

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EFFECTO ANTISÉPTICO DE LA TINTURA DE
MANZANILLA (*Matricaria chamomilla*) EN DOS
CONCENTRACIONES, COMO SELLADOR DEL PEZÓN EN
GANADO LECHERO**

JOSÉ ANTONIO CASTAÑEDA GONZALEZ

MÉDICO VETERINARIO

GUATEMALA, MARZO DE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EFFECTO ANTISÉPTICO DE LA TINTURA DE MANZANILLA
(*Matricaria chamomilla*) EN DOS CONCENTRACIONES, COMO
SELLADOR DEL PEZÓN EN GANADO LECHERO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

JOSÉ ANTONIO CASTAÑEDA GONZALEZ

Al conferírsele el título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MARZO DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA

DECANO: M.A Gustavo Enrique Taracena Gil
SECRETARIO: Dr. Hugo René Pérez Noriega
VOCAL I: M. Sc. Juan José Prem González
VOCAL II: Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III: Lic. Zoot. Alex Rafael Salazar Melgar
VOCAL IV: P. Agr. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V: Br. María José Solares Herrera

ASESORES

M.A. DORA ELENA CHANG CHANG

LIC. CARLOS FRANCISCO CHINCHILLA GARCÍA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**“EFECTO ANTISÉPTICO DE LA TINTURA DE MANZANILLA
(*Matricaria chamomilla*) EN DOS CONCENTRACIONES, COMO
SELLADOR DEL PEZÓN EN GANADO LECHERO”**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo para optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

- DIOS:** Y a la Virgen Santa María por permitirme este logro profesional.
- MIS PADRES:** Arturo Castañeda y Beatriz Gonzalez, por todo su apoyo, este triunfo también es suyo.
- MIS HERMANAS:** Wendy y Gabriela, por ser ejemplo de superación y perseverancia.
- MIS SOBRINOS:** Santiago y Valentina, por todo su amor y recordarme la inocencia de la niñez.
- MIS FAMILIARES:** Tías y tíos, primas y primos, sobrinos por siempre estar pendientes de mí.
- MIS AMIGOS DE FACULTAD:** Wendy, Lylian, Lucky, Gaby, Mario, Henry, Ceci, Alejandra, Moisés, Mónica, y Angélica por los gratos momentos que compartimos.
- MIS AMIGOS DE FINCA SAN JULIAN:** Por aceptarme como a uno más de su familia, aunque fuera un extraño.
- MIS AMIGOS DE VIDA:** Jenifer, Karina, Yohan, Meli, Cynthia, Mónica Santiago, Mónica Alonso, Álvaro, Deysi y Andrés por su apoyo y cariño incondicional.
- LA FAMILIA:** Carrillo Maldonado por adoptarme como parte de su familiar, y todo su cariño.

AGRADECIMIENTOS

- DIOS:** Por regalarme tan noble vocación y profesión y permitirme este logro académico.
- MIS PADRES Y HERMANAS:** Por enseñarme grandes lecciones de vida y por su infinito apoyo.
- LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y todos sus catedráticos, por darme los conocimientos básicos de esta profesión.
- FINCA SAN JULIAN:** Y a toda su hermosa gente por enseñarme la calidez de la familia ajena.
- MIS ASESORES Y EVALUADOR:** M.A. Dora Elena Chang, Lic. Carlos Chinchilla, y M.Sc. Fredy González, por todo su apoyo y consejos en la realización de este trabajo.
- LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA FMVZ:** A las Dras. Jacqueline Escobar, Blanca Zelaya y a todos sus técnicos, por su fina colaboración en la realización de este trabajo.
- CENTRO VETERINARIO VETS:** Y a los profesionales M.V. Otto Morales, M.V. Ana Lucía Mazariegos, Lic. Ludwing Figueroa, Lic. Amílcar Calderón, M.V. Vanessa Centeno, por compartir sus conocimientos sin escatimar y por honrarme con su amistad.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS.....	3
III. OBJETIVOS.....	4
3.1. Objetivo General.....	4
3.2. Objetivos Específicos.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
4.1. El ordeño.....	5
4.1.1. Rutina de ordeño.....	6
4.1.1.1. Pre sellado.....	7
4.1.1.2. Despunte.....	7
4.1.1.3. Secado.....	7
4.1.1.4. Post sellado.....	7
4.2. Patologías de la ubre.....	8
4.2.1. Mastitis.....	8
4.2.1.1. Etiología.....	8
4.2.1.2. Patogenia.....	8
4.2.1.3. Signos.....	9
4.2.1.4. Diagnóstico.....	9
4.2.1.5. Tratamiento.....	10
4.2.1.6. Control y prevención.....	11
4.2.2. Impétigo mamario.....	11
4.2.2.1. Etiología.....	11
4.2.2.2. Patogenia.....	12

4.2.2.3. Signos.....	12
4.2.2.4. Diagnóstico	12
4.2.2.5. Tratamiento.....	12
4.2.2.6. Control y prevención	13
4.2.3. Grietas y fisuras	13
4.2.3.1. Diagnóstico	13
4.2.3.2. Tratamiento.....	13
4.2.3.3. Control y prevención	14
4.3. Selladores de pezón	14
4.3.1. Clases de selladores.....	14
4.3.2. Formas de aplicación.....	15
4.3.3. Antisépticos o desinfectantes	16
4.3.4. Yodo	17
4.4. Uso de plantas medicinales en la práctica veterinaria	18
4.4.1. Manzanilla (<i>Matricaria chamomilla</i>).....	18
4.4.1.1. Descripción botánica.....	19
4.4.1.2. Historia.....	19
4.4.1.3. Usos medicinales atribuidos y usos populares	19
4.4.1.4. Composición química.....	20
4.4.1.5. Farmacognosia	21
4.4.1.6. Farmacodinamia	22
4.4.1.7. Indicaciones terapéuticas	22
4.4.1.8. Usos veterinarios	23
4.4.1.9. Uso de tintura frente a la infusión	23

4.4.1.10. Otros estudios.....	24
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
5.1. Materiales.....	26
5.1.1. Recursos humanos.....	26
5.1.2. Recursos biológicos.....	26
5.1.3. Insumos y papelería.....	26
5.1.4. De laboratorio.....	26
5.2. Metodología.....	27
5.2.1. Área de estudio.....	27
5.2.2. Medición experimental.....	27
5.2.3. Procedimiento.....	28
5.2.3.1. Diseño experimental.....	28
5.2.3.2. Preparación de la tintura.....	29
5.2.3.2.1. Tintura al 10%.....	29
5.2.3.2.2. Tintura al 20%.....	29
5.2.3.3. Manejo del estudio.....	29
5.2.4. Análisis estadístico.....	32
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
VII. CONCLUSIONES.....	44
VIII. RECOMENDACIONES.....	45
IX. RESUMEN.....	46
SUMMARY.....	47
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
XI. ANEXOS.....	52

Anexo No. 153

Anexo No. 254

}

}

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 Indicador de Efectividad de las Tinturas a evaluar	32
Cuadro No.2 Comparación de UFC/Muestra pre y postratamiento Tratamiento A (Tintura de Manzanilla 10%)	37
Cuadro No. 3 Comparación de UFC/Muestra pre y postratamiento Tratamiento B (Tintura de Manzanilla 20%)	38
Cuadro No. 4 Comparación de UFC/Muestra pre y postratamiento Grupo Control (Tintura de Yodo 1%)	39
Cuadro No. 5 Reducción de UFC/Muestra pre y post tratamiento Tratamiento A (Tintura de Manzanilla 10%)	40
Cuadro No. 6 Reducción de UFC/Muestra pre y post tratamiento Tratamiento B (Tintura de Manzanilla 20%)	40
Cuadro No. 7 Reducción de UFC/Muestra pre y post tratamiento Grupo Control (Tintura de Yodo 1%)	41
Cuadro No. 8 Evaluación de la Efectividad de los Tratamientos Evaluados según criterios modificados de la NMC	41
Cuadro No. 9 Prueba de Chi Cuadrado para los tres Tratamientos (Análisis Estadístico)	42

Cuadro No. 10 Análisis Univariado para la reducción de UFC de los tres tratamientos (Estadística descriptiva) 42

Cuadro No. 11 Análisis de Varianza para Kruskal – Wallis de la reducción de UFC para los tres tratamientos 43

}

}

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1 Reducción promedio de los tratamientos según criterios modificados de la NMC.....	54
Figura No. 2 Porcentaje de Reducción promedio de los tratamientos	55

I. INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento completo por contener dentro de sí todos los nutrientes necesarios para el organismo, sin embargo, para obtener leche de calidad se debe tener al ganado en perfectas condiciones de higiene y salud, y principalmente se debe tener una ubre saludable. Considerando entonces que la ubre es de mucha importancia, se deben seguir una serie de pasos al momento del ordeño. Uno de los puntos a tomar en cuenta durante el ordeño es el sellado de los pezones tanto antes como después del ordeño, ya que esto permitirá reducir enfermedades en la ubre tales como mastitis y otras lesiones en la piel, y con esto obtener leche de calidad.

El mal manejo de la ubre causa muchas pérdidas económicas al productor, no solo por el costo del tratamiento, sino cómo la reducción en la producción (León, Nürnberg, Baroni, & San Andres, 2008; Magariños, 2000), es por eso que es de importancia manejar el pre y post sellado al ordeño. Cuando se hace el sellado estamos desinfectando el pezón para prevenir el ingreso de bacterias y otros agentes al interior del pezón.

Existen en la actualidad una gran variedad de productos en el mercado que son utilizados para dicho fin, existiendo dos grupos: aquellos que son llamados selladores de barrera los cuales contienen ingredientes plastificantes, como acrílico, látex o polímeros, que forman una barrera entre el pezón y el medio ambiente, y los selladores germicidas como tal incluyéndose aquí soluciones de Yoduro, Hipoclorito de Sodio, Amonio Cuaternario y otros (Hogan & Smith, 2005).

La naturaleza provee de plantas con propiedades medicinales capaces de combatir enfermedades como lo hacen los productos químicos. Plantas como la manzanilla (*Matricaria chamomilla*) han demostrado tener propiedades antibacterianas, antisépticas, antiinflamatorias y tónicas. La apigenina, el abisabolol

y el camazuleno derivados terpénicos, contenidos en dicha planta, le proveen su actividad antibacteriana efectiva contra *Staphylococcus aureus* y *Mycobacterium tuberculosis* (Cáceres, 2006).

Considerando que existen lecherías no tecnificadas donde no se realiza el post sellado por el elevado costo de los productos comerciales. En este estudio se pretende comprobar el efecto antiséptico de la tintura de Manzanilla (*M. chamomilla*), como sellador de pezón como una alternativa natural de fácil adquisición; para la reducción de la carga bacteriana en el ordeño del ganado lechero comparándolo con el sellador que se utiliza comúnmente, como lo es la tintura de Yodo al 1%.

II. HIPÓTESIS

La tintura de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) disminuye la carga bacteriana de aerobios totales de igual forma que la tintura de Yodo al utilizarse como sellador de pezón en ganado lechero.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

- Generar información sobre el efecto antiséptico de plantas medicinales como métodos alternativos de sellado de pezón en ganado lechero.

