

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



TESIS

Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Por:

Ronald Selvin Salmerón Altamirano

**Septiembre, 2006
Managua, Nicaragua.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



TESIS.

Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Por:

Ronald Selvin Salmerón Altamirano

Tutor: MV. Varinia Paredes M.Sc.

Asesor: MV. Lázaro Morejón Aldama

**Septiembre, 2006
Managua, Nicaragua.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE VETERINARIA**



TESIS.

Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

Sometida a la consideración del honorable tribunal examinador de La Universidad Nacional Agraria, como requisito parcial para optar al grado de:

MEDICO VETERINARIO

Por:

Ronald Selvin Salmerón Altamirano

Tutor: MV. Varinia Paredes M.Sc.

Asesor: MV. Lázaro Morejón Aldama

**Septiembre, 2006
Managua, Nicaragua.**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

CARTA DEL TUTOR:

Considero que el presente trabajo titulado: Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

EL diplomante **Ronald Selvin Salmerón Altamirano** desarrollo, un extenso análisis del comportamiento de la Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA, que sin lugar a dudas dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

Felicito a el sustentante por su excelente trabajo desarrollado, por su dedicación e interés y por su gran esfuerzo en la realización de este trabajo.

Atentamente

MV.Varinia Paredes M.Sc.
Tutor.

Esta tesis fue aceptada, en su presente forma, por la Universidad Nacional Agraria y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar a grado:

MEDICO VETERINARIO

Miembros del Tribunal Examinador:

Presidente

Secretario

Vocal

TUTOR:

MV. Varinia Paredes M.Sc.

ASESOR:

M.V. Lazaro Morejón.

SUSTENTANTE:

Ronald Selvin Salmerón Altamirano.
Estudiante

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis primeramente a DIOS, por haberme dado la vida, inteligencia, sabiduría y perseverancia, para poder concluir mi carrera.

A mi madre, Juana Altamirano Mendoza y a mi padre, Enrique Salmerón Barrera, por darme su apoyo incondicional, por estar conmigo en los momentos más difíciles de mi vida y que con mucho esfuerzo y sacrificio lograron que esta meta propuesta fuera una realidad.

A mis hermanos, Raúl, María Félix, Dolman Francisco, Ariel, Luis Enrique, Marco Danilo, Bianca, Karen, Carolina y Omar y al resto de mi familia, por ser parte de este logro, el motor que me obliga a superar como persona en todos los aspectos, gracias por su apoyo incondicional para poder terminar mi carrera.

A mi tíos: Lidia Altamirano, Denis Salmeron, Saira Salmeron y demás tíos que me ayudaron a que esta meta fuera realidad, por ayudarme siempre, aconsejarme y apreciarme, mis respetos para todos ellos.

A Nella Downs, por ser una persona especial en mi vida, por acompañarme en los últimos días de mi carrera, por los consejos que me brindó para apartarme de las cosas malas y su insistencia a que le diera fin a mi trabajo de tesis, por apoyarme siempre y desear mi bienestar en todo momento.

Que Dios les bendiga.

Ronald Selvin Salmerón Altamirano

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Lázaro Morejón Aldama por sus consejos y aportes brindados, sus regaños, por compartir parte de su sabiduría conmigo y sobre todo por su amistad.

A la Dra. Varinia Paredes. Msc. Por su tutoría, amistad, compartir sus conocimientos y ayudar a formarme como un profesional.

Al Dr. Enrique Pardo Cobas. por brindarme toda la confianza, sus aportes brindados, sus regaños, sus amistad y ayudarme salir adelante.

A la Lic. Rosario Rodríguez y al Ing. Norlan Caldera, por compartir sus conocimientos y ayudarme a concluir mi trabajo de investigación.

Al Ing. Carlos Ruiz por haber formado parte de la investigación, su ayuda, sus consejos brindados para poder salir adelante.

A todo el personal docente que contribuyo a mi formación profesional, desde un inicio hasta un final, brindándome las bases para poder introducirme al desarrollo tanto personal como también para el país.

Que Dios les bendiga.

Ronald Selvin Salmerón Altamirano

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁG.
INDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE GRAFICOS	v
INDICE DE CUADROS	v
ANEXOS	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.	3
2.2. Objetivos Específicos.	3
III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	4
3.1 La cabra en el mundo	4
3.1.1 El ganado caprino en Nicaragua	4
3.2 La leche de cabra	5
3.2.1 Algunas propiedades de la leche de cabra	5
3.3 Composición de la leche de cabra	6
3.3.1 Composición de leche de cabra en grasa	6
3.4 Algunas enfermedades en el ganado caprino	8
3.5 La Mastitis en cabras productoras de leche	9
3.5.1 Microorganismos causantes de la mastitis	9
3.5.2 Otros factores que intervienen a beneficio de la enfermedad	10
3.5.3 Principales características de la enfermedad	11
3.6 Tipos de mastitis	11
3.7. Formas de manifestación de la mastitis	11
3.7.1 Signos de la inflamación	13
3.8 Desarrollo de la enfermedad	13
3.8.1 Invasión del pezón	13

3.8.2. Establecimiento de la infección e inflamación de la ubre dañada	14
3.8.3. Destrucción del tejido alveolar	14
3.9. Diagnóstico	15
3.10. Prevención y control	15
3.11. Tratamiento	15
3.12 Prueba para el diagnóstico de mastitis	16
3.13. Prueba de California Mastitis Test CMT	16
3.14 Descripción de la planta de Anamú y su uso como medida terapéutica en la salud de los animales	19
3.14.1. Nombre científico, familia, género, especie y autor	19
3.14.2. Nombres comunes (vernáculos) y países de origen	19
3.14.3. Hábitat y distribución geográfica	19
3.14.4. Breve resumen de sus usos populares y tradicionales	20
3.14.5. Composición	20
3.14.6. Productos registrados a partir de <i>Petiveria alliacea</i> , disponibles en el mercado internacional	21
3.14.7. Información etnomédica	22
3.14.8. Estudios farmacológicos informados	22
3.14.9. Estudios Farmacológicos realizados	24
3.14.10. Contraindicaciones, reacciones adversas e interacciones medicamentosas asociadas a la utilización de la planta por vía oral	27
3.15. Vigencia Terapéutica de la Cloxacilina Sódica	28
3.15.1. Características químicas	28
3.15.2. Mecanismo de Acción	28
3.15.3. Espectro Antibacteriano	29
3.15.4. Espectro de acción de la cloxacilina	29
IV. MATERIALES Y METODOS.	30
4.1. Lugar y ubicación del estudio	30
4.2. Descripción de la finca	30
4.2.1 Descripción de la infraestructura caprina	30

4.2.2 Manejo de los animales	30
4.2.3 Manejo del ordeño	31
4.2.4 Manejo de la alimentación	31
4.3. Manejo del experimento	31
4.3.1 Diseño experimental.	31
4.3.2 Modelos estadísticos	32
4.4. Variables a evaluar	32
4.4.1. La afectación de mastitis, la cual se codifico con los siguientes indicadores.	32
4.4.2. Prevalencia	32
4.5. Análisis Estadísticos	34
4.6. Procedimiento	35
4.6.1. Exploración clínica de las glándulas mamarias	35
4.6.2. Prueba de diagnóstico individual	35
4.6.3. Instrumentos y reactivos a utilizados	35
4.6.4. Prueba de California	35
4.6.5. Descripción y preparación de los tratamientos	36
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
5.1. Prevalencia de Mastitis en el hato	37
5.2. Prevalencia de la mastitis por cuartos afectados	37
5.3. Según el grado de intensidad de mastitis en los reactores positivos	38
5.4. Efectividad de los tratamientos	39
5.5. Costo para la elaboración de un litro de solución para los distintos tratamientos	41
VI. CONCLUSIONES	42
VII. RECOMENDACIONES	43
VIII. BIBLIOGRAFÍA	44
IX. ANEXOS	47

INDICE DE TABLAS

TABLA N°	PAG
Tabla 1. Composición de los ácidos grasos de la leche de cabra	7
Tabla 2. Composición química de la leche de cabra	7
Tabla 3. Enjuiciamientos de resultados por el método CMT	18
Tabla 4. Reacción a la prueba de mastitis (CMT) de la leche caprina	37
Tabla 5. Prevalencia de la mastitis por cuartos afectados	38
Tabla 6. Comportamiento de reactores positivos según la intensidad de la mastitis	38
Tabla 7. Costo para la elaboración para los distintos tratamientos	41

INDICE DE GRAFICO

Grafico 1. Efectividad de los tratamientos según el tiempo	40
---	----

INDICE DE CUADROS

CUADROS	PAG
Cuadro 1. Tipos de mastitis y sus síntomas	11
Cuadro 2. Signos de la inflamación de la glándula mamaria	13
Cuadro 3. Presentaciones simples de Anamú disponibles en el mercado internacional	21
Cuadro 4. Usos etnomédicos del anamú	22
Cuadro 5. Composición del Mastivet complex	31

INDICE DE ANEXO

Bitácora de diagnóstico de mastitis	48
<i>Fig. N° 1:</i> Plano satelital 1. Vista aérea de la unidad.	49
<i>Fig. N° 2:</i> Plano satelital 2. Perímetro de la unida. Modulo caprino.	49
<i>Fig. N° 3:</i> Infraestructura caprina. Vista frontal.	50
<i>Fig. N° 4:</i> Infraestructura caprina. Vista lateral.	50
<i>Fig. N° 5:</i> Recolección de muestra de leche.	51
<i>Fig. N° 6:</i> Aplicación del reactivo	51
<i>Fig. N° 7:</i> Lectura de la reacción.	51
<i>Fig. N° 8:</i> Cuarto derecho afectado.	52
<i>Fig. N° 9:</i> Reacción de mastitis crónica.	52
<i>Fig. N° 10:</i> Reactivos CMT y raqueta para DCO.	52
<i>Fig. N° 11:</i> Aplicación de Tto.	53
<i>Fig. N° 12:</i> Cuarto derecho menos afectado. (Fig. N° 8). Después de la aplicación del Tto alternativo.	53
<i>Fig. N° 13:</i> Anamú (<i>Petiveria alliacea</i>).	53
<i>Fig. N° 14:</i> Recolección de la planta.	53
<i>Fig. N° 15:</i> Proceso de deshidratación.	54
<i>Fig. N° 16:</i> Corte en pequeños trozos.	54
<i>Fig. N° 17:</i> Proceso de cocción A.	54
<i>Fig. N° 18:</i> Proceso de cocción B.	54
<i>Fig. N° 19:</i> Filtración de la solución.	55
<i>Fig. N° 20:</i> Medición de dosis en 5 ml.	55
<i>Fig. N° 21:</i> Esterilización en autoclave.	55
<i>Fig. N° 22:</i> Tratamiento listo para aplicarse.	55

Salmerón R.A. 2006. Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*) en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Tesis para optar al Título de Médico Veterinario Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria.

