



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

2.7.87

“USO DE PROSTAGLANDINA Y Calendula officinalis EN EL TRATAMIENTO DE METRITIS AGUDA VERSUS VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA Y PROSTAGLANDINA f2α EN VACAS HOLSTEIN FRIESIAN EN LA CUENCA LECHERA DE TIZAYUCA HIDALGO”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
NOE ROSAS VELASCO

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



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO  
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN  
PRESENTE

ATN: Q. Ma. del Carmen Garcia 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:

"Uso de Prostaglandina y Calendula officinalis en el tratamiento de Metritis aguda versus vacas tratadas con Oxitetraciclina y Prostaglandina f2 alfa en vacas Holstein Friesian en la Cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo".

que presenta el pasante: Noé Rosas Velasco  
con número de cuenta: 9032220-0 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 26 de Marzo de 2001

PRESIDENTE	<u>M.V.Z. Javier Hernández Balderas</u>	
VOCAL	<u>M.V.Z. Antonio Licea Vega</u>	<u>José Antonio Licea Vega</u>
SECRETARIO	<u>M.V.Z. Carlos Humberto Flores Vázquez</u>	
PRIMER SUPLENTE	<u>M.V.Z. Victor Hugo Leyva Grado</u>	
SEGUNDO SUPLENTE	<u>M.V.Z. Maura Cruz Fierro</u>	

## DEDICATORIAS

A mi madre por haberme dado la vida y enseñarme que con esfuerzo , dedicación y honradez se logran las metas que uno se propone , además de ser un ejemplo como madre ya que primero estuvo su familia antes que nada y habernos dado a mi y a mis hermanos la oportunidad de estudiar una carrera universitaria así como de apoyarnos en nuestras decisiones.

A Héctor Rosas Chávez en su memoria por haberme enseñado principios y valores que me sirvieron como parte de mi formación en la vida.

A mis hermanos :

Hilda , Héctor , Ana Laura , Cesar que siempre me apoyaron y Ángel por haber sido un segundo padre.

A mis amigos :

Luis ,Oscar , Marco, Ricardo , Mario , Omar , Enrique ,Estela , Nancy , Artemio , Samuel , Pablo y en especial a Vanesa Cano por haber sido una gran amiga.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Universidad Nacional Autónoma de México , “Faculta de Estudios Superiores Cuautitlan”, por haberme dado la oportunidad de haber hecho una carrera universitaria.

Al M.V.Z. Jose Antonio Licea por haberme invitado a participar en este proyecto así como todo el apoyo y amistad que me brindo durante la realización de este trabajo.

Al M.V.Z. Carlos García Ortiz por todo el apoyo y amistad que me brindo durante la realización de mi servicio social y por haberme transmitido sus conocimientos.

Al M.V.Z. Javier Hernández Balderas por haberme tenido paciencia y haberme brindado su amistad y su apoyo durante la realización de este trabajo.

Al M.V.Z. Rafael Pérez González por haberme brindado su amistad , apoyo y haberme guiado durante mi formación académica.

A los M.V.Z. Norberto Muñoz Piña y Juan Rojas por haberme brindado su amistad .

A los sinodales por haberse tomado la atención de revisar el presente trabajo.

Al Complejo Agropecuario Industrial Tizayuca , especialmente a los dueños de las vacas que permitieron la realización del presente trabajo.

## INDICE

	Pag.
<b>RESUMEN</b>	
<b>OBJETIVOS</b>	1
<b>HIPÓTESIS</b>	2
<b>INTRODUCCIÓN</b>	3
<b>MATERIAL Y METODOS</b>	37
<b>RESULTADOS</b>	39
<b>DISCUSIÓN</b>	62
<b>CONCLUSIONES</b>	64
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	65

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo. El objetivo del presente trabajo es demostrar la eficiencia que tiene el extracto vegetal Calendula officinalis y la Pgf2 $\alpha$  en comparación con los tratamientos tradicionales usados en la Cuenca Lechera de Tizayuca a base de antibiótico (oxitetraciclina) junto con Pgf2 $\alpha$  en el tratamiento de metritis agudas. Para el trabajo de campo se emplearon 60 vacas de la raza Holstein-Friesian recién paridas entre los meses de mayo a septiembre del 2000 y que se le diagnosticó metritis aguda y que no habían recibido ningún tratamiento previo. Después de ser seleccionados en dos grupos de 30 animales, al primer grupo se le aplicó una infusión intrauterina del extracto de Calendula officinalis ajustada a 0.066g/ml, previamente esterilizado por filtración y envasados en frascos ámbar con 1.5ml de Calendula officinalis en solución salina fisiológica y se aplicó una inyección de Pgf2 $\alpha$  intramuscularmente solamente el primer día que se hizo el diagnóstico. A estas vacas se le aplicaron tres infusiones de 100 ml de Calendula officinalis una cada tercer día y después de los 7 a 10 días de la primera aplicación se evaluó su efectividad y si fue necesario solo se aplicó 2 o 3 tratamientos solo de prostaglandina según la evolución del animal para el primer grupo. Al segundo grupo de 30 animales, se le aplicó una infusión intrauterina de oxitetraciclina 6mg/kg (50 ml) y una inyección de Pgf2 $\alpha$  intramuscularmente, después de los 7 a 10 días se evaluó su efectividad y si fue necesario se le aplicó 2 o 3 tratamientos mas de oxitetraciclina pero reduciendo la dosis. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios de los animales tratados del grupo I ( Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  ) ya que el 70 % de los animales tuvieron una respuesta favorable con este tratamiento y comparándolos con los del grupo II ( Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$  ) que tuvo una respuesta del 73.33% . Solo un 30% de los animales del grupo I no respondieron al tratamiento y del grupo II 27.7% el cual se cambio por el usado por el MVZ. De las vacas diagnosticadas con restos placentarios del grupo I se tuvo una respuesta favorable del 50% y del grupo II 42.8%. Donde las vacas tratadas con Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$  tuvieron una respuesta más rápida al tratamiento que aquellas tratadas con Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ , pero las vacas tratadas con Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  su días a 1er Servicio fueron más rápido. En cuanto a los costos por tratamiento las diferencias fueron mínimas. En conclusión se recomienda el uso de Calendula officinalis y Pgf2 para el tratamiento de Metritis aguda ya que es una alternativa viable además de no haber presencia de inhibidores en la leche.

# OBJETIVOS

## OBJETIVO GENERAL

Demostrar el efecto curativo del extracto vegetal de Calendula officinalis combinado con Pf2 $\alpha$  en el tratamiento de Metritis aguda en ganado Holstein Friesian.

## OBJETIVO PARTICULAR

Determina si la utilización de del extracto vegetal ( Calendula officinalis) en combinación con la administración de la Pf2 $\alpha$  es una alternativa viable para el tratamiento de la metritis aguda en vacas Holstein Friesian.

## **HIPOTESIS**

El uso del extracto de Calendula officinalis en infusión intrauterina y  $\text{Pgf}2\alpha$  corrige los problemas de metritis en ganado Holstein Friesian.

# **INTRODUCCION**

## ANTECEDENTES HISTORICOS

Antes de la llegada de los españoles a México , los indígenas prácticamente carecían de animales domésticos. Debido a que el principio de la conquista (1521) sólo se había podido traer algunas reses del viejo continente , las cuales se utilizaban como tiro en las carretas y en las labores del campo , la multiplicación del ganado mayor fue muy lenta ; posteriormente ,se introdujeron una gran cantidad de reses provenientes de La Habana y Santo Domingo , incrementándose rápidamente en la segunda década después de la conquista (1538-1540). La extraordinaria proliferación de la ganadería bovina introducida por los españoles fue acompañada con el uso de grandes extensiones de tierra , así como por disposiciones reglamentarias se fijaron límites y derechos para la posesión de las mismas dando origen a las “Estancias” (sitio destinado al ganado), que fue lo que posteriormente se conocieran como “Haciendas”. Durante la época de la colonia los conquistadores ejercieron un control total sobre el ganado , relegando a los nativos las actividades agrícolas. Los animales introducidos originalmente no eran razas puras de ganado lechero , por lo que es probable que el hato fundador del ganado lechero en México arribara años después proveniente de Andalucía , España (48).

En el siglo XIX , la ganadería bovina se desarrolla fundamentalmente en las “Haciendas” como unidades productivas agropecuarias con posesión sobre la tierra , con un grupo de trabajadores fijos , siendo la producción de carne y leche destinada para el mercado interno. La lechería se desarrollo sin tecnificación alguna alrededor de los principales centros de consumo, particularmente en las haciendas cercanas a la Cd. De México ; siendo la leche el producto principal , el cual se destinaba al consumo local. Los movimientos sociales que se manifestaron durante este tiempo , y que culminaron con la Revolución de 1910, fueron las

principales limitantes para la consolidación de la ganadería bovina en México , debido a que se habían reducido los hatos , al ser utilizados como fuente de sustento (48).

Entre 1910 y 1928 se importó ganado de las razas Holstein , Jersey , Guernsey , Ayrshire y Suizo pardo , debido a la necesidad de repoblar los inventarios lecheros , lo que impacto el crecimiento de la producción lechera ; de esta manera , para 1907 fue de tan sólo 154 millones de litros mientras que para 1930 alcanzó 2,615 millones de litros de leche. Como resultados de las reivindicaciones agrarias que se manifiestan en los años 30's , la introducción en las nuevas técnicas en la crianza del ganado (selección genética y utilización de praderas inducidas , entre otros), la construcción de vías de comunicación y la transformación industrial que se fortaleció en los 40's y que generó un mercado interno dinámico , establece las condiciones para la consolidación de la ganadería lechera en México (48).

En la década de los 30's , se formula por primera vez una legislación para el proceso y comercialización de productos lácteos. Esto hace que entre 1940 y 1950 , los problemas de conservación e insalubridad de la leche influyeran para que los productores se organizaran con tal de producir el volumen demandado por la población y se conformaran las empresas pasteurizadoras para ofrecer leche apegada a las normas sanitarias , aunque persistía el problema de que las preferencias del consumidor se daban sobre la leche "bronca" (leche comercializada sin haber pasado por ningún tipo de tratamiento físico y químico) (48).

Entre 1950 y 1960, la producción de leche se especializa , iniciándose un proceso en donde los productores organizados tienden a integrarse de manera horizontal y vertical ; algunas empresas lecheras van conformando actividades directas con la pasteurización, transporte, enfriamiento, comercialización, y fabricación de alimentos. No obstante , gran parte de la ganadería conserva su forma tradicional de producir leche. Es durante este tiempo , cuando se canalizan recursos crediticios para apoyar a los productores interesados en proyectos lecheros y se conforman cuencas lecheras con las características que conocemos actualmente. Este es el caso de la Cuenca Lechera de la Laguna ( Durango y Coahuila ). En esto años , y por la cercanía de la zona metropolitana de la Cd. De México , las cuencas lecheras de importancia se ubican en los estados de México , Puebla , Hidalgo , Tlaxcala . Al mismo tiempo de van desarrollando empresas procesadoras de lácteo , como es el caso de las plantas deshidratadoras en Michoacán , Durango , Querétaro , y Guanajuato ; pasteurizadoras en el estado de México y Distrito Federal ; fabricas de quesos en Puebla , Tlaxcala , Hidalgo , Guanajuato , Durango , Chihuahua , Tabasco , Chiapas y Oaxaca. A partir de los 70's , el desarrollo de las empresas lácteas buscan aumentar su integración con la incorporación de actividades relacionadas con la fabricación de envases, máquinas y suministros; de administración y control, de fabricación de derivados lácteos; proveedoras de refacciones y servicios; de productos desinfectantes y germicidas; de distribución de biológicos y medicamentos veterinarios, y distribución de productos. En esta década , la lechería ya representaba un rubro importante dentro de la actividad ganadera . Como referencia se menciona que en 1972 la producción de leche alcanzó un total de 4,915 millones de litros. Así mismo debido al crecimiento urbano , se reducen las cuencas lecheras de la periferia de la Cd. De México , desapareciendo o relocalizándose las lecherías en cuencas de nueva creación como la de Tizayuca , Hgo (48).

## PANORAMA INTERNACIONAL

Para el año 2000 el Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América estimó una producción de 339.4 millones de toneladas de leche en los principales países productores, 1.2 por ciento superior a la obtenida en 1999. Durante 1999 en los países seleccionados se logró una producción de 335.3 millones de toneladas de leche, superior en 0.7 % con relación al año anterior y 0.6 % con respecto a 1997. En términos generales el promedio anual de crecimiento de la producción de leche en los principales países productores durante el período 1994-1999, se ha mantenido con un ligero incremento del 0.4%, sin embargo, conviene señalar que algunas naciones se han esforzado por incrementar su producción en dicho período, tal es el caso de Brasil, Argentina, Australia, México y la India, al registrar crecimientos medios de 5.7, 5.5, 4.8, 4.0 y 3.0 % respectivamente. El pronóstico de producción de leche entera en polvo para el año 2000 fue de 2.7 millones de toneladas, un 0.7 por ciento superior a lo obtenido en 1999; los países más productores del lácteo son Francia, China y Nueva Zelanda con volúmenes de 436, 400 y 382 miles de toneladas respectivamente. Es importante destacar al país de Argentina que durante el período 1993-1999, logró un crecimiento anual del 19.3 por ciento. Estados Unidos de América, destaca como primer productor de leche descremada en polvo, al producir un volumen de 625 mil toneladas durante 1999, y se pronostico para el 2000 alcanzar la cifra de 690 mil toneladas, le siguen en orden de importancia los países de Francia, Alemania, Australia y Nueva Zelanda, con producciones de 302, 331, 255 y 203 miles de toneladas. También en queso la Unión Americana es el país que más produce a nivel mundial, al obtener durante 1999 un volumen de 3.6 millones de toneladas, que representa el 32.2 por ciento de la producción que reportan los países seleccionados (49).

