

11621  
102



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLÁN**

**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE  
CALENDULA OFFICINALIS COMO  
TRATAMIENTO DE LA METRITIS BOVINA**

**REPORTE DE SERVICIO SOCIAL - TITULACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**P R E S E N T A**

**JAIME ALEJANDRO ZUÑIGA SOSA**

**ASESORES INTERNOS: MVZ. RAFAEL PÉREZ GONZÁLEZ  
MVZ. FERNANDO OSNAYA GALLARDO  
MVZ. JAVIER HERNÁNDEZ BALDERAS  
ASESORES EXTERNOS: MVZ. VÍCTOR MANUEL XOLALPA  
MVZ. CARLOS GARCÍA ORTIZ**

**CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 2003.**

A

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



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.

TESIS COM  
FALLA DE ORIGEN

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

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

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLAN



DEPARTAMENTO DE  
EXAMENES PROFESIONALES

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

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

Evaluación del extracto de Calendula officinalis como tratamiento de la metritis  
bovina

que presenta al pasante: Jaime Alejandro Zúñiga Sosa  
con número de cuenta: 9755143-4 para obtener el título de :  
Medico 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 23 de octubre de 2003.

PRESIDENTE

Q.B. Lillian Morfin Loyden

VOCAL

MVZ. Javier Hernández Balderas

SECRETARIO

MVZ. Rafael Perez González

PRIMER SUPLENTE

MVZ. Gabriel Ruiz Cervantes

SEGUNDO SUPLENTE

MVZ. Jose Francisco Morales

B

**A Dios:**

Por darme la vida y la oportunidad de llegar hasta donde me encuentro, y permitirme realizar este sueño tan grande.

**A mi Padre:**

Por su dedicación, enseñanzas y su gran fortaleza que siempre me ha inculcado, y por ayudarme a ser un buen hombre. Papá por fin lo he logrado. Gracias por todo.

**A mi Madre:**

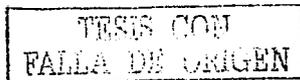
Por darme tanto cariño y apoyo, por su tiempo dedicado a nosotros en los momentos más difíciles de la familia que siempre ha sabido mantener unida. Mamá te quiero mucho.

**A mis Hermanos:**

A Sandra y Víctor que siempre han sido los mejores amigos y compañeros de mi vida.

**A mi novia Talina:**

Por el enorme apoyo y amor incondicional que me ha demostrado en todo este tiempo que ha estado a mi lado. Te amo.



**A mi Primo Juan Carlos:**

Por ser un gran primo y amigo, y sobre todo un maestro en mi experiencia laboral.

**A mis Tios y primos:**

Por creer en mí. Y por ser una gran compañía en todo momento.

**A mis amigos Rogelio, Edgar y Noe.**

Por su apoyo y su gran amistad en este tiempo que tengo de conocerlos. Y por las tantas enseñanzas que me han dado.

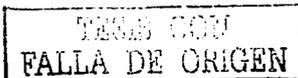
**A Todos mis amigos y compañeros:**

Javier, Alejandro, Cesar Brito, Cesar Mayoral, Vania, Israel, Gonzalo, Adriana, Carlos, Aide, Antonieta, Luis Abraham y todos aquellos que no he podido mencionar les agradezco a ustedes y a Dios por haberlos conocido y el haber experimentado tantos momentos a su lado.

**A mis asesores y profesores:**

En especial a Rafael Pérez. Por que ellos hicieron de mí, un mejor ser humano y forjaron un buen profesionista, con sus tantos conocimientos y enseñanzas seguiré avante en esta vida.

D



# INDICE

	Pagina
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
1. <u>Calendula officinalis</u>	2
1.1 Nombres vulgares	2
1.2 Recolección	2
1.3 Origen y distribución	2
1.4 Descripción botánica	3
1.5 Partes utilizadas	3
1.6 Principios activos	3
1.7 Propiedades terapéuticas y farmacológicas	3
2. Puerperio	5
3. Metritis	5
3.1 Conceptos	5
3.2 Involución uterina	8
3.3 Etiología de las metritis	9
3.4 Signos clínicos y diagnóstico	11
3.5 Tratamiento	13
3.6 Pérdidas económicas por metritis	16
4. Estudios realizados con Calendula en el tratamiento de las metritis y otras afecciones	17
Objetivos	21
Justificación	22
Actividades	23
Material y métodos	26
Resultados	29
Discusión	33
Conclusiones	35
Recomendaciones y sugerencias	36
Referencias	37

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Evaluación del extracto de Caléndula officinalis como tratamiento de la metritis bovina.

### Resumen.

El objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el efecto curativo de un preparado con base en Caléndula officinalis en el tratamiento de la endometritis bovina de la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo. Mediante estudio experimental se comparó el efecto curativo de la caléndula y oxitetraciclina (tratamiento tradicional) para lo que se utilizaron 62 vacas multipáras en periodo posparto con diferentes grados de endometritis sin antecedentes de distocia y condiciones corporales de entre 2.5 y 4 (en una escala de 1 a 5) provenientes de 10 unidades de producción lechera (UPL) elegidas al azar en condiciones de manejo, alimentación y salud similares. Las vacas fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos de 30 vacas y 31 vacas respectivamente, mismas que también fueron asignadas a dos tratamientos diferentes. En el primer tratamiento el cual fue aplicado al primer grupo, utilizándose un preparado a base de extracto de pétalos de caléndula a razón de 33g en 1 litro por vaca cada 8 días por vía intravaginal y un segundo tratamiento aplicando a un segundo grupo una solución preparada comercial, de 2.5 g de oxitetraciclina en 100 ml por tratamiento. Se evaluó el efecto de los tratamientos sobre indicadores reproductivos: Número de tratamientos, Días a primer calor, Fecha de primer servicio, Fecha de último servicio, Número de servicios por concepción, Número de dosis por concepción, Tipo de tratamiento, Frecuencia de endometritis, Fecha de alta. Se ajustaron los indicadores reproductivos, descontando el efecto de otros eventos de la vida reproductiva (quistes) mediante modelo de regresión lineal múltiple. Para la comparación de las medias de los estimadores se aplicó modelo lineal generalizado con prueba de mínima diferencia significativa (MDS). De acuerdo con el modelo estadístico utilizado se obtuvo que el tratamiento de las metritis con Caléndula officinalis fue significativamente mejor que el utilizado tradicionalmente debido a la prontitud de resolución de las infecciones uterinas ya que en promedio solo se requería de 1.95 tratamientos por vaca y de 23.04 días para que sanaran de la metritis; se redujo considerablemente el intervalo concepción a 116 días vs. 163.90 días que se tiene con la utilización de oxitetraciclinas.

Se puede concluir que el tratamiento de las metritis con Caléndula officinalis tuvo mayor eficiencia con respecto a la disminución considerable de los intervalos entre partos, y a la pronta metaña del ganado que presentó la enfermedad reproductiva, además de ser una alternativa más económica con respecto al tratamiento tradicional utilizado.

TRABAJADO CON  
FALLA DE ORIGEN

## INTRODUCCIÓN

### 1. Calendula officinalis.

#### 1.1 Nombres vulgares:

Caléndula, Maravilla, Mercadela, Alta reina, Flamenquilla, Copetuda y en inglés se le conoce como marygold. (1, 12, 28).

#### 1.2 Recolección:

Junio y Agosto. (1)

#### 1.3 Origen y Distribución:

La terapia por medio de las plantas medicinales tiene orígenes muy remotos, los primeros vestigios de su empleo como medicamento se encuentra en los pueblos asiáticos (800 a. C). En la Edad Media, en particular de una leyenda en la que se asociaba a la virgen María con las doradas flores de la caléndula. Por otra parte su nombre genérico deriva del latín «calendae» que significa primer día del mes, que alude según la antigua Roma, a que esta se encontraba siempre en flor el primer día del mes, mientras que su nombre específico expresa su carácter medicinal. (12)

Se plantea que es originaria de Egipto y cultivada en Europa en el siglo XII. Extensamente se cultiva desde el siglo XVII en Europa, específicamente en Inglaterra y por sus propiedades medicinales en más de 10 países, entre ellos, Alemania, Colombia, Costa Rica, España, Estados Unidos, Francia, Hungría, Japón, Kuwait, México, Polonia, Rumania, Suecia, Unión Soviética. (12, 28, 40)



Calendula officinalis. (25)

TEMAS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 1.4 Descripción botánica:

Planta herbácea, anual, de color verde claro y de 30 a 60 cm de altura. Las hojas son oblongoelípticas o espatuladas, alternas de hasta 13 cm de largo. En los extremos de los tallos se encuentran los capítulos florales cuyo diámetro oscila entre 3 y 6 cm y están formados por flores liguladas marginales y tubulares en el centro. (2, 12)

#### 1.5 Partes utilizadas:

Flores y pétalos. (1, 2)

#### 1.6 Principios activos:

Aceite esencial (0.1 - 0.4%): mentona, isomentona, gamma-terpineno, alfa-muroloeno, gamma y delta-cadineno, cariofileno, pedunculatina, alfa y beta-ionona, 5,6-epoxi-beta-ionona, dihidroactinidiólido, carvona, geranilacetona, cariofilenocetona, sesquiterpenos (epicubebol, aloaromadendrol). Flavonoides, saponosidos, calendulósidos, 34 alcoholes triterpénicos y esteroides. Además de xantofilas, mucilagos, umbeliferona, esculetina y escopoletina. (11, 12, 38)

#### 1.7 Propiedades terapéuticas y farmacológicas:

Los extractos acuosos de las flores de C. officinalis presentan las siguientes propiedades farmacológicas: Antiséptico, antiparasitario, antifúngico, antiinflamatorio, cicatrizante, emenagoga, espasmolítico, antipirético, sudorífico, colerético, hipotensor y puede llegar a tener efectos hipoglucémicos. (1, 2, 26, 33, 34, 35, 36, 39, 41)

Las decocciones de las flores de Calendula tienen un amplio espectro en cuanto al tratamiento de diversas afecciones, entre las que podemos citar de una forma selectiva las siguientes: para la curación de las heridas, como colutorios en las estomatitis, y en la piorrea; en el tratamiento de la gastritis, de las úlceras, hepatitis y otras enfermedades gastrointestinales. (2, 10, 12, 36).