Palabras claves: prevalencia, cuartos, intensidad de infección, anamú.

Utilización de la Planta de Anamú (*Petiveria alliacea*) en el tratamiento de la mastitis caprina, en la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

RESUMEN.

El presente estudio se realizó, con el objetivo de Evaluar la utilización del anamú (*Pettiveria alliacea*), en el tratamiento de la mastitis caprina en la finca San Rosa, de la Universidad Nacional Agraria UNA. ubicación topográfica es la siguiente: 12 ° 08' 09.30 " latitud norte y 86 ° 10 ' 51.17 " longitud oeste, con una altura de 220 mts sobre el nivel del mar y una temperatura que oscila entre los 23° C y 27° C. Se utilizó un diseño completamente al azar (D.C.A) el que esta compuesto por un lote de 14 cabras en ordeño, divididas en 2 grupos, cada grupo formado por 7 cabras, seleccionadas al azar y sometidas a tratamientos distintos. **Tratamiento I: Mastoxin 20%** (Solución de Anamú 20%) y **Tratamiento II: Candela Mastivet** .(Cloxacilina sodica 200mg).

Existe una prevalencia de la mastitis en el hato del el 27%, de esto el 20% de mastitis subclínica y el 7% de mastitis clínica, y 82 cabras resultaron negativas a la prueba representando el 73.%. Con relación al comportamiento por la posición de los cuartos mamarios, los resultados muestran que el cuarto derecho (CD) el 19 % reaccionaron positivos y 81% reaccionaron negativos, el cuarto izquierdo (CI) el 16 % reaccionó positivo y 84 % reaccionaron negativos. El tratamiento 1 **Mastoxin 20%**, (Solución de .Anamú 20%), alcanza su mayor efectividad a partir de los 21 días y el tratamiento 2 **Candela Mastivet**, (Cloxacilina sodica 200mg), alcanza su mayor efectividad a partir de los 28 días. El tratamientos alternativo (I) a base de (Solución de Anamú 20%) mostró factibilidad económica y terapéutica.

I INTRODUCCION

Nicaragua atraviesa serios problemas en cuanto a la alimentación de la población, trayendo como consecuencia la desnutrición, problemas sanitarios y altas tasas de mortalidad infantil.

La leche de cabra en el país se comercializa solamente en las zonas productivas como Estelí, Matagalpa, León y Chinandega, pero su producción está en manos de pequeños productores, que no dan valor agregado al producto, porque les falta organización e inversión para transformar el producto en algo más que un simple líquido. Por el contrario, en el mundo entero se consume la leche fluida de cabra, como una exquisita fuente de nutrientes, superior a los de la de vaca. Y ni se diga de las cantidades de queso caprino o de las cremas y jabones hidratantes para la piel, que se consumen.

Actualmente se calcula que hay unas 35 mil cabezas de cabra en el país, las cuales producen anualmente unos 12 millones de litros de leche. (Sáenz, 2004). Pero esta producción se ve actualmente afectada por diversos factores como: Factores genéticos, alimenticios, mal manejo, climáticos y sanitarios.

Siendo este último, uno de los principales factores que más daño causa y es al que menos importancia le damos, este punto por su frecuencia y relevancia económica, diariamente genera pérdidas en la economía del país, puesto que es por este, el problema de un sinnúmero de enfermedades como por ejemplo: **La Mastitis en ganado de ordeño.**

Es una de las enfermedades más importantes, por ser infectocontagiosa, causando gran disminución en el rendimiento, calidad de la leche y el incremento de los costos de la producción por los gastos en su tratamiento. Es una enfermedad de todo hato lechero, se presenta en cualquier condición de manejo y también en cualquier época del año por sus diversas causas de origen y manifestación.

Hoy en día, conociendo el problema que enfrenta el sector pecuario, el cual, es el alza indiscriminada de los insumos veterinarios, lo que hace de extrema necesidad la búsqueda de procedimientos alternativos utilizando la medicina orgánica, que demuestre la eficacia en la

solución de problemas de enfermedad y que aporte, tanto siendo mas económicos, como también la capacidad de biodegradarse evitándose el acumulo de residuos tóxicos en los alimentos y en el medio ambiente. Utilizando alternativas como el uso de especies como el anamú o zorrillo (*Petiveria alliacea*), a la cual se le atribuyen muchas propiedades

II OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

1. Evaluar la utilización del anamú (*Pettiveria allicea*) en el tratamiento de la mastitis caprina en la finca San Rosa, de la Universidad Nacional Agraria UNA.

2.2 Objetivos específicos

1. Determinar la prevalencia de mastitis en el hato caprino en la finca Santa Rosa de la UNA.
2. Determinar la efectividad del anamú en el tratamiento de la mastitis caprina en la finca Santa Rosa de la UNA.
3. Comparar los costos del tratamiento del anamú vs. Tratamiento químico.

III. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1 La cabra en el mundo

La explotación de la cabra en el mundo está unida a la historia del hombre, quien, desde siempre, ha aprovechado su leche, carne y pelo. Estos productos han sido importantes indicadores de la capacidad de la especie para adaptarse a múltiples climas y sistemas. En el mundo existen alrededor de 700 millones de cabras, de las cuales, las estadísticas no diferencian sus orientaciones productivas, y de las que más de un 90%, se encuentra en Asia y África, donde se utilizan fundamentalmente para producción de carne.

3.1.1 El ganado caprino en Nicaragua

En Nicaragua ,2,3 millones de personas, casi la mitad de la población, son pobres, para mitigar esta situación, Intermón Oxfam (IO), realiza proyectos de desarrollo productivo, que aseguran la alimentación e ingresos adecuados por familia. Se trata, además, de colaborar con las organizaciones locales para que éstas reclamen políticas agrarias que favorezcan a los campesinos pobres o acciones encaminadas a aliviar la deuda externa y reducir la pobreza.

En el municipio de Larreynaga, se creó Xochilt-Acalt, un centro de mujeres que en sus comienzos realizaba programas de salud, educación y planificación familiar. Pronto se vio la necesidad de invertir en el desarrollo económico de las mujeres como clave para mejorar sus condiciones de vida.

Las cabras fueron el instrumento para mejorar la situación de las mujeres de Larreynaga, En 1996, 60 mujeres recibieron una pareja de cabras y cuando tuvieron las dos primeras crías las donaron a la organización que las repartió nuevamente a otras mujeres para potenciar su cría.

Al introducir la leche en su dieta mejoró la alimentación de las familias y las mujeres vieron la posibilidad de comerciar con las nuevas crías de cabra o con la venta de leche. Más tarde la iniciativa se fue ampliando con la introducción de la cría de gallinas. “El proceso productivo ha sido acompañado de la formación de las mujeres en temas sanitarios, para garantizar la salud del ganado, y de la concesión de pequeños créditos para confeccionar los establos”.

En 1998, el Mitch truncó todas las expectativas. El huracán provocó la destrucción de infraestructuras, la erosión de las parcelas y la desaparición del trabajo de mejora de la fertilidad de los suelos realizado en varios años. Sin contar la pérdida de la mayor parte de gallinas, cabras y cerdos. Intermón colaboró en la recuperación, ofreciendo a las mujeres tierras para reanudar las actividades agropecuarias y reponiendo las cabras y las aves de patio para que puedan trabajar.

Las iniciativas de apoyo a las mujeres les están asegurando hoy una mayor dignidad social y económica, pero también van a contribuir a cambiar el futuro de la región, hoy en día, gozan de mejor estabilidad económica, dan un pequeño aporte al país, no solo ellas sino que también un sinnúmero de productores de otras partes del país que también se están dedicando a este tipo de ganado.

3.2 La leche de cabra

La leche de cabra constituye una alternativa más perfecta en comparación a la leche de vaca, pues es muy beneficiosa en ciertos aspectos en la alimentación humana, sobre todo en los niños. Su composición es la siguiente aunque puede haber variaciones significativas en alguno de los componentes debidos a la raza y la alimentación de las cabras.

3.2.1 Algunas propiedades de la leche de cabra

- Muchas personas a quienes la leche de vaca les provoca reacciones alérgicas pueden beber leche de cabra sin inconvenientes pues contiene una proteína de diferente tipo.
- La leche contiene 13 % menos lactosa que la leche de vaca y 41 % menos que la leche humana.
- Los glóbulos grasos de la leche de cabra son más pequeños, lo que implica que la leche de cabra sea más digestible.
- Los bebés y los lactantes toleran muy bien esta leche en caso que la madre no pueda amamantar.
- La leche de cabra es de más fácil digestión siendo ideal para integrar la dieta de convalecientes con alteraciones gástricas y úlceras.

- Los ácidos grasos contenidos en la leche de cabra, tienen una cualidad metabólica con una capacidad única de limitar depósitos de colesterol en los tejidos corporales.
- La leche de cabra y sus derivados, incluyendo manteca, son de un color blanco notable, esto es debido a que el amarillo del beta-caroteno se ha convertido en pura vitamina A que es incolora.
- La leche de cabra, en comparación con la leche de vaca, tiene la misma cantidad de proteínas, grasa, hierro, vitamina C y D. La leche de cabra contiene mayor cantidad de vitaminas A y B y menor contenido de lactosa.
- Tanto la leche de cabra como la de vaca tienen un sabor similar.
- Esta leche, entera, contribuye al desarrollo de niños fuertes y saludables

3.3 Composición de la leche de cabra

3.3.1 Composición de la leche de cabra en grasa

Tomando como referencia a la leche de vaca se va a comparar la composición de ambas:

- La leche de cabra (4%), suele tener una mayor cantidad de grasa que la leche de vaca (3,5%) aunque depende mucho de la raza caprina de la que se trate, (llegando algunas hasta un 5,5%). La principal diferencia no radica en la cantidad sino en la calidad.
- No contiene aglutinina que es una proteína cuya función es el de agrupar los glóbulos grasos para formar estructuras de mayor tamaño. El tamaño promedio de los glóbulos grasos de la leche de cabra es de acerca de 2 micrómetros, comparados con los 2 1/2 a 3 1/2 micrómetros para la leche de vaca. Esta es la razón por la que sus glóbulos al estar dispersos se atacan más fácilmente por las enzimas digestivas y por lo tanto la velocidad de digestión es mayor.
- Contiene más ácidos grasos esenciales (linoleico y araquidónico) y una proporción mayor de cadenas cortas y cadenas medianas de ácidos grasos que la convierte más cardiosaludable.