El consumo mundial de leche durante 1999 fue de 139.8 millones de toneladas y para el año 2000 se estimó un incremento del 0.3% en los principales países consumidores del lácteo, tan solo India, Estados Unidos, Rusia y Brasil consumen 87.7 millones de toneladas que representa el 62.7% del total consumido en 1999. El hato lechero en los países seleccionados, muestra una tendencia a la baja del 1.0 por ciento anual, ya que en 1994 se tenía un inventario de 122.1 millones de cabezas en los países seleccionados y en 1999 esta cifra se ha disminuido a 116.1 millones de cabezas y en el 2000 bajo a 115.4 millones de cabezas. Los países que muestran más tendencia a la baja son: Rusia, Ucrania y Reino Unido al disminuir su hato en 7.4, 6.2 y 2.6 por ciento respectivamente en el período 1994-1999. Nueva Zelanda es el principal país con ventas al exterior de leche entera en polvo y el segundo en leche descremada en polvo, al exportar 567 mil toneladas de estos productos durante 1999. Brasil ocupa el primer lugar de los países importadores de leche entera en polvo, al adquirir 121 mil toneladas durante 1999, mientras que México ocupa el sexto lugar al comprar 45 mil toneladas del producto mencionado. El precio internacional de leche en polvo, tanto entera como descremada, en los mercados de Europa, después de sufrir una tendencia a la baja iniciada en diciembre de 1995, a partir del segundo semestre de 1999; la leche entera muestra una recuperación al alcanzar en el mes de septiembre del 2000 un precio máximo de 2,150 dólares por tonelada y la descremada se sitúa en 2,350 (49).

## **PANORAMA NACIONAL**

La importancia del sector lechero reside en que genera alrededor de 1.5 millones de empleos y contribuye con el 1.3% del producto interno bruto del país (49,50).

Considerando el valor de la producción nacional ganadera , la actividad lechera aporta el 22.8% ubicándose en el segundo lugar de importancia. La mayor producción durante el año se logra durante los meses de junio a septiembre como resultado de la mayor oferta de pasto en la regiones de trópico húmedo , debido principalmente a la temporadas anual de lluvias . La cantidad de leche en nuestro país ha sido , desde hace dos décadas , cada vez más insuficientes para satisfacer la demanda interna . En 1973 se cubría solo el 90% de la demanda ; aumento a 94% en 1976 y a partir de entonces la insuficiencia en el abasto de la demanda se ha ido reduciendo hasta llegar a 80% en los últimos años. De la leche que se comercializa en México , el 28% se hace como leche fluida sin procesar , para el abasto se destina el 18% y para la leche comercial el 54% . De esta última el 75% corresponde a la leche pasteurizada , ultrapasteurizada y el resto de la leche en polvo ,concentrada y evaporada. Los establecimientos registrados en el segmento agroindustrial ascendieron a 10873 en 1995 , de los cuales 9000 se dedican a la producción de helados y paletas , es decir , se trata de micro industrias con poca trascendencia en la actividad lechera. En segundo termino existen 1390 empresas que elaboran quesos , mantequillas y cremas , las cuales en su mayoría son de carácter artesanal , también de bajo impacto sobre la cadena comercial. Sin embargo, los productores lecheros advierten constantemente que la política de control de precios seguida por décadas , ha provocado que la industria nacional no sea autoinsuficiente para abastecer la creciente demanda interna , razones por las cuales se tiene que importar más del 30% del consumo de leche en polvo y derivados con un valor aproximado de 500 millones de dólares anuales. Actualmente la realidad ha demostrado que ser el número seis dentro importadores de leche en polvo y lácteos del mundo , y subsidiarios , no es la mejor solución para sacar al país de la crisis alimenticia en que se encuentra y si en cambio un freno para la producción e industrialización de la leche

nacional , además de una gran fuga de divisas y de una grave pérdida de la soberanía alimentaria .Al mes de octubre del 2000 la producción de leche de bovino ascendió a 7,916.4 millones de litros, equivalente al 86.1% de grado de cumplimiento del programa establecido para el año y un 6.5% de incremento con relación al mismo mes del año anterior. Por su participación en la producción nacional del lácteo, destacan en orden de importancia la Región Lagunera con 17.2%, el estado de Jalisco con 19.2 % , Chihuahua con 8.3 % , Guanajuato con 6.6%; y Veracruz 7.0% que en conjunto aportan el 61.2% del total obtenido en el país equivalente a 4,618.9 millones de litros. El precio al consumidor en anaquel de las distintas marcas y presentaciones de leche, durante los primeros diez meses del año 2000, conforme a información de PROFECO, se incremento en 3.7% para la leche en polvo, le sigue en orden de importancia la leche condensada con un aumento del 3.4%, la evaporada asciende un 2.3% y la que menor alza ha tenido en el precio es la leche pasteurizada al incrementarse tan solo en 1.7%. Las importaciones de productos lácteos realizadas en el mes de septiembre del año 2000, registraron una disminución del 14.9% con respecto a las registradas en el mes de enero del 2000 que fueron de 38.8 millones de dólares, debido principalmente a que bajaron las compras de leche en 19.4% y los productos derivados en 9.3%. Sin embargo, cabe destacar que las ventas de leche al exterior, se incrementaron 11.2% en los periodos señalados. Con base en la información de la encuesta industrial levantada por el INEGI, la leche tratada y envasada alcanzó al mes de septiembre del 2000 una producción de 2,760.9 millones de litros que en comparación con la obtenida en el mismo mes del año anterior equivale a un incremento del 4.4%. Este volumen representa el 44.6% del total de la producción fluida nacional a la misma fecha.(49,50).

## ESTIMACION DE CABEZAS Y PRODUCCIÓN DE LECHE DE GANADO BOVINO LECHERO

Concepto	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Bovinos de leche**	1,632,552	1,618,376	1,682,708	1,693,556	1,730,331	?	?	?
Producción nacional*	7,404,078	7,320,213	7,398,598	7,586,422	7,848,105	8,315,711	8,695,175	9,189,600

\*Miles de litros    \*\*Cabezas de ganado

Fuente sagar 1999 y 2000

### IMPORTANCIA DE LA LECHE DE BOVINO

La leche es uno de los alimentos más completos para el ser humano , dadas las características de sus nutrimentos , en donde destacan las proteínas , que tienen gran cantidad de aminoácidos esenciales (48).

### COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA

(g/100ml.)

COMPONENTE	MINIMO	MÁXIMO
AGUA	84.0	89.0
SÓLIDOS	10.6	17.9
Lípidos	2.6	8.4
Proteínas	2.4	6.5
Lactosa	2.4	6.1
Ceniza	0.6	0.9

La composición de la leche aquí presentada corresponde a los rangos máximos y mínimos de sus características nutricionales .

La leche es la secreción normal de la glándula mamaria de todos los mamíferos terrestres ; secreción que comienza una vez que las hembras han parido. Es necesario tomar leche por ser un alimento complementario , de gran riqueza nutritiva y de alta digestibilidad. Su importancia como alimento para el consumo humano se debe principalmente a tres de sus ingredientes : proteína , calcio y Riboflavina. En nuestro país el consumo de leche es en general bajo , lo que se traduce en un pobre desarrollo físico de las personas por carencia de calcio y fósforo en forma crónica , de aquí la importancia de conocer sus cualidades como alimento. La vaca lechera es una animal altamente eficiente como transformador de proteína y energía contenida en los forrajes y suplementos en alimento consumible por el humano . La vaca lechera puede obtener la mayor parte de sus nutrientes de alimentos no utilizados por el humano en forma directa. Esto coloca a la vaca lechera en una posición competitiva como suministradora de alimentos para el hombre (22).

La función reproductiva de las especies domesticas representa uno de los aspectos que más repercuten en la eficiencia económica de los sistemas de producción animal. En el bovino , la actividad reproductiva permite la gestación del animal y la subsecuente obtención de crías e inducción de la lactación , que representa una fuente importante de proteína de origen animal para consumo humano y una fuente de ingresos económicos en los sistemas de producción animal. De esta manera la función reproductiva se convierte en una actividad prioritaria dentro del ciclo de producción de cualquier especie domestica. En el ganado bovino productor de leche , caracterizado por un excesivo gasto metabólico destinado para su producción , la actividad reproductiva es postergada por efectos adversos tales como el manejo, nutrición, stress, enfermedades, medio ambiente, toxinas y otros factores que pueden interactuar para afectar el desempeño del animal (3,39).

## NUTRICION

La sobre condición al momento del parto, ha sido relacionada con una alta incidencia de infecciones. Esto hace que las vacas puedan tener un tono de la musculatura muy pobre, fatiga muy rápida durante el proceso de parto, una alta incidencia en partos distócicos y de esta manera tiene una alta incidencia en infecciones uterinas , en comparación con las vacas que tiene una buena condición corporal (39).

Es importante mantener los niveles adecuados de calcio, selenio, vitamina A , D y E, en las raciones tanto de las vacas secas como de las lactantes. El calcio es importante para proporcionar contracción en la musculatura lisa (39).

Los niveles bajos de calcio en la sangre pueden contribuir a retenciones de placenta que generalmente resulta en infección uterina y también puede retrasar la involución uterina (39).

El selenio ha sido demostrado que puede estar involucrado en las contracciones uterinas, además tiene varias funciones relacionadas a la defensa en contra de enfermedades tales como la metritis, mastitis, así como para reducir la incidencia de retenciones placentarias en hatos donde esos nutrientes son bajos. La vitamina A es importante para mantener y reparar los tejidos epiteliales los cuales recubren a los órganos (39).

## MANEJO

En muchos hatos las investigaciones dicen que uno de los factores que afectan la reproducción es el área de parto, ya que no se proporciona un medio ambiente limpio e higiene cuando se asiste y examina vacas al parto . Los desordenes reproductivos bajan los procesos de reparación del tracto reproductivo y pueden bajar las tasas de concepción especialmente si ellos no reciben a tiempo un tratamiento efectivo (52).

Las vacas secas deberán ser monitoreadas para mejorar la reproducción posparto optimizando la condición corporal y minimizando los problemas metabólicos . La vaca seca deberá tener una adecuada condición corporal para que tenga la energía necesaria . Las vacas secas flacas ( bajas reservas de energía ) y las vacas secas gordas ( cetosis , bajo consumo de alimento y un bajo sistema inmune ) deben de ser evitadas. La condición corporal debe de ser de 3.5 a 4 para que halla una buena producción de leche y un buen desarrollo reproductivo. Los desordenes metabólicos (hipocalcemias , cetosis, desplazamiento de abomaso, retenciones placentarias ) dañaran la reproducción y puede ser causa de un incorrecto programa de vaca seca (52).

Cuando las vaca son inseminadas basadas en signos incorrectos de calores, las oportunidades de inseminación de una vaca que no esta en calor, aumentan. Si una vaca se insemina cuando no esta en calor su útero esta bajo la influencia de la hormona que es la progesterona, se ha demostrado que la progesterona disminuye los procesos de defensa del animal (39).

Un mecanismo de defensa es la migración de las células blancas (leucocitos) dentro del útero y por consiguiente un agente infeccioso esta presente en el medio ambiente o en la vagina. En caso de hacer uso de una técnica de inseminación artificial que no sea la adecuada o una mala higiene, hay una gran probabilidad de que la vaca se infecte (39).

Los estrógenos presentes mejoran la migración de leucocitos, el flujo de sangre a través del tejido uterino y contracciones musculares , todo esto contribuye a neutralizar la invasión bacteriana. Aun si la vaca es inseminada en el momento correcto, pero en una forma no higiénica , sucia y tosca puede que afecte al útero con un trauma y bacterias. La infección de los agentes son más probables que lleguen a establecerse en el útero de la vaca cuando no esta en estro (39).

## **STRESS**

Ciertos tipos de manejo causan stress en el animal como transporte, cirugías, presentación de calor, producción de leche, competencia con otros animales por espacios, mastitis, manejo inadecuado de los animales dentro del establo, que da como resultado el incremento de glucocorticoides en la sangre. El stress calórico afecta de manera importante a la reproducción cuando la temperatura y la humedad son altas , esto durante los meses de verano ya que causa fallas en la concepción que llega a caer hasta en un 20 % . Las cuales son debidas por una falla en la fertilización o daño del embrión durante las fases tempranas de desarrollo ya que tiene un efecto adverso directamente en la supervivencia del ovocito y el espermatozoide por un incremento de la temperatura corporal (52,59).

## AGENTES INFECCIOSOS

Las enfermedades del órgano reproductor en el ganado se desarrollan gradualmente de tal forma que no es reconocible hasta que la enfermedad es establecida en el hato. Los animales no aparentan estar enfermos, no muestran síntomas de la enfermedad, pero estos son un mayor riesgo para el resto del hato por que llevan los organismos que producen la enfermedad (19).

Las enfermedades reproductivas más comunes son :

Brucelosis.- Es causada por Brucella abortus. Esta causa aborto (después de los 6 meses de gestación) , infertilidad, becerros débiles, retenciones de placenta y problemas al servicio (19,34).

Leptospirosis.- Produce infecciones uterinas de bajo grado, abortos, mastitis y ocasionalmente infección sistémica. Los géneros más comunes que causan problemas en el ganado son Leptospira pomona , Leptospira hardjo , Leptospira grippotyphosa , Leptospira wolffi , Leptospira tarasobi , Leptospira icterohemorrhageae , Leptospira canicola (19,46).

Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR).- Es una enfermedad viral altamente contagiosa e infecciosa , causada por un herpes virus bovino tipo 1. Se caracteriza por presentar un cuadro respiratorio , digestivo , conjuntival , nervioso y genital (vulvovaginitis pustular infecciosa , balanopostitis infecciosa , endometritis) (45).

Diarrea Viral Bovina (DBV).- Es una enfermedad viral causada por un pestivirus , origina varias enfermedades diferentes entre las cuales incluye la infección benigna (suele ser subclínica) y la enfermedad de las mucosas que suele ser mortal , este puede originar fallos en la reproducción e inmunosupresión (7).

Neospora.- Es una enfermedad causada por Neospora caninum produce abortos (autolizados y momificados) del 5 hasta el 30% entre el 5° y 6° mes de gestación o nacimiento de becerros con anormalidades neurológicas . El impacto económico es debido a las pérdidas de los becerros y de producción debido a una lactancia prolongada (9).

