteres (Faradiol-3-ácido mirístico éster y faradiol-3-ácido palmítico éster) aparentemente responsables de dicha actividad.¹⁵

Esta planta también tiene efectos sobre el sistema inmunológico porque estimula la proliferación de linfocitos T pero inhibe la inducción mitógena de la proliferación de linfocitos. Aunque los mecanismos no son claros, al parecer los constituyentes del extracto y la superficie celular son los factores involucrados en ésta inhibición.¹⁵

Los extractos de *Calendula officinalis* no presentan actividad genotóxica ni citotóxica.¹⁵

La *Calendula officinalis* o Mercadela se ha circunscrito casi exclusivamente a la medicina popular. Pero poco a poco empieza a gozar de aceptación entre los médicos que casualmente la han probado en el ejercicio de su profesión. Su efecto los convence rápidamente.²²

Una compresa empapada en infusión de *Calendula*, una cataplasma caliente o un baño con esa infusión en las partes afectadas contribuye a una curación rápida. Los médicos que han experimentado con estos remedios han comprobado que su efecto es semejante al de una pomada con antibióticos. Desde hace algún

tiempo a la fecha, los laboratorios farmacéuticos han podido fabricar excelentes pomadas de *Calendula officinalis*.²²

Para uso interno, se recomienda en inflamaciones de las mucosas del estomago, úlceras gástricas o espasmos en el tracto digestivo, pues se ha demostrado que la planta ejerce un ligero efecto antiespasmódico.¹⁵

La *Calendula officinalis* es un excelente cicatrizante, se aplica externamente a heridas difíciles de cicatrizar, úlceras, quemaduras, cortaduras y contusiones.⁷

Composición.

Calendula officinalis contiene aproximadamente 0.02% de esencia, materia amarga amorfa 19%, una sustancia descubierta en 1818, llamada calendulina, carotina, ésteres colessterínicos de los ácidos laurínico, mirístico, palmítico estereárico y pentadecílico, un hidrocarburo, aceite esencial *Calendula* sapogenina, glucósido, xantofila, mucílagos, ácidos orgánicos, ácido málico, ácido salicílico, materia colorante y vitamina C.²²

En estudios anteriores se aislaron glucósidos llamados A, B, C, D, D2, F a los cuales se les realizó hidrólisis alcalina encontrando en A, C y D2 glucosa y en B, D y F además ácido oleanólico, galactosa, ácido glucoronico.¹⁵

Se han identificado algunos componentes como las saponinas con propiedades antimutagénicas, triterpenos con propiedad antiinflamatoria y antiedematosa, glicosidos de flavonol que se encuentran en cantidades altas en *Calendula* con actividad antiinflamatoria y posiblemente anticarcinogénica.¹⁵

La flor contiene un aceite esencial en el que se han identificado los monoterpenos carbona geraniol, acetona triterpenos alfa y beta entre otros. Los principales elementos de dicha esencia son los triterpenos. Su estructura quedo totalmente establecida al ser convertida en calenduladiol por medio de una reducción con NaBH₄. El calenduladiol es un triterpeno que se encuentra en los pétalos de la planta.⁸

Echinacea angustifolia

Echinacea angustifolia DC, *E. pallida* (Nutt.) Nutt. *E. purpurea*, *L. moench*.

Familia.

Asteraceae.

Habitat o región.

Estados Unidos, centro y surmeridional.

Sinónimos.

Latín: *Echinacea angustifolia* D.C., *Rudbeckia pallida*, *Brauneria pallida*.
Español: brauneria pálida, equinácea.

Partes utilizadas

Raíz, parte aérea incluyendo flor o flor principal (cabezuela).

Descripción

Es una herbácea perenne de la familia de los cardos, con raíces negras de 30 a 150 cm de longitud, gruesas. El tallo es delgado e hispido; las hojas son lanceoladas, agudas, angostas en ambos extremos; poseen tres nervaduras gruesas, ocasionalmente con otras dos marginales, enteras, de 7 a 20 cm de largo y 6 a 25 mm de ancho; las hojas basales y de la parte baja poseen peciolo delgado; las superiores son sésiles o de peciolo corto. Cabezuelas con 12 a 20 flósculos radiales purpúreos o carmesí, o en ocasiones pálidos, de 4 a 8 cm de longitud, esparcidos o pendulantes; receptáculo cónico, con brácteas carinadas y cuspidadas; corola cilíndrica y quinquepartida. ^{7,8}

Propiedades

La flor es conocida por ser antiséptica, cicatrizante para condiciones de la piel como carbunco, llagas, úlceras, quemaduras, mordeduras, picaduras o venenos de insectos. Esta ha sido tomada para ayudar a estimular el sistema inmunológico. ⁷

Las propiedades de esta planta indican firmemente que la droga interactúa estimulando el sistema inmunológico del hombre. Por ejemplo, purifica la sangre, cicatriza heridas, se usa para mordeduras de serpientes, etc. esto esta directamente relacionado a los mecanismos inmunológicos. Estudios recientes soportan firmemente este fenómeno. ⁸