Tabla 1. Composición de los ácidos grasos de la leche de cabra

Ácidos grasos	Humana	Vaca	Cabra
Saturados			
Butírico	0.4	3.1	2.6
Caproico	0.1	1.0	2.3
Caprílico	0.3	1.2	2.7
Cáprico	0.3	1.2	2.7
Láurico	5.8	2.2	4.5
Mirístico	8.6	10.5	11.1
Palmítico	22.6	26.3	28.9
Estearico	7.7	13.2	7.8
Arachidónico	1.0	1.2	0.4
Insaturados			
Oleico	36.4	32.3	27.0
Linoleico	8.3	1.6	2.6
Linolenico	0.4	---	---

www.capraispana.com

Tabla 2. Composición química de la leche de cabra

Composición en 100 ml	Humana	Vaca	Cabra
Proteína (g)	1.2	3.3	3.3
Caseína (g)	0.4	2.8	2.5
Lactalbumina (g)	0.3	0.4	0.4
Grasa (g)	3.8	3.7	4.1
Lactosa (g)	7.0	4.8	3,8
Valor Calórico (Kcal)	71	69	76
Minerales (g)			
Cálcio (mg)	33	125	130
Fósforo (mg)	43	103	159
Magnésio (mg)	4	12	16
Potasio (mg)	55	138	181
Sódio (mg)	15	58	41
Hierro (mg)	0.15	0.10	0.05
Cobre (mg)	0.04	0.03	0.04
Yodo (mg)	0.007	0.021	----
Manganeso (mg)	0.07	2	8
Zinc (mg)	0.53	0.38	----
Vitaminas			
Vitamina A (I.U.)	190	158	191
Vitamina D (I.U.)	1.4	2.0	2.3
Tiamina (mg)	0.017	0.04	0.05
Riboflavina (mg)	0.04	0.18	0.12

Ácido Nicotínico (mg)	0.17	0.08	0.20
Ácido Pantoténico (mg)	0.20	0.35	
Vitamina B6 (mg)	0.001	0.035	0.001
Ácido Fólico (mcg)	0.2	2.0	0.2
Biotina (mcg)	0.4	2.0	1.5
Vitamina B12 (mcg)	0.03	0.50	0.02
Vitamina C (mg)	4.0	2.0	2.0

www.capraispana.com

3.4 Algunas enfermedades en el ganado caprino

El ganado caprino, a como el resto de los animales domésticos, es afectado por un sinnúmero de enfermedades de etiología diferente, que van desde climáticas, nutricionales, por malas normas de bioseguridad, como también por causas de agentes etiológicos como parásitos, bacterias, virus, etc. Siendo las últimas causas etiológicas, las de mayor importancia ya que algunas enfermedades de estas, son infectocontagiosas como también zoonóticas que afectan, ya sea de manera directa o indirecta, la salud de las personas.

Señalaremos un pequeño grupo de enfermedades infecciosas que afectan la salud de las cabras y que por segunda intención también se ve afectada la economía tanto del productor propietario de la unidad como también la economía del país, entre estas tenemos: Diarrea neonatal, Brucelosis, Tuberculosis, Linfadenitis caseosa, Ectima contagioso o boquera, Carbunco bacteriano o picada, Enterotoxemia y La Mastitis, siendo esta última una de las más importantes, ya que provoca gran cantidad de pérdidas económicas en las unidades destinadas al producto leche, **Mastitis o Mamitis**. Es el proceso inflamatorio que sufre el tejido glandular mamario causado por varios factores, destacándose entre ellos, los físicos, mecánicos y los infecciosos (**Pijoan y Tortora 1986**).

También se define al proceso como la inflamación de la glándula mamaria casi siempre causada por infección con patógenos bacterianos o micóticos, destacándose como factores predisponentes la época, higiene durante el ordeño, máquinas de ordeño defectuosas, manejo erróneo del ordeño, lesiones y úlceras en las tetillas y poblaciones de patógenos en el medio ambiente (**Merck y Col. 1993**).

La inflamación de la glándula mamaria, es una afección de importancia económica en los hatos lecheros porque como consecuencia del proceso inflamatorio se producen cambios patológicos de diversa intensidad que alteran profundamente la calidad y cantidad de leche producida.

La mastitis constituye una de las enfermedades más importantes. La importancia radica en su amplia difusión y las enormes pérdidas económicas, debido a la disminución en el rendimiento de leche diario, su desecho prematuro, así como el empeoramiento de las características biológicas y tecnológicas de la leche, los gastos para el tratamiento de los animales afectados y la mano de obra o tiempo que se gasta en tratar a los animales con esta enfermedad.

Además la mastitis tiene importancia desde el punto de vista de la salud humana, ya que gran parte de los gérmenes causantes de esta enfermedad son patógenos para el hombre (**Callejas 1998**).

La mastitis, es una enfermedad que ataca a muchas especies de mamíferos en tiempo de lactación, sobre todo a los animales domésticos, como por ejemplo: Los bovinos, ganado caprino, ovino, quienes son los principales animales domésticos que son de mayor interés para la economía mundial.

3.5 La Mastitis en cabras productoras de leche

3.5.1 Microorganismos causantes de la mastitis

Las mastitis de origen infeccioso, son causadas por bacterias y se ha encontrado que por lo menos 26 microorganismos pueden causar la enfermedad. A continuación se detalla los nombres de algunas de esas bacterias, ordenadas en cinco grupos:

1. *Los Streptococcus: S. agalactiae; S. dysgalactiae; S. uberis y S. zooepidemicus.*
2. *Los Staphylococcus: S. aureus y S. epidermidis.*
3. *Bacterias Coliformes: Escherichia coli; Enterobacter aerogenes; Klebsiella pneumoniae y pseudomona aeruginosa.*
4. *Microorganismos que causan enfermedades específicas: Listeria; Brucella; Leptospira; Ricketsia y Salmonella.*

5. Otros agentes infecciosos: *Mycoplasma californicum*; *Nocardia sp*; *clostridium perfringens* y *Spherophorus Necróphorus*. (**Mateus 1983**).

Por su parte, **Harmon (2003)**. indica que la infección de la glándula mamaria causada por bacterias patógenas, tiene como resultado un decrecimiento en la producción de leche, así como también cambio en la composición química, los cuales varían en dependencia de la intensidad y duración de la infección.

3.5.2 Otros factores que intervienen a beneficio de la enfermedad

Raza	Factores Mal manejo
Edad	Climáticos
Tiempo de lactancia	Stress
Nº de lactancia.	Frecuencia y hora de ordeño
Época del año	Tamaño del hato

3.5.3 Principales características de la enfermedad

La mastitis, (inflamación de la ubre), si bien como norma general no produce muerte de animales pero si ocasiona daños económicos importantes. Éstos se producen por pérdida de cuartos de las ubres afectadas, baja en la producción de leche, aumento de los reemplazos por eliminación de los casos crónicos y menor desarrollo de los cabritos. A pesar de que existe una variedad de formas de infección, la principal fuente de entrada de los gérmenes es vía pezón al momento de la ordeña. La vía endógena es más rara, pero es la mas común en mastitis causadas a consecuencia de brucelosis y tuberculosis.

3.6 Tipos de mastitis

La mastitis se puede presentar bajo formas distintas: Aguda, gangrenosa, crónica y subclínica (Etgen y Reaves 1989), la tabla a continuación muestra tipos y su sintomatología:

Cuadro 1. Tipos de mastitis y sus síntomas

Tipos de Mastitis	Sintomatología
Aguda	Cuartos calientes, dolorosos e hinchados; falta de apetito, alta temperatura y leche con escamas, fragmentos, coágulos o sangre.
Gangrenosa	Cuartos fríos al tacto, con coloración azulada, sino hay un tratamiento adecuado y a tiempo, se puede perder el cuarto afectado
Crónica	Ataques repetidos que causan induración de la glándula, la cual se siente con la palpación, la leche contiene escamas, fragmentos o coágulos
Subclínica	No son evidentes síntomas clínico y el diagnostico puede alcanzarse por selección de leucocitos.

Etgen y Reaves, (1989)

3.7. Formas de manifestación de la mastitis

Los signos de la mastitis que se manifiestan, van de leves a severos, algunas veces no hay signos visibles, este tipo de manifestación se denomina “subclínica” y se destacan por cambios en los constituyentes de la leche (Winkler y col 1987). La leche parece como normal, la ubre no esta

inflamada y sin ningún cambio morfológico en apariencia, pero los constituyentes de la leche se alteran teniendo un mayor número de células como leucocitos y células tisulares, menor cantidad de caseína, lactosa, grasa, un aumento de lipasa, sodio y cloro. Estos cambios indican mastitis y también reducen el valor de la leche. Además los cambios en los constituyentes, usualmente se hallan bacterias patógenas.

Las pérdidas de leche y de ganancias debido a las mastitis clínicas son obvias, la producción de leche cae en forma abrupta y la leche de hembras afectadas y tratadas con antibióticos debe ser descartada durante tres o cuatro días. Además, mucho más leche se pierde debido a mastitis subclínicas debido a que:

- La gran mayoría de los casos son subclínicos (en promedio, por cada caso clínico, existen de 20 a 40 subclínicos);
- La reducción en la producción de leche debido a mastitis subclínica tiende a persistir por un largo período de tiempo y afecta la producción de las hembras infectadas.

www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23

La presencia de mastitis subclínica puede determinarse realizando pruebas de leche para ver los cambios que ha sufrido. Si la reacción inflamatoria es suficientemente grave se puede notar cambios. Esta contiene escamas o tapones de desechos tisulares debido al daño tisular o la leche puede ser delgada o acuosa lo que indica que están dañadas las células secretoras de leche.

Algunas reacciones son suficientemente severas como para producir el aumento de volumen del cuarto afectado. Además de la inflamación hay evidencia de dolor y esta caliente. En la leche de la glándula enferma también se encuentran los gérmenes que la han afectado, por eso gran parte de los exámenes que se realizan para diagnosticar la mastitis se basa en el examen de la leche, es decir en el descubrimiento de sustancias y células anormales en la leche. Otro signo clínico importante es la inflamación de los ganglios mamarios (retromamarios).