En los estudios farmacológicos realizados con extractos o fracciones a partir de las flores de C. officinalis se han detectado las mismas propiedades que se informan en la medicina tradicional; así tenemos que Dumenil (3) plantea que los extractos etanólicos al 80 % mostraron actividad antibacteriana especialmente contra Staphylococcus aureus y E. Fecalis. Actividad antimicótica frente a Trichomonas vaginalis y antiviral (frente al virus influenza y virus herpes simple). Schipochliev y Fleischner (4,5) realizaron estudios en que se demostró la propiedad antiinflamatoria de extractos de Calendula como son los flavonoides. Michel y Fleischner (5,6), los que demostraron el

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

poder cicatrizante de los extractos de C. officinalis en animales de experimentación y en humanos. Recientemente se han hecho estudios del uso de la caléndula en la recuperación óptima de tejidos; Shrivastava, P. P. Y cols(30) en el 2000 realizaron este estudio, obteniendo que el tiempo de recuperación de heridas es de un promedio de 7 a 28 días con la utilización de esta planta, y otros productos homeopáticos. Ubbeva(7) plantea el uso de extracto de polifenoles totales, el cual muestra un marcado efecto colágeno en ratas al ser administrado en dosis de 0,05 g/kg/d y también resultó beneficioso en el tratamiento de hepatitis inducida por tetracloruro de carbono. (10,11).

Wagner(8) en 1984 aisló polisacáridos de alto peso molecular a partir de los extractos acuosos y acuosos alcalinos, los cuales mostraron actividad inmunestimulante. Focaud(9) demostró la actividad antitumoral y citotóxica de extractos de Caléndula ricos en saponinas triterpenoides, lo cual actúa e induce la reprogramación de la síntesis de ADN. (31,42).

Los alcoholes triperpénicos tienen una acción citostática frente al carcinoma de Ehrlich y sarcoma 180, en ratón. Las flores de caléndula han demostrado actividad inmunomoduladora. Los polisacáridos de la caléndula estimulan la fagocitosis de células polimorfonucleares humanas *in vitro*. (11, 34)

El extracto estándar de las flores de caléndula estimulan la proliferación linfocitaria mitógeno-inducida, a concentraciones entre 0.1 y 10 mg/ml. (11).

El pigmento amarillo de las flores de Caléndula officinalis, el cual mediante estudios de laboratorio se observó que tiene altas concentraciones de carotenoides y se ha estudiado la eficiencia de estos carotenoides como productos antioxidantes. (30,32)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2. Puerperio.

El puerperio es la fase inmediata después del parto, es un proceso fisiológico de modificaciones que ocurren en el útero durante el cual este órgano se recupera de la gestación. Las modificaciones consisten en el restablecimiento de la forma del cerviz, disminución del volumen uterino, involución caruncular, reparación endometrial, ciclo de eliminación de loquios, flora bacteriana, infección uterina y mecanismos de defensa y reinicio de la ciclicidad. (20, 21)

## 3. Metritis

### 3.1 Conceptos.

Los términos endometritis, metritis, perimetritis y parametritis se refieren a la inflamación del endometrio, endometrio y miometrio, superficie serosa del útero o estructuras ligamentosas que suspenden al útero respectivamente. Estos términos denotan la extensión y distribución anatómica del proceso inflamatorio, el cual normalmente ocurre después de un parto anormal, o cuando ingresan contaminantes al útero estableciendo una infección (15, 16, 18).

La mayoría de las lesiones inflamatorias del útero, son por una infección de tipo ascendente de organismos que habitan normalmente en el tracto genital bajo o por una falta de asepsia en el manejo obstétrico, en la inseminación artificial o en el postparto (16).

El comportamiento reproductivo de las vacas en el postparto (PP) juega un papel muy importante en la determinación del éxito reproductivo del hato y por tanto influye en la producción y el beneficio de la empresa en general. Este comportamiento ha sido medido a través de parámetros reproductivos dentro de los cuales el intervalo entre Partos (IEP) se ha considerado como uno de los más importantes. IEP óptimos para ganado lechero se consideran aquellos comprendidos entre los 12 y 13 meses, periodo durante el cual se obtiene la producción máxima de los animales. (14)

La metritis séptica implica una infección uterina puerperal severa del endometrio o del endometrio y de las capas más profundas que acaba en signos sistémicos de toxemia. Por lo general la metritis séptica se presenta de 1 a 10 días después del parto. (17)

El papel de la endometritis; entendida como una enfermedad productiva; dentro del complejo grupo de factores que afectan la eficiencia reproductiva y productiva en los hatos ganaderos es de gran importancia. (14)

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Imagen 1. Secreciones uterinas con mucus de color rojo parduzco, normal en el post-parto. (14)

La metritis de las postparturientas es sumamente corriente en las vacas lecheras y se considera mejor como un espectro de las enfermedades representadas como una curva biológica campaniforme, que impide significativamente la función reproductiva de los animales provocando pérdidas económicas de variable magnitud y que disminuye en gran medida la eficiencia reproductiva del hato en general. Se ha reportado que animales con endometritis confirmada pueden presentar en promedio 154 días abiertos, comparados con 115 días abiertos de animales libres de la infección. A nivel de campo, la incidencia de esta alteración se ha estimado en 7.5 a 8.9%, cuando su diagnóstico se basa en la presencia de descargas vaginales anormales; 18% cuando se diagnostica por palpación rectal y entre un 13 a 40% basados en diagnósticos veterinarios y microbiológicos. (13)



Imagen 2. Loquios y secreciones uterinas con mucus y estriás de sangre, normales en el post-parto. (14)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La inflamación del endometrio se inicia comúnmente al momento del parto. En condiciones normales, los animales son resistentes a las infecciones uterinas durante el estro en razón al incremento del flujo sanguíneo y aumento de defensas celulares y humorales, propiciada por altos niveles de estrógenos circulantes. Si la fertilización ocurre satisfactoriamente sin presencia de agentes patógenos durante la gestación, el proceso de infección uterina se inicia una vez desencadenado el parto. Por tales razones, la metritis esta asociada directamente con la higiene y el estrés sufrido por el animal al momento de parir. (14,15)

El puerperio normal es un proceso indiscutiblemente de carácter séptico durante el cual el útero esta sujeto a sufrir infecciones por la penetración de diversos patógenos, sin embargo las infecciones tienden a ser autolimitantes y su presencia y duración depende de factores tales como estado inmunológico de los animales, virulencia de los organismos involucrados, retención de membranas fetales, infecciones secundarias, partos distócicos y presencia de enfermedades metabólicas. (14)

Los principales factores de riesgo asociados a la metritis han sido definidos por muchos autores. Ferguson (1993) resume esquemáticamente estos reportes en el siguiente cuadro.

	Cetosis	Fiebre de leche	Distocia	R.M.F	Metritis	Mastitis	QUISTES OVARICOS
Fiebre de leche	8.9		2.8	2.0	1.6	8.1	.
Distocia	+			4.0	3.0		.
R.M.F. (1)	.	.		.	5.8	5.7	.
Metritis	16.4	.	.	.		.	1.7
Edad	.	.	.	.	.	.	.
Producción de leche	+						
Condición corporal	+						

CUADRO 1. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A METRITIS BOVINA. (14)

(1) R.M.F.: Retención de membranas fetales.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Los números en las celdas representan los OR (medida de asociación entre variables). Si el OR es  $<1$ , el factor es protectorio, si es  $>1$  es un factor causal. Ejemplo: Las vacas que presentan fiebre de leche tienen 8.9 veces más probabilidad de presentar cetosis que las vacas que no presentan fiebre de leche. Las celdas con signo (+), indican una asociación positiva entre las variables. (14)

Del cuadro anterior se deduce que animales que presentan partos anormales (distocias, partos gemelares, manipulación excesiva), retención de membranas fetales o predisposición a enfermedades metabólicas; presentan altas probabilidades de sufrir metritis durante el puerperio y probablemente su rendimiento reproductivo uterino se verá afectado en mayor o menor grado. (14)

Se ha observado también que en los métodos de interrupción precoz de la gestación se ha tenido cierto grado de metritis.

### 3.2 Involución uterina.

La involución uterina es un proceso dinámico que se sucede alrededor de los 30 a 50 días postparto, siendo más demorado en vacas multiparas que en novillas de primer parto.

La involución es la recuperación del útero de su estado gestacional y de los efectos del parto, a un estado pregestacional, se puede describir como un regreso a la normalidad en cuanto a su ubicación, a su tono, consistencia y tamaño.