Los extractos de esta planta incrementaron las concentraciones de inmunoglobulinas sericas y también incrementaron tres clases de anticuerpos, cuando fue administrada en pollos Leghorn. Los extractos de esta planta también incrementaron la producción de IgG (inmunoglobulina G) y anticuerpos en pollos inmunodeficientes. Cuando fueron administrados oralmente, los extractos de esta planta aumentaron significativamente la fagocitosis en experimentos realizados con ratones. Un polisacárido nombrado "Echinacín B" aislado de esta planta demostró tener actividad in vitro de antihialuronidasa. Esto sugirió que la acción cicatrizante de este compuesto es debido al complejo ácido hialurónico-polisacárido que resiste el ataque de la hialuronidasa. La estabilización y el incremento temporalmente de ácido hialurónico causan fibrosis y un incremento de fibroblastos para formar las bases de un proceso de cicatrización. ^{8, 20}

Los polisacáridos purificados del cultivo de células de esta planta también han demostrado significativamente tener una actividad inmunomoduladora. Un polisacárido altamente purificado de ácido arabinogalactano demostró ser efectivo en la activación de macrófagos citotóxicos contra células de tumores y microorganismos (*Leishmania enriettii*). Además este polisacárido induce a los macrófagos a producir factor de necrosis tumoral (TNF-X), interleucinas-1 (IL-1), e interferón-B2. Esto también incrementa la proliferación de células-T. Tres polisacáridos aislados del cultivo de células de esta planta han demostrado tener un efecto estimulador sobre la actividad de macrófagos, indicando que esta droga posiblemente puede ser usada en el tratamiento de infecciones oportunistas como en el caso de pacientes de SIDA. ^{8, 22, 23}

Macrófagos de diferentes órganos pudieron ser activados para producir IL-1, TNF-X, e IL-6 para producir una cantidad elevada de reacciones intermediadas por oxígeno e inhibir el crecimiento de *Candida albicans* in vitro. Además, en vivo las sustancias pudieron inducir un aumento en la proliferación de fagocitos en bazo y médula de hueso y migración de granulocitos a la sangre periférica. Este efecto realmente resultó en una excelente protección de ratones contra las consecuencias de una infección letal con *Listeria monocitogenes* y *Candida albicans* patógena.

Algunos derivados de principios cafeicos aislados de la *Echinacea* han demostrado tener una actividad antiviral. ^{5, 8, 19}

Composición.

Un número de compuestos han sido aislados de *Echinacea*, incluyendo un aceite esencial, alcaloides derivados de la pirrolidina y los siguientes compuestos:

Compuestos fenolicos derivados del ácido cafeico. Estos incluyen los siguientes

- ✦ Ácido cafeico, ácido clorogenico y ácido dicafeolquinico (cinarina es específico de *Echinacea angustifolia*).
- ✦ Los mono-y dicafeicos de ácido tartarico, ferulatos de tartarico. El dicafeico (igual ácido cichorico) es abundante en *Echinacea purpurea* (0.6-2.1%), pero esta prácticamente ausente en *Echinacea angustifolia*.
- ✦ Glucósidos de ácido cafeico (equinacósido: 0.3-1.7% (excepto en *Echinacea purpurea*).

Un gran número de compuestos alifáticos insaturados. Estos incluyen amidas alifáticas, isobutilamidas de ácidos poliactilénico (e.g., isobutilamida de undeca (2E,4Z-deno-8,10-acido diynoico). Y ácidos polienico (e.g., isobutilamida de dodecatraeno (2E,4E,8Z,10E)-acido tetraenoico). Presente en *Echinacea purpurea* y *Echinacea angustifolia*, sus respectivas estructuras y niveles son ligeramente diferentes, lo cual es útil para la identificación de especies. En *Echinacea pallida*, es especialmente notable la presencia de un cetolquinos y cetolquenos. Largas cadenas de ácidos grasos y alcanos están presentes en todas las especies del género. ^{7,8}

Polisacáridos. Su estructura ha sido estudiada en cultivo de células de *Echinacea purpurea* (fucogalactoxiloglucanos, arabinogalactano); Las raíces de algunas especies contienen un glucuronoarabinoxilano. ⁸

Por todas las propiedades antes mencionadas de ambas plantas medicinales y con un empleo correcto de estas en fines terapéuticos, se pueden conseguir efectos benéficos, tanto para los animales enfermos tratados como para el de lograr hacer mas rentable una explotación ganadera.

OBJETIVOS

1) Determinar si el tratamiento, a base de extractos de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis en 50 y 100 ml) en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F2 α , es efectivo como terapia, en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian. En este tratamiento se busca el combinar las propiedades que ofrecen ambos extractos naturales, como son en el caso de *Calendula officinalis*, sus efectos antiinflamatorio, antiséptico, regenerador de epitelio, bactericida y antiviral, y las presentes en *Echinacea angustifolia*, como son, ser antiséptica, cicatrizante y estimuladora del sistema inmune, todo esto aunado a los efectos, uterotónico y luteolítico, que presenta la prostaglandina F2 α .