Frappe (1982), reitera que cuando la mastitis llega a su periodo óptimo es fácil de ser diagnosticada, pues la glándula mamaria es un órgano accesible al examen clínico. En ella se

puede observar los cinco signos de la inflamación: Tumor, calor, rubor, dolor y alteración funcional de la glándula mamaria.

3.7.1 Signos de la inflamación

Se describen en la siguiente tabla:

Cuadro 2. Signos de la inflamación de la glándula mamaria

Signos de la Inflamación	Sintomatología
Tumor	Existe presencia de exudado, glándula inflamada, turgente y endurecida.
Calor	Cambio de temperatura de la glándula con el resto de la piel del animal.
Rubor	Presenta pelos finos y cortos que recubren la ubre del animal.
Dolor	Incomodidad del animal al tocar la glándula o tratar de ordeñarlo.
Alteraciones Funcionales de la G M	Alteración de la leche tanto en cantidad como en composición.

Frappe, (1982).

3.8 Desarrollo de la enfermedad

Las infecciones comienzan cuando los microorganismos penetran el canal del pezón y se multiplican en la glándula mamaria.

3.8.1 Invasión del pezón

El pezón en sí es la primera **línea de defensa** contra la penetración de bacteria dentro de la ubre. Normalmente, el esfínter se cierra como una reacción de defensa del organismo.

La invasión del pezón se presenta generalmente durante el ordeño. Los organismos presentes en la leche o en la punta del pezón son impulsados dentro del canal del pezón.

Luego del ordeño, el canal del pezón permanece dilatado por una o dos horas e inclusive, el canal del pezón dañado puede permanecer parcialmente o permanente-mente abierto. Los organismos del ambiente (materia fecal, cama, etc.) o aquellos que se encuentran en lesiones de la piel en la punta del pezón, pueden invadir fácilmente y abrir total o parcialmente el canal.

3.8.2. Establecimiento de la infección e inflamación de la ubre dañada

Algunas bacterias pueden avanzar dentro de la ubre atacando y colonizando nuevos tejidos, otras pueden moverse por medio de la corriente de leche producida por el movimiento del animal. Las bacterias dañan primero los tejidos que recubren los grandes tubos colectores de leche y pueden enfrentarse con leucocitos (células blancas de la leche) presentes naturalmente en bajas cantidades en la leche. Estas células son la **segunda barrera de defensa** debido a que pueden englobar y destruir a las bacterias. Aún así, durante este proceso, los leucocitos liberan sustancias que atraen a más leucocitos desde el torrente circulatorio hacia la leche.

Si las bacterias no son totalmente destruidas, pueden continuar multiplicándose y comenzar a invadir los pequeños conductos y áreas alveolares. Las células secretoras de leche que son dañadas por las toxinas, liberan sustancias irritantes que conducen a un incremento en la permeabilidad de los vasos sanguíneos. Los leucocitos adicionales se mueven al lugar de la infección. Ellos penetran el tejido alveolar en gran medida moviéndose entre el tejido secretor de leche dañado. Fluidos, minerales y factores de coagulación también se mueven dentro del área infectada. La leche coagulada también puede cerrar conductos y, en efecto, aislar las regiones infectadas.

3.8.3. Destrucción del tejido alveolar

Algunas veces los microorganismos son eliminados rápidamente y la infección se aclara. En este caso, los conductos tapados se abren y la composición y producción de leche retorna a la normal en varios días. Aún así, a medida que la infección persiste y los conductos se mantienen tapados, la leche encerrada hace que las células secretoras pasen a una etapa de descanso (sin producir) y el alveolo comienza a reducir su tamaño. Las sustancias liberadas por los leucocitos, conducen a una destrucción completa de las estructuras alveolares, que son reemplazadas por tejido conectivo y cicatriza. La destrucción del tejido secretor de leche es, en efecto, la **tercera línea de defensa** para mantener a la infección bajo control.

Por lo tanto a medida que la enfermedad progresa el número de células somáticas en la leche se eleva y se asocia con una reducción (permanente) en la producción de leche.

www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23

3.9. Diagnóstico

La forma clínica es fácil de diagnosticar por la inflamación y dureza de la ubre. La forma subclínica se diagnostica a través del Test de California, al igual que se hace con las vacas.

3.10. Prevención y control

Como la principal vía de entrada de los gérmenes a la ubre es a través del pezón durante o inmediatamente después de la ordeña, la prevención más efectiva es tomar el máximo de precauciones en ese momento. El ordeñador deberá lavarse muy bien las manos antes de empezar a ordeñar. Las medidas higiénicas observadas durante la ordeña, tienen por objeto no sólo evitar la propagación de infecciones sino que, además, obtener una leche de buena calidad.

La mastitis subclínica altera la calidad de la leche y aumenta el recuento de células somáticas (R.C.S.). Debido a esto, en un mediano plazo, cuando aumente la producción y se empiece a pagar por calidad, tal como ocurre hoy con la leche de vaca, esta leche será castigada y pagada a un menor precio.

Para mantener la ubre sana, después de cada ordeña debe sumergirse el pezón en una solución desinfectante con el objeto de desinfectar el canal del pezón antes de que se cierre (en el comercio existen soluciones preparadas para efectuar el dipiding o lavado del pezón). Al finalizar la temporada de ordeña, al momento de secar las hembras hay que hacerles terapia de secado, para lo cual también existen pomos con soluciones antibióticas.

3.11. Tratamiento

Las hembras afectadas con mastitis clínica deben ser tratadas con preparaciones antibióticas en forma de pomos, que se introducen a la ubre a través del conducto del pezón o con alternativas de medicina orgánica, planteadas bajo una serie de investigaciones.

3.12. Prueba para el diagnóstico de mastitis

El diagnóstico temprano de mastitis es importante, debido a que una vez que se desarrolla con severidad la enfermedad es imposible que los medicamentos se pongan en contacto con los microbios después que todas las glándulas están afectadas y la inflamación ha cerrado los conductos, lo que trae como consecuencia pérdidas económicas irreparables **(Stamm y Col 1988)**.

El diagnóstico de infección se basa en el cultivo e identificación del agente patógeno a partir de una muestra de leche tomada asépticamente. El descubrimiento del grado de infección de mastitis, subclínica, se debe a los resultados de ensayos diseñados para descubrir aumento en el recuento de leucocitario de la leche. Estas pruebas están basadas en el examen de leche, considerando que el exudado característico de la inflamación, pasa a mezclarse con la leche, en ella se puede detectar las bacterias que producen la mastitis.

3.13. Prueba de California Mastitis Test CMT

La prueba California Mastitis Test (CMT), también conocida como prueba de Schalm para mastitis constituye un plan que se efectúa paso por paso con evidente éxito en el control de la mastitis subclínica **(Stamm y col 1988)**.

Esta prueba está basada en el hecho de que los leucocitos siempre se acumulan en el sitio de la inflamación y cuando la parte interna de la ubre se inflama, gran número de ellos son impulsados por la leche. La prueba de Schalm descubre el número de leucocitos existentes; en otras palabras descubre la gravedad de la inflamación con una exactitud sorprendente. Aunque es altamente sensible, la prueba es fácil de efectuar **(Stamm y col 1988)**.

El propósito de la prueba CMT es poner de manifiesto el aumento del contenido leucocitario en la leche de vacas mastíticas, produciéndose la reacción debido a la liberación de ácido desoxiribonucleico (DNA) de las células, lo que es provocado por la acción del reactivo sobre el núcleo celular, provocando una gelinificación, cuya intensidad dependerá del volumen de DNA.

Se plantea que la prueba de California mastitis Test (CMT) es la prueba más rápida y segura que existe para determinar la enfermedad. Esta prueba utiliza como reactivo el **alquil aril sulfonato**, el cual reacciona con los leucocitos (proteína de origen celular) contenidos en la leche produciendo un gel, además contiene indicador púrpura de **bromocresol** para determinar el pH **(Figuroa y col 1984)**.

Por su parte **Cordero y Salas (1994)** indica que en zonas rurales la prueba mas usada para el diagnóstico de la mastitis es el California Mastitis Test (CMT) conocido como prueba California para mastitis y en su realización se utiliza 2 ml del reactivo y 2 ml de leche. El reactivo contiene un detergente aniónico o jabón de carga negativa y un colorante. El detergente tiene la función de romper las células somática presente en la leche y al mismo tiempo reaccionar el ácido desoxirribonucleico que es liberado del núcleo. De este modo se forma una materia más o menos consistente dependiendo de la cantidad de células somáticas presentes en la leche.

El equipo usado para la prueba es sencillo, barato y fácilmente obtenible en las casas distribuidoras de productos veterinarios. Consiste en una lamina blanca de plástico con cuatro posillos pocos profundos y un reactivo llamado alquil aril sulfonato que tiene un indicador púrpura de bromocresol.

Para efectuar la prueba se extrae menos de una cucharada mediana de leche (5cc aproximadamente) de cada cuarto mamario y se deposita en cada uno de los posillos lo que da una muestra independiente por cada cuarto mamario. Inmediatamente se deposita en cada posillo una cantidad de reactivo igual a la cantidad de leche obtenida **Stamm y Col (1988)** se mezcla la lectura donde las reacciones positivas varían de un ligero precipitado a la formación de un gel **(Frappe 1982)**.

La leche positiva a la mastitis se vuelve viscosa a veces hasta la consistencia es parecida a la clara de huevo, con practicas se puede distinguir hasta cuatro grados de viscosidad.

Tabla 3. Enjuiciamientos de resultados por el método CMT

Grado	Cuantificación de la reacción	Reacción	Probable numero de células por ml de leche	Perdidas de leche %
- negativo	0	La muestra queda líquida sin ninguna alteración de consistencia	0-200.000 de ellas 0-25% de polinucleares	Negativo 0%
± dudoso	1	Aparición de grumos finos que se disuelven al poco tiempo	150.000-550.000 de ellas 30-40% de polinucleares	6%
+ débilmente positivo	2	Formación reforzada de grumos sin llegar a la gelificación .	400.000-500.000 de ellas 40-60% de polinucleares	10%
++ claramente positivo	3	Clara y rápida formación de mucosidad que se acumula en el centro del receptáculo cuando se le da un movimiento rotatorio, si cesa, se dispersa de nuevo.	800.000-5000.000 de ellas 60-70% de polinucleares	16%
+++ Intensa mente positiva	4	Manifiesta gelificación con superficie convexa ; el líquido no cae	Corrientemente , mas de 5000.000; de ellas 70-80% de polinucleares	20%

Figueroa y col, (1984)

Existe alguna norma de clasificación de la mastitis subclínica: Cuando no hay gel en la muestra el resultado es negativo o sea el cuarto esta sano, pero si en la muestra aparecen trazas indica el inicio de la mastitis subclínica, la presencia de grumos o coágulos que desaparecen rápidamente demuestran que la mastitis subclínica ha avanzado.