Campilobacteriosis.- Es una enfermedad venérea que causa infertilidad y abortos .Esta es causada por la bacteria Campylobacter fetus veneralis en el cual vive en el prepucio del toro y puede ser transmitida por monta directa, inseminación artificial (semen contaminado). Esta causa en la hembra endometritis , produciendo una falla en la concepción o muerte del embrión de 25 a 60 días después del servicio, pueden provocar el aborto en gestaciones avanzadas (19,42,46).

Tricomonirosis.- Producida por un protozoario, Trichomonas fetus, este es un patógeno específico del prepucio , vagina y útero del bovino . La infección en la hembra es caracterizada por ciclos irregulares de estro, bajas tasas de concepción, descargas vulvares, abortos y piometras 60 días después del servicio, pueden abortar en gestaciones avanzadas (19,42,46).

Otros.- Ureaplasma diversum, Mycoplasma bovigenitalum, Haemophilus somnus estos tienden a estar en la vulva, vagina y entran al útero durante la inseminación, estos son microorganismos oportunistas , pueden causar endometritis transitoria y salpingitis lo que provoca infertilidad e incapacidad para la concepción (7,39).

## PUERPERIO

El puerperio o periodo posparto que se define ampliamente como el lapso que va desde el parto hasta el momento en que el organismo materno ha recuperado su estado normal de no preñez o una definición más adecuada sería el intervalo entre el parto y la aparición del primer estro en que puede ocurrir la concepción (26).

### **INVOLUCION DEL UTERO**

La involución del útero, implica el retorno al estado no gestante normal, o el tamaño del útero regresa desde el tamaño alcanzado en el momento del parto hasta casi el tamaño del periodo que antecede al embarazo (6,60).

El criterio para la involución incluye :

- a) Regreso del útero al área pélvica.
- b) Regreso al tamaño original
- c) Recuperación del tono uterino normal

Con estos criterios la involución uterina en vacas después de partos normales requiere cerca de 45 días, pero estudios histológicos han mostrado que pueden necesitarse otros 15 días para que el endometrio aparezca normal. El proceso de involución uterina comienza a ser aparente cerca del 3er ó 4to día después del parto, los cuernos se acortan pero permanecen engrosados hasta finalizar la segunda semana, en que se completa la involución de los cuernos detectables clínicamente, mientras la pared es gruesa y edematosa. El cervix involuciona más lentamente y su mayor tamaño se utiliza en el diagnostico diferencial y su involución se completa al final de la tercera semana (6,26).

## MECANISMOS DE DEFENSA DEL UTERO

El periodo posparto es considerado como un periodo importante en la vida reproductiva de la vaca por que este tiene un enorme efecto en fertilidades posteriores. La fagocitosis representa la reacción inicial para la invasión de partículas extrañas. Este juega un papel importante en la defensa del cuerpo en contra de todo tipo de microorganismos. Los neutrofilos , monocitos y/o macrófagos son considerados como los profesionales de la fagocitosis en la defensa en contra de la invasión microbiana. Durante los procesos inflamatorios de la mucosa genital , causados por la presencia de material antigénico , es notoria la abundancia de células plasmáticas , las cuales propician la presencia de niveles elevados de anticuerpos. Las IgA secretoria (IgAS) son la clase de inmunoglobulinas predominantes en la membrana mucosa , principalmente en las áreas más cercanas al exterior como es la vagina , en contraste las IgG predominan en la mucosa uterina. El útero bajo la influencia de los estrógenos, es muy resistente a las infecciones bacterianas, pero bajo la influencia de la progesterona resulta muy susceptible (26,31,58).

Además la presencia de una reacción inflamatoria en el útero suele inhibir el proceso luteolítico del ciclo estral (liberación de prostaglandina F-2 $\alpha$  en la vaca) lo que crea un circulo vicioso. Por eso es muy importante el empleo de luteolíticos en el tratamiento de la piometra de la vaca. En México es común en algunos hatos la brucelosis ; los abortos suelen ocurrir con retención placentaria, y esto da lugar a la metritis. Las enfermedades reproductivas causan más perdidas económicas que otro grupo de problemas en la producción lechera (26,31,58).

Las pérdidas son experimentadas a través de desechos prematuros, pérdidas de potencial genético, disminución en la producción de leche, tratamientos, así como pagos al veterinario y al trabajador (30).

El éxito de un programa reproductivo, es por haber optado registros precisos para lograr y mantener el grado más alto de eficiencia reproductiva. El análisis de los registros reproductivos y la evaluación de los objetivos deben de ser realizados con toda precisión, para asegurar que las vacas queden gestantes dentro de un marco tiempo o periodo reproductivo óptimo (30).

El objetivo tanto de los asesores como de los ganaderos, debe ser de que las vacas queden preñadas durante los primeros 95 a 110 días de lactancia, se deben de acortar los días a primer servicio y el intervalo entre partos. Con ello se aprovecharan al máximo los efectos benéficos de la preñez, que tiene sobre la función de la glándula mamaria y la eficiencia en la conversión alimenticia. Además se lograría que la vaca tenga durante su vida productiva el mayor número posible de picos de lactancia que es cuando la eficiencia en la producción de leche es mejor (47).

Se deben de fijar metas que sean realistas y alcanzables, para su propio funcionamiento y concentrarse en mejorar en aquellas áreas que son económicamente más importantes, algunos especialistas mencionan que las metas del hato deben de ser :

<b>PARÁMETROS REPRODUCTIVOS</b>	
1.-Edad a primer estro menos de 12 meses.	10.-Intervalo entre estros menos de 30 días.
2.-Edad a primer servicio 14-15 meses.	11.-Promedio de 60 días en periodo seco.
3.-Edad a primer parto 24-25 meses.	12.-Menos de 5 % nacidos muertos.
4.-Días a primer servicio un promedio de 75 días.	13.-Menos de 25 % de vaquillas con asistencia al parto.
5.-Días abiertos de 95 a 110 días.	14.-Menos de 10 % de fiebre de leche.
6.-Intervalo entre partos 12 a 13 meses.	15.-Menos de 10 % de retención de placenta.
7.-Tasa de concepción a primer servicio 50 a 60 %.	16.-Menos del 25 % con infección uterina.
8.-Servicios por concepción 1.7 a 1.9.	17.-Menos del 10 % de ovarios con quiste.
9.-Porcentajes de calores observados, mayor del 70 %.	18.-Menos del 3 a 5 % de piometras.
	19.-Abortos menos del 4 %.

(28,30,39)

Las enfermedades reproductivas pueden ser divididas en cuatro grupos :

- 1.-Enfermedades venéreas transmitidas por contacto sexual.
- 2.-Infecciones específicas que atacan el sistema reproductivo.
- 3.-Inflamación de órganos específicos causado por varios agentes.
- 4.-Enfermedades debilitantes que reducen la eficiencia de todos los sistemas corporales.

Cerca del 50% del fracaso reproductivo es debido a enfermedades infecciosas (29).

## TIPOS DE INFECCIÓN UTERINA

Las infecciones del aparato genital del bovino afecta a su fertilidad por alterar sus condiciones fisiológicas y esto provoca pérdidas económicas prolongando el tiempo a primer servicio , retraso en la involución uterina , incremento del número de servicios por concepción y aumentando el intervalo entre partos (23,31).

Endometritis.- Es caracterizada por la inflamación del endometrio. Puede realizarse la evaluación clínica del estado del útero por palpación rectal . Se debe de tenerse en cuenta el tamaño del útero , el grosor de la pared uterina y el liquido contenido en el útero en relación con el número de días posparto . La secreción cervical en lugar de ser transparente , contiene copos blanquecinos y conglomerados purulentos; la mucosa cervical esta roja , congestionada y edematosa. El pronostico de recuperación de la endometritis suele ser bueno si el problema no progresa a formas más graves de alteraciones uterinas (16,33,51).

Piómetra.- Es un tipo especial de presentación clínica de la inflamación uterina se define como el acumulo de una cantidad variable de exudado purulento en la luz del útero y la persistencia de un cuerpo lúteo en uno de los ovarios. Las vacas con piómetra pocas veces presentan signos clínicos; sin embargo puede observarse una descarga vaginal purulenta en algunos casos. Normalmente el problema que se presenta en los casos de piómetra es el anestro causado por persistencia del cuerpo lúteo. El pronostico de recuperación va de favorable a bueno , especialmente si se diagnostica pronto en el curso de la enfermedad (33,37).

Perimetritis.- Puede ser una secuela de una metritis grave , rotura del útero , perforación de la vagina por el pené del toro , procedimientos obstétricos traumáticos y cesárea. Esta se caracteriza por la inflamación de la superficie peritoneal del útero y puede estar acompañada por peritonitis , seguida de desarrollar adherencias entre el útero y los ligamentos anchos u otros órganos abdominales (33).

Absceso de la pared uterina.- Pueden ser el resultado de metritis graves o manipulaciones traumáticas como inseminación artificial , recuperación de embriones o transferencia de embriones. Los abscesos son de tamaño variable se detectan por palpación rectal , esta enfermedad se acompaña frecuentemente de infertilidad (33).

Metritis crónicas.- Se caracteriza por una evolución clínica de aparición gradual o de curso lento. Si bien no tiene la gravedad de las formas agudas que pueden llevar a la muerte , ocasionan infertilidad , siendo sin duda , una de las lesiones más frecuentes en la practica de la clínica ginecológica. No puede hablarse de solo un tipo de sintomatología para todas las metritis crónicas , ya que son varias las formas en que se pueden manifestarse. Según la virulencia del agente actuante o la mayor o menor sensibilidad del organismo. Sin embargo , los signos clínicos que caracterizan a las metritis crónicas , en todas sus variedades pueden agruparse bajo los cuatro subtítulos que siguen :

- 1.-Deformación de las paredes del útero.
- 2.-Arrojamiento anormal , que va del sero-hemorrágico hasta el purulento.
- 3.-Ciclo estral alterado.
- 4.-Incapacidad funcional del útero para cumplir sus funciones , tanto en el de traslación de los espermatozoides , como el de fijación , nidación del óvulo fecundado , en la eventualidad de que esto llegara a realizarse (37).

## METRITIS

Se denomina como Metritis a la inflamación de todo el útero, se presenta desde unos días hasta dos semanas después del parto generalmente afecta el apetito, la producción de leche, hay depresión, la temperatura suele elevarse muy pronto en el curso de la enfermedad, algunos casos pueden estar complicado con tenesmo. Las descargas vaginales van de cantidades abundantes de rojo a rojo-negro, acuoso y de olor fétido, la vulva y la vagina están hinchadas y profundamente congestionadas, la exploración vaginal y uterina provoca molestias agudas y esfuerzos de expulsión persistentes. Los signos clínicos varían según el número y la virulencia del microorganismo y en casos más graves puede estar acompañada por septicemia y/o toxemia en los cuales los signos clínicos incluyen : Taquicardia 80 a 90 veces por minuto, aumento de la frecuencia respiratoria, aumento de la temperatura, atonía ruminal, y la disminución de la producción de leche es muy notable el curso de la metritis séptica normalmente es corto, con una recuperación o muerte del paciente en 2 o 6 días (11,23,33,36,37,52).

Esta una de las enfermedades importantes que se presenta en el hato lechero y que afecta los parámetros reproductivos, el porcentaje de frecuencia en un hato es del 5 al 20%, aumenta el intervalo de parto a la concepción en 18 días, retrasan el retorno al estro en 7 días, el periodo entre el primer y el último servicio aumenta en 15 días, los servicios por concepción aumentan en un 0.3%, se experimenta un 8% en la reducción a primer servicio, se incrementan los días abiertos, se disminuye la producción de leche de un 3 a 5% y las vacas con metritis tienen 1.3 veces más posibilidades de ser desechadas que las vacas sin metritis. Se dice que un 20 a 25% total del desecho es debido a un fracaso reproductivo o más del 5 a 7 % del total del hato hay serios problemas reproductivos (21,27,30,38).

La etiología es multifactorial , es frecuente la flora mixta , que incluye microorganismos como Escherichia coli, Actinomyces pyogenes, Streptococcus, Staphylococcus, Pseudomonas aeruginosa, especies de Proteus, Fusobacterium necrophorum y en ocasiones especies de Clostridium, en cuyo caso el proceso suele ser mortal (7,23,33,39,42).

Se ha considerado que la enfermedad se desencadena por una secuela de la inercia uterina y una combinación de insuficiencia de la involución uterina normal debido a :

Partos inducidos, distocia prolongada, abortos, operaciones obstétricas traumáticas, prolapso uterino, fetotomías , la incidencia aumenta en un 80% a todas aquellas vacas que cursen con retenciones placentarias, partos gemelares, instrumentos y manos del operador que asisten el parto, época del año, carga bacteriana, enfermedades metabólicas, infecciones concomitantes con organismos inmunosupresores tales como el virus de IBR y así como la edad es importante ya que tiene una menor habilidad de combatir la enfermedad. El efecto en la dieta antes del parto que no es resuelto, esto es posible que un exceso de consumo de energía es el principal factor para el desarrollo del hígado graso, proteína insuficiente y deficiencia de microminerales pueden dañar los mecanismos de defensa del útero (2,4,11,21,,29,33,44,53).

## TRATAMIENTOS

### HORMONAS

#### ESTRÓGENOS

Se recomienda la utilización de estrógenos administrados intramuscularmente al mismo tiempo que antibioterapia por vía intrauterina. Estildoestrol (Estrógeno sintético) tiene una acción ocitócica, una interesante propiedad antiséptica genital, favorece la defensa y regeneración de la mucosa, pero dosis altas en estrógenos pueden dar problemas tales como quistes ováricos persistentes y salpingitis (23,37,44,50).

#### PROSTAGLANDINAS

Las prostaglandinas son ácidos grasos derivados del ciclopentano que se sintetizan a partir de un precursor común, el ácido araquidónico o prostanoico. Este se deriva a partir de diversos fosfolípidos, como los de la membrana celular, el linoleico en la dieta, por acción de una enzima acilhidrolasa, o se le ingiere como tal en la dieta (54).