2) Determinar si el uso del tratamiento, a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F2 α , se justifica como una posible alternativa en relación a su influencia sobre la eficiencia reproductiva y costo por el material utilizado, en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian.

3) Comparar la efectividad clínica y el costo de material entre el tratamiento alternativo de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F2 α y el tratamiento tradicional a base de infusión intrauterina de oxitetraciclina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F2 α , aplicado a afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian.

HIPÓTESIS

El tratamiento a base de extractos de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis en 50 y 100 ml) en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F_{2α}, será efectivo como terapia, en problemas reproductivos posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian.

MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se realizó en el Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo, México, localizado en el kilómetro 57 de la carretera Federal No. 85, México-Pachuca, entre el período comprendido de septiembre a diciembre del 2001.

Esta población ganadera se localiza a 28 kilómetros de Pachuca y a 53 de la ciudad de México por la carretera Federal México-Pachuca. Esta localizada a una altitud de 2270 metros sobre el nivel del mar y en la latitud norte 19°, 50', 30 y latitud oeste 98°, 59', 45; cuenta con un clima templado, temperatura promedio 15°C y precipitación de 1,600 mm.

El estudio incluyó 40 vacas, de la raza Holstein Friesian, de 5 hatos lecheros totalmente estabulados. Las vacas sujetas al tratamiento, fueron aquellas que, tuvieron diagnóstico clínico de metritis y metritis ligera, de entre 3 y 23 días posparto, 1 y 5 lactancias, 2 y 4 grados de condición corporal y una producción promedio de 20 litros por vaca/día.

Material: Infusión intrauterina de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis de 50 y 100 ml). Infusión intrauterina de oxitetraciclina 0.05g/ml (dosis de 30 y 50 ml). Solución inyectable intramuscular de prostaglandina F_{2α} 26.30mg Cloprostenol sódico/ml (dosis de 2 ml), pipetas estériles, guantes para palpación, jeringas y agujas hipodérmicas estériles.

Las infusiones intrauterinas a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, fueron elaboradas en el laboratorio de Microbiología de campo uno, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.

La dosis de la infusión intrauterina a base de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis de 100 ml), que se utilizó en el presente trabajo, fue determinada por medio de estudios realizados por Gutiérrez S. V. en 1998, quien por medio de una técnica *in vitro* (microplaca) determinó la concentración mínima inhibitoria de los dos extractos vegetales, sobre bacterias como *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus spp* y *Escherichia coli*.

Los animales se distribuyeron en dos grupos. El grupo 1 (extractos vegetales) que incluyó 20 vacas y al cual se le administró, por cada vaca, una infusión intrauterina de *Calendula officinalis* ajustada a 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* a 0.176 g/ml (dosis de 50 y 100 ml), mas una dosis intramuscular de prostaglandina F_{2α} 26.30mg Cloprostenol sódico/ml (dosis de 2 ml), y el grupo 2 (antibiótico) formado por 20 vacas y al cual se le administró, por cada vaca, una infusión intrauterina de oxitetraciclina .05g/ml (dosis de 30 y 50 ml), mas una dosis intramuscular de prostaglandina F_{2α} 26.30mg Cloprostenol sódico/ml (dosis de 2 ml).

Cada uno de los veinte animales que se incluyó en el grupo 1 (extractos vegetales), presento las mismas características (días posparto, numero de lactancias, condición corporal) que uno de los veinte animales del grupo 2 (antibiótico). Utilizándose datos apareados para el análisis estadístico.

Los animales sujetos a la investigación fueron seleccionados por medio de inspección, palpación y examen rectal, evaluando las características de las descargas vaginales y su volumen presente en útero, así como la involución uterina. Los animales se distribuyeron en dos grupos y conforme a los criterios de inclusión especificados en el cuadro 1.

Cuadro 1. Criterios de evaluación clínica para determinar el grado de severidad y dosificación de los tratamientos.

Grupo	No. De vacas	Tipo de: afección y tratamiento	Tipo de: descarga vaginal	Involución uterina
1 (Extractos vegetales)	10	Metritis 100 ml y Pg2 α	Gran contenido presente en útero olor fétido y pútrido	No
1 (Extractos vegetales)	10	Metritis ligera 50 ml y Pg2 α	Mucopurulenta y espesa con ligero olor fétido	Lenta
2 (Antibiótico)	10	Metritis 50 ml y Pg2 α	Gran contenido presente en útero Olor fétido y pútrido	No
2 (Antibiótico)	10	Metritis ligera 30 ml y Pg2 α	Mucopurulenta y espesa con ligero olor fétido	Lenta

Grupo 1 (extractos vegetales) ml= mililitros en infusión intrauterina de *Calendula officinalis* 0.066 g/ml y *Echinacea angustifolia* 0.176 g/ml.