La anterior forma de clasificación de mastitis subclínica reflejan que el grado uno, dos y tres, son grados crecientes de mastitis subclínica que si no se tratan a tiempo llegan a una mastitis clínica.

3.14 Descripción de la planta de Anamú y su uso como medida terapéutica en la salud de los animales

3.14.1. Nombre científico, familia, género, especie y autor

Nombre científico: *Petiveria alliacea* L.

Familia: *Phytolaccaceae*

Género: *Petiveria*

Especie: *alliacea*

Autor: Linneo

3.14.2. Nombres comunes (vernáculos) y países de origen

Anamú (Cuba, Panamá, República Dominicana)

Apacín, apasote de zorro (Guatemala)

Hierba de las gallinitas, zorrillo (México)

Mucura (Perú)

Tipi (Brasil)

Ave (Haití)

Ipacina (Honduras, Nicaragua)

Koujourouk (Dominica)

Guinea hen (San Andrés y Providencia)

Guinea hen weed (Jamaica)

Mapurite (Venezuela)

Pipí (Argentina)

3.14.3. Hábitat y distribución geográfica

El anamú es una planta natural de la América tropical, específicamente de la selva amazónica, cultivada y naturalizada en regiones tropicales. También puede ser encontrada en las demás Antillas, Florida, América tropical continental, norte de México y África.

3.14.4 Breve resumen de sus usos populares y tradicionales

Llamada *mucura* en el Amazonas peruano, ha sido usada como componente de baños de hierbas contra la hechicería. Los nativos del lugar también la utilizan para tratar la sangre y enfermedades vasculares.

En la medicina brasileña de hierbas se denomina *tipi* y es considerada como antiespasmódica, diurética, emenagoga, estimulante y sudorífica. Adicionalmente se emplea contra la hidropesía, la artritis, la mala memoria y para inducir el aborto, así como cataplasma para mitigar los dolores y remedio contra “los males del alma”, atribuido a la magia.

En la medicina botánica guatemalteca, la planta es conocida como *apacín* y suele usarse para combatir la sinusitis (inhalando el polvo de la raíz) e indisposiciones digestivas, flatulencia y fiebre en forma de infusión. En Haití, el jugo extraído de la hoja fresca y la raíz aplastada se inhala para aliviar los dolores de cabeza y la migraña, en tanto la maceración de sus hojas se utiliza como enjuague bucal y analgésico para el dolor en las piezas dentarias.

En Cuba, sus usos se remontan a la etapa de la colonización y están muy relacionados con su empleo en la brujería; al respecto, eran harto conocidos los “baños del anamú” para desprender del cuerpo algún espíritu oscuro, así como “los siete gajos de anamú atados con cinta roja” para ahuyentar las almas en pena que perseguían a algunas personas. También se utilizaba para curar el herpes y otras afecciones cutáneas (uso externo) y facilitar la orina (uso interno) en personas afectadas.

3.14.5. Composición

El anamú (planta entera) contiene numerosas sustancias activas, entre las que figuran:

- Alcaloides (alantoína, N-metil-4-transmetoxi prolina)
- Esteroides (beta-sitosterol)
- Triterpenos (isoarborinol, acetato de isoarborinol, cinamato de isoarborinol y alfriedelinol)
- Derivados sulfurados (bencil-2-hidroxi-5-etil-trisulfuro, dibencil trisulfuro)
- Flavonoides (astilbina, engeletina, leridal, leridol, leridol-5-metil éter, miricitrina)
- Compuestos inorgánicos (nitrato de potasio)

- Lípidos (ácido lignocérico, lignocerato de lignocerilo, ácido linoleico, ácido nonadecanoico, ácido oleico, ácido palmítico y ácido esteárico)
- Derivados bencénicos (benzaldehído, ácido benzoico)
- Alcanos (alcohol lignocerílico)
- Carbohidratos (pinitol)

En especial, las propiedades como inmunoestimulante se le atribuyen a los taninos, polifenoles y bencil-2-hidroxi-5-etil-trisulfuro, todos los cuales se encuentran presentes en las hojas y tallos jóvenes de la planta (parte activa utilizada para la tableta).

3.14.6. Productos registrados a partir de *Petiveria alliacea*, disponibles en el mercado internacional

Múltiples productos aprobados y disponibles en el mercado internacional utilizan esta planta como materia prima. Ejemplo de ello, en forma de presentaciones simples que circulan en los Estados Unidos, se hallan los mencionados en el **cuadro 3**, los cuales fueron registrados por la Food and Drug Administration (FDA) como Productos de Apoyo al Sistema Inmunológico y Estimulante General, en la categoría de Suplementos Nutricionales Herbarios.

Cuadro 3. *Presentaciones simples de Anamú disponibles en el mercado internacional*

Producto	Firma	Precio (USD)
Anamú, 400 mg	Penn Herb Company	4,00 (50 cápsulas)
Anamú, 400 mg (Immune System Booster)	Nature's Sunshine Products	18,15 (100 cápsulas)
Anamú, 100 mg	Blessed Nutrition, Inc	15,93 (100 cápsulas)
Anamú, 500 mg	Cielo Herbals	29,00 (100 cápsulas)
Anamú, 500 mg	Raintree Nutrition	25,00 (100 cápsulas)

3.14.7. Información etnomédica.

Aunque tradicionalmente se le adjudican muchas propiedades, sus principales efectos son: analgésico-antipirético, antiinflamatorio, anestésico, antiespasmódico, antidiséptico, hipoglucemiante, inmunoestimulante (antitumoral) y antimicrobiano (hongos, bacterias y parásitos).

Los usos etnomédicos de la planta contemplan fundamentalmente sus acciones como analgésico, antiinflamatorio (sobre todo en la artritis y gastritis) e hipoglucemiante y para el tratamiento del cáncer. Estos y otros se reflejan en el **cuadro 2** según varios países.

3.14.8. Estudios farmacológicos informados

Se han dado a conocer numerosos estudios farmacológicos de la planta para demostrar sus propiedades como inmunoestimulante.

En 1993, Del Valle *et al* informaron el efecto *in vitro* de un extracto alcohólico del anamú sobre la proliferación de linfocitos humanos, lo cual se explicó por la propiedad cosinérgica de la planta y la fitohemaglutinina purificada (PHA-P) a través de la estimulación de alguna subpoblación linfocitaria o del total de células mononucleares del cultivo.

Cuadro 4. Usos etnomédicos del anamú

Argentina	Antiséptico, resfriado, diarrea, diurético, emenagogo, febrífugo, dolor de cabeza, infecciones del tracto respiratorio, reumatismo, dolor de muelas, infecciones urinarias
Brasil	Abortivo, analgésico, antihelmíntico, antirreumático, asma, antiinflamatorio, antiespasmódico, artritis, emenagogo, cáncer, diabetes mellitus, diaforético, diurético, fiebre, dolor de cabeza, inflamación, malaria, osteoartritis, reumatismo, sedativo, dolor de muelas
Colombia	Dentición (prevención de caries), partos
Cuba	Abortivo, antiinflamatorio, cáncer, diabetes mellitus

Guatemala	Abscesos, dolor de estómago, desórdenes sanguíneos, dermatitis, diarrea, emenagogo, fiebre, furúnculos, dolor de cabeza, inflamación cutánea, menstruación, sinusitis, enfermedades de la piel, erupciones, hongos,
Haití	Dolor de cabeza, antiséptico, depurativo, diurético, expectorante, fiebre, insecticida, sedativo, espasmos, sudorífico, tumor, vermífugo
América Latina	Abortivo, depurativo, diurético, emenagogo, expectorante, histeria, espasmos, sudorífico, vermífugo
México	Abortivo, catarro, resfriado, depurativo, diurético, emenagogo, epilepsia, expectorante, fiebre, dolor de cabeza, erupciones cutáneas, histeria, influenza, parálisis, rabia, reumatismo, espasmos, sudorífico, dolor de muelas, tumor, enfermedades venéreas, vermífugo
Nicaragua	Dolores, resfriado, catarro, corazón, riñones, hígado, dolores, desórdenes pulmonares, dificultad respiratoria
Paraguay	Abortivo, enfermedades digestivas, emenagogo, fiebre, influenza, dolores (musculares), sinusitis, afecciones de la piel, dolor de muelas
Puerto Rico	Abortivo, cólera, emenagogo, fiebre
Perú	Resfriado, influenza, alucinaciones
Trinidad	Abortivo, cistitis, descoagulante, depurativo, dismenorrea, influenza, enfermedades venéreas
Venezuela	Abortivo, depurativo, emenagogo, espasmos, sudorífico, vermífugo
Indias Orientales	Abortivo, diaforético, diurético, emenagogo, partos
Todas partes	Abortivo, analgésico, antihelmíntico, antirreumático, asma, antiinflamatorio, antiespasmódico, afrodisíaco, cáncer, resfriado, diaforético, diurético, dismenorrea, emenagogo, expectorante, fiebre, dolor de cabeza, partos, reumatismo, sedativo, espasmos, sudorífico, dolor de muelas, enfermedades venéreas, vermífugo

En el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Cuba se realizó un estudio con extractos de la planta, que reveló la existencia de oligoelementos como selenio (Se), zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe) y magnesio (Mg), los cuales actúan sobre el sistema inmunológico. El aporte de Se a través de la alimentación o fuentes afines resulta decisivo, pues si bien en cantidades muy

pequeñas, su presencia en el organismo es fundamental, por cuanto en estudios recientes se ha acentuado su carencia en la población a causa del empobrecimiento de los suelos de cultivo y la utilización de abonos que lo destruyen; elemento este que interviene en numerosos procesos metabólicos y como antioxidante a nivel celular, con el beneficio que ello reporta para el sistema de defensa orgánico. EL Zn estimula las células en fase de replicación y determina la transformación de linfocitos; el Cu participa en la función normal del sistema reticuloendotelial, el Fe garantiza el mantenimiento del tejido linfoide y el funcionamiento de las enzimas “involucradas” en la actividad bactericida de los linfocitos polimorfonucleares, en tanto el Mg incide sobre la activación del complemento.