3.2. Objetivos Específicos

- Determinar la efectividad de la tintura de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) a dos concentraciones (10% y 20%), en comparación a la tintura de Yodo al 1% al utilizarse como selladores de pezón en ganado lechero.
- Establecer la reducción de carga bacteriana (Unidades Formadoras de Colonia) (UFC) de aerobios totales, en pezones tratados con tintura de Manzanilla (*M. chamomilla*) a dos concentraciones (10% y 20%) y la tintura de Yodo al 1%, al utilizarse como selladores de pezón.
- Comparar el grado de reducción de carga bacteriana (UFC) de aerobios totales, en pezones tratados con tintura de Manzanilla (*M. chamomilla*) a dos concentraciones (10% y 20%) y la tintura de Yodo al 1%, al utilizarse como selladores de pezón.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. El ordeño

El ordeño es el acto de colectar leche, luego de estimular adecuadamente a la vaca para la liberación de la leche de la ubre. Este acto conlleva no solo la extracción mecánica, sino que involucra trabajo en equipo entre la vaca, máquina de ordeño y operario (Moscoso Barrera, 2011; Rodríguez, 2007).

Sin embargo, para que el ordeño sea efectivo la vaca deberá recibir adecuados estímulos exteriores para la bajada de la leche, una vez que ha iniciado esto, la leche es presionada hacia afuera del alveolo por las células mioepiteliales a la cisterna, después de esto basta con la acción de la boca del ternero, la mano del ordeñador o la máquina de ordeño, para drenar la leche del canal del pezón al exterior (Moscoso Barrera, 2011; Rodríguez, 2007).

El descenso de la leche se da mediante un reflejo fisiológico, este se desencadena al estimularse el pezón cuando es succionado por el ternero o cuando el ordeñador está limpiando el pezón, los impulsos nerviosos viajan hacia el hipotálamo y de aquí a la hipófisis posterior donde se libera la hormona oxitocina al torrente sanguíneo. Esta hormona aumenta la presión sanguínea dentro de la ubre y a las células mioepiteliales para que contraigan los alveolos y liberen leche, estas contracciones se presentan cada 20 a 60 segundos después del estímulo, la presión intramamaria aumenta y fuerza la salida de la leche hacia la cisterna de la ubre y del pezón. La acción de la hormona solo dura de 6 a 8 minutos por lo que el ordeño no deberá tardar más de dicho tiempo (FAO-MAGA, 2011; Rodríguez, 2007).

Si se hace ordeño manual se deberá hacer en forma apropiada tomando el pezón con toda la mano, los dedos pulgar e índice comprimen la parte superior del pezón y los demás dedos aprietan hacia adentro y hacia abajo. Las demás formas

son inapropiadas para el ordeño (Rodríguez, 2007). En cuanto al ordeño mecánico se deben colocar las pezoneras en un lapso de 30 a 90 segundos evitando entrada de aire a la unidad de ordeño, observar que la leche fluya en cada pezón y alinear la unidad de ordeño para evitar que esta se resbale y limite el flujo de leche. Para retirar las pezoneras deberá cortar el vacío y remover las 4 al mismo tiempo. Es importante recalcar que independientemente de la forma en cómo se ordeñe, este procedimiento se debe hacer en forma suave, rápida, y vaciado completo de la ubre, ya que, si se permite retención de leche, se contribuye a la aparición de mastitis (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; Moscoso Barrera, 2011).

4.1.1. Rutina de ordeño

Independientemente del tipo de explotación y de la forma de ordeño que se utilice se debe establecer una rutina de ordeño, ya que esto permitirá al productor encontrar las fallas y errores en su explotación y le permitirá mejorar esos puntos. Una buena rutina de ordeño es el complemento para la obtención de un mayor volumen de leche y de mejor calidad, sin olvidar los cuatro pilares principales que son: la genética de las vacas, la alimentación, adecuadas instalaciones y sanidad del hato (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016).

Para establecer la rutina de ordeño se deben tomar en cuenta aspectos como: tamaño del hato, manejo e instalaciones, cantidad de trabajadores, disponibilidad de equipo y materiales necesarios (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016).

Puntos fundamentales en un ordeño son los siguientes: Pre sellado, despunte, secado, ordeño (manual o mecánico), y post sellado (Bonifaz Garcia & Requelme, 2011; Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; FAO-MAGA, 2011).

4.1.1.1. Pre sellado

El pre sellado se realizará posterior al lavado del pezón y previo al despunte, este paso es importante ya que desinfecta el pezón y reduce los casos de mastitis ambiental. Para efecto del caso se deberá cubrir del 75-100% del pezón con una solución desinfectante por un tiempo de 30 segundos (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; Moscoso Barrera, 2011).

4.1.1.2. Despunte

El despunte es la práctica que consiste en escurrir dos a tres chorros de leche por cada pezón. Esta práctica permite detectar signos de mastitis, tales como dolor, presencia de coágulos o fibras en leche. Si se observan cambios o alteraciones en la leche esta debe ser descartada. Aquí se pueden utilizar pruebas como CMT (Californian Mastitis Test) o Tazón de fondo oscuro (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; Rodríguez, 2007).

4.1.1.3. Secado

Se deberá limpiar y secar los pezones cuidadosamente y preferentemente con toalla de papel, ya que si se utilizan toallas de tela para varias vacas se corre el riesgo de trasladar enfermedades de una vaca a otra. Además, este procedimiento sirve de estímulo para la bajada de leche. (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; FAO-MAGA, 2011).

4.1.1.4. Post sellado

Este paso es de mucha importancia ya que permite desinfectar los pezones y evita que las bacterias ambientales y las propias de la piel de la ubre proliferen en los residuos de leche que quedan en el pezón. Para dicho paso se deberá sumergir

el pezón de ser posible el 100% en una solución desinfectante durante 30 segundos (Chahine, Pozo, & Haro-Marti, 2016; FAO-MAGA, 2011; Moscoso Barrera, 2011).

4.2. Patologías de la ubre

4.2.1. Mastitis

La mastitis se define como la inflamación de la glándula mamaria y sus tejidos secretores, la cual reduce el volumen de producción de leche, alterando sus características físicas y organolépticas y contaminándola. La estadística de varios países señala que el 50% se encuentra afectado por la enfermedad en al menos dos de los cuartos mamarios (FMVZ-UNAM, 2010; Magariños, 2000; Moscoso Barrera, 2011).

4.2.1.1. Etiología

El 80% de los casos de mastitis son ocasionados por la invasión de microorganismos patógenos específicos en los pezones y tejidos de la ubre, siendo los más comunes: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactie*, *Streptococcus disgalactie*, *Escherichia coli*, *Pasteurella sp.*, *Clostridium perfringens*, *Pseudomonas sp.*, *Leptospira sp.*, *Corynebacterium pyogenes*, y hongos como *Aspergillus fumigatus* y *Candida sp.*; y el resto de los casos son resultado de lesiones traumáticas, con o sin invasión secundaria de microorganismos (FMVZ-UNAM, 2010; Magariños, 2000; Moscoso Barrera, 2011).

4.2.1.2. Patogenia

La infección siempre ocurre a través del conducto glandular, luego de la invasión del agente infeccioso, este infecta el tejido proliferando en este, dañando el tejido e inflamándolo. Dependiendo de la severidad y duración, en uno o varios

cuartos de la ubre, se encontrará fibrosis, edema inflamatorio y atrofia del tejido mamario. En casos graves se desarrolla gangrena o abscesos y el estadio final es la atrofia de la glándula (FMVZ-UNAM, 2010). Malas condiciones de estabulamiento y alimentación, malas prácticas de ordeño y limpieza inadecuada favorecen el debilitamiento de la inmunidad en la glándula mamaria (Moscoso Barrera, 2011).

4.2.1.3. Signos

La enfermedad tiene dos manifestaciones. En primer lugar, está la mastitis subclínica, presente en casi todos los hatos lecheros y pasa desapercibida. Aquí no se observan signos inflamatorios externos. Pero internamente hay aumentos de células y es la forma más fácil en la que se transmite la enfermedad en todo el hato. También se observan grumos o coágulos en la leche (FMVZ-UNAM, 2010; Moscoso Barrera, 2011).

Por su parte la forma clínica de la enfermedad si presenta signos evidentes como inflamación de la ubre, disminución de la cantidad de leche del cuarto afectado, puede haber enrojecimiento y endurecimiento del mismo, así como secreciones sanguinolentas, además puede haber anorexia, depresión y fiebre cuando la enfermedad se vuelve sistémica (FMVZ-UNAM, 2010; Moscoso Barrera, 2011).

4.2.1.4. Diagnóstico

La observación de la leche con tazón de fondo oscuro y la palpación de la ubre o cuarto afectado es su forma de diagnóstico inicial. Se puede complementar con la prueba de CMT muy conocida y difundida en el campo ganadero o con la prueba de Wisconsin. Sin embargo, se deberá hacer un cultivo bacteriano de la leche para determinar el agente patógeno específico de la infección (FMVZ-UNAM, 2010).

4.2.1.5. Tratamiento

Para que este sea efectivo debe tomarse en cuenta: que el fármaco elegido sea el indicado para el agente bacteriano específico (cultivo bacteriano y antibiograma), que se administre sin interrupciones hasta lograr la curación, y administración de terapia de soporte según sea el caso. La administración de fármacos intramamarios en casos agudos está contraindicada debido a la falta de efectividad del mismo debido a que el tejido mamario está muy inflamado y suele haber obstrucción de los ductos mamarios por coágulos o tolonrones. Generalmente los antibióticos utilizados son: Bencilpenicilina G + Estreptomina, oxa-, cloxa-, doxa- y dicloxacilina, Ampicilina, Cefalosporinas (cefacetil, cefoperazona, ceftiofur, cefazolina y cefoquimona), Aminoglucósidos (Neomicina, Gentamicina), Macrólidos (espiramicina, eritromicina y tilosina), Fluoroquinona (Enrofloxacina), Lincosamida (Lincomicina) y Cloranfenicol (Castañeda, Kloppert, & Zschoeck, 2005; FMVZ-UNAM, 2010; Moscoso Barrera, 2011).

Faria Reyes (2005), en un estudio realizado in vitro con cepas bacterianas aisladas de leche bovina, encontró resistencia bacteriana a ciertos fármacos, especialmente a los β -lactámicos (penicilina y ampicilina) las bacterias aisladas (*Bacillus spp.*, *Staphylococcus intermedius*, *S. aureus*, y *Streptococcus spp*) mostraron de 50 - 80% de resistencia a dichos fármacos.

Por su parte San Martín (2002), en un estudio realizado in vitro con cepas aisladas de leche bovina encontró resistencia bacteriana a varios fármacos, encabezando las penicilinas (penicilinas de 1ª generación, ampicilina, amoxicilina) y aminoglucósidos (estreptomina) con hasta 90% de resistencia, las cepas bacterianas aisladas fueron *Staphylococcus spp*, *S. aureus*, *Streptococcus sp.* y *Escherichia coli*, esta última mostró 22% de resistencia a fármacos como la enrofloxacina, gentamicina y oxitetraciclina.