Grupo 2 (antibiótico) ml= mililitros en infusión intrauterina de oxitetraciclina .05g/1 ml.

Pg2 α =2ml Intramuscular de prostaglandina F2 α (26.30 mg Cloprostenol sódico /ml).

La asignación de los casos a los tratamientos se realizó aleatoriamente y la dosificación de los fármacos se realizó una vez clasificado su grado de severidad. De cada vaca se registró. La fecha de parto y de los tratamientos, número de establo, vaca y parto, tipo de parto, condición corporal, así como cualquier afección detectada en la vaca y anotada en su tarjeta de registro.

El sistema de aplicación de los tratamientos fue igual para los dos grupos, cada vaca recibió el primer tratamiento al momento de ser diagnosticada y de acuerdo a su evolución clínica, si fue necesario, se le administro a intervalos de 7 días un segundo, tercero o los necesarios para poderlas dar de alta. Los siguientes tratamientos al primero para el grupo 1 (extractos vegetales) consistieron en infusión intrauterina de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, y/o prostaglandina F2 α , vía intramuscular y para el grupo 2 (antibiótico) fueron a base de infusión intrauterina de oxitetraciclina, y/o prostaglandina F2 α , vía intramuscular. Manejándose la misma, o una menor, dosificación de la infusión, para ambos grupos, dependiendo de la severidad del caso.

Para el grupo 1 (extractos naturales) a partir del 4^o tratamiento, que se les aplico a los animales, fue a base de antibiótico y fueron considerados como no curados, esto por estar condicionados a establos comerciales.

Los animales, que se incluyeron en el presente estudio, no habían sido sujetos a revisión ni tratamiento previamente.

Al final del trabajo se comparo la eficacia clínica, costo por material y el beneficio entre los tratamientos de cada grupo, evaluándose:

Porcentaje de animales dados de alta.

Tiempo transcurrido del inicio del tratamiento al de que se da de alta.

Numero de tratamientos necesarios para darse de alta.

Días de vacía a primer servicio.

Costo por material de tratamiento.

Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó el método de T de Student.

RESULTADOS

Grupo 1 (Extractos naturales y prostaglandina F2 α)

De los 20 animales sujetos al sistema de tratamientos a base extractos naturales y prostaglandina F2 α , 17 de estos se lograron dar de alta dentro de los 3 primeros tratamientos, que eran los que se habían establecido como límite, lo cual representó el 85% de la población del grupo 1. De los 3 no dados de alta, 2 requirieron de un tratamiento, más para poder hacerlo, pero este fue a base de antibiótico y fueron considerados como no curados, en el animal restante no se logró del todo la cura clínica. En la figura 1 se muestra el porcentaje de los animales recuperados y el de los que no lograron su recuperación.

% de eficacia clínica en el tratamiento con extractos vegetales

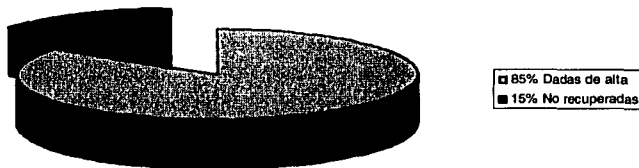


Figura 1. Porcentaje de animales que se lograron dar de alta, dentro de los primeros 3 tratamientos, contra los no recuperados, en el tratamiento a base de extractos vegetales y prostaglandina F2 α (n=20).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Grupo 2 (Antibiótico y prostaglandina F2 α)

De los 20 animales sujetos al sistema de tratamientos a base de antibiótico y prostaglandina F2 α , 17 de estos se lograron dar de alta dentro de los 3 primeros tratamientos, que eran los que se habían establecido como límite, lo cual represento el 85% de la población del grupo 2. En los 3 animales no dados de alta, solo se requirió de un tratamiento, mas para poder hacerlo, este también fue a base de antibiótico y los animales fueron considerados como no curados. En la figura 2 se muestra el porcentaje de los animales recuperados y el de los que no lograron su recuperación.



Figura 2. Porcentaje de animales que se lograron dar de alta, dentro de los primeros 3 tratamientos, contra los no recuperados, en el tratamiento a base de antibiótico y prostaglandina F2 α (n=20).

Entre las variables que fueron medidas, para los dos tipos de tratamientos, figuraron, el del tiempo que transcurrió del inicio del tratamiento, hasta el de que se dio de alta a los animales, el número de tratamientos, que fueron necesarios, para darlos de alta así como los días que transcurrieron para recibir su primer servicio. Los resultados de los tratamientos de ambos grupos se resumen en la tabla 1, se expresan como la media por grupo con su desviación estándar respectivamente, el número de animales por grupo (n), así como la P en la prueba t de student, en donde $P > .05$ indica que no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos tipos de tratamientos y para $P < .05$ si se encontró.

Tabla 1. Eficacia clínica de los tratamientos a base de extractos vegetales y antibiótico.