Los estudios no están completamente de acuerdo con respecto a determinar el complejo proceso de involución. La reducción del tamaño uterino (involución) depende de varios factores entre los que se puede citar:

1. Las contracciones uterinas y la reducción del tamaño de las células miométriales.
2. La vasoconstricción y la disminución del aporte sanguíneo al útero.
3. Eliminación de los loquios y la reabsorción del edema tisular.

Debido a una naturaleza individual del proceso, el mismo tiene un rango que va de 2 ½ a 8 semanas, con un promedio de 5 a 6 semanas.

El volumen uterino a los 3 a 4 días después del parto se reduce a la mitad y a los 6 a 8 días solo a un tercio del que tenía en el postparto inmediato; durante este período las contracciones uterinas son solo ondulaciones irregulares.

Entre los días 15 y 17 posteriores al parto, el tamaño del útero es ligeramente superior al del útero no preñado. En cada ciclo reproductivo (después de cada parto) el útero aumenta de tamaño debido a los cambios que sufre durante la preñez, pero nunca alcanza de manera total a su estado pregrávidico; este aumento siempre guarda una relación de 1:1,2.

El cuerno uterino no gestante regresa a su tamaño pregestacional casi completamente mientras el cuerno que llevó adelante la gestación así como el cervix, permanecen ligeramente más grandes que antes de la gestación.

### 3.3 Etiología de las metritis.

La severidad de la metritis o endometritis depende del agente o agentes infecciosos que están envueltos dentro del problema.

La bacteria más habitualmente implicada en la primera fase del período puerperal es Actinomyces pyogenes; Fusobacterium necrophorum, Bacteroides sp. Otras bacterias anaerobias acaban en sinergismo con Actinomyces pyogenes de modo que la patogenicidad colectiva de cada una de las bacterias resulta aumentada. Otros organismos como los coliformes, los Streptococcus hemolíticos, Pseudomonas sp., Proteus sp., y Clostridium sp.; También pueden estar implicados en algunas infecciones mixtas. Las infecciones de la primera fase del período puerperal que persisten y producen endometritis crónica, con frecuencia experimentan un cambio en la flora uterina, desde mixta (A. pyogenes, bacterias anaerobias) a la especie A. pyogenes pura, después de 2 a 3 semanas. Estas infecciones se caracterizan por una secreción de pus espeso de color blanco a blanco-amarillo. (15, 16)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Imagen 3. Mucus claro con partículas blancas, se considera como indicativo de una metritis leve. (14)

En la involución del útero, los mecanismos de defensa del hospedador, y el post-punto de ciclo reproductor regular cooperan en la resolución de la infección. Las influencias estrogénicas sobre el útero impiden la infección mientras que los niveles prolongados de progesterona favorecen la infección. Los niveles prolongados de progesterona pueden significar una causa coadyuvante o un efecto cuando se aplican a la endometritis, por que la metritis del puerperio impide el desarrollo normal del foliculo y la ovulación.

Una variedad de organismos patógenos pueden producir un cuadro de metritis o endometritis, de acuerdo con el grado de infección o la alternancia de los diferentes agentes patógenos algunos de ellos son:

- Enfermedades venéreas: Campylobacter foetus sub-especie venerealis, Trichomona foetus, Ureoplasma spp, Hemophilus spp, Mycoplasma sp.
- Infecciones específicas: IBR, BVD, PI-3, Blue Tongue, Aborto Enzootico Bovino, Brucella abortus, Neospora caninum, Leptospira spp, Escherichia coli, Listeria sp, Salmonella sp, Chlamydia sp, Bacillus cereus, Aspergillus sp.
- Organismos oportunistas: Actynomices pyogenes (metritis agudas y crónicas)
- Aerobios gram negativos (metritis agudas y metritis sépticas).

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

A pesar del reconocimiento de dichos patógenos como causantes de esta alteración, la interpretación de los hallazgos microbiológicos en el puerperio debe hacerse en forma cuidadosa. En animales con partos normales, el 92% resultan positivos a cultivos bacteriológicos en la primera semana postparto (PP), el 96% resultan positivos en la segunda semana PP, 77% en la tercera semana, 64% en la cuarta, 30% entre la 5ª y 6ª semana y el 25% en la semana 7. El diagnóstico definitivo de la inflamación y la infección uterina debe hacerse entonces basado en un estricto examen tocológico de los animales entre 20 y 40 días PP, determinando el estado de involución uterina y la reactivación de la dinámica ovárica; examen directo con espejuelo vaginal para determinar el estado del cérvix uterino y la presencia de fluidos que sirvan en el diagnóstico, y con carácter complementario pueden realizarse toma de muestras para examen bacteriológico, biopsias uterinas, diagnóstico ultrasonográfico de las alteraciones uterinas y medición de hormonas (progesterona sérica o en leche). (14)

### 3.4 Signos clínicos y diagnóstico.

Las vacas afectadas con este padecimiento se les puede observar con anorexia, depresión, fiebre, diversos grados de deshidratación y toxemia, posteriormente pueden entrar en toxemia y comienza a haber un compromiso sistémico. (16)



Imagen 4. Fotografía post-mortem de un animal con compromiso sistémico y toxemia, provocado por proceso necrótico de cotiledones y perimetritis caseopurulenta. (14)

acompañado por descargas vulvares de líquido purulento de color sanguinolento y de olor desagradable. En los casos de piometras, su contenido francamente purulento es mas escogénico que los líquidos que acompañan la preñez con un punteado blanco intenso,

tomando en cuenta la ecografía como un método de diagnóstico para problemas de tipo reproductivo(16, 17).



Imagen 5. Secreciones uterinas blancas y espesas, acompañadas de sangre y de olor pútrido, son indicativos de endometritis clínicamente importante. (14)

EL principal problema de la endometritis no radica en la infección como tal, sino en el mal diagnóstico que se realiza de la misma, lo que provoca, en la mayoría de los casos un tratamiento errado que lleva a que las infecciones se tornen crónicas. Esta situación afecta directamente la capacidad reproductiva de los animales enfermos que pueden llegar a ser en un momento dado cerca de la mitad de la población en etapa productiva, basados en la prevalencia detectada a nivel de campo. (14)

Es de gran importancia diagnosticar con prontitud a todas las vacas que deben recibir una pronta revisión post-parto como parte de un programa sanitario de rutina. (15)

Tomando en cuenta la etiología de la metritis y el proceso normal de la involución y el papel de los loquios, la metritis se debe diagnosticar correctamente y no se debe confundir con variaciones en los loquios normales. (14, 21)

Las vacas con metritis séptica o tóxica enferman en los primeros 10 días por lo general los primeros 7 días del puerperio. Son signos corrientes, fiebre, taquicardia, inapetencia, producción disminuida, estasis de la panza, y toxemia. También se observan deshidratación, diarrea y abatimiento de intensidad variable. (14)

Por lo general en la exploración rectal se descubre un útero hipotónico o atónico con distensión por líquido. También puede

TESIS CON  
FALLA DE CUBRIR

existir una piómetra que puede motivar que el cuerno uterino lleno de gas-liquido se confunda con otras vísceras, por ejemplo con un ciego distendido. (13)

En algunos casos el diagnóstico de la endometritis clínica y subclínica puede ser confirmado por una biopsia uterina. (17)

### 3.5 Tratamiento.

Los animales seleccionados para tratamiento por endometritis deben ser aquellos que presenten involución uterina retardada, engrosamiento y pérdida de tonicidad uterina con presencia de líquidos en descomposición y descarga uterina caseosa y/o purulenta por un periodo mayor a los 40 días PP. El éxito del tratamiento radica en la eficacia y precisión en el diagnóstico de la condición patológica del útero. La evaluación estricta de la condición del animal afectado es imprescindible para determinar el tratamiento de elección. (14,23)

Deben ser tratados en forma sistémica, con terapia electrolítica y restauración del equilibrio líquido del organismo; en estos animales la terapia antibiótica sistémica es prioridad para disminuir las posibilidades o los efectos de la septicemia. El tratamiento inicial debe incluir un agente luteolítico (Prostaglandina E2 alfa, PG-E2a), si se está frente a una piómetra, con el fin de provocar la apertura del cuello uterino y favorecer la eliminación de líquidos en descomposición y detritos celulares acumulados en el útero. Una vez comprobada la apertura del cervix, se debe promover la expulsión de dichos líquidos mediante la utilización de oxitócicos a dosis máxima de 40 a 60 U.I. vía subcutánea, para evitar la atonía uterina por sobre excitación de receptores para la hormona. Se ha demostrado que al efectuarse la luteólisis, se desencadena un efecto de retroalimentación positiva para la síntesis y secreción de oxitocina por parte de las células luteales grandes, condición que, unida a la producción de oxitocina a nivel hipofisario, puede desencadenar efectos refractarios de los receptores de la hormona a nivel endometrial y producir atonía uterina con complicación del cuadro clínico. Hay que tener en cuenta que la acción farmacológica de estos medicamentos puede verse disminuida por el proceso inflamatorio del útero, sin embargo la acción luteolítica de las prostaglandinas, benefician el efecto oxitócico por incremento en la secreción de estrógenos ovaricos. (14)

La aplicación de agentes antiinflamatorios y antipiréticos, puede ser de gran ayuda, siempre y cuando se evalúe la función