4.2.1.6. Control y prevención

Implica la aplicación de un programa completo de limpieza y manejo que tiene por finalidad reducir al máximo la necesidad de recurrir a un tratamiento quimioterapéutico. Este programa deberá incluir buena limpieza de los establos, de la sala de ordeño y del ordeñador o de la máquina de ordeño, utilización de selladores de pezón, pruebas semanales o mensuales de CMT para la detección de mastitis subclínica, ordeñar primero a las vacas de primer lactancia, continuar con las adultas sanas y aparentemente sanas y finalizar con las vacas en tratamiento, eliminación de vacas con enfermedad crónica o recurrente (FMVZUNAM, 2010; León, Nürnberg, Baroni, & San Andres, 2008; Rodríguez, 2007).

4.2.2. Impétigo mamario

Es una dermatitis caracterizada por la presencia de pequeñas pústulas o pápulas rojas, que pueden en algunos casos, comprometer el tejido subcutáneo. Suelen afectar áreas de piel sin pelo como los pezones, sin embargo, se puede extender a toda la ubre (Jiménez, 2006).

4.2.2.1. Etiología

La enfermedad es causada por la bacteria *Staphylococcus intermedius*. Esta pertenece a la micro biota de la piel presentándose en mayores cantidades en zonas húmedas del cuerpo, aun cuando su potencial patógeno es bajo cuando hay inmunodepresión esta se vuelve oportunista creando el cuadro clínico (Gómez, 2010; Jiménez, 2006).

4.2.2.2. Patogenia

Se presenta con mayor frecuencia en condiciones de alta humedad, poca higiene e inmunosupresión, *S. intermedius* pasa a ser una bacteria oportunista, colonizando áreas con micro lesiones, colonizando no solo el estrato corneo de la piel, sino que invadiendo en ocasiones el subcutáneo, esto ocasiona la llegada de las células de defensa. Al final se da un acumulo de neutrófilos y restos de necrosis que ocasiona la aparición de pústulas e inflamación de la piel afectada (Gómez, 2010).

4.2.2.3. Signos

En bovinos se observa apareamiento de pústulas o pápulas rojizas en el pezón que pueden extenderse a toda la ubre llegando a producir una dermatitis exudativa. El problema principal radica en la molestia que ocasiona al bovino y su contribución a la aparición de mastitis estafilocócica (Jiménez, 2006).

4.2.2.4. Diagnóstico

Se establece al hacer el examen físico, pero para confirmar se puede realizar tinción de Gram para confirmar el agente etiológico. Sin embargo, se debe diferenciar de enfermedades como la estomatitis vesicular, la viruela y fiebre aftosa (Gómez, 2010).

4.2.2.5. Tratamiento

Se recomiendan antibióticos tópicos, ya que suelen ser muy efectivos. La oxitetraciclina se puede recomendar en estos casos (Jiménez, 2006).

4.2.2.6. Control y prevención

La prevención se basa en reducir al máximo las situaciones de estrés para favorecer una buena inmunidad, además de controlar la humedad en las áreas de ordeño y en los establos (Jiménez, 2006).

4.2.3. Grietas y fisuras

Más que una patología, las grietas y fisuras en los pezones son consecuencia de mal manejo del ganado. Los factores predisponentes a estas lesiones son: exposición repetida a la humedad, viento frío, desinfectantes inapropiados (demasiado irritantes para la piel), y lesiones por los dientes de los terneros. Si las lesiones no son tratadas a tiempo puede complicarse, produciéndose úlceras negras, infecciones secundarias provocadas por *Fusobacterium necrophorum* y/o *Staphylococcus aureus*. Además de mastitis secundarias ocasionadas principalmente por *Corynebacterium bovis* (Jiménez, 2006).

4.2.3.1. Diagnóstico

Consiste en el examen clínico de rutina, las vacas están renuentes al ordeño y disminuyen la producción lechera (Moscoso Barrera, 2011).

4.2.3.2. Tratamiento

Se utilizan pomadas o ungüentos a base de nitrato fenilmercúrico, ácido bórico, lanolina, petrolato, vitamina A eucalipto o alcanfor. Básicamente son analgésicos, cicatrizantes y antisépticos para la piel dañada (Jiménez, 2006).

4.2.3.3. Control y prevención

Lo que se trata es de prevenir los factores que predisponen a esto y controlar a tiempo al observarse lesiones (Jiménez, 2006).

4.3. Selladores de pezón

Un sellador de pezón es una solución química, cuyo objetivo es eliminar microorganismos a partir de que el ordeñador sumerge el pezón de la vaca por un tiempo determinado. Importante es también señalar que estos productos contienen dentro de su composición emolientes, que permiten mantener una buena condición de la piel del pezón (Facal, 2015; Magariños, 2000).

Existen por lo tanto dos grandes grupos de selladores de pezón siendo estos: germicidas y de barrera. El desarrollo de estos productos se ha aumentado los últimos años debido a la importancia que el sellado de pezones ha tenido en la industria láctea, ya que solo en Estados Unidos el 85% de los productores utiliza el procedimiento del post –sellado o post-dipping en sus hatos ya que esta práctica permite controlar y reducir el apareamiento de enfermedades en la ubre, principalmente de la mastitis (Hogan & Smith, 2005).

4.3.1. Clases de selladores

Los selladores del grupo de los germicidas, son aquellos capaces de destruir microbios debido a su acción química o biológica. Estos matan las bacterias sobre la piel después de su aplicación. Son los más utilizados y generalmente efectivos para reducir poblaciones bacterianas a nivel del pezón. Sin embargo, su acción se ve reducida en presencia de materia orgánica, como leche y estiércol. Algunos productos incluidos en este grupo son: iodóforos, clorhexidina e hipoclorito de sodio (Hogan & Smith, 2005; Hogan & Smith, 2011).

Dentro de este grupo de selladores germicidas existe una segunda división, clasificándose como oxidativos y no oxidativos. Los germicidas oxidativos son aquellos que mediante una reacción química destruyen los microorganismos, oxidando los sitios de contacto. Debido a que no son específicos en los sitios de contacto hay poca probabilidad al desarrollar resistencia. En este grupo se incluyen: iodóforos, peróxido de hidrógeno, hipoclorito de sodio y dióxido de cloro. Los germicidas no oxidativos, necesitan una interacción física con el microorganismo, produciendo ruptura de la membrana celular e interfiriendo con las reacciones enzimáticas. Debido a esto pueden crear cierta resistencia debido a la efectividad en sus sitios de acción. En este grupo se incluyen: el ácido láctico y la clorhexidina (Facal, 2015).

Por su parte los selladores de barrera actúan, formando una barrera entre el pezón y el medio ambiente. Los productos incluidos tienen como base: látex, acrílico y/o polímeros, los cuales forman un sello sobre la punta del pezón impidiendo así la entrada de material extraño o gérmenes a la ubre (Hogan & Smith, 2005; Hogan & Smith, 2011). Por si solos no suelen generar problemas a la vaca, pero al retirar esta película formada en el pezón puede dañarse el pezón y en algunos casos los elementos plastificantes pueden provocar irritación cutánea. A pesar de esto suelen obtenerse buenos resultados bajando en gran porcentaje las poblaciones bacterianas llegando a casi la nulidad de recuentos bacterianos (Chacón, Vargas, & Jiménez, 2006; Molina, Giraldo, & Durango, 2014).

4.3.2. Formas de aplicación

Los selladores de pezón tienen dos presentaciones o formas de aplicación, la primera es el método de inmersión y el segundo es por pulverización mediante spray. Recientemente han ganado popularidad el uso de spray, sin embargo, esta tiene varias desventajas las cuales son: requiere uso de más producto (casi el

doble), no suele haber suficiente cobertura del pezón, costo más alto (Callejo Ramos, 2010; Hogan & Smith, 2005).

Por su parte los selladores de inmersión son más utilizados debido a su bajo costo, facilidad de aplicación y mayor cobertura del pezón. Sin importar la forma de aplicación, hay que recordar que el pezón debe ser cubierto 2/3 partes o la totalidad del pezón, para asegurar una buena desinfección. Algunos creen que la inmersión favorece la contaminación cruzada, pero esto se evita utilizando copas anti retorno, limpias de estiércol o leche y al final del ordeño deben ser lavadas (Callejo Ramos, 2010; Hogan & Smith, 2011).

4.3.3. Antisépticos o desinfectantes

En general se dice que toda sustancia química cuyo fin es destruir o inhibir el crecimiento de agentes patógenos, es un antiséptico y/o desinfectante, la única diferencia entre ambos términos, es el lugar de aplicación (Nekane, 2009; Sánchez & Sáenz, 2005).

Los antisépticos son estrictamente para usar en tejido vivo externo, debiendo responder al doble criterio de eficacia e inocuidad. El papel de estas sustancias es coadyuvar al sistema de defensa de la piel para controlar microorganismos patógenos responsables de infecciones cutáneas primitivas (Nekane, 2009; Sánchez & Sáenz, 2005).

Los desinfectantes son de uso únicamente en superficies o material inerte o inanimado. Un desinfectante también puede ser un antiséptico si no es irritante en el tejido a aplicar, no es inactivado por materia orgánica y no produce toxicidad por absorción sistémica. Los desinfectantes son más potentes, rápidos y termoestables que los antisépticos (Nekane, 2009; Sánchez & Sáenz, 2005).

En general el mecanismo de acción de los antisépticos y desinfectantes se basa en uno de estos tres mecanismos: capacidad de precipitar o coagular proteínas, alterar las características de permeabilidad celular y toxicidad o envenenamiento de los sistemas enzimáticos de los microorganismos (Sánchez & Sáenz, 2005).

4.3.4. Yodo

Son conocidos habitualmente como iodoforos, por contener en la antigüedad ácido fosfórico. Suelen contener dentro de sí el principio activo adicionado de agentes complejantes como surfactantes, detergentes y emolientes. Este es de amplio espectro, actuando contra bacterias, virus, hongos y levaduras. Los agentes iodoforos dejan de tener poder germicida cuando se secan sobre la superficie de los pezones. (Sánchez & Sáenz, 2005)

Actúan mejor a pH ácido (6.5), esto le da estabilidad, sin embargo, a esta acidez puede irritar la piel del pezón, por lo que es necesario que se incorporen emolientes al preparado comercial (Callejo Ramos, 2010; Sánchez & Sáenz, 2005).

La eficacia del yodo está relacionada estrictamente con la concentración de yodo libre, ya que esta es la que ejerce el poder germicida primario. Cuando este es utilizado o se inactiva, se libera el yodo agrupado en complejo. En antisépticos tradicionales el 99% del yodo está agrupado en complejo o yodo disponible y solo 1-2 ppm se encuentra en forma libre. Se ha demostrado que productos con mayor porcentaje de yodo libre es más efectivo (logran eliminar patógenos en 15 segundos) que aquellos con menor grado (tardan 30 a 60 segundos en eliminar patógenos) (Giannechini, 2005; Izak, 2006; Sánchez & Sáenz, 2005).