Las prostaglandinas en sí se originan a partir de diversos estímulos físicos, químicos, hormonales y neurohumorales. Dichos estímulos transforman el ácido en dos líneas principales de prostaglandinas :

1.-Los derivados de las lipoxigenasas, como el ácido 12-hidroperoxiaraquidónico (HPETE) y su derivado, el ácido 12-hidroxiaraquidónico (HETE), cuyas acciones son de orden inmunológico y de activación de macrófagos (54).

2.-Los derivados de las ciclooxigenasas , que dan lugar a las prostaglandinas de las series E, F, G, y H además del TAX2 de la PGI<sub>2</sub>, por acción del tromboxano y prostaciclina sintetasas , respectivamente (54).

Las prostaglandinas ejercen su acción al acoplarse a un receptor específico presente en la membrana celular , donde induce un cambio electromagnético que les permite atravesar la membrana celular externa y acoplarse con adenilciclasa y activar el AMPc, que a su vez actúa como segundo mensajero en el interior de la célula . Así el AMPc, activa los sistemas enzimáticos de las cinasas que son las que desatan la respuesta celular característica . (20)

La Pgf<sub>2</sub> $\alpha$  coadyuvan para el tratamiento de las metritis o sus análogos sintéticos, los mecanismos de acción son los siguientes :

A) Causa regresión del cuerpo luteo si esta presente (sus efectos venoconstrictores pueden inducir hipoxia , que a su vez provoca luteolisis ), la inducción del crecimiento folicular y producción de estrógeno .

B)Provoca por si mismo la contracción del útero, expulsión de pus y desechos uterinos, tanto por acción del fármaco como por acción del estrógeno producido .

C) La posible estimulación de la fagocitosis por la leucocitosis.

(23,2426 ).

## ANTIBIÓTICOS

Los factores a considerar en la selección del antibiótico para el tratamiento de las metritis son , el microorganismo involucrado, ruta de administración del antibiótico, la severidad de irritación causada por el antibiótico o por el vehículo en el endometrio cuando se usa terapia intrauterina ,el medio ambiente uterino y resultados de la terapia (40).

Existen numerosos trabajos sobre la utilización de gran número de antibióticos (administrados por vía intrauterina ) para el tratamiento de la metritis, como los son las Penicilinas, Sulfonamidas, Estreptomicinas y Oxitetraciclinas (20).

Los microorganismos infectantes del útero suelen ser sensibles a la penicilina, pero durante las primeras cuatro semanas del parto los microorganismos contaminantes producen penicilinasas . Por lo tanto la penicilina no parece ser efectiva si se administra localmente durante los primeros periodos posparto pero puede resultar útil si se administra en forma sistémica (33).

Las sulfamidas quedan inactivadas por los detritus orgánicos y son una mala elección para la terapia intrauterina. La administración sistémica puede estar indicada en algunos casos (33).

Los antibióticos aminoglucósidos no son activos en un ambiente aerobio y no están por lo tanto, indicados en el tratamiento. La nitrafurazona se ha recomendado para su uso en el tratamiento de infecciones uterinas, pero es casi imposible alcanzar la concentración mínima inhibitoria de los microorganismos infectados en el lugar de la infección, es un producto irritante y se ha demostrado que reduce la fertilidad de las vacas tratadas (33).

La oxitetraciclina es activa contra muchos de los microorganismos que infectan el útero del bovino. La utilización de las tetraciclinas en la practica para el tratamiento de las metritis, es por que esta es activa en un medio ambiente anaerobio, no se inhibe por la presencia de loquios y es de amplio espectro (40).

El tratamiento intrauterino con 4 a 6 mg de oxitetraciclina ha sido recomendado, pero algunas preparaciones de tetraciclinas irritan el endometrio cervix y vagina, ya que pueden provocar necrosis y proporcionar un medio ambiente adecuado para el crecimiento de bacterias y hongos, así que estos deben de utilizarse con cuidado. (29,33,52).

Las oxitetraciclinas son derivados del anillo policiclo naftacenocarboxamida , polvos alcalinos ligeramente amarillos, inodoros y ligeramente amargos. A pH ácido se disuelven poco , pero se pueden combinar con sodio y clorhidratos, lo que las hace más solubles. Estas actúan en contra de bacterias grampositivas y gramnegativas, así como algunos virus y rickettsias. In vitro son primariamente bacteriostáticas y su potencia in vivo no es igual a su capacidad in vitro . Solo afecta a los microorganismos en multiplicación rápida (20).

## MECANISMO DE ACCION

Las tetraciclinas actúan por medio de tres mecanismos :

- 1.-Quelación activa de los cationes.
- 2.-Inhibición de sistemas enzimáticos activos.
- 3.-Supresión de la síntesis proteica , por unión específica con las subunidades ribosómicas 30S (20).

Estas inhiben el metabolismo celular bacteriano. Al bloquear la unión aminoacil transportador, interfieren con la síntesis proteica. Se ha sugerido también que las tetraciclinas son antagonizadas en su mecanismo de acción con las penicilinas. Hay varias especies de los estafilococcus resistentes a las tetraciclinas, al igual que organismos de los géneros Proteus, Pseudomonas y Coliformes. El factor R de resistencia a la tetraciclina se presenta debido a un transporte deficiente del fármaco por la bacteria (54).

El uso de antibióticos en la resolución de enfermedades del ganado, se ha hecho sin tomar en cuenta los efectos que en la leche para la venta tiene, pues no se siguen las recomendaciones del fabricante para cumplir los periodos de retiro, no enviando a la venta la leche de vacas tratadas. Se han usado varios antibióticos individualmente o en combinación para el tratamiento de la metritis, pero la desventaja principal en la utilización de estos es que pueden aparecer residuos en leche que van de 53 hasta 144 horas esto en el caso de las oxitetraciclinas, pero la duración de los residuos depende de varios factores, tales como relativo flujo de sangre del miometrio, la cantidad de oxitetraciclina expulsada por la vagina durante las contracciones del útero, las cantidades de fluidos en el útero y los niveles de producción diarias de leche (13,27,55).

A ningún industrializador o comprador de leche fresca le es posible utilizar materia prima con residuos de antibiótico, pues además de ser un problema de salud pública que trae como consecuencia la aparición de reacciones anafilácticas o alergias en personas susceptibles, sensibilización de personas por el consumo de alimentos tratados con antibióticos y el aumento de cepas bacterianas resistentes a los antibióticos, afectando con mayor o menor intensidad los procesos de la mayoría de los productos terminados obtenidos (12,13,27,41).

### **ALTERNATIVAS PARA EL TRATAMIENTO DE LA METRITIS**

En medicina veterinaria la farmacología nos ayuda sugiriéndonos medicamentos de rápida acción lo que nos facilita el tratamiento de enfermedades infecciosas en los animales domésticos. Sin embargo debemos de tomar en cuenta que existen otras posibilidades para el tratamiento de las enfermedades infecciosas de los animales domésticos.

Acupuntura.- Técnica medica china , que consiste en insertar agujas en puntos específicos (acupuntos) a lo largo de los meridianos del cuerpo para eliminar el malestar asociado a trastornos dolorosos , para inducir la anestesia quirúrgica y con propósitos terapéuticos y preventivos (25,4157).

Homeopatía.- Sistema terapéutico en la cual las enfermedades se tratan con fármacos capaces de producir en animales sanos los signos propios de la enfermedad , siendo administrado el fármaco a dosis muy bajas (25,4157).

Herbolaria.- El arte , recolección , venta de las plantas medicinales y la terapia por medio de estas plantas (25,4157).

### CALENDULA OFFICINALIS

Nombre común : Mercadela , o Alta Reyna

#### **HISTORIA**

La primera referencia a esta planta se localiza en la obra de Vicente Cervantes , a finales del siglo XVIII , quien comenta como esta planta como expelente , emanagoga , sudorífica , y se usa en la oftalmia , vértigos y calenturas exantematicas. En el siglo XIX , Eleuterio González refiere : “ Esta planta se tiene , por estimulante y antiespasmódico , se ha usado en la emenorrea , clorosis , ictericia , vómitos crónicos , cáncer ulcerado en las hipertrofias de la matriz sin inflamación y contra las oftalmias crónicas”. En el siglo XX Maximino Martínez , la señala como anticancerosa , antipalúdica , emanagoga , sedante , analgésica , y antiséptica . Finalmente Luis Cabrera la registra como amigdalitis , como antirreumática , antiséptica para la estomatitis , conjuntivitis catarral y dispepsia (1,5,10,35,56).

#### **DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA**

Nativa del sur de Europa , fue introducida en América , donde se mantiene en cultivo comercial y domestico : Ocasionalmente escapa del cultivo y se encuentra de manera silvestre (14).

## CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS

Planta anual que mide 70 cm de altura , tallos erguidos o semirastreros , herbáceos , más o menos ramificados. Tiene hojas oblongas de borde ondulado , pubescentes. Presenta flores unisexuales dispuestas en capítulos solitarios o formando grupos reducidos en los extremos de las ramas : flores periféricas femeninas , amarillas o anaranjadas , muy numerosas en algunas variedades. Los frutos son equenios o pubescentes , encorvados , dispuestos en tres series . florecen en primavera y verano (14,43).

## FARMACOLOGÍA

Se ha demostrado que el aceite esencial de las flores , presenta actividad bactericida contra Bacillus subtilis , Escherichia coli , Staphylococcus aureus y Candida albicans , efecto ejercido también por los extractos acuosos y etanólicos , encontrándose además actividad contra Sarcina lutea , Streptococcus faecalis y Trichomonas vaginalis . La tintura de la flor , ejerció una actividad antiviral contra herpes simple , virus influenza y su variante APR-8. En el hombre los extractos acuosos y etanólicos de la flor han ejercido un efecto antiinflamatorio aplicado externamente , antihemorrágico cuando se aplicó por vía vaginal en mujeres. Se ha demostrado experimentalmente que el aceite esencial obtenido de las flores presenta actividad antibiótica contra bacterias , hongos y virus patógenos del hombre , en infecciones respiratorias y de la piel , además ejerce una acción antiinflamatoria (4,8,15,17,18,32,61).

Calendula officinalis es un buen antiséptico, su empleo se justifica en el tratamiento de ulceraciones del cuello uterino, en la metritis y en las ulceraciones cancerosas. Es antídoto de las picaduras de abejas y avispas, evita inmediatamente el dolor e impide el desarrollo de los fenómenos de intoxicación (17,18).

Se han identificado algunos componentes lipofílicos activos de las flores de Calendula officinalis, como las saponinas, con propiedades antimutagénicas; triterpenos alcohólicos con propiedades antiinflamatoria y antiedematosa; glicosidos de flavonol (Pietta y cols., 1998), con posibles propiedades anticarcinogénicas (Asad y cols., 1998), antiedema (Zitterl-egleseer y cols., 1997), analgésica y antitumoral, donde se aprobó que extractos de hojas de la planta, tenían propiedad citotóxica en tres líneas celulares MRC5, Hep2 y células ascíticas del carcinoma de Ehrlich (Boucaud-Maitre y cols., 1998) regeneradora de epitelio (Popova y cols., 1982) antimutagénica (Elias y cols.) (4,8,18,32,61).

Con referencia podemos mencionar, que el uso del extracto de Calendula officinalis y Echinacea angustifolia ya se ha empleado, en 1998 Gutiérrez, S.V. en el caso de metritis puerperal en el ganado Holstein Friesian donde se realizó un estudio bacteriológico y se encontró a los principales agentes a Streptococcus agalactiae, Streptococcus spp. Y Escherichia coli, donde un 80% de los animales tratados respondieron satisfactoriamente al tratamiento.

En 1999 García C.D. y Tovar B.N. utilizaron el Extracto de Calendula officinalis en el tratamiento de metritis crónica donde los agentes causales de la metritis se encontró Streptococcus agalactie , Streptococcus spp , Escherichia coli , Staphylococcus aureus y Staphylococcus spp. donde el 73.3.% respondieron favorablemente al tratamiento. En el 2000 Perez H.V. y Navarro C.O. Utilizaron el extracto de Calendula officinalis en el tratamiento de metritis agudas donde un 63.3% respondió favorablemente al tratamiento

Pocas son las investigaciones que se han hecho en el campo de la medicina veterinaria en relación a estas nuevas alternativas que en los últimos tiempos han tenido mucho auge. Por todo lo anterior surge la inquietud de plantear una alternativa de tratamiento para las infecciones uterinas de bovinos lecheros , utilizando extractos vegetales y Pgf2 $\alpha$  para poder valorar su efectividad en el campo de la Medicina Veterinaria .

## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en varios establos pertenecientes al complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca Hidalgo. El C.A.I.T. se encuentra ubicado en el Km. 57 de la carretera federal No. 85 México-Pachuca. Geográficamente se ubica en los paralelos 14° 15' y 20° 20' de latitud norte y 98° 48' y 99° 00' de longitud oeste, y a 2200 metros de altura sobre el nivel del mar. Este lugar cuenta con clima templado con veranos calurosos y una precipitación pluvial media anual de 624 mm.

Estos establos que trabajan bajo un sistema de explotación intensiva con un promedio de 200 a 400 vacas en su mayoría de la raza Holstein Friesian. Su alimentación se basa en alfalfa , ensilado de maíz , pasto verde , rastrojo , concentrados , minerales , cereales y semilla de algodón.

En la primera etapa de este trabajo se extrajeron los principios activos de la planta Calendula officinalis a partir de los pétalos de esta. Esto se logro colocando 10 gramos de pétalos de la planta, previamente deshidratados, en un matraz con un litro de alcohol a 76° y dejándolo reposar por una semana en un lugar oscuro, agitándolo 100 veces ó por dos minutos por día. Una vez realizado esto, se procedió a filtrarlo con papel filtro para separar el material sólido del líquido ( tintura ). Dicho líquido se mezcló volumen-volumen con agua destilada , esta mezcla se puso a calentar a una temperatura no mayor de 52 grados centígrados con un agitador para poder evaporar el alcohol . Una vez obtenido el extracto acuoso se filtró el extracto acuoso obtenido por medio de un dispositivo de vacío y un filtro Millipore. Terminado se procedió a su envasado en frascos ámbar estériles de 100 ml.