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

renal y hepática del animal enfermo. Debe reforzarse la acción antimicrobiana en forma local, con la aplicación de antibióticos directamente en el útero. Esta aplicación puede ser en forma acuosa, con el inconveniente de que los líquidos deben ser extraídos por sifonaje para evitar la sobrecarga del útero inflamado. Hoy en día existen productos que garantizan una amplia difusión en el tracto reproductivo, muy eficaces en medios con presencia de pus o material en descomposición, con bajo potencial irritante para el tejido uterino y de muy fácil aplicación. Los antibióticos de elección, tanto para las metritis agudas como para las crónicas, son las oxitetraciclinas ya sea por vía sistémica o local debido a su amplio espectro de acción y a su eficiente acción bacteriostática. (14)

La distribución de la oxitetraciclina en el tracto genital de las vacas ha sido estudiada, llegando a la conclusión de que la administración intravenosa de dos dosis de 11 mg/kg de peso da origen a concentraciones óptimas de 5 ug/gm en el útero, concentración que está por encima de la concentración mínima inhibitoria para combatir diferentes patógenos asociados a infecciones uterinas. Sin embargo en algunas ocasiones las inyecciones parenterales de las oxitetraciclinas pueden resultar dolorosas y poco prácticas por lo que se han desarrollado presentaciones que actúan a nivel local dentro del tracto reproductivo. (14)

Hoy en día se proponen tratamientos que aumenten la respuesta inmune local del útero como por ejemplo la utilización de endotoxinas como el lipopolisacárido de la *E. Coli*, suero o plasma hiperinmune, extractos solubles de leucocitos polimorfonucleares, factores estimulantes de colonias de macrófagos; todos con el fin de provocar aumento de los mecanismos inmunes en el útero. Sin embargo su aplicación carece de fundamento científico claro y su eficacia a gran escala está aun por demostrar. (20)

Los antibióticos de elección para el tratamiento de las metritis son los siguientes:

#### Penicilinas:

Actúan inhibiendo la reacción transpeptinasa que interfiere la síntesis de la pared celular haciendo a la misma susceptible a la lisis. El primer mecanismo de resistencia bacteriana a la penicilina es a través de mediadores que producen enzimas como la penicilasa que inactiva a la penicilina. (21)

Por lo tanto la penicilina no sería una buena elección en la terapia intrauterina en el posparto temprano porque la población bacteriana es mixta. Aunque una terapia sistémica puede ser una elección en este momento porque las bacterias que invaden el endometrio a través del lumen uterino son usualmente susceptibles a la penicilina. (21)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### Oxitetraciclinas:

Las oxitetraciclinas actúan sobre el ribosoma 30 S inhibiendo la síntesis proteica. Estudios de farmacocinética de la oxitetraciclina en el tejido genital demuestran que si se aplica una dosis de 11 mg/Kg. peso vivo se mantiene una concentración mínima inhibitoria de 5 µg/ml de tejido uterino. Pero la concentración mínima inhibitoria para el Corinebacterium piogenes aislados del útero es de 20 µg/ml; para llegar a esto el efecto nefrotóxico sería grande. (14, 21)

Aminoglucosidos: (estreptomizina, neomicina, gentamicina, kanamicina)

Actúan a nivel del ribosoma bacteriano, inhibiendo la síntesis de proteínas. Funquay y colab. (21) en una experiencia en campo encontraron que vacas tratadas con bolos de neomicina fueron menos fértiles que los controles no tratados.

#### Nitrofuranos:

Para terapia uterina se presenta comúnmente una solución de nitrofurazona al 0,2 %, lo que equivale a 2.000 µg/ml. La concentración mínima inhibitoria para el Actinomyces piogenes aislado es de 590 µg/ml de nitrofurazona. La concentración es cercana a la necesaria pero cuando se diluye en líquidos uterinos, esta droga no actúa ante la presencia de plasma, sangre y población bacteriana densa. Es altamente irritante para el endometrio. (21)

#### Cefalosporinas:

Con la utilización intrauterina de 500 mg de cefapirina, se observó niveles de hasta 66 µg cefapirina/g de endometrio, lo cual es muy superior a la CMI para patógenos uterinos comunes. Se recomienda su aplicación, después del día 14 posparto por vía intrauterina. (20)

#### Sulfas:

Las sulfamidas obtienen acción antibacteriana por competitividad inhibiendo la incorporación enzimática del ácido para aminobenzoico inmediato precursor del ácido fólico. La acción antibacteriana está marcadamente reducida en un medio que contiene sácaro, pus y tejidos necrosados. (20)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Iodopovidona:

El efecto antibacteriano de la iodopovidona es inhibido por la presencia de pus y restos orgánicos y el efecto irritante en el endometrio puede causar una fibrosis del endometrio y dar como resultado una disminución del porcentaje de preñez y alargamiento del intervalo parto-parto. (20, 21)

Midiendo el efecto de la infusión posparto de 50 a 100 ml de polivinilpirrolidona iodada en solución al 2% en vacas entre 20 y 50 días posparto obteniendo un % de preñez a primer servicio del 48,5 y contra 54,9 % para el control, se concluye que el tratamiento de rutina no fue efectivo en vacas con endometritis pospartal, sino que actuó en detrimento de la fertilidad. (20)

### 3.6 Perdidas económicas por metritis.

- Decrece la producción Lactea y reproductiva.
- Aumentan los costos por pago al veterinario.
- Se descarta la leche por presencia de medicamentos en la leche.
- Perdida de la calidad reproductiva y de la leche.
- Se llega a presentar mortalidad en el hato, por lo tanto se le considera una pérdida económica. (10)
- Se estima que la endometritis provoca pérdidas cercanas a \$1060 pesos por lactancia debido a intervalos entre partos prolongados, aumento de la tasa de descarte, medicamentos y leche descartada.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

#### 4. Estudios realizados con Caléndula en el tratamiento de las metritis y otras afecciones.

La necesidad de buscar medicamentos alternativos en el tratamiento de enfermedades; específicamente en el ganado bovino; uno de los productos que mas renombre se ha dado en los últimos 8 años en el tratamiento de la metritis es la Calendula officinalis. Por ello en 1996 se realizó un trabajo con extractos vegetales de Calendula officinalis y Echinacea angustifolia en casos de metritis puerperal en ganado lechero. Dicha investigación se realizó en una explotación intensiva de ganado lechero en el municipio de Coacalco, Estado de México.

Como primera parte de esa investigación, en un hato de 19 vacas las cuales presentaron problemas de infección uterina postparto; se les realizó un estudio bacteriológico para determinar el tipo de microorganismos que estaban involucrados en estas infecciones. (23)

Las bacterias identificadas fueron sometidas a una técnica in vitro en microplaca para determinar el efecto inhibitorio de los dos extractos vegetales.

Para la realización de la segunda parte de la investigación se seleccionó un hato de 30 vacas paridas en un periodo de entre octubre de 1996 y enero de 1997; todas con infección uterina entre los 20 y 30 días postparto sin ningún tipo de tratamiento previo. Los animales fueron tratados aplicando una infusión intrauterina con una combinación de Calendula officinalis ajustada a 0.66 g/ml. Y Echinacea angustifolia ajustada a 0.176 g/ml. En solución salina fisiológica en un volumen total de 100 mililitros por tratamiento. Este tratamiento se aplicaba cada 7 días hasta cumplir 3 tratamientos, posterior a ellos si no se le daba de alta o no respondían al tratamiento se les aplicaba el tratamiento rutinario.

Como resultado de los tratamientos se obtuvo que un 80% de los animales respondieron satisfactoriamente, de los cuales el 40% de ellos solo requirieron un solo tratamiento.

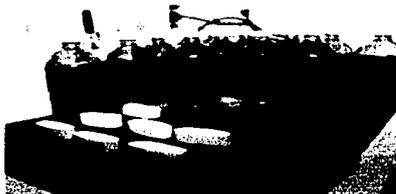
Posteriormente en el año de 1998 se realizó otro proyecto en las instalaciones de la Cuenca lechera con un hato de 30 vacas en periodo puerperal con problemas de metritis crónica purulenta. (24)

En esta ocasión se utilizó el extracto de los pétalos de la caléndula y a una proporción 1:1, con el procedimiento de tratamiento similar al que se realizó en las instalaciones de Coacalco y con un estudio toxicológico previo a los tratamientos. (24)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Se encontró que el 73.33% de los animales que fueron tratados fueron dados de alta, y solo el 26.66% se dieron de baja. De los animales que fueron dados de alta, el 6.6% sanaron en un tratamiento, el 33.3% sanaron en dos tratamientos y el 33.3% con tres tratamientos. (24)

En ese mismo año (1998) Cruz J. y Licea V. (22) quien también colabora en la cátedra, estudian los efectos de esta planta en el ganado bovino lechero de la cuenca de Tizayuca, Hidalgo, mediante el empleo de dos medicamentos elaborados por ellos para tratar enfermedades de tipo bacteriano que afectan la reproducción bovina y por ende, la producción de leche. Para realizar el estudio se extrajeron los principios activos de la *Calendula officinalis*, para lo cual se colocaron 10 gramos de pétalos deshidratados en una matraz con un litro de alcohol a 76°, y se dejó reposar por una semana, posteriormente se filtró para separar la tintura de los sólidos.



"Este líquido se mezcló con agua destilada y se calentó hasta 52° centígrados para evaporar el alcohol; una vez separado el extracto acuoso se filtró por medio de un dispositivo de vacío y de un filtro millipore 0.22 micras, envasándose en frascos ámbar esterilizados". (22)

Posteriormente se prepararon soluciones y bolos (pastillas) de aplicación intrauterina, los cuales se realizaron mediante un proceso de liofilización, que consiste en la deshidratación de la sustancia por sublimación al vacío, el cual consta de tres fases, sobrecongelación, desecación primaria y secundaria.