En 1993; Jovicevic demostró el efecto inhibitorio de la *Petiveria alliacea* sobre la proliferación tumoral, particularmente sobre líneas de células leucémicas, sin comprometer los tejidos normales. Marini *et al* han descrito la acción de los extractos de la planta para inducir la producción de linfocinas como la interleukina 2 y la interleukina 4, así como su capacidad para incrementar la actividad citotóxica de las células NK (natural Killer).

En 1997, Lad planteó que el anamú aumentaba la glándula del timo y la actividad de los glóbulos blancos. Otro autor ²⁴ ha señalado que el efecto inmunomodulador obedece a un incremento significativo del índice fagocítico de los granulocitos humanos.

Más recientemente, en un ensayo realizado con extracto acuoso de esta planta, se confirmó que estimulaba la producción de linfocitos e interleukina 2 en ratones. Un año después se demostró en muridos que el extracto de anamú aumenta en 100 % la actividad de los linfocitos NK y estimula la elaboración de interferón, interleukina 2 e interleukina 4.

3.14.9. Estudios Farmacológicos Realizados.

Con vista a registrar la tableta de anamú desarrollada (Cuba. Ministerio de la Industria Básica Unión Químico-Farmacéutica. Expediente de Registro en CECMED: Anamú, tabletas. Medicamento herbario. Santiago de Cuba: Laboratorio Farmacéutico “Oriente”, 2003) se evaluaron 2 importantes estudios farmacológicos preclínicos efectuados en los últimos años, de los cuales se reseñan los principales resultados.

El primero se ejecutó en la capital (De la Guardia Peña O. Efecto del extracto de *Petiveria alliacea* Linn en la respuesta inmune □ trabajo para optar por el título de especialista de I Grado en Inmunología □. 1995. La Habana, Instituto Superior de Ciencias Médicas “Victoria de Girón”) y estuvo dirigido a investigar la actividad del extracto de *Petiveria alliacea* L sobre la proliferación linfocitaria específica y su acción cosinérgica con diferentes mitógenos sobre la proliferación linfocitaria inespecífica, mediante la prueba de transformación linfoblástica. Se evidenció que el anamú, por sí solo, no actúa biológicamente sobre los linfocitos humanos, pero sí sobre la concentración de 39 µg/ mL: un efecto sinérgico con la fitohemaglutinina purificada sobre la proliferación policlonal inespecífica de los linfocitos T auxiliares, lo que resulta de especial interés, por cuanto participan con carácter medular en el desarrollo de diferentes fenómenos de la respuesta celular inmune, particularmente en la producción de anticuerpos por las células y en la defensa del organismo contra tumores e infecciones virales, parasitarias e intracelulares por medio de los linfocitos T citotóxicos.

El segundo tuvo lugar en el Centro de Toxicología y Biomedicina (TOXIMED) de Santiago de Cuba (Batista Duharte A, Urdaneta Laffita I, Colón Suárez M, Betancourt Hernández JE, Lemus Rodríguez ZM. Evaluación preclínica del efecto protector de *Petiveria alliacea* L. sobre la inmunosupresión inducida por 5 fluoruracilo. Santiago de Cuba: Centro de Toxicología y Biomedicina, 2002) y consistió en determinar las propiedades protectoras de la planta sobre la inmunosupresión inducida por el 5-fluoruracilo; medicamento muy usado en la terapia contra los procesos neoplásicos. En las variables estudiadas: recuento global y diferencial de leucocitos, celularidad de la médula ósea, peso relativo del timo y el bazo, así como ELISPOT de las inmunoglobulinas totales se evidenció que el grupo con mayor dosis de *Petiveria alliacea* tenía menos afectado su sistema inmune, incluida la médula ósea, que los restantes grupos tratados, lo cual constituyó una prueba en favor del posible uso de la planta como terapia adyuvante para mejorar el estado inmunológico del paciente con cáncer, que recibe tratamiento oncoespecífico.

Estudios toxicológicos notificados

En relación con los estudios toxicológicos puede plantearse primeramente lo citado en la *Farmacopea caribeña*, bibliografía considerada como oficial por el CECMED en el caso de los medicamentos herbarios.

La administración de los extractos etanólico y acuoso de partes aéreas de la planta por vías intraperitoneal, intramuscular e intratecal (intrarraquídea) en ratones albinos, produjo signos de toxicidad en cuanto a la supervivencia; ²⁷ pero el suministro oral del extracto de raíz fue muy poco tóxico en ratas. El extracto hidroetanólico de raíz (1 mg del cual equivaldría a 7,7 mg de raíz seca en contacto local con la piel de roedores) no origina reacción de irritabilidad durante los 15 días sucesivos a su aplicación.

No se apreció signo exterior de toxicidad alguno en el ratón durante un período de observación de 7 días consecutivos a una administración oral única de la decocción de la hoja, a razón de 10 000 mg/kg (Carmen Rivas M del. Actividad antiinflamatoria y analgésica de *Petiveria alliacea*. TRAMIL III, La Habana: Ministerio de Salud Pública/Enda-Caribe, 1988).

En otro estudio se corroboró igualmente lo planteado con antelación (Morón F. Comunicación personal. TRAMIL V. Livingston, Guatemala, Enda-Caribe/CONAPLAMED, 1990).

La DL₅₀ por vía intraperitoneal en el roedor es de 1 673,11 mg/kg y la decocción no produce genotoxicidad sobre las células germinales del ratón macho. Las infusiones de la hoja y raíz no son aparentemente tóxicas en dicho animal, administradas en dosis de 5 000 mg/kg.

Otros ensayos toxicológicos experimentales para determinar la dosis letal media aguda (DL₅₀) han revelado que por vía oral no es mortal en ratones ni siquiera al suministrar la mayor dosificación empleada de 8 000 mg/kg de peso. Por otra parte, Germano analizó la gastrotoxicidad de la planta con el extracto hidroalcohólico de la raíz y obtuvo una toxicidad baja, sin efecto ulcerógeno en la membrana de la mucosa gástrica. Hoyos, quien estudió linfocitos humanos *in vitro* con extractos de la planta 200, 300 y 400 veces superiores a las dosificaciones humanas recomendadas, observó que las cantidades más altas del extracto retrasan la proliferación celular, pero no inhiben la mitosis; hallazgo que condujo a estos investigadores a afirmar que aunque el anamú puede contener agentes mutagénicos, a las dosis empleadas en la medicina popular no constituye un mutágeno potente.

3.14.10. Contraindicaciones, reacciones adversas e interacciones medicamentosas asociadas a la utilización de la planta por vía oral.

(Cuba. Ministerio de la Industria Básica. Unión Químico- Farmacéutica. Expediente de Registro en CECMED: Anamú, tabletas. Medicamento herbario. Santiago de Cuba: Laboratorio Farmacéutico “Oriente”, 2003)

El uso excesivo o inadecuado de la planta provoca irritación de la mucosa gastrointestinal, prurito, cefalea y mareos; sin embargo, las dosis terapéuticas no generan toxicidad ni efectos ulcerogénicos sobre la mucosa gástrica. En cuanto a las interacciones medicamentosas, en la literatura médica se registra que el uso concomitante de hipoglucemiantes orales o insulina con formulaciones de la planta, puede ser perjudicial por sospecha de una eventual potenciación del efecto hipoglucemiante. Por demás, debido a sus propiedades abortivas, el anamú no debe administrarse a embarazadas o presumibles gestantes, así como tampoco a lactantes y niños.

Estudio TOXICOLÓGICO efectuado para el registro de la tableta

Recientemente, acorde con los requisitos del CECMED para la categoría del medicamento herbario obtenido, se estudió su toxicidad oral aguda en el Centro de Toxicología y Biomedicina de Santiago de Cuba, según las regulaciones de la Organización para la Colaboración Económica y el Desarrollo (OECD), Guía 423 del 2000. Los resultados corroboraron la ausencia de signos clínicos e histopatológicos de toxicidad y al mismo tiempo no hubo muerte alguna con la dosis más alta administrada (2 000 mg/kg de peso), por lo que la planta (polvo de hojas y tallos jóvenes) fue considerada como **No clasifica** en la especie animal escogida para el ensayo.

Lemus Rodríguez Z, García Pérez ME, Batista Duharte A, Guardia Peña O de la, Alfonso Castillo A. La tableta de anamú: un medicamento herbario inmunoestimulante [artículo en línea]. MEDISAN 2004;8(3). <http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_3_04/san10304.htm> .

3.15. VIGENCIA TERAPÉUTICA DE LA CLOXACILINA SÓDICA.

3.15.1. Características Químicas

Las penicilinas resistentes a penicilinasas son derivados semisintéticos producidos por acilación del ácido 6-aminopenicilánico; presentan cadenas laterales en el núcleo, que contribuyen a prevenir el ataque de las penicilinasas estafilocócicas al anillo beta-lactámico. La cloxacilina es una isoxazolil penicilina que posee una cadena lateral heterocíclica, lo que le confiere una mayor estabilidad en medio ácido e incrementa la actividad antibacteriana *in vitro*, así como la absorción gastrointestinal, la vida media y la unión a proteínas plasmáticas. Su fórmula es 3-0-clorofenil-5-metil-isoxazolil penicilina (Knudsen, 1962).

La cloxacilina es estable entre un pH de 5 y 8 y resiste bien la hidrólisis catalizada por los ácidos, por lo que mantiene su estabilidad en presencia de secreción ácida gástrica tras su administración oral.

3.15.2. Mecanismo De Acción

La cloxacilina posee un mecanismo de acción similar al del resto de las penicilinas. Su efecto es bactericida y se debe a la inhibición de la síntesis de mucopéptidos en la pared celular bacteriana.

Los antibióticos beta-lactámicos se unen en forma reversible a ciertos enzimas en la membrana citoplásmica, llamados *proteínas que unen penicilina* (PBP) y que están involucrados en la síntesis de la pared celular bacteriana y en la división celular. De esta forma las penicilinas interfieren en la síntesis de la pared y dan como resultado la formación de paredes defectuosas y osmóticamente inestables.

La muerte celular tiene lugar por lisis bacteriana. La actividad antibacteriana de las penicilinas depende parcialmente de su capacidad para acceder y ligar a las PBP y es mayor cuando la bacteria está en fase de crecimiento logarítmico.

3.15.3. Espectro Antibacteriano

La cloxacilina es resistente a la inactivación por la mayoría de las penicilinasas estafilocócicas y es activa contra muchas cepas de *Staphylococcus aureus* y epidermidis productoras de penicilinas, que en general son resistentes a otras penicilinas.