En la segunda parte se emplearon 60 vacas de la raza Holstein Friesian con diagnóstico clínico de metritis aguda posparto , sin tratamiento alguno de antibióticos , con una condición corporal de 3 a 4. El diagnóstico fue hecho por medio de un examen tocologico , el cual clasifico el grado de afección tomando en consideración la involución uterina , el volumen presente en útero y las características del exudado , además de la revisión de las tarjetas clínicas reproductivas. Terminando la selección del grupo I que consto de 30 animales , se procedió a darles un tratamiento mediante una infusión intrauterina del extracto estéril de Calendula officinalis , ajustada a 0.066g/ml en solución salina fisiológica en un volumen total de 100 ml , cada tercer día , por tres días ,el primer día de tratamiento se aplico una inyección intramuscular de Pgf2 $\alpha$  ( cloprostenol sodico 26.30 mg. vehículo c.b.p. 100 ml) 2ml , y dependiendo de la evolución de la vaca se procedió a aplicar 1 ó 2 tratamientos más de prostaglandinas.

El grupo II consto también de 30 animales y se procedió a darles un tratamiento mediante una infusión intrauterina de 6 mg de oxitetraciclina (50 ml) , se le aplicó además Pf2 $\alpha$  (cloprostenol sodico 26.30mg vehículo c.b.p. 100 ml) 2 ml intramuscularmente una sola aplicación el primer día del diagnóstico y dependiendo de la evolución de la vaca se procedió a aplicar 1 o 2 tratamientos más de antibiótico pero reduciendo la dosis a 3.5mg.

Se emplearon para esto , pipetas estériles , jeringa de 100 ml , jeringa de 5 ml , agujas desechables del número 18 y guantes de palpación. Cada una de las vacas tratadas se le dio un seguimiento que contenía entre otros datos , el numero del establo al que pertenecía , número de vaca , fecha de parto , fecha de tratamiento , involución uterina y revisiones posteriores al término del tratamiento. A los animales que no respondieron después de la tercera aplicación , se les aplicó antibiótico y/o hormonas , para poder dar de alta a la vaca.

# **RESULTADOS**

# **RESULTADOS DEL GRUPO I**

(Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ )

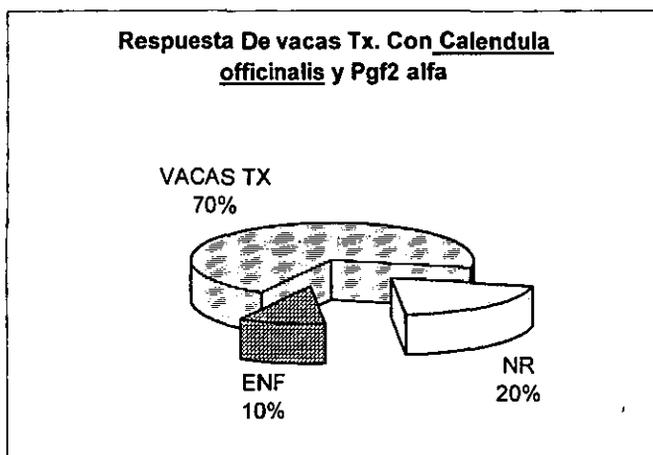
**PROMEDIO DE DIAS EN QUE SE DIAGNOSTICO LA METRITIS EN  
RELACION AL No. DE PARTOS DEL GRUPO I.**

	1 Parto	2 Partos	3 ó +	Abortos
Días en que se Dx. la Metritis	11.06	9.25	9.2	7.5

**RESPUESTA DE VACAS  
TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ .**

	Numero	Si respondieron	No respondieron
Número de Vacas tratadas	30	21	9
	100 %	70 %	30 %

**Respuesta De vacas Tx. Con Calendula officinalis y Pgf2 alfa**



Se trataron 30 vacas de las cuales 21 respondieron favorablemente. Las 9 vacas que no respondieron al 1er tratamiento se cambio por el tratamiento tradicional usado por el MVZ. De esas 9 vacas que no respondieron al tratamiento 3 de ellas se les diagnosticaron al momento de la Metritis o posteriormente Insuficiencia cardiaca Leucosis y Metritis Crónica.

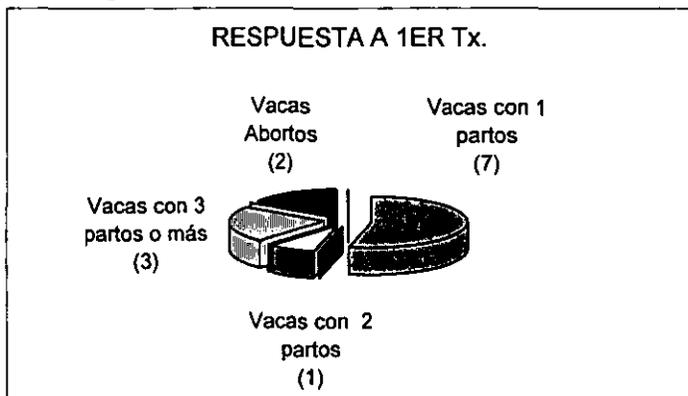
**VACAS DIAGNOSTICADAS CON  
RESTOS PLACENTARIOS (R.P.) Y QUE FUERON  
TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2a**

Número total de vacas Tx.	Vacas Dx con R.P	Vacas que Resp. al Tx	Vacas que no Resp. al Tx.
30	4 100%	2 50%	2 50%

**VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2a RESPUESTA  
AL 1, 2 ó 3 TRATAMIENTO EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**

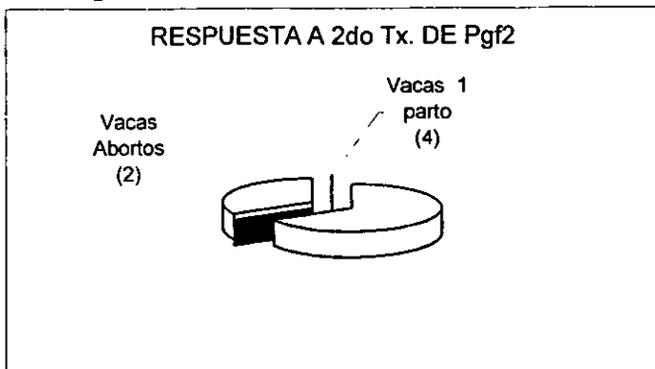
No. De Partos	Respuesta a 1er Tratamiento	Respuesta a 2do Tx. con Pgf2a	Respuesta a 3er Tx. Pgf2a
Vacas con 1 parto	7	4	-
Vacas con 2 partos	1	-	1
Vacas con 3 partos o más	3	-	-
Vacas Abortos (Segundo tercio de gestación)	2	2	1
Total	13	6	2

**RESPUESTA AL 1ER. Tx. DE VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis  
Y Pgf2a EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**



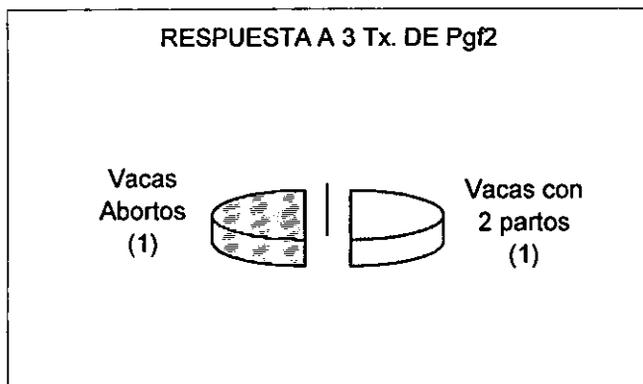
El primer tratamiento fue de 3 infusiones del extracto de Calendula officinalis (100 ml cada infusión) terciado y una aplicación de Pgf2a el 1er día. En total fueron 13 vacas que tuvieron una respuesta favorable al Primer tratamiento.

**RESPUESTA AL SEGUNDO TRATAMIENTO DE Pgf2 $\alpha$  EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**



El segundo tratamiento consistió solo en una segunda aplicación de Pgf2 $\alpha$  en donde los criterios que se tomaron fue el grado de inflamación uterina , el tipo de exudado y la involución uterina , en donde solo fueron 6 vacas.

**RESPUESTA AL 3ER TRATAMIENTO DE Pgf2 $\alpha$  EN RELACION DE NUMERO DE PARTOS**

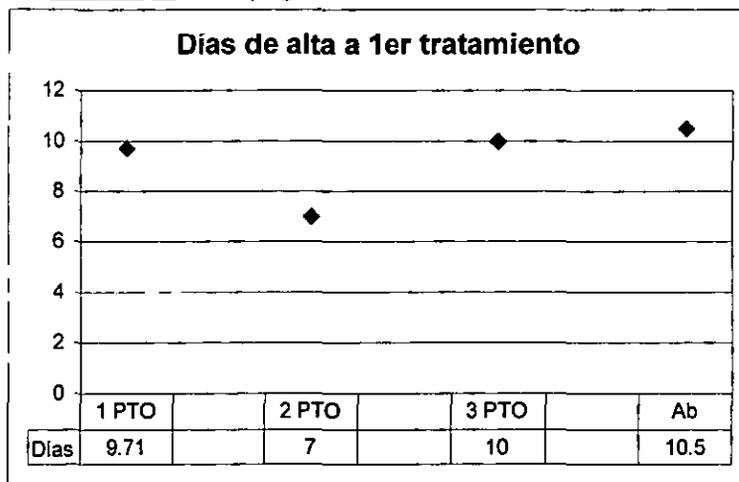


El tercer tratamiento consistió en una tercera aplicación de Pgf2 $\alpha$  en donde los criterios que se tomaron fue el grado de inflamación uterina , el tipo de exudado y la involución uterina , en donde solo fueron 2 vacas.

**VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$   
PROMEDIO DE DIAS DE ALTA EN RELACION AL NUMERO DE Tx.**

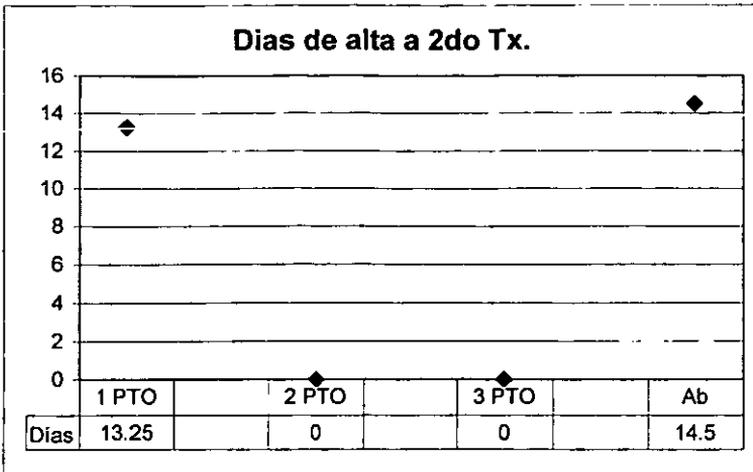
No. De Partos	Promedios de días de alta que respondieron a 1er Tx.	Promedios de días de alta que respondieron a 2do Tx. Pgf2 $\alpha$	Promedios de días de alta que respondieron a 3er Tx. de Pgf2 $\alpha$
Vacas con 1 parto	9.71	13.25	-
Vacas con 2 partos	7	-	21
Vacas con 3 partos o más	10	-	-
Vacas Abortos (segundo tercio de gestación)	10.5	14.5	19

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 1ER TRATAMIENTO  
CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**



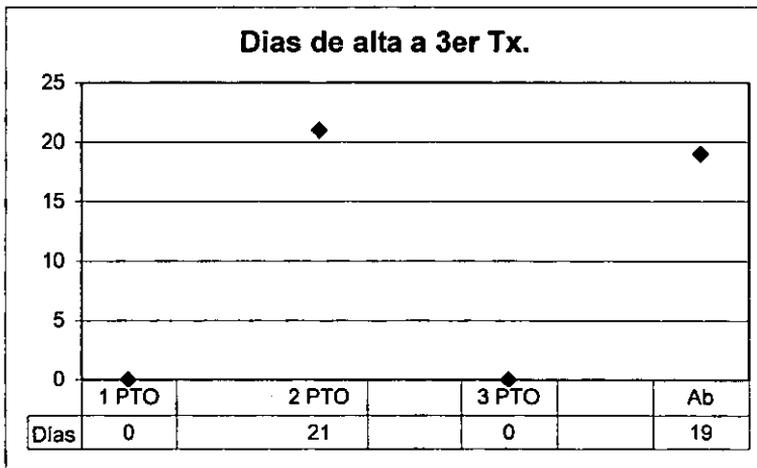
Esta grafica nos muestra los días de alta en relación al número de parto y donde cabe aclarar que las revisiones reproductivas fueron de 7 a 10 días, debido a que esta investigación de realizó en un explotación comercial y el promedio de alta fue de 9.3 días.

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 2DO TRATAMIENTO DE Pgf2 $\alpha$   
EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**



Esta grafica nos muestra las vacas que se dieron de alta a segundo tratamiento donde solo hubo vacas de 1 parto y abortos, donde el promedio fue de 13.8 días.

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 3ER TRATAMIENTO DE P $\alpha$ 2  
EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**

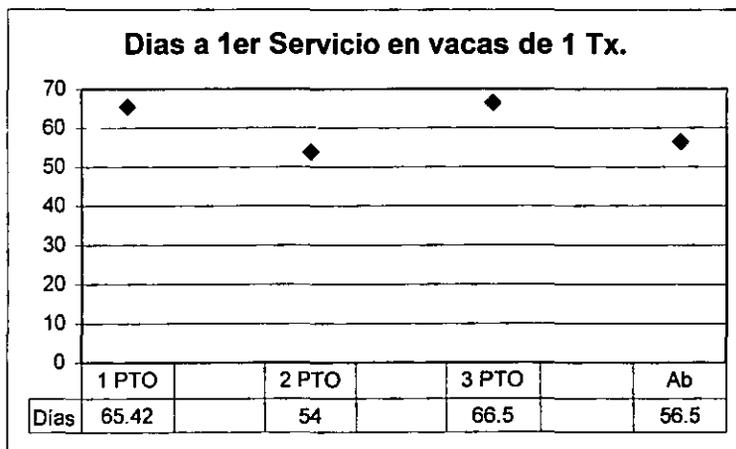


Esta grafica nos muestra las vacas que se dieron de alta a tercer tratamiento donde solo hubo vacas de 2 partos y abortos, donde el promedio fue de 20 días.

**VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$   
 PROMEDIO DE DIAS A 1ER SERV. EN RELACION AL No. De Tx.**

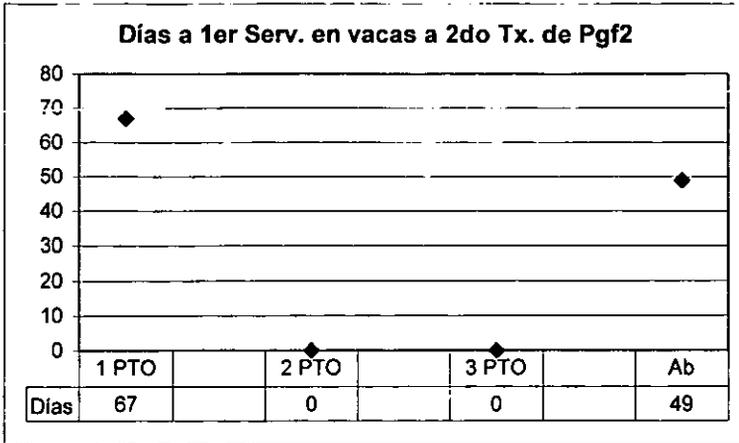
No. De Partos	Promedios de días A 1er servicio 1 Tx.	Promedios de días A 1er servicio 2 Tx. de Pgf2 $\alpha$	Promedios de días A 1er servicio 3 Tx. de Pgf2 $\alpha$
Vacas con 1 parto	65.42	67	-
Vacas con 2 partos	54	-	57
Vacas con 3 partos o más	66.5	-	-
Vacas Abortos (Segundo tercio de gestación)	56.5	49	59

**VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  a 1ER Tx.  
 PROMEDIO DE DIAS A 1ER SERV.**



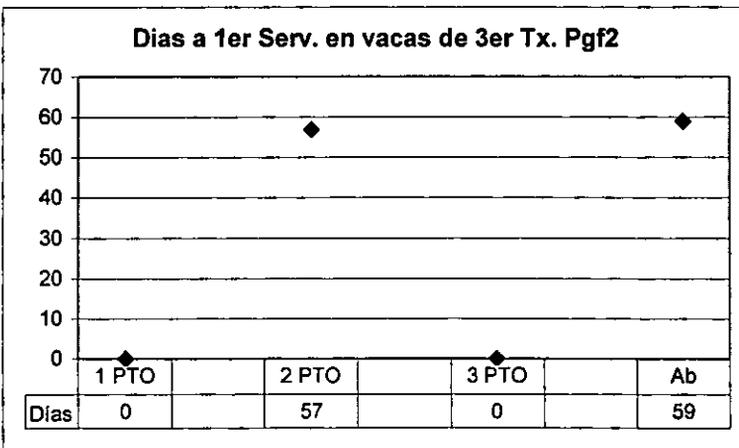
Cabe mencionar que esta investigación se realizó en una explotación comercial donde eran varios establos y el manejo reproductivo variaba en cada uno de ellos. Esta grafica nos muestra los días a primer servicio donde todos están dentro de los parámetros reproductivos y el promedio fue de 60.60 días.

**VACAS CON 2DA APLICACIÓN DE Pgf2 $\alpha$   
PROMEDIO DE DÍAS A 1ER SERV.**



Esta grafica nos muestra los días a primer servicio a un segundo tratamiento de Pgf2 $\alpha$  donde aquí solo hubo vacas de 1 parto y abortadas y donde el promedio fue de 58 días (donde se mantuvieron dentro de los parámetros reproductivos).

**VACAS CON 3RA APLICACIÓN DE Pgf2 $\alpha$   
PROMEDIO DE DÍAS A 1ER SERV.**



Esta grafica nos muestra los días a primer servicio a 3er tratamiento Pgf2 $\alpha$  donde solo hubo 1 vaca de 2 parto y 1 vaca abortada y donde el promedio fue de 58 días y se mantuvieron dentro de los parámetros reproductivos.

# **RESULTADOS DEL GRUPO II**

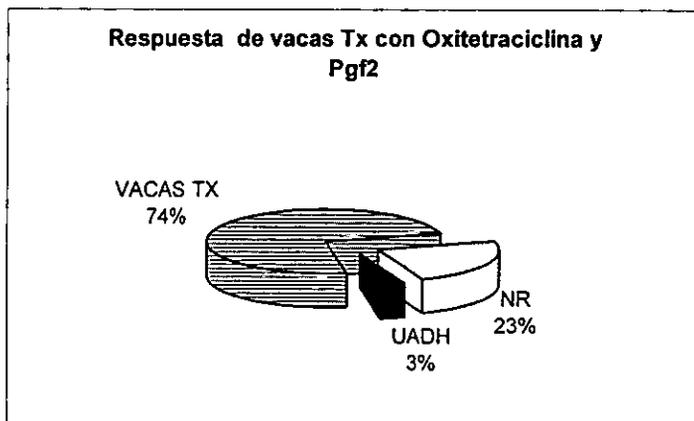
(Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$ )

**PROMEDIO DE DIAS EN QUE SE DIAGNOSTICO  
LA METRITIS EN REL. AL No. DE PARTOS DEL GRUPO II.**

	1 Parto	2 Parto	3 o +	Aborto
Días en que se Dx. la Metritis	8.13	5.25	12.83	7.4

**RESPUESTA A 1ER TRATAMIENTO DE VACAS TRATADAS CON  
OXITETRACICLINA y Pgf2a.**

	Numero	Si respondieron	No respondieron
Numero de vacas	30 100 %	22 73.3%	8 26.7%



Se trataron 30 vacas de las cuales 22 respondieron a 1er tratamiento. Las 8 vacas que no respondieron al 1er tratamiento se cambio de tratamiento. De esas 8 vacas que no respondieron al tratamiento 1 se Dx. Útero-Adherencias.

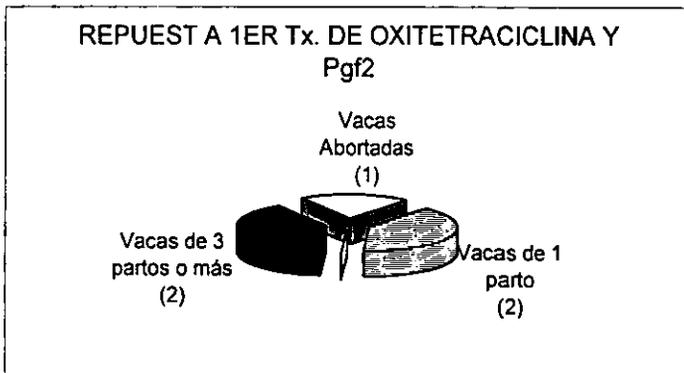
**VACAS DIAGNOSTICADAS CON  
RESTOS PLACENTARIOS ( R.P) Y QUE FUERON  
TRATADAS CON OXITETRACICLINA y Pgf2 $\alpha$**

Número total de vacas Tx.	Vacas Dx con R.P	Vacas que Resp. al Tx.	Vacas que no Resp. al Tx.
30	7 100%	3 42.85	4 57.15

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA Y Pgf2 $\alpha$   
RESPUESTA AL 1, 2 O 3 TRATAMIENTO EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**

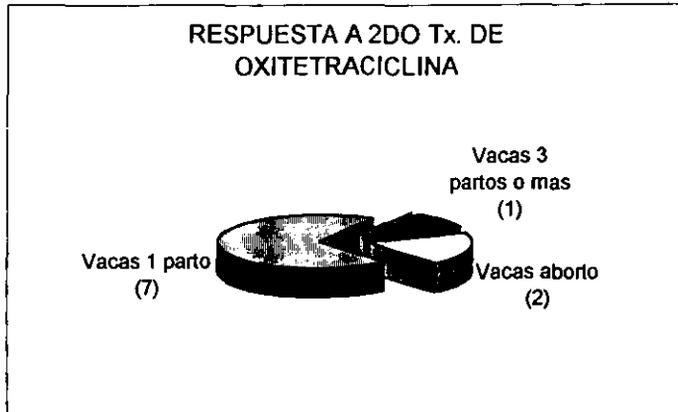
No. De Partos	Respuesta a 1er Tratamiento	Respuesta a 2do Tratamiento	Respuesta a 3er Tratamiento
Vacas con 1 parto	2	7	2
Vacas con 2 partos	-	-	1
Vacas con 3 partos o más	2	1	3
Vacas Abortos (Segundo tercio de gestación)	1	2	1
Total	5	10	7

**RESPUESTA A 1ER TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA  
Y Pgf2 $\alpha$  EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**



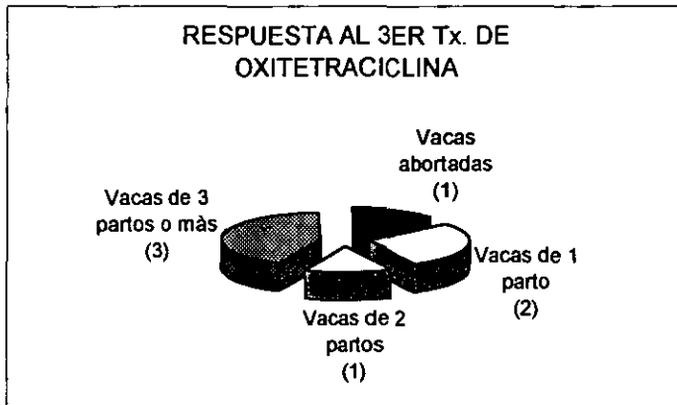
El primer tratamiento fue de una infusión de oxitetraciclina y una aplicación de Pgf2 $\alpha$

**RESPUESTA A 2do TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA  
EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**



Este consistió en una 2da infusión de oxitetraciclina donde se redujo la dosis, y los criterios que se tomaron fueron grado de inflamación uterina , el tipo de exudado y la involución uterina.

**RESPUESTA A 3ER TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA  
EN RELACION AL NUMERO DE PARTOS**

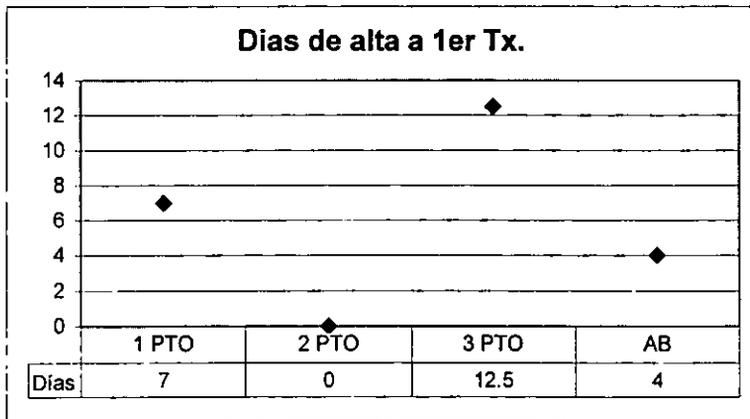


Este consistió en una 3ra infusión de oxitetraciclina y los criterios que se tomaron fueron grado de inflamación uterina , el tipo de exudado y la involución uterina.

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA y Pgf2 $\alpha$   
 PROMEDIO DE DIAS DE ALTA EN RELACION AL NUMERO DE Tx.**

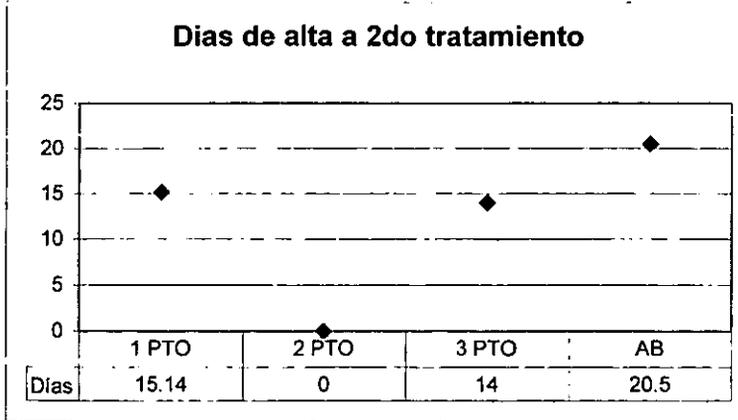
No. De Partos	Promedios de días de alta que respondieron a 1er Tx	Promedios de días de alta que respondieron a 2do Tx.	Promedios de días de alta que respondieron a 3er Tx.
Vacas con 1 parto	7	15.14	19
Vacas con 2 partos	-	-	16
Vacas con 3 partos o más	12.5	14	18.66
Vacas Abortos (Segundo tercio de gestación)	4	20.5	23

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 1ER TRATAMIENTO CON OXITETRACICLINA Y Pgf2 $\alpha$  EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**



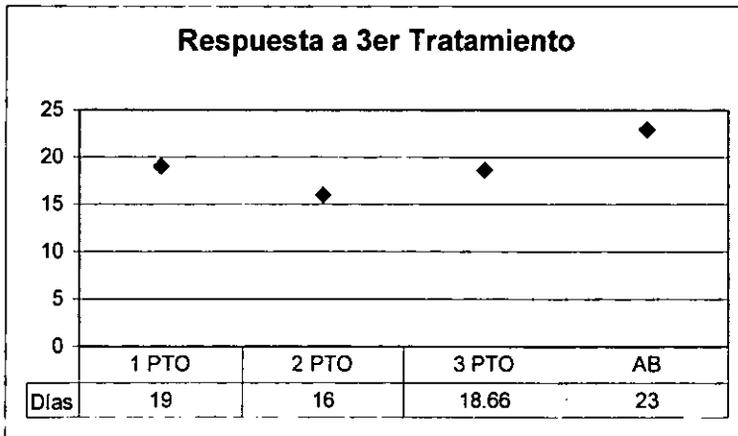
Esta grafica nos muestra los días de alta en relación al número de partos donde hubo una mejor respuesta en las vacas con abortos y donde el promedio fue de 7.8 días.