En estudios in vitro se enfrentó la bacteria al extracto de la planta y se observó, mediante microscopía electrónica que estos medicamentos alternativos lesionaban la pared bacteriana, logrando un efecto similar al que genera un antibiótico, con la ventaja de no producir efectos tóxicos.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON  
FALLA DE CENSO

19

Este estudio nos indica el grado de sensibilidad de las bacterias en las diferentes concentraciones del extracto, para ser utilizado en los diferentes microorganismos que atacan al aparato reproductor de la vaca. Se hicieron estudios in vivo en la cuenca lechera de Tizayuca, en donde se administraron después del parto, 100 mililitros de solución o un bolo intrauterino a 400 vacas con problemas de retención placentaria, mastitis y piometra cada tercer día durante una semana".(22)

Los resultados hasta ahora muestran 75 por ciento de mejoría del ganado y las ventajas de su uso se ven reflejadas en los costos, en la recuperación mas rápida del animal a su estado de celo y no se ha detectado medicamento en la leche. (22)

Aparte de la función bactericida de estos productos, los investigadores destacaron que igualmente ayudan a disminuir la inflamación y con ello el ovario empieza a producir estrógenos, el útero se contrae, adquiere tono muscular y la vaca comienza su ciclo estral. (22)

En los últimos 10 años la investigación herbolaria a tenido grandes avances, es por eso que una de las instituciones con mas estudios y resultados obtenidos es la Universidad Nacional Autónoma de México, habiendo realizado en los años de 1999 al 2002, cuatro investigaciones que destacan la utilización de Calendula officinalis angustifolia y L. En conjunto con la aplicación de tratamientos hormonales como es la prostaglandina F $\alpha$ . Estos estudios fueron realizados en la misma cuenca lechera de Tizayuca, por los médicos veterinarios Tovar G. E., Rosas V. N y Pérez F. V. en compañía de Navarro C. O. Ellos aun cuando realizaron sus estudios en la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo, obtuvieron una gran variedad de resultados, siendo los mas optimos los que se tiene en la tesis del MVZ Eduardo Tovar con un 85% de eficiencia. Pero no obtuvo una diferencia significativa con el tratamiento de oxitetraciclinas debido a que tambien se obtuvo una eficiencia del 85%. (46, 47, 48)

Pérez H. V. En el 2000 indica que solo el 63.33% de los animales utilizados con el tratamiento de Calendula officinalis sin prostaglandina se dieron de alta. (48)

Rosas V. N. En el estudio que realizo en el 2001 obtuvo en similitud con Gutiérrez V. un 73.33% de animales que se dieron de alta. (46)

Cabe mencionar que el tratamiento de las metritis se ha realizado con otros tipos de extractos tales como el que se realizo en 1996 por Esparza-Borges en Tlaxcala, México con tres tipos de tratamientos los cuales consistían en extractos de garlica (Allium sativum), eucalipto (Eucalyptus globulus), y gordolobo (Guaphalium concideum) donde los parámetros que se

19

tomaron fueron; el numero de tratamientos necesarios para curar la endometritis y intervalo parto concepcion. Donde se obtuvo que el garlica tuvo el mejor promedio de intervalo parto concepcion (93.67 dias). (45)

Recientemente se han realizado estudios en la utilizacion de caléndula para el tratamiento de las mastitis, debido a que las bacterias que comúnmente provocan esta infeccion en la glandula mamaria presenta alta susceptibilidad a los principios activos de la caléndula, y como se ha visto en los estudios de laboratorio no hay presencia de estos activos en la leche, ni en la carne. (43,44)

Se ha demostrado con otros tratamientos herbolarios es posible tener mejores resultados reproductivos, por ejemplo la reduccion de los dias abiertos y mejorar la fertilidad de los animales; Enbergs, H. (46) Demostro en el 2000 que la utilizacion Lachesis compositum y Carduus compositum para el tratamiento de los desordenes reproductivos eran ampliamente efectivos, debido a que las vacas ciclaban mas rápido.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Objetivos:****Objetivo General:**

- Comparar mediante un análisis estadístico, que el tratamiento 1 con base a Calendula officinalis puede ser de mejor efectividad, que el tratamiento 2 con base a oxitetraciclina (tratamiento habitual que se le da a las vacas con problemas de metritis).

**Objetivo Académico**

- Desarrollar los conocimientos teórico-prácticos, adquiridos durante la formación profesional y aplicarlos en el hato lechero; asesorando a las personas dedicadas a esta actividad de producción, y la utilización de medicina alternativa para mejor economía del productor.

**Objetivo Social:**

- Asesorar y encaminar a las personas dedicadas a la producción de leche, para optimizar y aumentar la eficiencia productiva del hato al que se este aplicando los conocimientos en ese momento.

**Objetivos Particulares:**

- Comparar la efectividad de los dos tipos de tratamientos a nivel reproductivo.
- Establecer parámetros de eficacia de un tratamiento con respecto a otro.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Realizar un análisis estadístico, con el fin de puntualizar la mejor opción de los dos tratamientos que se están realizando.
- Comprobar que la utilización de la Caléndula como tratamiento alternativo es una buena opción en la terapéutica de las metritis.
- Verificar si con el tratamiento de las metritis con Caléndula officinalis se obtienen mejores resultados que el tratamiento con oxitetraciclinas.

### **Justificación**

Para evitar la presencia de antibiótico en la leche durante el inicio de la lactancia y con esto evitar o reducir las pérdidas económicas de los productores, obteniendo alimentos de mejor calidad. Esto permitiría reducir los costos por tratamiento de metritis debido a que la fabricación del producto herbolario es más económico y se obtienen resultados satisfactorios.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### Actividades

1. El ingreso a las instalaciones de la cuenca lechera para la iniciación de actividades en los establos, correspondía a las 8:00 a.m.
2. Se visitaban los establos designados al día en curso. Es decir, se tenía cierto número de establos a revisar por cada día de la semana (cuadro 1). Cabe mencionar que se tenían días en los que se tenía que asistir a otros médicos veterinarios que lo requerían.

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
8:00 a	Establo	Establo	Establo	Día que se	Establo
9:00 a.m	169	154	136	dejaba	140
9:00 a	Establo	Establo	Establo	Para ayudar	Establo
10:00 a.m	125	230	210	a los médicos	172
10:00 a	Establo141	Establo	Establo	Que tenían	Establo115
11:00 a.m		231	188	cirugías	
11:00a.m	Establo	Establo	Establo	O ruta de	Establo
a 12:00 p.m	117	151	129	inseminación	126
12:00 p.m a		Establo	Establo		
1:00 p.m		207	187		
1:00 p.m a 2:00 p.m					

3. Las revisiones realizadas en los establos correspondían a manejo reproductivo de los hatos.
4. Se aplicaron los tratamientos a las vacas asignadas de acuerdo a los problemas reproductivos que se presentaban.
5. Los tiempos que correspondieron a la revisión de cada establo dependían del número de vacas que se revisaban.
6. Las vacas se revisaron dependiendo de las fechas en las que fueron revisadas con anterioridad; esto es:
  - Si la vaca que presentaba algún tipo de metritis se revisaba cada 6 días dando el tratamiento correspondiente. El cual consistió en una dosis intrauterina de 2.5 g de oxitetraciclinas vía intrauterina y una aplicación de prostaglandina Fu hasta darla de alta.
  - Vacas postparturientas con retención placentaria se revisaron de 1 a 2 días después del parto, se hacía la retracción de las placentas y se aplicaba un tratamiento similar al que se da con las metritis. Revisándose a los 8 días en caso de que hubiera una infección posterior al parto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Vacas postparturientas con buena involucion se revisaban a los 30 y 60 dias. Despues del parto se iniciaba un proceso de sincronizacion de celos, con la aplicacion de prostaglandina Fu.
  - Vacas con problemas reproductivos, principalmente quistes, se les daba el tratamiento correspondiente. En caso de quistes foliculares se aplicaban gonadotropinas; en el caso de que fueran quistes luteinicos se daba una dosis de PFu. Revisandolas 15 dias despues.
  - Las vacas se revisaron para diagnostico de gestacion se dió un tiempo de 45 dias desde la fecha de inseminacion a la fecha de revision.
  - Las vacas estaticas se les aplicaba progesterona y se revisaba cada 8 dias.
  - En ocasiones, cuando la vaca lo requirio le aplicaban vitaminicos, ya fueran hidrosolubles (complejo de la vitamina B) o liposolubles (vitaminas A, D, E).
  - Se revisaban las vacas que se encontraban en el proyecto experimental hasta darse de alta.
7. Todo el tratamiento asi como la lectura reproductiva que se le daba a cada vaca se apuntaba en su tarjeta reproductiva correspondiente, cerciorandose de que no hubiese ningun error.
  8. Posteriormente, terminada la ruta de visitas a los establos de ese dia, se tenian que revisar las tarjetas reproductivas de las vacas de los establos que se revisarian el dia siguiente.
  9. Revisando las caracteristicas anteriormente descritas de las vacas a revisar se obtenia un promedio de un 5 a un 10% de vacas totales del hato en ese establo, y se revisaban a las vacas que se tomaron para este proyecto experimental.
  10. Debido a la gran incidencia de metritis en las vacas de los diferentes hatos revisados. Se tuvo la iniciativa de utilizar otro tratamiento con base en Calendula officinalis y comparar los resultados obtenidos con los que se tienen con el tratamiento rutinario de cada establo (oxitetraciclinas).
  11. Por consiguiente se escogieron al azar 61 vacas en periodo de puerperio y con diferentes grados de metritis.
  12. Dichas vacas se dividieron en dos grupos (de 30 y 31 vacas respectivamente), los cuales fueron sometidos a dos tipos de tratamientos (un tipo de tratamiento para cada grupo).
  13. Para el grupo uno o grupo experimental se aplicaba un tratamiento con base en Calendula officinalis a una dosis de .66mg/ml a razon de 50 ml via intrauterina.
  14. Para el grupo dos o grupo testigo se aplicaba un tratamiento con base en oxitetraciclinas a una dosis de 2.5 gramos en 50 ml via intrauterina.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