4.4. Uso de plantas medicinales en la práctica veterinaria

La Medicina Etnoveterinaria (MEV) entendida como el uso de plantas medicinales disponibles en la localidad, es un campo nuevo que cubre varios aspectos relacionados con las prácticas tradicionales, relativas a los cuidados y salud animal, incluida la fitoterapia veterinaria y la etnobotánica. Sin embargo y a pesar de muchas controversias, la etnoveterinaria ha estado siempre cercana a nosotros evolucionando y pasando sus conocimientos de generación en generación, acompañadas de etiquetas como tradicional o indígena y siendo algo opuesto a lo moderno (Molina Flores, 2004).

Durante los últimos años, más profesionales están tomando en cuenta la MEV como una potencial herramienta en desarrollo y ha comenzado a estudiar los conocimientos de las poblaciones locales con las que trabajan (Molina Flores, 2004).

Para identificar prácticas de la MEV e implementar otras foráneas o ya olvidadas en las comunidades rurales es necesario la identidad socio cultural determinada por: la estructura de la comunidad, el rol que juegan los individuos, los sistemas de información y comunicación utilizados, los sistemas de trabajo predominantes, distribución de tiempo, tipo de relaciones que la comunidad establece con el medio ambiente y especialmente con los animales y las interacciones de la comunidad con otras comunidades (Molina Flores, 2004).

4.4.1. Manzanilla (*Matricaria chamomilla*)

Conocida también como camomila o matricaria, la manzanilla cuenta con dos especies la *Matricaria courrantiana* DC y la *Matricaria recutita* L. Ambas especies son nativas de Europa mediterránea, naturalizadas en todo el mundo en climas templados de 600-2400 msnm. En Guatemala se cultiva en varias zonas del país,

preferentemente en zonas templadas pero soleadas, naturalizada en campos de cultivo de 1300-2500 msnm en Alta Verapaz, Chimaltenango, Jalapa, Quetzaltenango, Sacatepéquez, San Marcos, Sololá, y Zacapa (Cáceres, 2006).

4.4.1.1. Descripción botánica

M. recutita es una hierba anual o perenne, de hasta 60 cm de alto, aromática, glabra o casi glabra, de tallos ramificados, hojas de hasta 7 cm de largo, bi o tripinnadas con segmentos lineares-filariformes y agudos. Cabezuelas solitarias o agrupadas en el extremo de las ramas, numerosas, pedúnculos de 39 cm de largo, flores liguladas con 10 a 20 láminas blancas oblongas de 6-9 mm de largo, aquenio cilíndrico a menudo oblicuo de menos de 1mm de largo (Cáceres, 2006).

4.4.1.2. Historia

Planta muy usada desde la antigüedad, la medicina árabe prescribía el aceite para fricciones. Los egipcios, griegos y romanos conocían sus propiedades curativas, particularmente para tratar malaria y otras afecciones epidémicas. Plinio y Dioscórides la mencionan como la planta medicinal más importante, tanto para aliviar el dolor de cabeza como para los desórdenes de los riñones e hígado. Las fuentes históricas americanas del siglo XVI no lo mencionan, fue introducida en América posteriormente, según Culpeper su poder medicinal está regido por el sol (Cáceres, 2006).

4.4.1.3. Usos medicinales atribuidos y usos populares

Las hojas y flores de ambas especies se venden indistintamente en los mercados del país y son ampliamente usadas para tratar una gran diversidad de males tales como afecciones gastrointestinales (diarrea, dispepsia, flatulencia, gastralgia, gastritis, enteritis, parasitismo, indigestión e inapetencia), inflamación

urinaria, amigdalitis, cefalea, convulsiones, difteria, dismenorrea, gota, histeria, insomnio, lumbago, nerviosismo y reumatismo (Cáceres, 2006).

Tópicamente la decocción se usa en compresas, cataplasmas y emplastos para tratar afecciones dermatomucosas (hemorroides, hinchazón, llagas, raspones) inflamaciones, oftalmia, induraciones, tumores, cáncer y reumatismo (Cáceres, 2006).

Por vía oral se le atribuye propiedad anticatarral, antiemética, antiinflamatoria, aromática, calmante, carminativa, depurativa, diaforética, diurética, emenagoga, emoliente, espasmolítica, estimulante, estomáquica, expectorante, sedante, sudorífica y tónica. Por vía tópica se le atribuye propiedad antiséptica, antiflogística, antiinflamatoria, cicatrizante y vulneraria (Cáceres, 2006).

El aceite tiene aplicación como fragancia en cremas, detergentes, lociones, jabones, perfumes y como saborizante en bebidas, dulces, gelatinas y licores (Cáceres, 2006).

4.4.1.4. Composición química

Las hojas y flores contienen aceite esencial compuesto por azuleno, camazuleno, guajazuleno, bisabolol, bisabol, cadineno, colina, cumarinas (herniarina, umbeliferona), farneseno y furfural, sesquiterpenoides (bisabolóxidos A, B y C) además glucósidos flavonoides (apigenina, apiina, patuletrina, rutina, luteol, luteolina, quercetol, quercimeritrina), triacontano antemidina, ácido antémico, spiroeter, taninos, mucilago urónico, ácidos grasos, azúcar y sales minerales (Cáceres, 2006).

4.4.1.5. Farmacognosia

La materia médica son las flores secas con aroma característico. El azuleno tiene actividad antiflogística, la camilina y apigenina son espasmolíticas, el camazuleno es anodino, antiinflamatorio, antimicrobiano, espasmolítico y vulnerario, algunos estudios demuestran que la ubeliferona es fungistática, aunque otros no confirman este hallazgo en concentraciones de 100 y 5.5 $\mu\text{g}/\text{mL}$. La herniarina tiene actividad anti fúngica que se manifiesta por inhibición del crecimiento hifal, furcación apical, alteración de la morfología nuclear, deposición de vesículas densas en el citoplasma, anormalidades mitocondriales, y engrosamiento de la pared celular (Cáceres, 2006).

El α -bisabolol, camazuleno, apigenina y luteolina inhiben la inflamación experimental aguda y crónica, manifestándose una potencia similar a la indometacina. El cis-spiroester es más abundante que bisabolol y tiene actividad en el edema inducido por dextrán, pero no en los edemas inducidos por serotonina, histamina y bradiquinina. El α -bisabolol es un sesquiterpeno neutro, activo contra *Staphylococcus aureus* (CIM 64 mg/mL), *Mycobacterium tuberculosis* (CIM 5 mg/mL) y hongos (3mg/mL) (Cáceres, 2006).

El efecto antiséptico y anti infeccioso de la *Matricaria recutita* viene dado por la presencia de derivados terpénicos como: matricina, camazuleno, abisabolol y los óxidos α y β del α -bisabolol, el principal mecanismo de acción antibacteriano es la disrupción de la membrana celular bacteriana, mediante tres posibles vías: aumentando su permeabilidad a pequeños iones, afectando la estabilidad estructural y desestabilizando el empaquetamiento de la bicapa lipídica, produciendo la muerte de la bacteria (Romero, Hernández, & Gil, 2009).

El camazuleno inhibe la liberación de histamina y serotonina, a su vez inhibe la formación de leucotrieno B-4: lo que disminuye la inflamación. Extractos de manzanilla inhiben tanto la ciclooxigenasa como la lipoxigenasa, y por lo tanto la producción de prostaglandinas y leucotrienos. Numerosos estudios in vivo han demostrado los efectos antiinflamatorios del extracto de manzanilla, el aceite esencial y los componentes aislados (Medina Arellano, 2014).

El aceite esencial se obtiene de la destilación de flores secas por 3-4 horas con un rendimiento de 0.3-1.3%, es de color azul, olor característico, sabor amargo, soluble en alcohol 90% (Cáceres, 2006).

4.4.1.6. Farmacodinamia

Los flavonoides se absorben rápidamente (10.3 ng/min/cm²) por la superficie de la piel después de aplicación cutánea, penetra las capas profundas, se absorben por la sangre y luego por los vasos linfáticos (Cáceres, 2006).

4.4.1.7. Indicaciones terapéuticas

Por su propiedad antiinflamatoria, carminativa, espasmolítica y sedante está indicada por vía oral en gastritis, úlcera duodenal, colitis, espasmos, inapetencia digestiones lentas, meteorismo, náusea, vómitos, disquinesia biliar, nerviosismo e insomnio. Se recomienda administrar 3-4 veces al día en dosis de 1-2 g/taza en infusión, 10-20 gotas de tintura 1:8 en etanol 35%, 5-10 gotas de extracto fluido y 1-3 g de jarabe (Cáceres, 2006).

Por su propiedad antiinflamatoria y antiséptica, está indicada por vía tópica en blefaritis, conjuntivitis, eczema, heridas, contusiones, inflamaciones locales, hemorroides, estomatitis y vaginitis, en dosis de 50-60 g/l en infusión aplicada como

compresa, loción, lavado, baño, colutorio, irrigación vaginal o anal y enteroclismas (Cáceres, 2006).

4.4.1.8. Usos veterinarios

Indicada por vía oral en procesos inflamatorios, espasmos, inapetencia, náusea; es anticatarral, antiemética, sedante, sudorífica. El extracto de las flores es activo contra fitopatógenos como insectos y nematodos (Burgos, 2010).

Por vía tópica es antiséptica, antiinflamatoria y vulneraria; útil en el tratamiento de inflamación interna y externa postparto, metritis, y congestión de la ubre en vacunos (Burgos, 2010).

4.4.1.9. Uso de tintura frente a la infusión

Se pueden consumir las plantas medicinales de muchas maneras diferentes, y la mayoría son más saludables que en forma de pastilla o cápsula. Puede hacerse en fresco o desecadas para elaborar infusiones, para elaborar tónicos, o jabones naturales, sus semillas y hojas para aderezar ensaladas o postres o en molidas en forma de especias. Cuando se necesita aprovechar todo el potencial y principio activo de la planta y obtener resultados rápidos, las tinturas y aceites esenciales puros, son la mejor manera de hacerlo (Herbolario, 2016).

La tintura, también llamada tintura madre, se obtiene dejando en contacto la parte de la planta seca a utilizar (1:5 a 1:10) con una mezcla de alcohol al 40% en agua durante 3-5 días con agitación diaria y filtración. Tiene la ventaja de ser más estables y de fácil dosificación. La tintura deberá ser guardada en un recipiente bien cerrado de color ámbar de cierre hermético (Cáceres, 2006; Herbolario, 2016).

4.4.1.10. Otros estudios

Bayoub, & Baibai(2010) realizaron un estudio, en el cual se evaluó la actividad antibacterial del etanol crudo de plantas medicinales contra *Listeria monocytogenes* y otras cepas patógenas. Las plantas medicinales utilizadas fueron clavo, canela, tomillo, tomillo silvestre, artemisia, romero, manzanilla, entre otras. Los patógenos utilizados fueron *Listeria monocytogenes*, *S. aureus*, *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *A. baumannii* y *E. fecalis*. Los principales componentes de los extractos probados fueron identificados por cromatografía de gases junto con la espectrometría de masas. Los resultados obtenidos revelaron actividad positiva de todas las plantas medicinales in vitro contra *Listeria monocytogenes*. Entre los otros patógenos estudiados, la manzanilla sólo logró inhibir el crecimiento de *S. aureus*, *E. cloacae* y *K. pneumoniae*.