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 2DO TRATAMIENTO DE OXITETRACICLINA EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**



Esta grafica nos muestra las vacas de alta que se dieron a segundo tratamiento donde el promedio de días fue de 16.54 días.

**DIAS DE ALTA DE VACAS A 3ER TRATAMIENTO DE OXITETRACICLINA EN RELACIÓN AL NUMERO DE PARTOS**

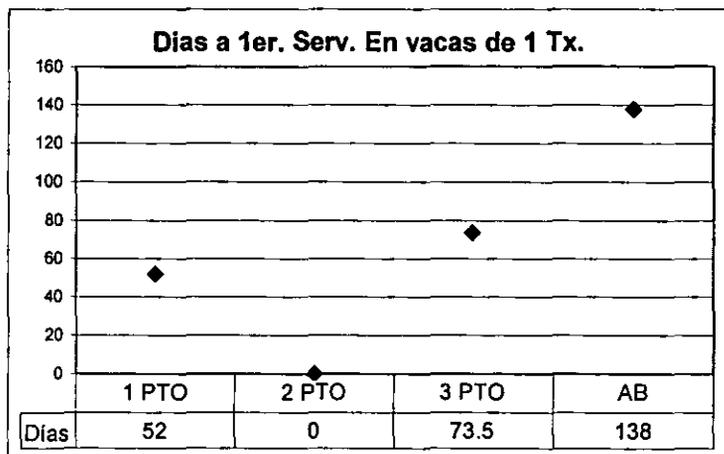


En esta grafica nos muestra las vacas que se dieron de alta a tercer tratamiento donde el promedio de días fue de 19.16 días.

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA y Pgf2 $\alpha$   
PROMEDIO DE DÍAS A 1ER SERV. EN RELACION AL No. De Tx.**

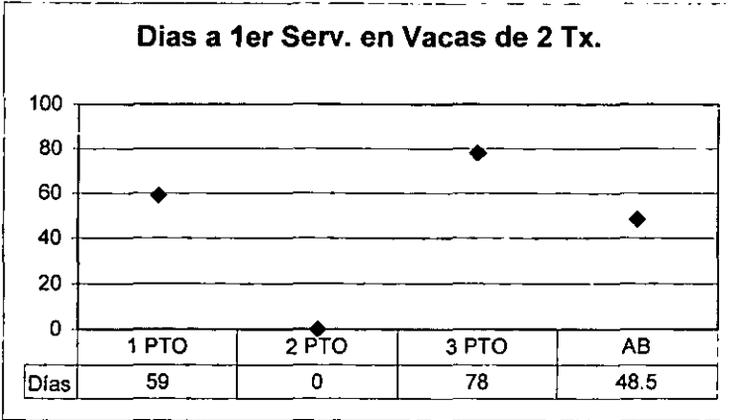
No. De Partos	Promedios de días a 1er servicio 1er tx.	Promedios de días a 1er servicio 2do tx.	Promedios de días a 1er servicio 3er tx.
Vacas con 1 parto	52	59	56
Vacas con 2 partos	-	-	62
Vacas con 3 partos o más (Segundo tercio de gestación)	73.5	78	70
Vacas Abortos	138	48.5	30

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA Y Pgf2 $\alpha$  A 1ER Tx.  
PROMEDIO DE DÍAS A 1ER SERV.**



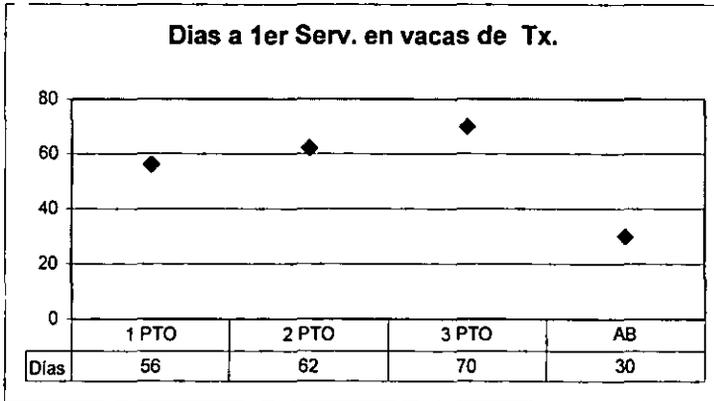
Esta grafica nos muestra los días a primer servicio por el tipo de parto donde los resultados fueron muy variados y donde los días en vacas abortadas fueron muy altas 138 días y donde el promedio fue de 87.83 días.

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA A 2DO Tx.  
PROMEDIO DE DIAS A 1ER SERV.**



Esta grafica nos muestra los días a primer servicio a segundo tratamiento de oxitetraciclina y donde el promedio fue de 61.83 días. Y donde se mantuvieron dentro de los parámetros reproductivos.

**VACAS TRATADAS CON OXITETRACICLINA A 3ER Tx.  
PROMEDIO DE DIAS A 1ER SERV.**



Esta grafica nos muestra los días a primer servicio a 3er tratamiento donde se mantuvieron los parámetros reproductivos, el promedio fue de 54.5 días.

# **COSTOS DE LOS TRATAMIENTOS**

## COSTOS

En este cuadro se muestran los costos de los productos los cuales se utilizaron para la presente investigación así como sus precios que fueron consultados hasta el 30 de septiembre del 2000. Cabe mencionar que el precio del extracto de Calendula officinalis fue un aproximado ya que esta elaboración del producto se llevo a cabo dentro de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan Campo 1 y no se estimaron gastos tales como : Luz , agua etc.. así como toda la infraestructura para la realización del producto.

Producto	Cantidad	Costos	Costos por Unidad
Agujas	100 unidades	80 pesos	0.8 pesos
Guantes	100 unidades	60 pesos	0.6 pesos
Pipetas	25 unidades	23 pesos	0.92 pesos
Oxitetraciclina (Emicina liq.)	500 ml	242 pesos	0.484 pesos
Pgf2 $\alpha$ (Sincrosio)	20 ml	170 pesos	17 pesos
Calendula officinalis	100 ml	6 pesos	0.06 pesos

### **COSTOS DE VACAS TRATADAS CON Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ .**

Los productos que se utilizaron para el primer tratamiento fueron 1 aguja , 3 guantes , 3 pipetas , 1 dosis de Pgf2 $\alpha$  , 3 Frascos de Caléndula. El costo del primer tratamiento fue de \$40.36 pesos.

Los productos que se utilizaron para el segundo tratamiento fueron 1 aguja , 1 dosis de Pgf2 $\alpha$  que suma \$17.08 pesos más la suma del primer tratamiento que hace un total de \$57.44 pesos.

Los productos que se utilizaron para el tercer tratamiento fueron 1 aguja y 1 dosis de Pgf2 $\alpha$  que suma \$17.08 pesos mas la suma del primer y segundo tratamiento que hace un total de \$74.52 pesos.

### **COSTOS DE VACAS TRATADAS CON Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$ .**

Los productos que se utilizaron para el primer tratamiento fue de 1 aguja , 1 guante, 1 pipeta, 1 dosis de Pgf2 $\alpha$  , 1 aplicación de Oxitetraciclina (50 ml) que hace un total de \$43.52 pesos.

Los productos que se utilizaron para el segundo tratamiento fue 1 guante , 1 pipeta , 1 aplicación de oxitetraciclina (30 ml ) que suma \$ 15.92 más la suma del primer tratamiento que hace un total de \$59.44.

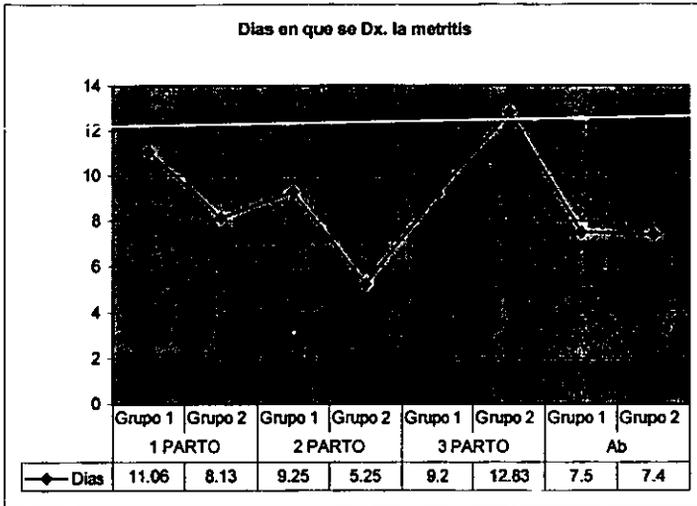
Los productos que se utilizaron para el tercer tratamiento fue 1 guante , 1 pipeta , 1 aplicación de oxitetraciclina (30 ml ) que suma \$ 21.82 más la suma del primer y segundo tratamiento que hace un total de \$75.36.

Estos son costos aproximados de los tratamientos ya que se debe tomar en cuenta los pagos del Medico Veterinario por la atención de este tipo de afecciones , así como las perdidas del desecho de la leche por la presencia de inhibidores ya que su precio por litro hasta el año 2000 se mantuvo en 2.47 pesos para el estado de Hidalgo según SAGAR, y los retiros de leche van de 3 a 4 días después del último tratamiento con antibiótico. También la metritis produce una disminución en la producción de leche que va del 3 al 5% y afecta los parámetros reproductivos como se había mencionado.

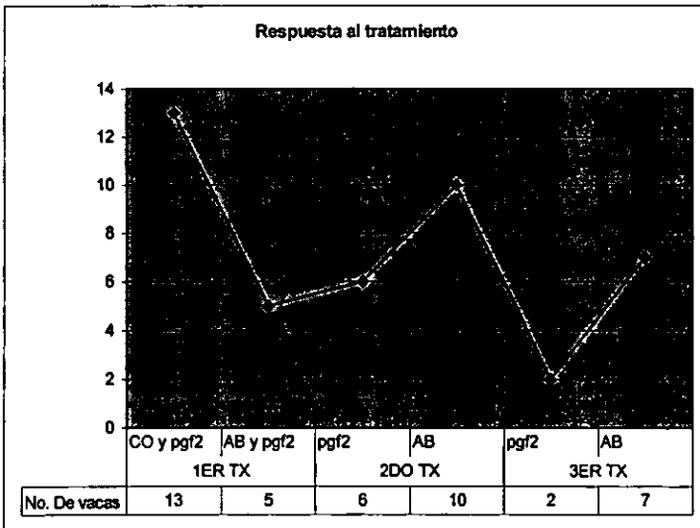
# COMPARACION DE RESULTADOS

ESTA TESIS NO PUEDE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

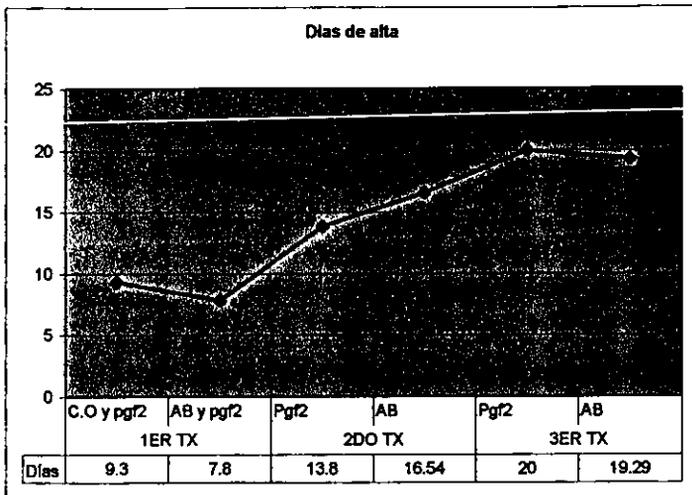
**PROMEDIO DE DIAS EN QUE SE DIAGNOSTICO  
LA METRITIS EN REL. AL No. DE PARTOS**



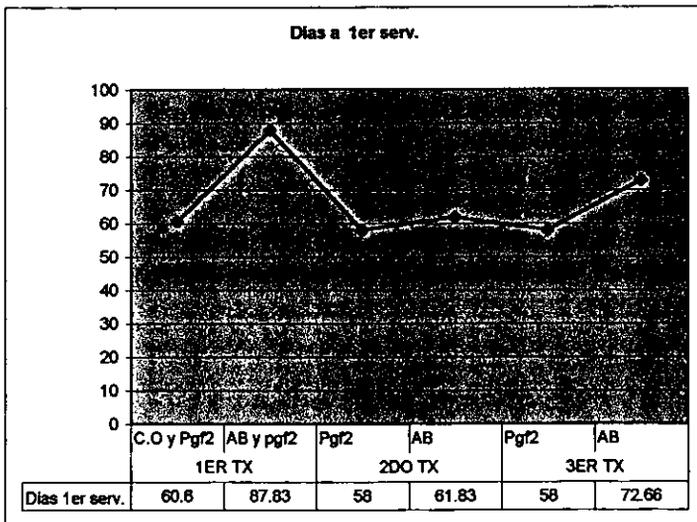
**RESPUESTA EN RELACION  
AL NUMERO DE TRATAMIENTOS**



**PROMEDIO DE DIAS EN QUE SE DIO DE ALTA  
EN RELACION AL NUMERO DE TRATAMIENTOS**



**PROMEDIO DE DIAS A 1ER SERVICIO EN  
RELACION AL NUMERO DE TRATAMIENTOS**



## DISCUSIÓN

En este trabajo no se realizó estudio bacteriológico debido a que ya se tenían antecedentes y se tomo como referencia los estudios realizados anteriormente por García y cols., 1999 . A esto también lo respalda el trabajo realizado por Gutiérrez 1998 .