15. Las vacas incluidas en los dos grupos se revisaron cada 8 días, hasta que estas se dieran de alta, anotando el periodo de duración de la enfermedad en cada una de las vacas.
16. Cabe mencionar que las vacas que se atendieron y estuvieran incluidas en el trabajo experimental, no se les aplicaba otro tipo de medicamento.
17. Por manejo reproductivo las vacas que tomaban lugar dentro del trabajo experimental, se revisaban simultáneamente con las vacas que eran revisadas rutinariamente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Material y Métodos.

### Desechable

- Pipetas.
- Jeringas de 5, 20, 30 y 50 ml.
- Guantes de palpación.
- Fundas para pipetas.
- Agujas hipodérmicas estériles de calibre 16.

### Vivo

- 61 vacas en periodo puerperal (divididas en dos grupos de 30 y 31 vacas cada uno)

### Biológicos

- Caléndula officinalis en forma líquida para infusión intrauterina.
- Oxitetraciclina líquida para infusión intrauterina (emicina, lapimicina)

El estudio se realizó en la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo México, ubicada en el municipio de Tizayuca, perteneciente al edo. de Hidalgo, México, su ubicación geográfica es : latitud norte 19°, 48" 29" y 19° 36' 31"; longitud oeste 99° 03' 41" y 98° 54' 55" en clima templado con lluvias en verano (de acuerdo con Enriqueta García).

La cuenca lechera cuenta con un promedio de 30,000 vacas en producción de raza Holstein, bajo sistema de producción intensivo e industrial, el hato promedio está constituido por 200 vacas alimentadas a base de forrajes de la región y concentrados confeccionados con granos y oleaginosas. La cuenca cuenta con 126 establos y todos reciben asistencia médico veterinaria privada y periódica.

El estudio se realizó con 61 vacas multiparas en periodo posparto con diferentes grados de endometritis sin antecedentes de distocia y condiciones corporales de entre 2.5 y 4 (en una escala de 1 a 5) provenientes de 10 establos elegidos al azar en condiciones de manejo, alimentación y salud similares. La información procedente de los tratamientos se recolecta semanalmente y se lleve un registro preciso por vaca y evolución de los tratamientos, desde la fecha de inicio, hasta la fecha de alta.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La aplicación y evaluación de los tratamientos en el periodo comprendido de Noviembre del 2001 a Septiembre del 2002.

Las vacas fueron divididas de manera aleatoria en dos grupos de 30 y 31 animales por cada uno de los grupos, que fueron asignadas a dos tratamientos aleatoriamente: tratamiento 1 consistente en la aplicación intrauterina de un preparado de Calendula officinalis a razón de .66 mg/ml a una dosis de 50 ml, el cual fue aplicado al grupo experimental constituido por 30 vacas y un tratamiento dos consistente en la aplicación intrauterina de un preparado comercial de oxitetraciclinas a razón de 2.5 gramos en 50 ml.

A partir de los registros reproductivos individuales, con que cuenta cada UPL, se registraron los siguientes eventos.

- Fecha de parto.
- Fecha de inicio del tratamiento.
- Número de tratamientos.
- Fecha de inicio de actividad ovárica.
- Disturbios diferentes a endometritis durante el tratamiento
- Fecha de primer servicio.
- Fecha de último servicio.
- Número de servicios por concepción.
- Número de dosis por concepción.
- Tipo de endometritis.
- Tipo de tratamiento.
- Reincidencia de endometritis,
- Nombre del toro con el que quedo gestante.
- Fecha de alta.
- Condición corporal.
- Estado fisiológico.
- Problemas clínicos.
- Número y tipo de eventos de falla diferentes a endometritis.

Con esta información se calcularon los siguientes estimadores.

- Intervalo parto concepción, a la fecha de ultimo servicio se le resta la fecha de parto. (IPC).
- Periodo parto a inicio de actividad ovárica. Se toma la fecha de inicio de actividad ovárica y se le resta la fecha de parto.
- Dias invertidos en disturbios diferentes a endometritis = fecha de alta de disturbio diferente a

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

endometritis - fecha de detección e inicio del tratamiento del disturbio (VAR).

- Tiempo ocupado dentro del periodo del tratamiento de la endometritis ocupado por otros disturbios = a dias invertido a disturbios diferentes a endometritis x número de disturbios.
- Intervalo parto concepción por tratamiento experimental descontando tiempo de otros disturbios = Fecha de ultimo servicio - fecha de parto - tiempo ocupado dentro del periodo de endometritis de otros disturbios reproductivos.

Las variables dependientes (tiempo de tratamiento, numero de servicios por concepción, numero de tratamientos e intervalo parto concepción) fueron analizados mediante un diseño al azar con diferente número de observaciones con la utilización del procedimiento lineal general (GLM) y las medias se compararon con la prueba de mínima diferencia significativa (L.S.D.).

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## Resultados

Los resultados obtenidos en este trabajo se exponen en la siguiente tabla:

Tabla I.- Efecto del tratamiento de endometritis sobre promedio de indicadores terapéuticos y reproductivos de bovinas hembras del Complejo Agropecuario Industrial de Tizayuca.

Tratamiento	N	Tiempo de tratamiento (días)	Numero de servicios por concepción	Numero de tratamientos	Intervalo Parto Concepción
Oxitetraciclina	31	30.9 <sub>A</sub>	3.32 <sub>A</sub>	2.64 <sub>A</sub>	163.32 <sub>A</sub>
Caléndula	30	23.04 <sub>B</sub>	2.54 <sub>B</sub>	1.95 <sub>B</sub>	118 <sub>B</sub>

Letras diferentes indican en columna diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ).

Se evaluó el efecto del tratamiento de la endometritis y su impacto en los indicadores terapéuticos y reproductivos. Es necesario aclarar que lo que se denomina como combinación de caléndula y oxitetraciclina no fue un tratamiento incluido en el diseño experimental y que se realizó cuando el tratamiento con caléndula no funcionaba por más de tres a cinco tratamientos, esta combinación se usó para comparar los tratamientos de oxitetraciclina y caléndula; sin embargo no se llega a expresar dentro del cuadro experimental, por lo que las diferencias entre este grupo y los experimentales en todos los casos fueron más altas y significativas.

Con respecto al tiempo de tratamiento este es explicado de manera significativa ( $p < 0.05$ ) por el tipo de tratamiento ( $R^2 = 0.14$ ), no se encontró diferencia significativa entre el promedio del tratamiento con base a oxitetraciclina y el de caléndula, lo cual tiene importantes implicaciones económicas y de salud pública. Cuando se evalúa la interacción entre el tipo de tratamiento y el número de partos de los animales en estudio se observa significancia estadística ( $p < 0.05$ ) y un  $R^2 = 0.45$ , lo que indica que el tratamiento de las endometritis la edad de las vacas juega un importante papel.

Con respecto al Número de servicios por concepción no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los tratamientos, el coeficiente de regresión fue de  $R^2 = 0.06$ , lo que indica que para este estimador existen otras fuentes de variación con mayor peso.

TRABAJO CON  
FALLA DE ORIGEN

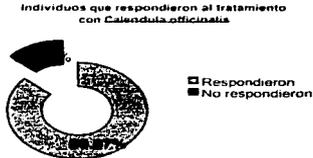
# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

Al parecer el número de servicios por concepción depende entre otros factores por el manejo que se dé a la reproducción (detección de celos, fertilidad del toro etc), mismos que no fueron considerados en este estudio.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de tratamiento y el número de tratamientos siendo mayor para oxitetraciclina (2.64) contra caléndula (1.95), de acuerdo a estos resultados es más rápido y económico el tratamiento con caléndula, y de mayor importancia desde el punto de vista de la eficiencia reproductiva. Gutiérrez V. 1996. evaluó el efecto del tratamiento con caléndula y obtuvo el 40 % de curación al primer tratamiento; Licea y cols. 1998, obtuvieron un 6.6 % al primer tratamiento, al segundo un 33% y al tercero 73.33%;

Con respecto al efecto del tipo de tratamiento y el Intervalo Parto concepción se obtuvo un  $R^2=0.14$  y al comparar los promedios para los tratamientos se encontró diferencia estadísticamente significativa ( $p<0.05$ ) siendo menor para las vacas tratadas con caléndula (45.32 días). Esto tiene importantes repercusiones económicas.