Romero, Hernandez y Gil (2009) realizaron un estudio en el cual deseaba determinar la actividad bacteriostática del aceite esencial de la manzanilla sobre las cepas liofilizadas números: 656, 659 y 660 de *Streptococcus mutans* a través de un estudio in vitro. En los resultados se analizaron las medidas obtenidas y se pudo observar un período de escasa reproducción y bacteriana entre las cuatro y ocho horas, a partir de ese momento comienza una fase logarítmica de crecimiento bacteriano, representada por una línea ascendente en la curva de crecimiento, después de las dieciocho horas, aunque sigue habiendo crecimiento éste disminuye significativamente, tornándose estacionario el crecimiento bacteriano.

Medina (2014) realizó un estudio en perros que consistió en aplicar infusión de manzanilla en dos concentraciones (10 y 20%) como tratamiento para enfermedades periodontales. Los signos clínicos fueron evaluados antes, durante y después de la aplicación de los tratamientos acompañado de un hisopado de la cavidad oral donde se determinó las Unidades Formadoras de Colonias (UFC). Obteniendo como resultado que la infusión de manzanilla al 20% disminuyó un

84.83% la población bacteriana de los pacientes tratados, eliminando la placa bacteriana y reduciendo la inflamación gingival; por su parte la infusión de manzanilla al 10% disminuyó un 39.51% la población bacteriana, eliminando la placa bacteriana, pero sin reducir la inflamación gingival.

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Materiales

5.1.1. Recursos humanos

- Estudiante investigador.
- Asesores.
- Personal de Laboratorio.
- Personal de campo.

5.1.2. Recursos biológicos

- ½ kg de Flores de manzanilla.
- 30 vacas lecheras cruces genéticos entre razas Holstein, Jersey, Brown Swiss, Brahman y Gyr, con edad de entre 4 y 14 años.

5.1.3. Insumos y papelería

- 1 marcador para identificación.
- Libreta de apuntes.
- Lápices, lapiceros.

5.1.4. De Laboratorio

- 60 cajas de Petri con Agar Plate Count .
- Cristalería (Probetas, Beakers, Erlenmeyer, tubos de ensayo).
- Asa y Mechero de Bunsen.
- Autoclave.
- Incubadora a 37°C.
- Campana bacteriológica de flujo laminar.

- 1 L de Alcohol 36°.
- 1 L de Yodo comercial.
- 1 L de Agua.
- Tabla y cuchillo.
- Balanza digital.
- 2 Recipientes oscuros.
- 60 Hisopos estériles.
- 60 Medio de transporte Caldo nutritivo.
- 1 Hielera.
- 3 Frascos para sellador.

5.2. Metodología

5.2.1. Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en la Finca San Julián, propiedad de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, ubicada a 124 km de la Ciudad Capital, en el municipio de Patulul, departamento de Suchitepéquez. Las temperaturas oscilan entre los 30 ± 2 °C con clima cálido y húmedo, con precipitación pluvial de 1957 mm del mes de abril a diciembre. La finca cuenta con un hato de 74 vacas lecheras cruce de razas Jersey x Brahman y Holstein x Brahman y cruces con razas Gyr y Brown Swiss.

5.2.2. Medición experimental

- Carga bacteriana de la piel del pezón pre y post ordeño.
- Actividad antiséptica de la tintura.

5.2.3. Procedimiento

5.2.3.1. Diseño experimental

Unidades experimentales: las unidades experimentales están constituidas por 27 vacas lecheras (considerando cada vaca como una unidad experimental), cruce de razas Brahman x Holstein y Brahman x Jersey, Gyr y Brown Swiss, oscilando entre las edades de 4 a 14 años, con promedio de producción láctea de 9.5 litros diarios, este último considerándolo como criterio de inclusión, distribuidas en tres grupos de 9 vacas cada uno.

Tratamientos: se utilizaron tres tratamientos diferentes que consistieron en dos tinturas (Tintura de manzanilla al 10% y 20%) comparándolas con una tintura control como lo es la tintura de Yodo 1% con actividad antiséptica de amplio espectro.

Variable respuesta: es el efecto antiséptico de las diferentes tinturas a evaluar, evidenciándose en la reducción de Unidades Formadoras de Colonias por muestra (UFC/muestra) analizadas en términos de porcentaje.

Como lo indica la hipótesis planteada se desea evaluar si la tintura de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*) a dos concentraciones (10% y 20%) disminuye la carga de aerobio totales de igual forma que la tintura de Yodo al 1%, para reforzar las conclusiones obtenidas con la prueba de Chi Cuadrado se utilizaron los criterios modificados de la Nacional Mastitis Council (NMC).

5.2.3.2. Preparación de la tintura

La tintura fue preparada en el laboratorio de farmacología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, bajo la supervisión de la MA. Dora Chang. Se adquirió la flor de manzanilla seca en Laboratorios Quinfica de Guatemala.

5.2.3.2.1. Tintura al 10%

- Se pesan 100 gr de flor de manzanilla seca en la balanza digital.
- Se introduce en un recipiente oscuro y se agrega 900 mL de alcohol 36°.
- Se tapa el recipiente y se almacena en un lugar fresco, seco y alejado de la luz solar, agitándose todos los días.
- Pasados 20 días se cuela la tintura y se coloca en un recipiente limpio y oscuro para su posterior uso en la investigación. (Ver Anexo #1)

5.2.3.2.2. Tintura al 20%

- Se pesan 200 gr de flor de manzanilla seca en la balanza digital.
- Se introduce en un recipiente oscuro y se agregan 800 mL de alcohol 36°.
- Se tapa el recipiente y se almacena en un lugar fresco, seco y alejado de la luz solar, agitándose todos los días.
- Pasados 20 días se cuela la tintura y se coloca en un recipiente limpio y oscuro para su posterior uso en la investigación.

5.2.3.3. Manejo del estudio

Se utilizaron 27 vacas seleccionadas de forma aleatoria, los animales fueron divididos en 3 grupos (1 grupo por tratamiento) de forma aleatoria con 9 unidades experimentales por grupo.

Se procedió a realizar limpieza en seco de cada uno de los pezones y previo a iniciar el ordeño, se tomó un primer muestreo de la piel de los pezones con hisopo estéril colocándolo en medio de transporte e identificando la muestra con nombre, número de animal y las letras “PRE”, haciendo un Pool de los cuatro pezones. Treinta segundos después se aplicó el pre sellado con las tinturas a evaluar de acuerdo al grupo asignado, durante quince segundos sumergiendo $\frac{3}{4}$ partes del pezón en la siguiente forma:

Grupo A: Tintura de Manzanilla al 10%

Grupo B: Tintura de Manzanilla al 20%

Grupo C o control: Tintura de Yodo al 1%

Al finalizar el ordeño se aplicó el sellador (post-sellado) y un minuto después de esto se tomó un segundo muestreo realizándolo siempre con hisopo estéril, haciendo un Pool de los cuatro pezones para después colocarlo en el medio de transporte, identificando la muestra con nombre, número de animal y las letras “POST”, para su posterior almacenamiento en la hielera para trasladarlo al laboratorio.

Las muestras (material biológico), se llevaron al laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en la Ciudad Universitaria Zona 12, edificio M7, en la ciudad capital de Guatemala.

Se procedió a hacer los cultivos de hisopados en agar Plate Count haciendo la siembra mediante inundación, homogenizando la siembra con el hisopo contenido en cada muestra, después de esto se incubó por veinticuatro horas a treinta y siete grados centígrados (24h/37°C), pasadas las veinticuatro horas se hizo conteo de Unidades Formadoras de Colonias por muestra (UFC/muestra) de dichas siembras, comparando las UFC/muestra antes y después del tratamiento.

La variable respuesta a medir es UFC/muestra antes y después de administrados los tratamientos, además de comparar los resultados de los dos grupos evaluados (Tintura de manzanilla al 10% y 20%), con los resultados obtenidos con el grupo control (Tintura de Yodo 1%) y considerando lo que establece la National Mastitis Council (NMC) sobre protocolos y métodos para la evaluación de productos utilizados para sellador de pezón, pero debido a que no presenta un protocolo de campo (a nivel ambiental), se tomó solo como referencia la exigencia de que el producto a evaluar debe reducir por lo menos en tres logaritmos la carga bacteriana para considerarse como sellador de pezón como lo establece el protocolo A de la NMC (NMC, 2016), dicho lo anterior se utilizó el Cuadro No. 1 como indicador de efectividad.

Cuadro No. 1 Indicador de efectividad de las tinturas a evaluar

Resultado	Porcentaje de efectividad	Unidad de Medida	Descripción
A+	100% efectividad	UFC/muestra	Reducción en 3 logaritmos de población bacteriana
A-	75% efectividad	UFC/muestra	Reducción en 2.25 - 2.99 logaritmos de población bacteriana
B	50% efectividad	UFC/muestra	Reducción en 1.50 – 2.24 logaritmos de población bacteriana
C+	25% efectividad	UFC/muestra	Reducción en 0.75 – 1.49 logaritmos de población bacteriana
C-	0% efectividad	UFC/muestra	No hay reducción de población bacteriana

Fuente: Modificado del protocolo de la NMC (NMC, 2016)

5.2.4. Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó una prueba que permitiera evaluar si la reducción de la carga bacteriana promedio se da, de igual forma o en las mismas proporciones utilizando tintura de manzanilla al 10% y 20% y tintura de yodo al 1%. Por tal razón se optó por la prueba del Chi cuadrado con bondad de ajuste a un nivel de confianza de 95%, que permite comparar resultados observados con los teóricos. Si los resultados observados difieren significativamente de los teóricos las variables están asociadas; por el contrario si los resultados observados y teóricos

no difieren significativamente se afirma que las variables son independientes. Además de esta prueba se utilizó estadística descriptiva para establecer cuan dispersos estaban los datos y la prueba de Kruskal – Wallis para determinar la diferencia significativa entre los resultados obtenidos de los tratamientos evaluados.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este estudio la tintura de manzanilla al 10% redujo el 62.94% promedio la carga bacteriana del pezón del 67% de las vacas (Ver cuadro No. 2), la tintura de yodo al 1% disminuyó el 41.88% en promedio la carga bacteriana del pezón del 55% de las vacas tratadas (Ver cuadro No. 4) y la tintura de Manzanilla al 20% redujo el 17.38% de la carga bacteriana del pezón del 44% de las vacas tratadas (ver cuadro No. 3), por lo que la tintura de Manzanilla al 10% fue el grupo que presento mayor efectividad en la reducción de las UFC al utilizarse como sellador de pezón y el menos efectivo fue la tintura de Manzanilla al 20%. (Ver cuadro No.9 y anexo 2, figura No. 2).