Su actividad se extiende contra otros cocos gram+, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans* y contra bacilos gram+, aunque el *Enterococcus faecalis* es relativamente resistente. Las especies de *Neisseria* son las únicas bacterias gram- sensibles. .

3.15.4. Espectro de acción de la cloxacilina

Staphylococcus aureus (p.s) 0,3

Staphylococcus aureus (p.r) 0,4

Staphylococcus epidermidis 0,2 (1)

Streptococcus pyogenes 0,04

Streptococcus pneumoniae 0,04

Streptococcus agalactiae 0,06

Streptococcus viridans 0,1

Peptostreptococcus 0,6

Enterococcus faecalis >25

Neisseria gonorrhoeae 12,0

Neisseria meningitidis 6,0

Clostridium perfringens >0,5

Corynebacterium diphtheriae >0,1

Listeria monocytogenes >4,0

(1) Algunas cepas son resistentes.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1 Ubicación del experimento

Este trabajo se realizó en el modulo La cabrita, perteneciente a la Finca Santa Rosa de la Universidad Nacional Agraria UNA. Cuya ubicación topográfica es la siguiente: 12 ° 08' 09.30 " latitud norte y 86 ° 10 ' 51.17 " longitud oeste, con una altura de 220 mts sobre el nivel del mar y una temperatura que oscila entre los 23° C y 27° C.

4.2 Descripción de la finca

La Cabrita consta con una extensión propia de 12.6/ha, para la producción y reproducción de cabras, dado bajo un convenio que existe entre la Universidad Nacional Agraria y el Ing. Castor Soto, en el que se plantea que él, utilizará el terreno para la explotación de cabras, para beneficiar, ambas partes.

La cabreriza se encuentra dividida en 4 potreros o parcelas, con alambres de púas y postes de madera, tiene un corral de madera para especies grandes y un corral destinado para la crianza de cabras, también tiene una casa de habitación para el mandador.

4.2.1 Descripción de la infraestructura caprina

El modulo caprino cuenta con una infraestructura de madera con sobre piso de reglas de madera y techo construida con dirección de este a oeste y que a su vez esta dividida en 10 cubículos en cuales los animales son hacinados durante la noche y en horas del medio día, no posee una sala de ordeño especifica por lo tanto el ordeño se realiza en los mismos cubículos donde los animales pasan la noche, posee comederos laterales y no posee bebederos en su interior.

4.2.2 Manejo de los animales

El sistema de explotación es extensivo, los animales después del ordeño son pastoreados por las mañanas y por las tardes, solo se les administra un suplemento en la época seca.

El hato esta conformado por 62 cabras en total, de los cuales 20 cabras están en ordeño, 27 cabritos lactantes, 2 machos cabrio, 6 hembras de desarrollo y 7 reproductoras no lactantes.

4.2.3 Manejo del ordeño

En la hora del ordeño no se practican las buenas normas de higiene preventivas para evitar enfermedades, ya que no se hacen los lavados de ubres, manos, ni tampoco la limpieza y desinfección del corral, lo que hace fácil la constitución de focos infecciosos, que contrarrestan la salud vital de los animales.

4.2.4 Manejo de la alimentación

La alimentación de esta especie, esta basada principalmente en el pastoreo de pasto estrella y otras especies de leguminosa que se encuentra en el área, además se les proporciona desperdicios de galletas procedentes de la industria Nabisco cristal, este alimento no se encuentra almacenado en un lugar específico, lo que conlleva a que este se contamine por hongos y bacterias, así mismo, en la época mas seca se les proporciona ensilaje de sorgo.

4.3 MANEJO DEL EXPERIMENTO

4.3.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizaron 14 cabras de ordeño, divididas en dos grupos, es decir 7 animales por tratamiento, estas se analizaron bajo un diseño completamente al azar, **(D.C.A.)**, cabe señalar que la asignación de los tratamientos fue completamente al azar, considerando cada cabra como una unidad experimental.

Los tratamientos se describen a continuación:

Tratamiento I: Mastoxin 20%, (Solución de .Anamú 20%).

Tratamiento II: Candela Mastivet, (Cloxacilina sódica 200mg).

Cuadro 5: Composición del Mastivet complex

-Cloxacilina 200mg
- Colisitina sulfato 400,000 UI
- Excipiente c.s.p 10 g,

4.3.2. MODELO ESTADÍSTICO

Modelo aditivo lineal.

$$MAL = \mu + T_{ij} + E_{ij}$$

Donde

μ = es la media poblacional.

T_{ij} = efecto de los tratamiento.

E_{ij} = efecto del error del experimento

4.4. VARIABLES A EVALUAR.

4.4.1. La afectación de mastitis, la cual se codifico con los siguientes indicadores:

0 = no afectación,

1 = Sospechosa/ dudosa,

2 = Débilmente positiva,

3 = Claramente positiva,

4 = Intensamente positiva.

Estos se utilizaron en el análisis descriptivo de la enfermedad. Para el análisis de factores ambientales, se procedió al agrupamiento de los indicadores de la siguiente forma:

0 y 1, como negativo = 0

2, 3 y 4, como positivo = 1.

4.4.2. Prevalencia

$p = d/n$ donde p = prevalencia, d = numero de individuo que tienen la enfermedad y n = numero de individuo de una población en un tiempo y momento dado.

A) Prevalencia de mastitis subclínica y clínica en el hato

Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual a cada una de las cabras en ordeño de la finca, las reacciones positivas se dividieron entre el total de las cabras

examinadas y el resultado se multiplicó por cien para presentar los resultados de forma porcentual.

FORMULA: $PM = NVP / TVE \times 100$

PM: Prevalencia de la mastitis

NVP: Numero de cabras que resultaron positivas a la prueba

TVE: Total de las cabras examinadas

B) Cuartos mamarios con mayor nivel de afectación a mastitis.

Para la determinación de esta variable, se examinó de manera individual cada uno de los cuartos mamarios de las cabras en ordeño, las reacciones positivas se analizaron individualmente para cada cuarto mamario y posteriormente se realizaron las comparaciones porcentuales respectivas, para los grados de positividad, intensividad y negatividad con la siguiente formula.

$$\begin{array}{c} \text{Cuartos derechos} \\ \text{PM} = \text{RPD} / \text{TCE} \times 100 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{Cuartos izquierdos} \\ \text{PM} = \text{RPI} / \text{TCE} \times 100 \end{array}$$

Donde:

PM = prevalencia de la mastitis.

RPD = relación positiva a los cuartos derechos.

RPI = relación positiva de los cuartos izquierdo.

TCE = total de cuartos examinados.

Las pruebas para ambos tratamientos se realizaron en el siguiente orden, valorando así la evolución y efectividad de la enfermedad.

Controlador botánico

Mastoxin al 20% (Solución de Anamú (*Petiveria alliacea*) al 20%).

Efectividad

A los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49,56 días después del tratamiento, se realizó la prueba California para evaluar el curso de la enfermedad.

Controlador químico.

Candela Mastivet, (Cloxacilina sódica 200mg).

Efectividad

A los 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49,56 días después del tratamiento, se realizó la prueba California para evaluar el curso de la enfermedad.

C) Costos económicos.

Costo para la elaboración de la solución de anamú.

Costo por aplicación = Costo de prep. de la sol. de anamú al 20% + Depreciación de jeringa

Costo / lt = Costo de prep. de la sol. / Cantidad de solución (lt).

Costo de mano de obra = Pago del día / horas trabajadas.

Costo total = Costo por aplicación / costo de mano de obra.

4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

Todos los análisis de varianza así como las estimaciones de los parámetros de cada factor fueron realizados con el Statiscal Análisis System (SAS) del Instituto NEW YORK, Versión 8 para Windows. Para ello se utilizo el procedimiento PROC CATMON con una función de modelo lineal reducido con factores principales para dos respuesta de la variable dependiente diagnostico de mastitis CMT.

Para encontrar diferencias significativas entre los tratamientos, se utilizó la prueba de t de student.

$$\delta^2_d = \frac{\sum (d_i - \mu_d)^2}{Q}$$

δ^2_d : varianza de las diferencias

d_i : Diferencias de las medias x e y

μ_d : media de las diferencias de medias

Q : números de diferencias

De encontrarse diferencias la jerarquizaremos según la prueba de Duncan.

$$DSM_{0.05} = t \left(\frac{2s^2}{r} \right)^{0.5}$$

s^2 : Varianza

r : Valor extraído de una tabla de factores studentizados significativo

4.6 PROCEDIMIENTO

4.6.1 Inspección clínica de las glándulas mamarias

Durante la prueba de diagnóstico individual, además de efectuarse el despunte en superficie oscura, se procedió a la inspección clínica cuidadosa de las glándulas mamarias, en cada caso para determinar mastitis clínica y el número de cuartos que han dejado de producir leche por la enfermedad.

4.6.2 Prueba de diagnóstico individual

Para conocer la prevaencia de mastitis en el hato se efectuó una prueba de diagnóstico individual a todas las cabras en ordeño utilizando la prueba de California Mastitis Test (CMT), recomendada por **Cordero y Salas (1994)**, en donde se utilizó volúmenes iguales de reactivo y leche de cada cuarto mamario, previo despunte manual y eliminación de los primeros chorros, para verificar con mayor veracidad la prevalencia de mastitis en el hato.

4.6.3 Instrumentos y reactivos utilizados

Para realizar la prueba de mastitis, se utilizó una paleta o raqueta plástica de diagnóstico para recolectar las muestras de leche y el reactivo que utilizamos fue el Mastitis Test (CMT).

4.6.4 Prueba de California Mastitis Test CMT

Se tomaron muestras de leche (2ml) individualmente de cada cuarto, en la paleta de diagnóstico y luego mediante la reacción que se observó, la diagnosticamos como subclínica, clínica o crónica.

Se seleccionó al azar los animales por tratamiento, haciendo dos grupos con número de individuos enfermos iguales, para luego ser tratados con el tratamiento que les correspondía.

4.6.5 Descripción y aplicación de los tratamientos

A) Tratamiento I: Mastoxin 20%, (Solución de Anamú 20%).

El proceso de elaboración del tratamiento de anamú (*petiveria alliacea*) consistió en obtener el anamú, se sometió a la deshidratación bajo sombra por 5 días con buena ventilación, después se trituró en pequeños fragmentos, de los cuales se pesaron 500gr, para su posterior cocción, en 1500 ml de agua destilada, dejándolo hervir por 15 minutos, después de alcanzado el punto de ebullición.