Variables	Grupo 1 Tratamiento a base de extractos vegetales y prostaglandina F2 α	Grupo 2 Tratamiento a base de oxitetraciclina y prostaglandina F2 α	P
Número de tratamientos necesarios para dar de alta	2.00 \pm .866 (n=20)	1.94 \pm .747 (n=20)	$P > .05$
Días transcurridos del inicio del tratamiento al de que se dio de alta	14.00 \pm 6.06 (n=20)	13.58 \pm 5.23 (n=20)	$P > .05$
Días a primer servicio	64.40 \pm 19.60 (n=20)	79.20 \pm 15.21 (n=20)	$P < .05$

Grupo 1 (Extractos naturales y prostaglandina F2 α)

De las vacas que fueron sujetas al tratamiento a base extractos naturales y prostaglandina F2 α , 6 se dieron de alta con solo 1 tratamiento, lo que representó el 30% de la población, 5 más obtuvieron la cura clínica con 2 tratamientos, lo que representó el 25% de la población, otras 6 necesitaron de 3 tratamientos, lo que representó el 30% de la población, 2 mas necesitaron de 4 tratamientos, lo que representó el 10% de la población y solo una vaca respondió hasta el sexto tratamiento recayendo posteriormente, este animal represento al 5% de la población, (a partir del 4º tratamiento, que se les aplico a los animales, fue a base de antibiótico y fueron considerados como no curados). En la tabla 2 se muestra el número de vacas que se dieron de alta y el porcentaje que estas representaron en su grupo, en relación con el número de tratamientos que se les aplicaron.

Tabla 2. Respuesta al número de tratamientos necesarios para dar de alta, del grupo de extractos vegetales y prostaglandina F2 α (n=20).

Número de tratamientos que se necesitaron para dar de alta.	Número de vacas que se dieron de alta.	% de vacas que se dieron de alta.
1	6	30%
2	5	25%
3	6	30%
4	2	10%
5	0	00%
6	1	05%

Grupo 2 (Antibiótico y prostaglandina F2 α)

De las vacas que fueron sujetas al tratamiento a base antibiótico y prostaglandina F2 α , 5 se lograron dar de alta con solo 1 tratamiento, lo que representó el 25% de la población, 8 mas con 2 tratamientos, lo que representó el 40% de la población, otras 4 necesitaron de 3 tratamientos, lo que representó el 20% de la población y solo 3 vacas respondieron hasta el cuarto tratamiento, lo que representó el 15% de la población, (los animales que requirieron, más de tres tratamientos fueron considerados como no curados). En la tabla 3 se muestra el número de vacas que se dieron de alta y el porcentaje que estas representaron en su grupo, en relación con el número de tratamientos que se les aplicaron.

Tabla 3. Respuesta al número de tratamientos necesarios para dar de alta, del grupo de oxitetraciclina y prostaglandina F2 α (n=20).

Número de tratamientos que se necesitaron para dar de alta.	Número de vacas que se dieron de alta.	% de vacas que se dieron de alta
1	5	25%
2	8	40%
3	4	20%
4	3	15%

Dentro de cada uno de los dos grupos formados (1 y 2), se incluyeron 10 casos con diagnóstico clínico de metritis ligera y otros 10 de metritis, en la siguiente tabla se muestra por separado los promedios, de los dos tipos de afecciones, incluidas dentro de un mismo grupo, se muestra tanto el número de tratamientos que se necesitaron para poder dar de alta los casos, como el de los días que se requirieron, así como en los casos en que se cambió a otro tratamiento y en que los animales sufrieron una recaída. Estos resultados no fueron analizados estadísticamente de esta forma.

Tabla 4. Eficacia clínica de ambos tratamientos en la terapia de enfermedades reproductivas posparto.

Grupo	No. de vacas	Tipo de afección	X ± No. de tratamientos para la cura clínica	X ± días requeridos para la cura clínica	No. de casos en los que se cambió a otro Tx.	Vacas que sufrieron recaída
1 Extractos vegetales y prostaglandina F2 α	10	Metritis	2.71±.48	18.3±3.74	2	0
1 Extractos vegetales y prostaglandina F2 α	10	Metritis ligera	1.29±.48	10.1±3.74	1	1
2 Antibiótico y prostaglandina F2 α	10	Metritis	2.77±.83	21.7±5.47	2	0
2 Antibiótico y prostaglandina F2 α	10	Metritis ligera	1.7±.94	10.2±6.43	1	0

Grupo 1 (Extractos naturales y prostaglandina F2 α)

En la tabla 5 se muestra el costo del material utilizado por un solo tratamiento a base de extractos vegetales y prostaglandina F2 α , que por el promedio de el número de tratamientos, necesarios para dar de alta a un animal, que fue de 2.00, nos da un total de \$75.8 pesos

Tabla 5. Costo directo por 1 tratamiento a base de extractos vegetales (costos de Diciembre del 2001).