Para confirmar los resultados anteriores, se utilizó los criterios modificados de la Nacional Mastitis Council (NMC) (Cuadro No.1), en la tintura de Manzanilla al 10% se obtuvo un logaritmo promedio de las diferencias entre las carga bacteriana pre y post tratamiento de 1.36 siendo la efectividad C+; indicando la reducción de 25% de la población bacteriana. La tintura de Manzanilla al 20% el logaritmo promedio fue de 0.30, la efectividad fue C- y la tintura de Yodo al 1% el logaritmo promedio de 0.75, la efectividad fue C-, obteniendo ambas tinturas 0% de efectividad por lo que no hubo reducción de la población bacteriana (ver cuadros No. 5, 6, 7, y 8 y anexo 2, figura No. 1).

De acuerdo a los resultados anteriores, se confirma en este que la Tintura de Manzanilla al 10% fue la más efectiva en la reducción de la carga bacteriana de aerobios totales, como sellador de pezones en ganado lechero.

Respecto a la prueba de Chi cuadrado, se determinó que el Chi calculado fue de 25.53 y el Chi teórico de 5.39, ya que el Chi calculado es mayor que el Chi teórico se concluye que al menos uno de los tratamientos de tintura de Manzanilla es más efectivo que la tintura de Yodo al 1%(Ver cuadro No. 9).

En referencia a la estadística descriptiva, se estableció un coeficiente de variación más homogéneo entre las tinturas de Manzanilla al 10% (99.24) y la tintura de Yodo al 1% (99.95), por lo que según este método, ambas tinturas son efectivas para la reducción de las UFC; la tintura de Manzanilla al 20% por su parte tiene un coeficiente de variación más disperso que las otras dos tinturas ($CV = 183.5$), por lo que lo hace menos confiable para su utilización como sellador de pezón. (Ver cuadro No. 10).

Por su parte el análisis de Kruskal- Wallis, establece que no existe diferencia significativa en el uso de los tres tratamientos como sellador de pezón, ya que la P Valor (Probabilidad calculada) es menor a 0.5, (P valor 0.3083); indicando que con un nivel de confianza de 95%, cualquiera de las tres tinturas tiene la misma probabilidad de efectividad para su uso como sellador de pezón en ganado lechero. (Ver cuadro No. 11)

Por lo tanto, con los dos métodos de evaluación de efectividad de los tratamientos utilizados (Criterios modificados de la National Mastitis Council y Prueba estadística del Chi cuadrado) la tintura de Manzanilla al 10% es la más efectiva de las tres tinturas.

De acuerdo al principio químico de la concentración de soluciones que por definición encontramos tres tipos básicos de soluciones, las insaturadas en las que la cantidad de soluto es menor que la del solvente; las saturadas en las que soluto y solvente se encuentran en igual cantidad; y las sobresaturadas en las que el solvente está en mayor cantidad que el soluto. (Martínez Marquez, 2010).

La tintura de Manzanilla al 10% es una solución saturada que permitió por tanto extraer de mejor manera los principios activos de la manzanilla (matricina, camazuleno y α -bisabolol) (Cáceres, 2006), obteniendo por lo tanto una mayor exposición de los principios a las bacterias presentes en los pezones de la glándula

mamaria de las vacas evaluadas con dicho tratamiento, observando así una mayor efectividad para el control y reducción de dichos agentes bacterianos.

Respecto a la tintura de Manzanilla al 20% se considera como una solución sobresaturada en la que el solvente (Alcohol 36°) no logro extraer los principios activos de la manzanilla (solute) y por lo tanto se vio reflejado en los pobres resultados obtenidos para la reducción de las UFC de las vacas tratadas con dicha tintura. En cuanto a la tintura de Yodo al 1% es una solución insaturada en la que el yodo (solute) está demasiado disperso en el solvente (Alcohol) que no es capaz de mostrar su capacidad antiséptica.

La tintura de manzanilla al 10% es más efectiva para la reducción de la carga bacteriana al utilizarse como sellador de pezón en ganado lechero, que las tinturas de manzanilla al 20% y yodo al 1%, por lo que puede ser una alternativa para disminuir la carga bacteriana y utilizarse como sellador de pezón.

**Cuadro No.2 Comparación de UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento
Tratamiento A (Tintura de Manzanilla 10%)**

MUESTRA	UFC/MUESTRA PRE	UFC/MUESTRA POST	DIFERENCIA	% RED*
1	208	56	152	73.08
2	1404	1	1403	99.93
3	2444	6	2438	99.75
4	1144	61	1083	94.67
5	1196	1926	0	0
6	1196	2184	0	0
7	1508	1664	0	0
8	1456	6	1450	99.59
9	1716	9	1707	99.48
PROMEDIO	1363.53	657	914.78	62.94
		Cantidad de Muestras		%
Muestras con aumento de UFC		3		33%
Muestras con reducción de UFC		6		67%

Fuente: Elaboración propia

*Red: Reducción de Carga Bacteriana respecto al inicial

**Cuadro No. 3 Comparación de UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento
Tratamiento B (Tintura de Manzanilla 20%)**

MUESTRA	UFC/MUESTRA PRE	UFC/MUESTRA POST	DIFERENCIA	% RED*
1	1924	1456	468	24.32
2	3536	3328	208	5.88
3	312	2184	0	0
4	1144	1248	0	0
5	1508	1508	0	0
6	780	1768	0	0
7	780	572	208	26.67
8	1768	1924	0	0
9	1456	6	1450	99.59
PROMEDIO	1467.56	1554.89	259.33	17.38
		Cantidad de Muestras		%
Muestras con aumento de UFC		5		66%
Muestras con reducción de UFC		4		44%

Fuente: Elaboración propia

*Red: Reducción de Carga Bacteriana respecto al inicial

**Cuadro No. 4 Comparación De UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento
Grupo Control (Tintura De Yodo 1%)**

MUESTRA	UFC/MUESTRA PRE	UFC/MUESTRA POST	DIFERENCIA	% RED*
1	2548	1924	624	24.49
2	2288	3588	0	0
3	1196	14	1182	98.83
4	1248	1352	0	0
5	1612	728	884	54.84
6	1196	1612	0	0
7	1716	2028	0	0
8	1196	7	1189	99.41
9	1164	8	1156	99.31
PROMEDIO	1573.78	1251.22	559.44	41.88
Cantidad de Muestras				%
Muestras con aumento de UFC		4		45%
Muestras con reducción de UFC		5		55%

Fuente: Elaboración propia

*Red: Reducción de Carga Bacteriana respecto al inicial

**Cuadro No. 5 Reducción de UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento
Tratamiento A (Tintura de Manzanilla 10%)**

MUESTRA	UFC/MUESTRA	LOG	UFC/MUESTRA	LOG	REDUCCIÓN RESPECTO PRE	REDUCCIÓN RESPECTO PRE
	PRE		POST		%	LOG
1	208	2.32	56	1.75	73.08	0.57
2	1404	3.15	1	0.00	99.93	3.15
3	2444	3.39	6	0.78	99.75	2.61
4	1144	3.06	61	1.79	94.67	1.27
5	1196	3.08	1926	3.28	0	0
6	1196	3.08	2184	3.34	0	0
7	1508	3.18	1664	3.22	0	0
8	1456	3.16	6	0.78	99.59	2.39
9	1716	3.23	9	0.95	99.48	2.28
PROMEDIO	1363.56	3.07	657.00	1.77	62.94	1.36

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro No. 6 Reducción de UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento
Tratamiento B (Tintura de Manzanilla 20%)**

MUESTRA	UFC/MUESTRA	LOG	UFC/MUESTRA	LOG	REDUCCIÓN RESPECTO PRE	REDUCCIÓN RESPECTO PRE
	PRE		POST		%	LOG
1	1924	3.28	1456	3.16	24.32	0.12
2	3536	3.55	3328	3.52	5.88	0.03
3	312	2.49	2184	3.34	0	0
4	1144	3.06	1248	3.10	0	0
5	1508	3.18	1508	3.18	0	0
6	780	2.89	1768	3.25	0	0
7	780	2.89	572	2.76	26.67	0.13
8	1768	3.25	1924	3.28	0	0
9	1456	3.16	6	0.78	99.59	2.39
PROMEDIO	1467.56	3.08	1554.89	2.93	17.38	0.30

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 7 Reducción de UFC/Muestra Pre y Post Tratamiento Grupo Control (Tintura de Yodo 1%)

MUESTRA	UFC/MUESTRA	LOG	UFC/MUESTRA	LOG	REDUCCIÓN RESPECTO PRE	REDUCCIÓN RESPECTO PRE
	PRE		POST		%	LOG
1	2548	3.4	1924	3.28	25	0.12
2	2288	3.35	3588	3.55	0	0
3	1196	3.07	14	1.15	98	1.92
4	1248	3.09	1352	3.13	0	0
5	1612	3.21	728	2.86	55	0.35
6	1196	3.08	1612	3.2	0	0
7	1716	3.23	2028	3.3	0	0
8	1196	3.08	7	0.85	99.4	2.23
9	1164	3.07	8	0.9	99.3	2.17
PROMEDIO	1573.78	3.18	1251.22	2.47	41.86	0.75

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No.8 Evaluación de Efectividad de los Tratamientos Evaluados según Criterios modificados de la NMC*

TRATAMIENTOS	Manzanilla 10%		Manzanilla 20%		Yodo 1%	
	TRATAMIENTO A		TRATAMIENTO B		TRATAMIENTO C	
NO. MUESTRA	REDUCCIÓN RESPECTO PRE LOG	EFFECTIVIDAD	REDUCCIÓN RESPECTO PRE LOG	EFFECTIVIDAD	REDUCCIÓN RESPECTO PRE LOG	EFFECTIVIDAD
1	0.57	C-	0.12	C-	0.12	C-
2	3.15	A+	0.03	C-	0	C-
3	2.61	A-	0	C-	1.92	B
4	1.27	C+	0	C-	0	C-
5	0	C-	0	C-	0.35	C-
6	0	C-	0	C-	0	C-
7	0	C-	0.13	C-	0	C-
8	2.39	A-	0	C-	2.23	B
9	2.28	A-	2.39	A-	2.17	B
PROMEDIO	1.36	C+	0.30	C-	0.75	C-

Fuente: Elaboración propia

*NMC: Nacional Mastitis Council

**Cuadro No. 9 Prueba de Chi Cuadrado para los tres tratamientos
(Análisis Estadístico)**

Tratamientos	% Reducción obtenido	% Reducción esperado	X²O*	X²E**
Manzanilla 10%	62.94	40.73	25.53	5.39
Manzanilla 20%	17.38	40.73		
Yodo 1%	41.88	40.73		
Sumatoria	122.20	122.20		

Fuente: Elaboración Propia

* X²O: Chi Cuadrado calculado

**X²E: Chi Cuadrado esperado

**Cuadro No. 10 Análisis Univariado de la Reducción de UFC para los tres
tratamientos evaluados (Estadística Descriptiva)**

Tratamientos	Promedio	Desviación Estándar ±	Coefficiente de Variación
Manzanilla 10%	914.78	907.8	99.24
Manzanilla 20%	259.33	474.7	183.05
Yodo 1%	559.44	559.2	99.95