En donde se aislaron los microorganismos más comunes encontrados en las metritis como son : Streptococcus agalactiae , Streptococcus spp. , Escherichia coli ,Staphylococcus aureus y Staphylococcus spp.

Gutiérrez., 1998 Reporta un 80 % de vacas que respondieron favorablemente al tratamiento , en este trabajo se emplearon dos plantas ( Calendula officinalis y Echinacea angustifolia). García y cols., 1999 Reportaron que las vacas tratadas con Calendula officinalis tuvieron una respuesta favorable del 73.3% , pero el tipo de metritis que se trataron fueron menos severas denominadas ligeras metritis. Pérez y cols., 2000 Reportaron que las vacas tratadas con Calendula officinalis tuvieron una respuesta favorable del 63.3% , cabe mencionar que en esta investigación el tipo de metritis que se diagnosticaron fue metritis agudas posparto.

Los resultados obtenidos para el grupo I ( Calendula officinalis y  $pgf2\alpha$ ) fueron del 73.3% de animales que respondieron favorablemente al tratamiento de vacas tratadas con metritis aguda posparto donde el porcentaje fue mayor al del reportado por Perez y cols., 2000 , esto se atribuye a la utilización de la prostaglandina .

Las variaciones obtenidas de los resultados en esta investigación pueden atribuirse a : manejo sanitario (ya que los animales utilizados para la investigación eran positivos y/o sospechosos a enfermedades tales como *Leptospira* , *Neospora* , *Brucella* ) , alimentación y manejo reproductivo.

La respuesta a primer tratamiento de las vacas tratadas del grupo I (Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ ) fue de un total de 13 vacas en comparación del grupo II (Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$ ) donde este grupo el mayor numero de vacas que respondieron fueron hasta el segundo tratamiento con un total de 10 vacas , en donde la mayoría de los animales tratados que tuvieron una respuesta favorable fueron vacas de 1er parto. Con estos resultados las vacas tratadas con oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$  se dieron de alta más rápido que las tratadas con Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$ , pero los días a primer servicio fueron más cortos en las vacas tratadas con Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  , esto por los efectos que tiene ofrece el extracto de la planta antiinflamatoria (Pietta y cols., 1992), antiedematosa (Zitterl-eglenseer y cols., 1997) , antiséptica , regeneradora de epitelio ( Popova y cols., 1982) y que presenta actividad contra bacterias , virus y parásitos (Zitterl-eglenseer y cols., 1997) aunado a las propiedades que tienen las prostaglandinas de inducir la luteolisis y la producción de estrógeno , así como contracciones de útero y la estimulación de la fagocitosis ( Geoffrey ., 1991 , Hafez ., 1996 Gilbert .) en comparación con aquellas tratadas con Oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$  , en donde el efecto que tiene el antibiótico sobre el endometrio causa irritación y en algunos casos provoca necrosis en el endometrio según reporta Horstman 1995 , Laing .,1991, Smith .,1996. e induciendo un retraso en la presentación del estro (cabe recordar que la mayoría de los animales que respondieron favorablemente de los dos grupos estuvieron dentro de los parámetros reproductivos a primer servicio como lo reportan Hartwing 1993. y O'Conor 1997 que manejan un promedio de 75 días . , a excepción de los animales tratados del grupo II de vacas abortadas donde tuvieron una recuperación muy rápida de 4 días pero los días a primer servicio se alargaron hasta 138 días (Geoffrey.,1991 y Hussain., 1989). ya que la fertilidad se ve afectada por las infecciones uterinas y prolonga el periodo de días a primer servicio ) , con la consecuente perdida económica que esto representa .

En cuanto a los costos por tratamiento las vacas tratadas con Calendula officinalis y Pgf2 $\alpha$  la diferencia fue mínima , comparando con las que fueron tratadas con oxitetraciclina y Pgf2 $\alpha$  , además de que las leche de vacas tratadas con antibiótico debe de ser desechada por los efectos que esta acarrea a la salud publica.

### CONCLUSIÓN

El uso de la medicina alternativa en Medicina Veterinaria ha sido poco estudiada , por lo que en el presente trabajo podemos concluir que el tratamiento utilizado es una alternativa viable para el tratamiento de las metritis agudas posparto con extractos de Calendula officinalis y  $Pgf2\alpha$  .

Se recomienda continuar con trabajos que apoyen el uso de la herbolaria dando otras variantes como la presentación del extracto y la concentración de Calendula officinalis ,y el aumentar el numero de animales tratados para poder evaluar parámetros reproductivos como días primer calor , dosis por concepción ,porcentaje de fertilidad , días abiertos , así como el intervalo entre partos .

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.-A Modern Herbal Home Page. Common Name Index. Marigold. Copyright 1995. Electric Newt.
- 2.-Andrews, A.H. , Bovine Medicine Diseases and Hunsbandry of Cattle. Edit Blackwell Cambridge Center 1992.
- 3.-Arechiga , F. C. , Efectos Adversos del Stress Calórico en la reproducción en el ganado bovino. Material de estudio Para El Sistema de Universidad Abierta. Mejoramiento animal Reproducción , Bovinos .México 2000.
- 4.-Asad , D.F., Singh,S. , Ahmad, A. And Hadi , S.M.Flavonoids antioxidant in diet and potential anticancer agent. Medical Science Research.26 1998.
- 5.-Atlas de las Plantas de Medicina Tradicional Mexicana. Instituto Nacional Indigenista.
- 6.-Bearden H. J., Reproducción Animal Aplicada . Edit. El Manual Moderno , 1992
- 7.-Blodd D.C., Medicina Veterinaria , Edit. Interamericana-McGraw-Hill Séptima Edición 1992
- 8.-Boucaud-Maitre Y., Algernon O., Raynaud J. Cytotoxic and antitumoral activity of Calendula officinalis extracts. Pharmazie 43(3). 1998
- 9.-Burns M.C., Neospora Leading to Abortions , Penn State College of Agricultural Sciences, December 1999.
- 10.-Capasso., Actualidad de las plantas medicinales. Medicina Tradicional. Vol3 No. 10 1980.
- 11.-Carlyle T. , Patología Veterinaria. Vol 3. Editorial Hemisferio Sur , 1984.
- 12.-Carne y Leche .Los antibióticos , ¿Amenaza para la salud del hombre?. Febrero-Marzo de 1993.
- 13.-Castro C. P., Control de residuos de antibiótico en leche . Experiencia en lagos de Moreno Jalisco. Congreso nacional de control de mastitis y calidad de la leche . León Guanajuato , México. 1999.
- 14.-Chimal , H. A., Las plantas medicinales y su uso tradicional en el ejido paraíso. Tuxtpep , Oaxaca . UAM , Xochimilco.
- 15.-Della L. R. , Tubaro A., Sosa S. , Becker H. The role of triterpenoides in the tropical anti-inflammatory activity of Calendula officinalis flowers. Plant Med. Dec. 60 (6). 1994.
- 16.-Derivaux , J. , Reproducción de los Animales Domésticos . 2da Edic. ,Edit Acribia .España
- 17.-Dumenille ,G. Chemli, R. , Balansard, G., Evaluation of antibacterial properties of Calendula officinalis . Analae Pharmaceutiques francaises.38. 1990.
- 18.-Ellias R. , De Méo M.,Vidal-ollivier E., Balansard G., Dumenil G. Antimutagenic activity of some saponins isolated from Calendula officinalis L., C. Arvensis L. and Heddera helix L. , Mutagenesis 5(4).1990
- 19.-Field W.R., Sprott R. Reproductive disease in cattle , Texas Agricultural Extension Service , The Texas University 1998.
- 20.-Fuentes O. V., Farmacología y Terapéutica Veterinaria. Edit. Interamericana-McGraw-Hill . 2da Edic. 1992
- 21.-Fuhrmann, T.J., Armstrong D.V. Lough O.G.Routine fertility examination as part of a reproduction. dairy herd health program. Arizona, June 1992
- 22.-Gasque R. G., Zootecnia Lechera concreta Edit. Continental 2da Impresión , México 1987.
- 23.-Geoffrey , Reproducción y Obstetricia Veterinaria , Editorial Interamericana ,Sexta Edición. México 1991

- 24.-Gilbert O.R. Reproductive Opportunities and Challenges. College of veterinary Medicine , Cornell University Ithaca , N.Y.1992.
- 25.-Gutierrez, S.V. Uso de extractos vegetales Calendula officinalis y Echinacea angustifolia en casos de metritis puerperal en el ganado lechero Holstein Friesian en el año de 1998. Tesis , FES-C UNAM
- 26.-Hafez , Reproducción e inseminación Artificial en Animales , Sexta Edición , Edit. McGraw-Hill Interamericana 1996.
- 27.-Hoard's Dairyman ., Prepare a las vacas recién paridas y en ordeño para una inseminación exitosa. Enero 2000.
- 28.-Hartwing R. N., Controlling infectious diseases of the dairy calf , Herd and animal health , Extension veterinarian , October 1993 .
- 29.-Horstman L.A., Lech M.D. , Allrich R.D. , Reproduction of Dairy Cattle , Normal postpartum physiology, Department of Veterinary Sciences University Perdue. 1995.
- 30.-Howard W.T. , Hutjens M. F. , Reneau J. , Hartwing N, Dairy management : Reproduction clinic, Iowa State University. June 1992.
- 31.-Hussain , A. M. ,Bovine uterine defense mechanisms: a review. J.Vet. Med. Ser. B 36:641.1989.
- 32.-Klouček Popova E, Popov A., Pavlova N., Krusteva S. Influence of the physiological regeneration and epithelialization using fractions isolated from Calendula officinalis . Acta physiol pharmacol bulg 8(4) 1982.
- 33.-Laing ,J. A. Fertilidad e Infertilidad en la Practica Veterinaria , Cuarta Edición , Editorial McGraw-Hill. México 1991.
- 34.-Leal , H. M. Evaluación de la respuesta inmune en becerras de la raza Holstein vacunadas con la cepa RB51 de Brucella abortus en el año 2000. Tesis FES-C . UNAM
- 35.-Lozano, N.L., La Etnología y la Herbolaria Medicinal en Veterinaria. Memorias de la primera jornada sobre herbolaria medicinal en medicina veterinaria. D.F. Edit. UNAM. 1989.
- 36.-Manspeaker, J. E., Metritis and Endometritis, Reproduction West Virginia , June 1992.
- 37.-Millar, P. G., Esterilidad e Inseminación Artificial en el Ganado Bovino. Kraft. Buenos Aires 1992.
- 38.-Nebel , R. L. Lee K.L., Evaluation of reproductive performance using dhia records , Virginia June 1992.
- 39.-O'connor, L .M., Factors causing uterine infections in cattle , Department of Dairy Animal Science , Penn State 1997
- 40.-Olson, D.J., Metritis/Endometritis : Medically sound treatments. Department of CAPS , College of veterinary Medicine . University of Minnesota. September 1996.
- 41.-Perez, H. V. Navarro C.O., Tratamiento de Metritis agudas empleando una infusión extracto vegetal de pétalos de Calendula officinalis en el ganado Holstein Friesian en el año de 2000. Tesis, FES-C UNAM.
- 42.-Peters, R. A. Ball H. J. P. Reproduction in Cattle. Second Edit. Oxford Blackwell Science. 1995
- 43.-Plantas que curan . México Desconocido. No 29 1996.
- 44.-Pugh, D. G. , Montes J. A. Clinical approach to postpartum metritis.Compend. Contin. Educ. Pract. Vet. 15:1131. August 1993.
- 45.-Quiroz , M. M. , Rinotraqueitis Infecciosa bovina .Material de Estudio para el Sistema de Universidad Abierta. Sistemas de Producción I .Vol II . Bovinos. México 1998.

- 46.-Rice, N. D. , Rogers D. Common infectious diseases that abortions in cattle , University of Nebraska , Extension Veterinarian , febrero 1996.
- 47.-Ruiz , D. R., Manejo Reproductivo de Bovinos Productores de Leche. Curso Internacional de Reproducción Bovina . México , 2000.
- 48.-SAGAR : Situación actual y perspectivas de la Producción de Leche de Ganado Bovino , México 1999-2000.
- 49.-SAGAR : Boletín Mensual de leche . Centro de estadística agropecuaria. Marzo-abril 2000
- 50.-Sistemas de Producción Animal I Vol. I 1998. División Sistemas Universidad Abierta y Educación a Distancia.
- 51.-Smith , P. B. , Large Animal Internal Medicine 2da Edición . Edit Mosby. México 1996.
- 52.-Smith R. D. , Factors Affecting Conception Rate , Reproduction , West Virginia 1992.
- 53.-Stefano M. P. , Anatomía e Histología Patología Especial de los Mamíferos Domésticos , Segunda Edición , Editorial Interamericana . México 1990.
- 54.-Sumano L. H., Farmacología veterinaria. 1ra. Edic. . Edit McGraw-Hill..México 1998
- 55.-Sundlof F. S. , Salman D.M. Oxytetracycline residues in milk after intrauterine treatment of cows with retained fetal membranes. JAVMA , Vol 209 , November 15 , 1996.
- 56.-Thompson , D. M. , William , A.R. Las plantas medicinales . Edit Bluma , España , 1ra Edic. 1981.
- 57.-Tovar, B.N., Garcia C.D. Uso del extracto vegetal de pétalos de Calendula officinalis en el tratamiento de metritis crónica purulenta en el ganado Holstein Friesian en el año de 1999. Tesis, FES-C UNAM
- 58.-Trigo , T.F.J. Patología Sistémica Veterinaria . Tercera Edición. Editorial Mc Graw-Hill Interamerica México D.F. 1998
- 59.-Varner , M. A. , Stress and Reproduction , Reproduction , West Virginia June 1992 .
- 60.-Zemjanis , R. Reproducción Animal Diagnostico y Técnicas Terapéuticas , Edit. Limusa 1996
- 61.-Zitter E. K. , Sosa S. , Jurenitsch J. Schubert Z.M. , Della L. R. , Tubaro A., Bertoldi M., Franz C. Anti-oedematus activities of the main triterpene esters of marigold (Calendula officinalis) Journal of Ethnopharmacology.