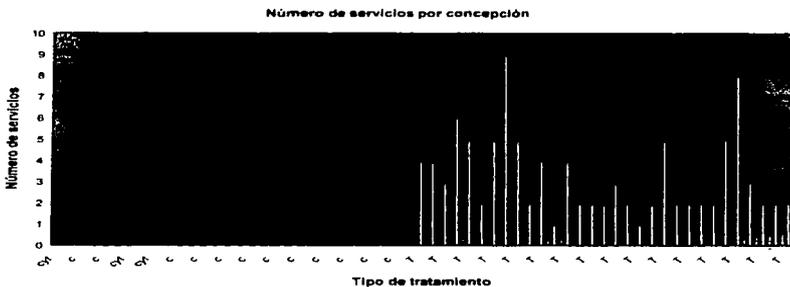
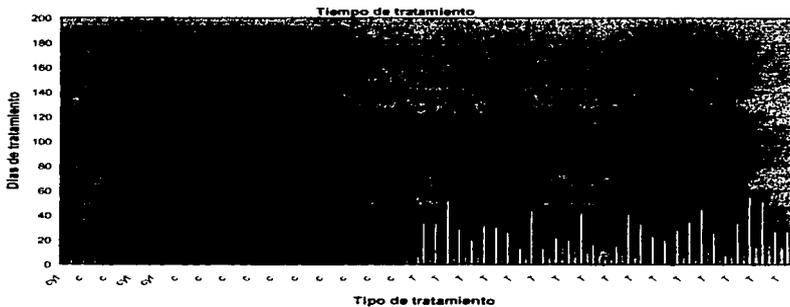
El desempeño de cada uno de los tratamientos se muestra en las siguientes graficas.



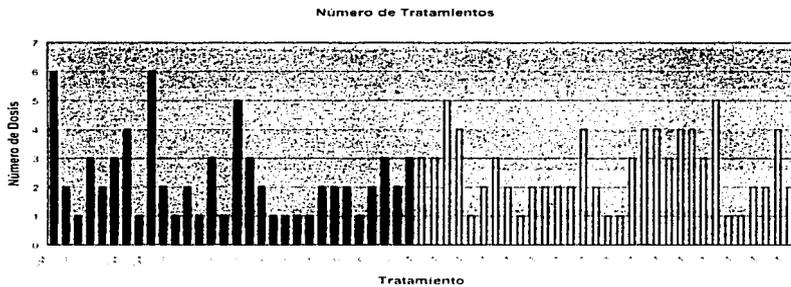
Los promedios de tiempo de tratamiento, número de servicios por concepción y número de tratamiento, por cada una de las vacas que estuvieron incluidas en este trabajo y que cada una de ellas fue asignada al azar a cada uno de los dos grupos, se observarán en las siguientes graficas.

Tomando en cuenta que las columnas se interpretarán de la siguiente manera: Las columnas de color naranja corresponden a las vacas que no respondieron al tratamiento con Calendula officinalis y por lo tanto se requirió de aplicarles el tratamiento habitual (oxitetraciclinas), las columnas de color verde corresponden a las vacas que respondieron satisfactoriamente al tratamiento con Calendula

officinalis y las columnas de color amarillo corresponden indiferentemente a las vacas tratadas con oxitetraciclinas.



TERMINACION  
FALLA DE ORIGEN



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

33

**Discusión:**

En este estudio realizado en la cuenca lechera se observaron resultados excelentes obteniéndose un 86.66% de eficiencia de la Calendula officinalis como tratamiento alternativo para las metritis, dejando así solo un 13.34% de vacas que requirieron de una combinación de tratamientos, es decir, que después de un promedio de tratamientos con Calendula officinalis y al no verse respuesta se aplicó el preparado de oxitetraciclinas.

De los animales que se les dio de alta, el 41.66 requirieron de un solo tratamiento, el 33.33% requirió de 2 tratamientos, y el 25% restante requirió de un tercer tratamiento.

Con estos resultados se observa que se obtuvieron mejores resultados que en las anteriores investigaciones realizadas con calendula, debido a que se tuvo un 1.66% y un 8.33% de mayor efectividad al darse de alta en el primer tratamiento, de acuerdo a los resultados obtenidos por Gutierrez S.(23) en 1996 y por Cruz y Licea V.(22) en 1998 respectivamente.

Rosas V. N. (46) en el 2001 refiere que el uso de la Calendula officinalis con prostaglandina se obtuvo un promedio de 106 días promedio en lo que las vacas entran a diagnóstico de gestación y se dan como positivas, con respecto al tratamiento sin prostaglandina se obtuvo 118 días, sin embargo se sigue teniendo un óptimo promedio de IPC.

Además de obtener un promedio de 85% de eficiencia del tratamiento herbolario, el cual tuvo una similar efectividad con respecto a este trabajo que obtuvo un 86.66% de eficiencia, sin embargo, no hace mención al promedio de condiciones corporales de las vacas utilizadas en su trabajo lo que Pérez Hernández Victoria sí hace mención destacando que una parte de sus animales tratados tenían una deficiente condición corporal por lo cual no respondieron satisfactoriamente. Pérez H. V.(45) en el 2000 solo obtuvo 63.33% de eficiencia en su tratamiento herbolario.

Por consiguiente la condición corporal podría ser un factor determinante en la pronta resolución de los problemas de metritis en un hato lechero.

Con respecto a los tratados con oxitetraciclinas se observó que el 100% respondió al tratamiento, sin embargo el 83.33% de los animales tratados requirió de más de un tratamiento para ser dados de alta.

Comparando entre los dos tratamientos se obtuvo que el periodo entre partos es menor cuando se da una terapia con calendula que cuando se da un tratamiento con oxitetraciclinas. Se

33

reducen los periodos interpartos de 163.33 dias con oxitetraciclinas a 118.00 dias con caléndula. Tomando en cuenta la presencia de eventos diferentes a la endometritis (quistes ovaricos principalmente), que fueron de mayor presencia en los animales tratados con Caléndula, Aun con este inconveniente reproductivo, se obtuvieron mejores intervalos entre partos con la terapia de caléndula, que con oxitetraciclinas. Esto se debe que la caléndula actúa en la pronta eliminación de los quistes, cabe mencionar que en el manejo reproductivo del hato no se pudo precisar el tipo fisiológico de los quistes (luteicos o foliculares).

Se obtuvieron datos que la interaccion entre los dos tratamientos prolonga dramaticamente el intervalo entre partos hasta 198.5 dias. Resultando inadecuado como un manejo reproductivo de primera eleccion en instalaciones intensivas.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**Conclusiones:**

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación de campo se puede concluir, que el tratamiento de las metritis con Calendula officinalis tuvo mayor eficiencia con respecto a la disminución considerable de los intervalos entre partos, y a la pronta mejoría del ganado que presentó la enfermedad reproductiva.

Se concluye de igual manera que en el tratamiento de las metritis con Calendula officinalis representa una disminución de costos para el productor debido, a que se presume que no hay presencia de residuos del medicamento en la leche o en la carne, esto implica que no hay pérdidas económicas considerables por el rechazo de los productos lácteos y carnicos, la utilización de medicamentos para la recuperación de la metritis en el hato es menor y por consiguiente más económica.

Esto interviene drásticamente en el desarrollo financiero del productor puesto que todos los costos se pueden reducir considerablemente en cuanto a la compra de productos utilizados en el tratamiento de las afecciones reproductivas y la comercialización de la leche no se merma, por la supuesta no-presencia del medicamento o residuos del mismo en la leche. Con esto no se gastan los \$1060 pesos promedio de pérdida por lactancia.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **Recomendaciones y sugerencias.**

- Las recomendaciones para llevar a cabo este tipo de programas son desarrollar el interés por parte de los estudiantes de investigación, para mejorar este tipo de unidades productivas.
- Impulsar el mejor desempeño de cada estudiante.
- Informarse continuamente de los avances en el manejo de este tipo de instalaciones y exhortar a los productores para llevar estos planes a cabo.
- Innovar en la medicina veterinaria nuevos métodos de tratamientos y medicina preventiva, para demostrar con hechos que además de la medicina tradicional, se puede hacer uso de la medicina alternativa, como en este caso se utilizó la herbolaria.
- Permitir mayores oportunidades de desarrollo a los alumnos, es decir, promover dentro de la comunidad estudiantil la inquietud de poder desempeñar ciertos proyectos dentro de este tipo de instalaciones, con el fin de que el ámbito agropecuario tenga mayor impulso y por lo tanto sea una bolsa de trabajo mayor.
- Desarrollar en el alumno el deseo por tomar este tipo de programas como un proyecto de desarrollo profesional y no como un requisito necesario.
- Ser personas con intenciones de progresar en esta área, con el fin de formar gente que sea dedicada a desempeñarse en este rubro de la agropecuaria.