Fuente: Elaboración propia

Cuadro No. 11 Análisis de Varianza para Kruskal - Wallis de la Reducción de UFC para los tres tratamientos evaluados

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculado	P. Valor
Entre Tratamientos	2	139.6	69.78	1.24	0.3083
Dentro de Tratamientos	24	1354	56.44		
Total	26	1494.6			

Fuente: Elaboración propia

VII. CONCLUSIONES

- La tintura de manzanilla al 10% obtuvo una reducción de 25% de la población bacteriana de aerobios totales (según criterios modificados de la National Mastitis Council (NMC)) de la piel del pezón de las vacas tratadas considerándose el mejor de los tres tratamientos evaluados.
- La tintura de Manzanilla al 20% obtuvo un 0% de efectividad para la reducción de las poblaciones bacterianas de aerobios totales de la piel del pezón de las vacas tratadas (según criterios modificados de la NMC).
- La tintura de Yodo al 1% obtuvo un 0% de efectividad para la reducción de las poblaciones bacterianas de aerobios totales de la piel del pezón de las vacas tratadas (según criterios modificados de la NMC).
- La reducción de carga bacteriana (UFC) de aerobios totales, en pezones tratados con tintura de Manzanilla al 10% fue de 62.94% promedio, la carga bacteriana del pezón del 67% de las muestras evaluadas, la tintura de Yodo al 1%, redujo un 41.88% en promedio la carga bacteriana del pezón del 55% de las muestras evaluadas y la tintura de manzanilla al 20% redujo el 17.38% de la carga bacteriana del pezón del 44% de las muestras evaluadas.
- Bajo las condiciones del presente estudio y basado en la estadística descriptiva tanto la Tintura de Manzanilla (10% y 20%) como la tintura de Yodo al 1% son efectivas para la reducción de aerobios totales de la piel del pezón de las vacas tratadas.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios para validar el uso de tintura de manzanilla (*Matricaria chamomilla*) al 10% como antiséptico alternativo para el sellado de pezón en ganado lechero.
- Evaluar in vitro el efecto antiséptico de la Tintura de Manzanilla.
- Utilizar otras formas de preparación de la Manzanilla (*M. chamomilla*) como sellador de pezón.
- Establecer cepas bacterianas conocidas para la evaluación del producto o realizar aislamiento bacteriano de las muestras obtenidas.
- Establecer los efectos secundarios de la utilización prolongada de la tintura de manzanilla (*M. chamomilla*), sobre la piel del pezón del ganado lechero.

IX. RESUMEN

Para obtener leche de calidad es necesario seguir adecuadas rutinas de ordeño entre ellas, el sellado de los pezones, principalmente después del ordeño, para la reducción de enfermedades de la glándula mamaria tal como la mastitis.

Este estudio pretende comprobar la efectividad de la tintura de Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), al utilizarse como sellador de pezón, como una alternativa para la reducción de la carga bacteriana en el ordeño del ganado lechero comparándolo con la tintura de Yodo al 1%.

El estudio se realizó en la Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Se utilizaron 27 vacas cruce de razas Jersey, Brahman y Holstein, divididas en 3 grupos de 10 vacas cada uno. Después de una limpieza en seco de los pezones se hizo el primer muestreo, haciendo un hisopado de los cuatro pezones, 30 segundos después se realizó el pre sellado siguiendo el siguiente orden: Grupo A, Tintura de Manzanilla al 10%; Grupo B, tintura de Manzanilla al 20%, Grupo C, Tintura de Yodo al 1%. Al finalizar el ordeño se hizo el post-sellado siguiendo el orden antes descrito, y 1 minuto después un segundo muestreo de los cuatro pezones.

Las muestras se procesaron en el laboratorio de Microbiología de la FMVZ, donde se hicieron cultivos en agar Plate Count incubando por 24 h/37°C, se hizo conteo de Unidades Formadoras de Colonias (UFC/muestra) comparándolas antes y después del tratamiento. Se obtuvo que la tintura de manzanilla al 10%, es 25% efectiva para la reducción de UFC frente a las otras tinturas evaluadas, por lo que se concluye que la tintura de manzanilla al 10% es un antiséptico alternativo para su uso como sellador de pezón en el ganado lechero.

SUMMARY

To obtain quality milk it is necessary to follow proper milking routines among them, the sealing of the teats, mainly after milking, for the reduction of diseases of the mammary gland such as mastitis.

This study aims to verify the effectiveness of the Manzanilla tincture (*Matricaria chamomilla*), when used as a nipple sealer, as an alternative for the reduction of the bacterial load in the milking of dairy cattle, comparing it with the 1% iodine tincture.

The study was carried out at Finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez. Twenty-seven Jersey, Brahman and Holstein breed cows were used, divided into 3 groups of 10 cows each. After a dry cleaning of the nipples, the first sampling was done, making a swab of the four nipples, 30 seconds later the pre-sealed was done in the following order: Group A, 10% Manzanilla tincture; Group B, 20% Camomile tincture, Group C, Iodine tincture at 1%. At the end of the milking the post-sealing was done following the order described above, and 1 minute later a second sampling of the four nipples.

The samples were processed in the FMVZ Microbiology laboratory, where cultures were made in Plate Count agar incubating for 24 h / 37 ° C, colony forming units (CFU / sample) was counted, comparing them before and after treatment. It was obtained that the 10% chamomile tincture is 25% effective for the reduction of CFU compared to the other dyes evaluated, so it is concluded that the 10% chamomile tincture is an alternative antiseptic for its use as a sealant nipple in dairy cattle.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bayoub, K., & Baibai, T. (2010). Antibacterial activities of the crude ethanol extracts of medicinal plants against *Listeria monocytogenes* and some other pathogenic strains. *African Journal of Biotechnology*, 9 (27), 4251-4258.

Bonifaz Garcia, N., & Requelme, N. d. (2011). Buenas Prácticas de Ordeño y la calidad Higiénica de la Leche en el Ecuador. *La Granja*, 45-57.

Burgos, M. C. (2010). *Manual de Etnoveterinaria en Guatemala*. Guatemala: HEIFER International.

Cáceres, A. (2006). *Vademécum Nacional de plantas medicinales*. Guatemala: Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo.

Callejo Ramos, A. (2010). Desinfectantes de Pezones. *Frisona Española*, 96-100.

Castañeda, W., Kloppert, B., & Zschoeck, M. (2005). *La Mastítis Bovina*. Guadalajara, México: Instituto Estatal de Investigaciones de Hesse.

Chacón, A., Vargas, C., & Jiménez, M. (2006). Incidencia en el conteo de células somáticas de un sellador de barrera (Yodo-povidona 0.26%) y un sellador convencional (Yoduro 0.44%). *Agronomía Mesoamericana*, 207-212.

Chahine, M., Pozo, O., & Haro-Martí, M. (2016). *Rutinas Apropriadas de Ordeño*. Recuperado de <http://articles.extension.org/pages/67521/rutinasapropiadas-de-ordeo>



Facal, F. (2015). *Uso del sellado de pezones en vacas lecheras durante el pre parto para la prevención de infecciones intramamarias*. Montevideo: Universidad de la Republica - Facultad de Veterinaria.

FAO-MAGA. (2011). *Buenas Prácticas de Ordeño*. Guatemala: FAO.

Faria Reyes, J. (2005). Sensibilidad a los agentes antimicrobianos de algunos agentes patógenos mastitogénicos aislados de leche de cuartos de bovinos mestizos doble propósito. *Revista Científica FCV-LUZ*, 15 (3), 227-234.

FMVZ-UNAM. (2010). *Mastitis Bovina*. Recuperado de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/e_bovina/04MastitisBovina.pdf

Giannechini, R. (2005). *Evaluación de Selladores de Pezón*. Recuperado de <http://www.lanodir.com/Evaluacion.pdf>

Gómez, M. Á. (2010). *Dermatitis causadas por agentes biológicos. Dermatitis Bacteriana: superficiales y profundas. Dermatitis vírica*. Recuperado de Open Courseware - Universidad de Murcia: <http://ocw.um.es/cc.-de-lasalud/anatomia-patologica-especial-1/material-de-clase-1/Tema03.pdf>

Herbolario, E. (2016). *Tinturas de plantas medicinales*. Recuperado de El herbolarío, Naturopatía cada día: <http://elherbolario.com/plantasmedicinales/item/975-tinturas-de-plantas-medicinales>

Hogan, J., & Smith, K. (2005). *Aspectos Prácticos del uso de sellador*. Recuperado de ABS México: <http://absmexico.com.mx/docs/aspsella.pdf>



Hogan, J., & Smith, K. (2011). *Uso Practico de los Selladores*. Recuperado de Progenex http://www.progenex.es/pdf/88066Uso_practico_de_los_selladores_2011.pdf

Izak, E. (2006). *En mastitis, prevenir es la clave*. Recuperado de http://www.produccionanimal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/05-prevenir_mastitis.pdf

Jiménez, A. (2006). *Patología de la Ubre*. Recuperado de Axon Veterinaria: http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/5/cys_5_Patologia_Ubre.pdf

León, L., Nürnberg, M., Baroni, E., & San Andres, M. (2008). *El sellado intramario de pezones como profilaxis de infecciones de la ubre bovina*. Recuperado de <https://botplusweb.portalfarma.com/Documentos/2008/3/4/33468.pdf>

Magariños, H. (2000). *Produccion higienica de la leche cruda*. Guatemala: Produccion y Servicios Incorporados Mateo Flores.

Martínez Marquez, E. (2010). *Química 2*. España: Cengage Learning Editores.

Medina Arellano, D. A. (2014). *Evaluación del efecto antiséptico y antiinflamatorio de Manzanilla (Matricaria chamomilla) como infusión en dos concentraciones al 10 y 20 % como tratamiento de gingivitis y/o enfermedad periodontal en caninos domésticos de la ciudad de Guatemala*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.

Molina Flores, B. (2004). *Medicina Etnoveterinaria una síntesis bibliográfica*. Francia: Veterinarios sin Fronteras.



Molina, D., Giraldo, J., & Durango, J. (2014). Efecto Protector de un Sellador de Barrera Artificial en el post-sellado de pezones de 50 vacas en ordeño mecánico en el norte de Antioquia. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 3 (1), 22-30.

Moscoso Barrera, J. F. (2011). *Evaluacion de diferentes concentraciones de Tintura de Ajo como sellador de ubres Post ordeño para mejorar la calidad de la leche en cuatro fincas de la Parroquia Ingapirca de la Provincia del Cañar*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Nekane, B. (2009). Antisépticos y Desinfectantes. *Farmacia Comunitaria*, 37-39.

NMC, N. M. (2016). *Testing of Teat Disinfectants for Efficacy in Preventing Intramammary*. National Mastitis Council.

Rodríguez, C. (2007). *Implementacion de Buenas Prácticas de Ordeño Manual para mejorar la calidad higienica de los hatos lecheros proveedores de Cooagrochitagá LTDA del municipio de Chitagá del norte de Santander*. Pamplona, Colombia: Universidad de Pamplona.

Romero, M., Hernández, Y., & Gil, M. (2009). Actividad inhibitoria de la Matricaria recutita "Manzanilla Alemana" sobre el Streptococcus mutans. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*, 3 (1), 1-13.