Producto	Numero ocupado	Precio por unidad o ml.	Precio total
Agujas	1	1 peso	1 peso
Guantes	1	.9 pesos	.9 pesos
Pgf2 α	2 ml.	10 pesos	20 pesos
Infusión a base de extractos vegetales	100 ml	.16 pesos	16 pesos
Precio total			\$37.9 pesos

Grupo 2 (Antibiótico y prostaglandina F2 α)

En la tabla 4 se muestra el costo del material utilizado por un solo tratamiento a base de antibiótico y prostaglandina F2 α , que por el promedio de el número de tratamientos, necesarios para dar de alta a un animal, que fue de 1.94, nos da un total de \$63.8 pesos

Tabla 4. Costo directo por 1 tratamiento a base de oxitetraciclina (costos de Diciembre del 2001).

Producto	Numero ocupado	Precio por unidad o ml	Precio total
Agujas	1	1 peso	1 peso
Guantes	1	.9 pesos	.9 pesos
Pgf2 α	2 ml	10 pesos	20 pesos
Infusión a base de oxitetraciclina	50 ml	.20 pesos	11 pesos
Precio total			\$32.9 pesos

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

En estos costos no se estima la pérdida económica que representa la mano de obra, la influencia del padecimiento sobre el consumo del alimento que repercute en la productividad, la influencia sobre parámetros reproductivos y pérdidas por retiro de leche.

Para evaluar la pérdida económica que representan los casos en que hay retiro de leche por tratamiento con antibióticos, se deben considerar los periodos de retiro que van desde 48 hasta 72 horas, después del último tratamiento y el precio por litro de esta, que hasta el año 2000 se mantuvo en \$2.47 pesos, para el estado de Hidalgo, de acuerdo a SAGAR.

DISCUSIÓN

Con respecto a la eficacia clínica de los tratamientos, aplicados a vacas con afecciones reproductivas posparto (metritis y metritis ligera), el tratamiento a base de extractos vegetales y prostaglandina $F2\alpha$ demostró tener una eficacia clínica, dentro de los primeros 3 tratamientos, del 85%, siendo también del 85% para las vacas tratadas a base de antibiótico y prostaglandina $F2\alpha$. No encontrándose diferencia estadísticamente significativa cuando fueron analizados por la prueba de t de student. Para el grupo tratado a base de antibiótico, los animales que requirieron, más de tres tratamientos fueron considerados como no curados, ya que para el grupo tratado a base de extractos vegetales solo se permitió un máximo de tres tratamientos, esto por estar condicionados a establos comerciales.

Estos resultados no varían mucho con los obtenidos por Gutiérrez, S. V. en 1998, quien reportó una eficacia clínica del 80%, en el tratamiento de metritis puerperal, pero en donde solo se utilizó la infusión a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, prescindiendo de la aplicación de la prostaglandina $F2\alpha$. Por otra parte estudios diversos realizados con bolos e infusiones intrauterinas, elaborados a base de extractos de *Calendula officinalis*, reportan una eficacia clínica que va desde un 63% hasta un 85%, pero en dichos estudios solo se ha usado el extracto de esta planta y han sido hechos particularmente en un tipo de afección reproductiva posparto.

Con respecto al número de tratamientos, necesarios para dar de alta, que se aplicaron a vacas con afecciones como, metritis y metritis ligera, tanto en el tratamiento a base de *Calendula officinalis*, *Echinacea angustifolia* y prostaglandina $F2\alpha$ como en el de oxitetraciclina y prostaglandina $F2\alpha$, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, entre los dos tratamientos. Siendo en promedio de 2.00 veces para el tratamiento con extractos vegetales y 1.94 veces con el de oxitetraciclina.

Con respecto al tiempo transcurrido, del inicio del tratamiento al de que se dio de alta, tanto para el tratamiento con extractos vegetales y prostaglandina $F2\alpha$, como para el de oxitetraciclina y prostaglandina $F2\alpha$, no se encontró diferencia estadísticamente significativa, entre los dos tratamientos. El promedio de días para el grupo tratado con extractos vegetales fue de 14.00 y el de oxitetraciclina de 13.58 días.

Con respecto al promedio de días de vacía al primer servicio, si se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los dos grupos. Siendo en promedio de 64.4 días para el grupo tratado a base de extractos vegetales y 79.2 días para el grupo tratado a base de oxitetraciclina.

La variación, que existió entre los resultados de cada animal, del mismo grupo, tanto en el número de tratamientos, necesarios para dar de alta, como para los días transcurridos, del inicio del tratamiento al de que se da de alta, es debido a que, en el presente estudio, se incluyó dentro de cada grupo vacas que cursaban desde metritis ligeras hasta metritis severas, las cuales presentaban cierto grado de severidad respecto unas de otras.