## Referencias.

1. Caléndula officinalis L.  
<http://users.servicios.retecal.es/pdelric/calendula.html>.
2. Lastra V. H., y Fiquet G. R.. 1999 Caléndula officinalis Revista Cubana Farmacología;33(3):188-194.
3. Dumenil G. Evaluation of antibacterial properties of Caléndula officinalis flowers and mother homeopathic tinctures of C. officinalis. Ann Pharm Fr 1980;38(6):493-9.
4. Schipochliev T. Study on the antiinflammatory effect of a group of plant extract. Vet Med Nauki 1981;18(6):87-93.
5. Fleischner AM. Plants extract to accelerate healing and reduce inflammation. Cosmet Toilet 1985;100:45-6, 48-51, 54-8.
6. Michel F. Apis Mellifica and Caléndula officinalis combination active against sunburn. Ger Offen 2.720.420 (01 Dec 1977).
7. Ubееva I. Effect of Calephlones on the course of experimental hepatitis. Farmacol Toksikol (Moscow)1987;50(1):66-71.
8. Wagner H. Immunostimulating polysaccharides of higher plants. Arzneimit telforschung 1984;34(6): 659-61.
9. Rocaud!Maitre A. Citotoxic and antitumoral activity of C. officinalis extracts. Pharmazie 1988;43(3): 220-1.
10. Plantas medicinales. Antigua y nueva alternativa de salud. Caléndula (Caléndula officinalis).  
<http://saludparati.com/calendula.htm>
11. Fitoterapia. Caléndula (Caléndula officinalis L).  
<http://fitoterapia.net/vademecum/plantas/41.html>.
12. Acosta de la L. L., Rodríguez F. C., Sánchez G. E. Instructivo técnico de Caléndula officinalis. Revista Cubana Plant Med 2001; (1): 23-7.
13. Rebrun. W. C. Enfermedades del Ganado vacuno lechero. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 1999.
14. Conceptos sobre Metritis Bovina.  
<http://www.laboratoriosprovet.com.co/inftecna/PATOLOGIA/metritis.asp>
15. Manspeaker J. E. Metritis and endometritis. Junio 1992  
<http://www.wvu.edu/~extend/infores/pub/livepoul/dirm21.pdf>
16. Scrollavezza P., Ablondi M., Pogliacomì B., Guareschi D., Dall'Aglio R., Poldi R., Pezzoli G. Ozone treatment in Mastitis, Metritis and Retention of Fetal Membranes in the Dairy Cow. Presentado en Habana, Cuba. 1997.  
<http://www.oxytherapy.com/oxyfiles/oxy00286.html>.
17. Tamayo T. M. La ecografía como medio de diagnóstico y evaluación de los procesos reproductivos en el bovino.  
<http://www.piemedical.com/edbovino.html>.
18. Carlyge J. T. Veterinary Pathology. Editorial William & Wilkins, Sixth edition. 1997. Baltimore, Maryland, USA.
19. González S. C., González F. R. Interrupción precoz de la gestación en la vaca. Revista Agronomía tropical. 27 (3):301-317.  
<http://redpav-fpolar.info.vt/agrotrop/v27.3/v273a003.html>

20. Rutter B. El puerperio.  
[http://portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&article\\_id=126](http://portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&article_id=126)
21. Rutter B. Puerperio Bovino - Actualización clínica.  
9 Agosto de 2002.  
[http://portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&article\\_id=127](http://portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&article_id=127)
22. Licea V, J.; Cruz J, C.; Gutiérrez S, V.; Balderas H, J.; Osnaya G. F. Efecto inhibitorio de Caléndula officinalis, Echinacea angustifolia en bacterias aisladas en vacas con metritis. 1997.  
[http://www.cuatitlan2.unam.mx/comunidad/2001/num21/uc2\\_21.htm](http://www.cuatitlan2.unam.mx/comunidad/2001/num21/uc2_21.htm)
23. Gutiérrez S. V. Uso de extractos vegetales Caléndula officinalis y Echinacea angustifolia en casos de metritis puerperal en ganado lechero Holstein - Friesian. Tesis 1997.
24. García C. D.; Tovar B, N.; Licea V, J.A.; Cruz C. J. G.; Hernández B, J.; García O, C. Uso del extracto vegetal de pétalos de Caléndula officinalis en el tratamiento de metritis crónica purulenta del ganado Holstein Friesian. Tesis 1999.
25. Imagen de Caléndula.  
<http://www.herbs2000.com/herbs/calendula.htm>
26. García D., Sánchez E., Crespo M. y Carballo C. Estudio farmacognóstico de caléndula (Caléndula officinalis L). REV CUBANA PLANT MED 1(3):21-25, SEPTIEMBRE-DICIEMBRE, 1996.
27. The Homeopathic Treatment of Beef And Dairy Cattle.  
[http://Beaconsfieldpublishers.co.uk/ti/homeopathic\\_beef\\_toc.htm](http://Beaconsfieldpublishers.co.uk/ti/homeopathic_beef_toc.htm)
28. Caléndula.  
<http://www.ecovisiones.cl/ecovida/hierbas/calendula.htm>
29. Hu Xiao Dan; Xie Bi Jun; Wang Jian Zhong. Property of yellow pigment from Calendula officinalis L. flowers. Journal of Beijing Forestry University. 2001
30. Perez C. J. I.; Cruz J. G.; Licea V. J. A.; Arce P. Genotoxic and anti-genotoxic properties of Caléndula officinalis extracts in rat liver cell cultures treated with diethylnitrosamine. Toxicology in Vitro. 2002.
31. Lebedev A. A.; Batakov E. A.; Kurkin V. A.; Lebedeva E. A.; Zaposchnaya G. G.; Avdeeva E. V.; Simonoya G. V.; Volotsueva A. V. The antioxidative activity of a complex hepatoprotective preparation Silybokhol. Rastitel'nye Resursy. 2001.
32. Soliman K. M.; Badaea R. I. Effect of oil extracted from some medicinal plants on different mycotoxigenic fungi. Food and Chemical Toxicology. 2002.
33. Lin Liang Tzung; Liu Li Teh; Chiang Lien Chai; Lin Chun Ching. In vitro anti-hepatoma activity of fifteen natural medicines from Canada. Phytotherapy Research. 2002.
34. Sakharikar P. R.; Kasiram K.; Patil A. T. Antimicrobial activity of Calendula officinalis. Hamdard Medicus. 2000.
35. Yoshikawa M.; Murakami T.; Kishi A.; Kageura T.; Matsuda H. Medicinal flowers. III. Marigold. (1): Hypoglycemic,

ESTADÍSTICA NACIONAL  
DE LA FARMACOTERAPIA

39

- gastric emptying inhibitory, and gastroprotective principles and new oleanane-type triterpene oligoglycosides, calendasaponins A, B, C, and D, from Egyptian *Calendula officinalis*. *Chemical & Pharmaceutical Bulletin* p. p 863-870 . 2001
36. Shrivastava P. P.; Chandrapuria V. P.; Bhargava M. K.; Kushwah A. Biochemical alterations in healing tissues with herbal preparations in cow calves. *Indian Journal of Veterinary Surgery* p.p 79-81. 2000.
37. Bilia A. R.; Salvini D.; Mazzi G.; Vincieri F. F. Characterization of calendula flower, milk-thistle fruit, and passion flower tinctures by HPLC-DAD and HPLC-MS. *Chromatographia* p.p 210-215.2001.
38. Ceron S., M. del P.; Pina R. E. F.; Ávila de M. C.; Gil A., L. E.; Numpaque P., V.; Villate C. R.; Llerena H. G. Aplicaciones in vitro de los extractos de eucalipto, ajo, caléndula, bierbamora, manzanilla y ortiga, en el control del hongo *Sclerotium cepivorum*. *Fitopatología Colombiana* pp. 68-71. 1999.
39. El-Sahhar K. F.; Badr L. A.; Al-Mageed H. A. A. Morphological, histological and chemical investigations of *Calendula officinalis* L. *Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University* p.p 85-114.2001.
40. Shahnaz A.; Shamin Q.; Atiq ur R.; Zakir ur R.; Yasmeen B. Antipyretic and analgesic activity in crude ethanolic extract of *Calendula officinalis* Linn. *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research* p.p 50-54. 2000.
41. Amirghofran Z.; Azadbakht M.; Karimi M. H. Evaluation of the immunomodulatory effects of five herbal plants. *Journal of Ethnopharmacology* p.p 167-172. 2000.
42. Lafi S. Q. The MAST-O-TEST (R) and MASTOP-H (R) in identification and treatment of sub-clinical bovine mastitis in dairy herds. Department of Veterinary Clinical Sciences Faculty of Veterinary Medicine, Jordan University of Science and Technology, P. O. Box 3030, Irbid 22110, Jordan p.p 244-251. 2003.
43. Hovi M.; Roderick S. Mastitis and mastitis control strategies in organic milk. Organic Livestock Research Group, Veterinary Epidemiology and Economics Research Unit (VEERU), University of Reading, PO Box 236, Reading, RG6 6AT, UK. *Cattle Practice* p.p 259-264. 2000.
44. Esparza B. H.; Ortiz M. A. Therapeutic efficacy of plant extracts in the treatment of bovine endometritis. *Universidad a Metropolitana, X. México City, México. Acta Horticulturae*. 1996.
45. Enbergs H. Preventive treatment with homeopathic remedies for fertility disorder reduction in high performance dairy cows postpartum. *Journal Ganzheitliche Tiermedizin* p.p 16-20. 2000.
46. Rosas V. N. Uso de prostaglandina y *Calendula officinalis* en el tratamiento de metritis aguda versus vacas tratadas con oxitetraciclina y prostaglandina f.u en vacas

- holstein friesian en la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo. Tesis. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. 2001.
47. Tovar G. E. Tratamiento a base de Caléndula officinalis angustifolia, mas prostaglandina  $E_2$ , en afecciones reproductivas posparto, tales como metritis y metritis ligera, presentes en vacas holstein friesian, en la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo. 2002.
48. Pérez H. V. y Navarro C. O. Tratamiento de metritis agudas empleando una infusión de extracto vegetal de Caléndula officinalis en ganado Holstein friesian de la cuenca lechera de Tizayuca Hidalgo. 2000.