San Martin, B. (2002). Resistencia bacteriana en cepas patógenas aisladas de mastitis en vacas lecheras de la V Región, Región Metropolitana y X Región, Chile. *Archivo Medicina Veterinaria*.

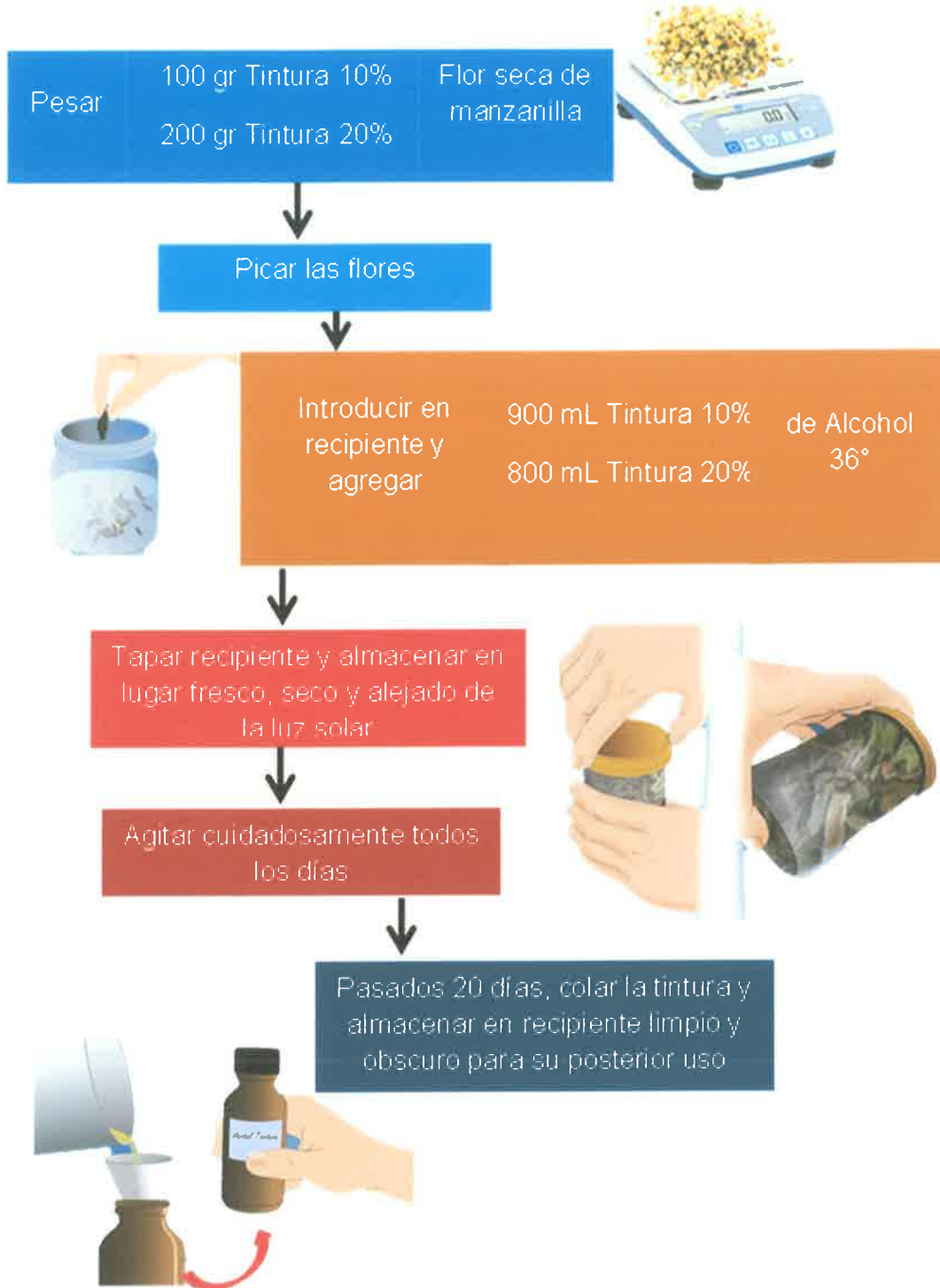
Sánchez, L., & Sáenz, E. (2005). Antisépticos y Desinfectantes. *Dermatología Peruana*, 82-103.



XI. ANEXOS

Anexo No. 1

PREPARACIÓN DE TINTURA DE MANZANILLA



Anexo No. 2

FIGURAS DE ANALISIS DE DATOS Y ESTADÍSTICA

Figura No. 1

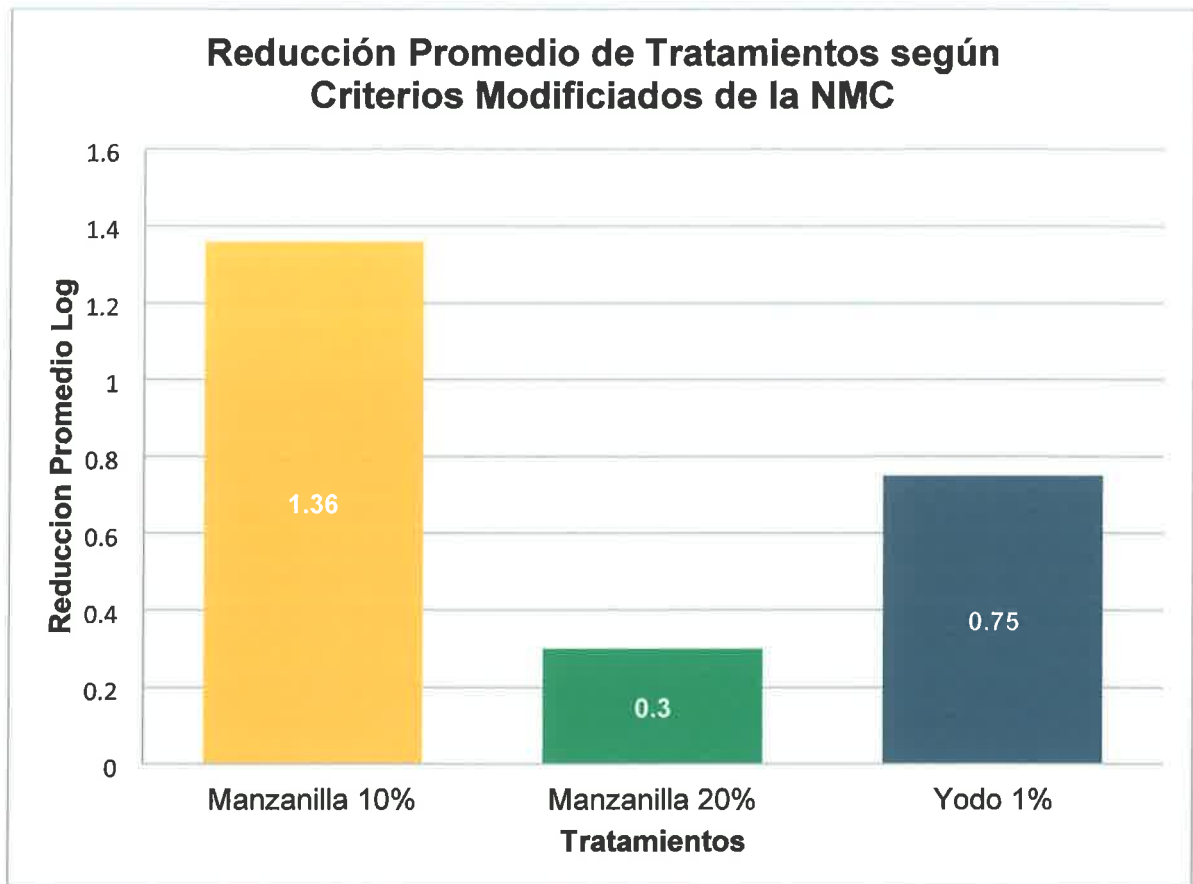
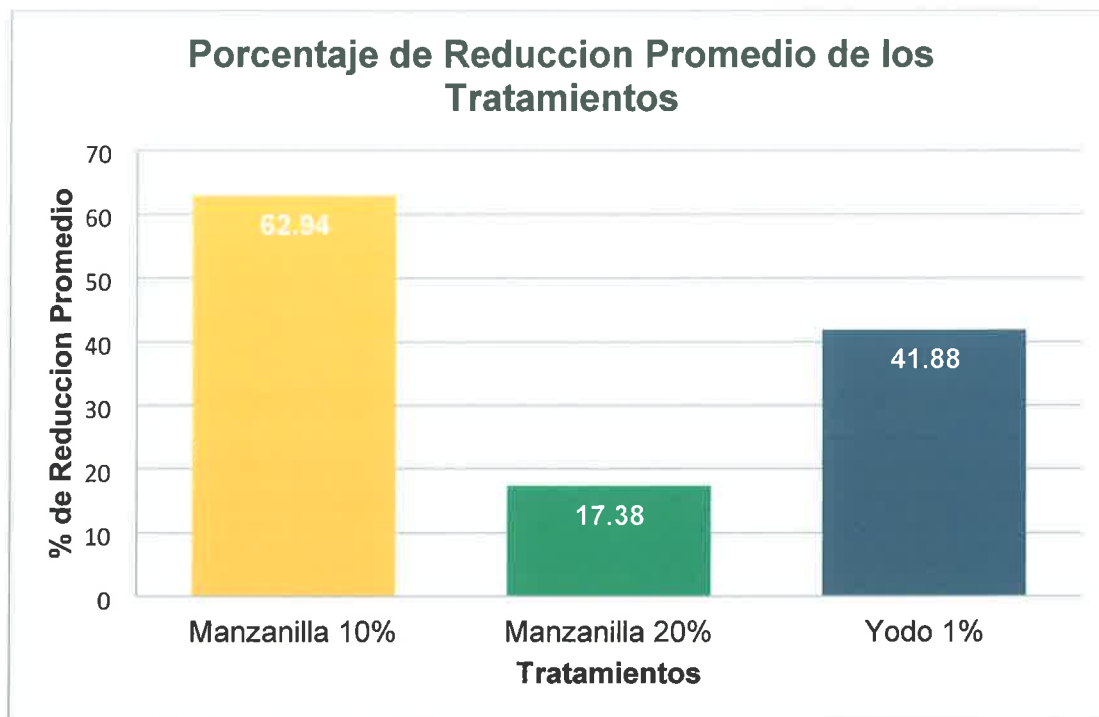


Figura No. 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

EFFECTO ANTISÉPTICO DE LA TINTURA DE MANZANILLA
(*Matricaria chamomilla*) EN DOS CONCENTRACIONES, COMO
SELLADOR DEL PEZÓN EN GANADO LECHERO



Br. José Antonio Castañeda Gonzalez



M.A. Dora Elena Chang Chang

ASESORA PRINCIPAL



Lic. Carlos Francisco Chinchilla

García

ASESOR



M.Sc. Fredy Rolando González Guerrero

EVALUADOR

IMPRIMASE



M.A. Gustavo Enrique Taracena Gil

DECANO