De los 6 animales de ambos grupos, considerados como no curados, 5 solo requirieron de un tratamiento, mas posterior al tercero (que era el que se había establecido como límite), para poder darse de alta. En el caso de vacas, con metritis ligera, tratadas a base de extractos vegetales y prostaglandina F_{2α}, se presentó un animal que salió por mucho del rango de resultados, de los otros animales, y el cual recayó después de 6 tratamientos (diferentes tratamientos y vías de administración), esto posiblemente se debió, a que pudo ser un animal con su sistema inmunológico deficiente, a que en el establo al que pertenece hay una gran incidencia de brucelosis (posiblemente positiva), o a que de acuerdo a la tarjeta de registro el producto había nacido muerto.

Los resultados obtenidos en este estudio se pudieron ver alterados, por el sistema de revisión de los animales (cada 7 días) y por una menor dosificación de los fármacos que se aplicaban, conforme los animales iban evolucionando clínicamente, después de cada revisión. Esto se llevó acabo así por estar condicionados a establos comerciales.

Desde el punto de vista económico no hubo diferencias marcadas, en cuanto al material utilizado en los dos sistemas de tratamientos.

Al compararse entre si los resultados, obtenidos de los tratamientos, a base de extractos vegetales y oxitetraciclina, se observó que fueron muy similares, en cuanto a eficacia clínica y costo económico por tratamiento, pero el tratamiento a base de extractos vegetales, tuvo la ventaja de que su uso no representó una posible adulteración de la leche, por presencia de residuos de este y un periodo de retiro de leche, con la consecuente pérdida económica, cosa que sucedió con el tratamiento a base de antibiótico. Por otra parte el tratamiento a base de extractos vegetales disminuyo el promedio de días de vacía al primer servicio, en comparación con el tratamiento de antibiótico (ambos grupos por encima del valor optimo de 60 días), esto posiblemente se debe a que estudios indican que los tratamientos a base de oxitetraciclina, tienen efectos sobre el endometrio como lo son, el de producir zonas de necrosis, incrementando así los días a primer servicio y el de interferir con los mecanismos de defensa del útero, como es la fagocitosis, esto aunado al efecto regenerador de epitelio atribuido a la *Calendula officinalis*.^{7,8}

14, 15.

Aunque estudios recientes (26) indican que las vacas con afecciones reproductivas posparto, que no reciben ningún tipo de tratamiento ya sea de antibiótico u hormonas, presentan los mismos parámetros reproductivos (días a primer servicio, días abiertos, tasa de concepción) que las que si reciben estos tipos de tratamientos, también es cierto que hay casos en los que no se puede prescindir del uso de un tratamiento intrauterino. La elección del mejor tratamiento debe de ser a criterio del Medico Veterinario, tomando este en cuenta los casos en que sea realmente necesario su aplicación y todas las alternativas con que cuente, junto con sus posibles repercusiones que estas impliquen.

De acuerdo a la evaluación de los resultados obtenidos queda establecido que el tratamiento a base de extractos vegetales, mas prostaglandinas F2 α , ejerce un efecto curativo, en afecciones reproductivas del posparto, esto posiblemente debido a las propiedades que ofrece la *Calendula officinalis*, como son sus efectos antiinflamatorio, antiséptico, regenerador de epitelio, bactericida y antiviral, y a las presentes en *Echinacea angustifolia*, como son, ser antiséptica, cicatrizante y estimuladora del sistema inmune, todo esto aunado a los efectos, uterotónico y luteolítico, presentes en la prostaglandina F2 α .^{7,8,15,22}

CONCLUSIONES

La evaluación de los resultados obtenidos en este estudio permitieron establecer que el sistema terapéutico, a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* en infusión intrauterina, mas la aplicación intramuscular de prostaglandina F2 α , resultado ser efectivo como terapia, en afecciones reproductivas posparto, tales como, metritis y metritis ligera, presentes en ganado de la raza Holstein Friesian.

Resultó justificable el haber propuesto, como una posible alternativa, el tratamiento a base de extractos de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, más prostaglandina F2 α :

Porque en las vacas sujetas al tratamiento, se logró una evolución clínica, hasta que se logró darlas de alta.

Porque el tratamiento demostró tener la misma eficacia clínica que se obtuvo en el tratamiento tradicional a base de oxitetraciclina tanto en el porcentaje de animales dados de alta, número de tratamientos, que fueron necesarios para dar de alta, así como el del tiempo que transcurrió, del inicio del tratamiento hasta el de que se dio de alta.

Porque dentro de este tratamiento no se estimaron serias pérdidas económicas, como las sufridas para el tratamiento a base de oxitetraciclina, debido a que se consideró el periodo de retiro de leche y su consecuente desecho que existió.

Porque este tratamiento no representó un posible riesgo de adulteración de la leche y sus subproductos, que son destinados para el consumo humano.

Porque los animales sujetos a este tratamiento tuvieron un promedio de días de vacía al primer servicio, menor que el de los animales tratados a base de antibiótico.

El tratamiento, a base de *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia*, mas prostaglandina F2 α , representó una importante alternativa desde los puntos de vista terapéutico, económico y de salubridad humana, al aplicarse en afecciones reproductivas posparto, presentes en el ganado productor de leche.

IMPLICACIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante los resultados obtenidos, en este estudio, se pudo comprobar el efecto curativo, que ejerce en afecciones del posparto el tratamiento a base de extractos vegetales, sin embargo se habrán de hacer estudios que no solo evalúen la eficacia clínica de este, sino también ciertos parámetros reproductivos como lo son, tasa de concepción, días abiertos e intervalo entre partos. Tanto para poder valorar, mas este tratamiento, como para el de confirmar posibles efectos, positivos o negativos, que implique su uso y que influyan sobre la eficiencia reproductiva.

REFERENCIAS CITADAS

- 1-Bauer, R., K. Jurcic, J. Puhlmann, and H. wagner, *Arzneim-Forsch*, 38(2), 276-281, 1988.
- 2-Bretzlaff K. Rationale for treatment of endometritis in tue dairy cow. *Food Animal Practice*. 1987; 3: 593-606.
- 3-Bruneton Jean: *Pharmacognosie y phytochimie de plantes medicinales*. 1995.
- 4-Bolinder A, Seguin B, Kindahl H, Bouley D, Otterby D. Retained fetal membranes in cow. Manual removal versus nonremoval and its effect on reproductive performance. *Theriogenology* 1988; 30: 45-57.
- 5-Cheminat, A., R. Zawatzky, H. Becker, and R. Brouillard, *Phltochemistry*, 27(9), 2787-2794, 1988.
- 6-Elliot L, Mc Mahon KI, Gier HT, Marion GB. Uterus of the cow after parturition: Bacterial content *Am J Vet Res* 1986; 45 77-81.
- 7-Farmacopea Homeopática de los Estados Unidos Mexicanos, Secretaría de salud, México 1998.
- 8-Frank S. D' Amelio, Sr. *Botanicals A Phytocosmetic Desk Reference*. ED. CRS Press, 1999.
- 9-Grunert, TE. Etiology and pathogenesis of Retained Bovine Placental. In: D.A Morrow (editor), *Current Therapy in Theriogenology*. Vol 2. W.B. Saunders, Philadelphia, 1986. pp 237-242.
- 10-Gutiérrez S. V. Uso de extractos Vegetales *Calendula officinalis* y *Echinacea angustifolia* en casos de metritis puerperal en el ganado lechero Holstein Friesian, tesis, FESC UNAM 1998.
- 11-Hafez, *Reproduccion E Inseminacion artificial En Animales*, Sexta Edición, Ed Interamericana, México 1996.

- 12-Luettig, B., C. Steinmueller, G.E. Gifford, H. wagner, and J.-L. Lohmann-Matthes, J. Natl. Cancer Inst. (Bethesda), 81(8), 669-675, 1989.
- 13-La Naturaleza, fuente de salud. 1ª. Edición, Reader's Digest México, S.A de C.V., México, D.F. 1988.
- 14-Mejoramiento Animal, Reproducción, Bovinos, 2ª. edición, 1ª. reimpresión, 2001, UNAM, México D.F. 2001.
- 15-Morales, S.M. Efecto de *Calendula officinalis* en *Pseudomonas aeruginosa* evidenciado por microscopía electrónica., Tesis, FESC UNAM 2001.
- 16-Paisley LG, Mickelsen WD, Aderson PB. Mechanisms and therapy for retained fetal membranes and uterine infections of cow: a review. Theriogenology 1986; 25: 353- 380.
- 17-Reyes C. P. 1990 Bioestadística aplicada. Ed. trillas. México.
- 18-Roberts, S. J. Veterinary Obstetrics and Genital Diseases. 3rd edition, 1986.
- 19-Roester, S. Christiane, K. Albrecht, E. Andreas, H. Wagner, and M.L. Lohmann-Matthes, Intn. J. Immuno Pharmacol., 13(1), 27-38, 1991.
- 20-Schranner, I., M. wuerdinger, N. Klumpp and U. Loesch, J. Vet. Med. Ser. B, 36(5), 353-364, 1989.
- 21-Sistema de Producción Animal I volumen 2, Bovinos, 1ª. Reimpresión, 2001, UNAM, Mexico D.F. 2001.
- 22-Tovar B.N. Uso del extracto vegetal de pétalos de *calendula officinalis* en el tratamiento de metritis crónica purulenta en el ganado Holstein friesian., Tesis, FESC UNAM, 1999.
- 23-Wagner, J., M.H Zenk, O. Holger, Ger Offen De 3,744,345, 1989.
- 24-Wattiaux M. A. Manejo de la eficiencia reproductiva. Instituto Babcock, 1997.
- 25-William C. Rebhun. Enfermedades del ganado vacuno lechero. Ed. Acribia , S. A. 1999.

UNA TESIS NO SALE
EN LA BIBLIOTECA

26-Wonche S. Z., Lozano D. R., Gonzáles P. E., Tratamiento en el posparto temprano a vacas lecheras de la raza Holstein Friesian con infecciones uterinas, XXV Congreso Nacional de Buatría, Veracruz México, 2001