Terminado este proceso, se dejó enfriar, se filtró y hasta obtener la solución madre de anamú al 50%, para luego ser diluida o convertida al 20 % de solución de anamú, en frascos de color ámbar, previa esterilización en la autoclave a 15 atmósferas y a 121° C, por 15 minutos para lograr esterilizarlo por completo.

➤ Aplicación del tratamiento I.

Este tratamiento se aplicó 5 ml de solución de anamú al 20 % vía intramamaria por cuarto, repitiendo la dosis a los 7 días después del primer tratamiento.

B) Tratamiento II: Candela Mastivet. (Cloxacilina sódica 200mg).

Este tratamiento, se obtuvo mediante compra, en una farmacia veterinaria, es decir su origen, es netamente sintético industrial.

➤ Aplicación del tratamiento II.

Este tratamiento se aplicó, una candela por cuarto, vía intramamaria, cada 24 horas, por tres días, según el prospecto.

Las pruebas diagnósticas se realizaron a los 7 días después del último tratamiento y se repitieron cada 7 días, es decir a los, 7,14, 21, 28, 35, 42, 49,56 días respectivamente.

V. RESULTADOS Y DISCUSION.

5.1.- Prevalencia de mastitis en el hato.

Los resultados de la prueba de CMT (Tabla 4) muestran que de 112 pruebas realizadas que corresponden al mismo numero de cabras, 30 cabras resultaron positivas al menos con una cruz en unos de sus cuartos mamarios que representa el 27% de esto el 20% de mastitis subclínica y el 7% de mastitis clínica, y 82 cabras resultaron negativas a la prueba representando el 73 %.

Tabla 4 Reacción a la prueba de mastitis (CMT) de la leche caprina. (Afectación en el hato)

CMT	Numero de Pruebas	% de la población
Positivas	30	27
Negativas	82	73
Total	112	100

Los resultados obtenidos en este estudio indican que el 27% de las pruebas examinadas presentaron una reacción positiva a la prueba de mastitis, por lo general lo que se puede afirmar es que la prevalencia de la mastitis es alta en este hato.

Esto datos concuerdan según lo expuesto por Motañez, (1981) que se consideran como afectadas aquellas fincas que durante el periodo de evaluación (seis meses) presentaron una prevalencia mayor al 2% de mastitis clínica y mas del 20% de positividad a la prueba al test de California (CMT) ; así como resultados negativos en el 66% de la prueba. Por lo tanto basado en este criterio podemos decir que este hato es considerado como una unidad afectada.

5.2.- Prevalencia de la mastitis por cuartos afectados

De los 224 cuartos examinados (Tabla 5), reaccionaron positivos a la prueba 39 cuartos y 170 reaccionaron negativos. Resultando una prevalencia de la mastitis del 17.4% .Con relación al comportamiento por la posición de los cuartos mamarios, los resultados muestran que el cuarto

(CD) el 19 % reaccionaron positivos y 81% reaccionaron negativos, el cuarto (CI) el 16 % reacciono positivo y 84 % reaccionaron negativos.

Tabla 5. Prevalencia de la mastitis por cuartos afectados.

Cuartos	Positivos	Negativos
CD	19 %	81 %
CI	16 %	84 %

Al relacionar las prevalencia entre cuarto no se encontró diferencia significativa $p < 0.05$ para el grado de afectación entre cuartos.

5.3.- Según el grado de intensidad de mastitis en los reactores positivos

Durante el estudio se examinaron un total de 224 cuartos mamarios de los cuales 39 cuartos se clasificaron según la intensidad de la reacción, tomando en cuenta los siguientes indicadores:

Intensamente positiva.....Tres cruces (+++)

Claramente positiva..... Dos cruces (++)

Los resultados obtenidos en relación al grado de intensidad, tomando en cuenta los parámetros anteriores, indican que del total de la población examinada en términos porcentuales el 5.8% esta representada por tres cruces (+++), el 11.6% representada por dos cruces (++) para un total de 17.4%. Según el análisis realizado se puede afirmar que existe una mayor presentación del grado de intensidad determinado por los indicadores, dos cruces.

Tabla 6 Comportamiento de reactores positivos según la intensidad de la mastitis

Intensidad de la reacción	No. De cuartos	%
++	26	11.6
+++	13	5.8
Reactores	15	6.6
No reactores	170	76
Total	224	100

Datos tomados del control individual del rebaño.

El porcentaje de cuartos reactivos corresponden a un promedio bajo con (6.6%) respecto al total de cuartos no reactivos con un promedio total de (76.%).

5.4.- Efectividad de los tratamientos.

La efectividad de los tratamientos aplicados se muestra en la Grafica 1. Al inicio el Mastoxin al 20% (tratamiento I) tenía 0 animal dudoso, 0 débilmente positivos y 5 animales claramente positivos y 2 animales intensamente positivo. La Cloxacilina 200 mg (tratamiento II) tenía 0 animal dudoso, 0 débilmente positivos y 1 animales claramente positivos y 6 animales intensamente positivo.

A los 7 días de haber aplicado los tratamientos el Mastoxin al 20 % (tratamiento I) tenía 0 animal dudoso, 3 animales débilmente positivo 3 animales claramente positivos y 1 animal negativo. Y La Cloxacilina 200mg (Tratamiento II) tenía, 5 animales dudosos 0 animal débilmente positivo, 2 animal claramente positivo.

A los 14 días el Mastoxin al 20 % (tratamiento I) tenía 1 animales dudosos, 0 animal débilmente positivo, 1 animales claramente positivo y 5 animales negativos, alcanzando una efectividad del 71%. La Cloxacilina 200mg (Tratamiento II) tenía 5 animal dudoso, 1 animales claramente positivos y 1 animal negativo., alcanzando una efectividad de un 14%.

A los 21 días el Mastoxin al 20 % (tratamiento I) tenía 7 animales negativos, alcanzando una efectividad del 100%., Y La Cloxacilina 200mg (Tratamiento II) tenía 5 animales negativos, 1 dudoso, 1 claramente positivos , alcanzando una efectividad del 71%.

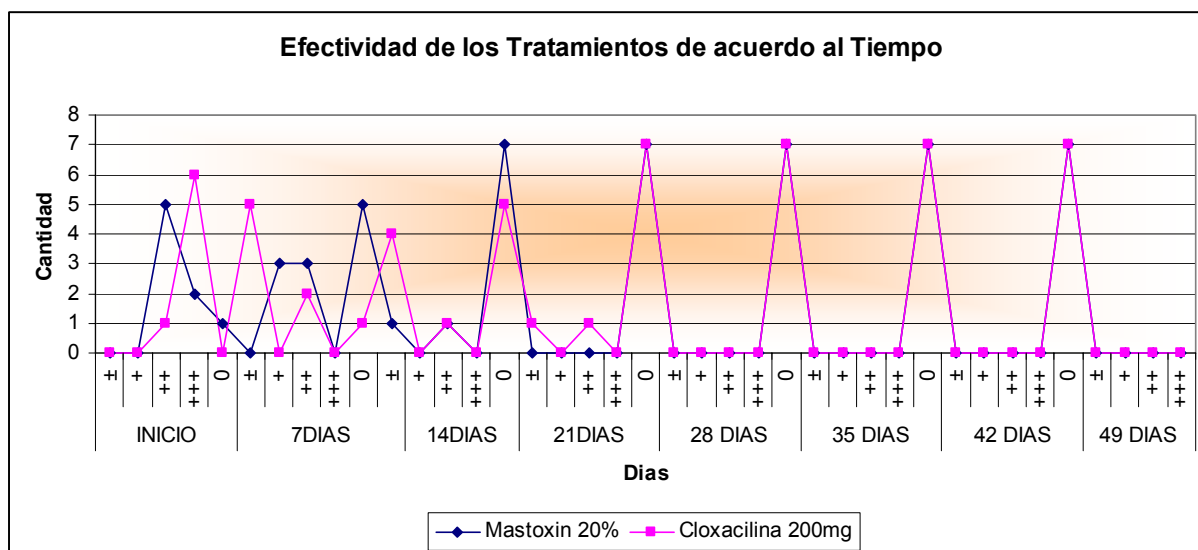
A los 28 días el Mastoxin al 20 % (tratamiento I) tenía 7 animales negativos . Y La Cloxacilina 200mg (Tratamiento II) tenía 7 animales negativos. Y los dos tratamientos se mantuvieron su efectividad hasta los 49 días que se estuvo realizando la prueba.

Como se puede observar el tratamiento 1 alcanza su mayor efectividad a partir de los 21 días y el tratamiento 2 alcanza su mayor efectividad a partir de los 28 días.

Esto es debido que la planta, reveló la existencia de oligoelementos como selenio (Se), zinc (Zn), cobre (Cu), hierro (Fe) y magnesio (Mg), El aporte de Se a través de la alimentación este que interviene en numerosos procesos metabólicos y como antioxidante a nivel celular, con el beneficio que ello reporta para el sistema de defensa orgánico. EL Zn estimula las células en fase de replicación y determina la transformación de linfocitos; el Cu participa en la función normal del sistema reticuloendotelial, el Fe garantiza el mantenimiento del tejido linfoide y el funcionamiento de las enzimas “involucradas” en la actividad bactericida de los linfocitos polimorfonucleares, en tanto el Mg incide sobre la activación del complemento. (Lemus et al 2004)

Con relación al tratamiento químico tiene esa efectividad producto a la resistencia a ese antibiótico por su uso indiscriminado.

Al realizar el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa entre tratamientos $p < 0.05$. Pero el . Mastoxin al 20 % (tratamiento I) tienden a curarse mejor los animales que con el otro tratamiento.



Grafica 1. Efectividad de los Tratamientos de acuerdo al Tiempo.

5.5.- Costo para la elaboración de un litro de solución para los distintos tratamientos.

En la Tabla 7 se refleja que con el producto botánico se logró aplicarles tratamiento a 7 unidades experimentales (UE). Con El Anamú al 20% con un costo total de C\$ 42.47 (Cuarenta y Dos Córdoba con 47/100), con respecto al producto químico se trataron 7 UE con un costo total de C\$ 855 (Ochocientos cincuenta y cinco) existiendo un incremento de C\$ 813 (Ochocientos trece córdobas) que podría ser destinado para la compra de otro producto.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Rodríguez y Salazar (2000) quienes obtuvieron un incremento de C\$ 23.05 con respecto al producto químico y con los resultados de Peralta y Mejía (1996) quienes obtuvieron un incremento de C\$ 27.45 también con respecto al químico. Con Ortega y Obando existiendo un incremento de C\$ 76.26 (Setenta y seis córdobas con 26/100).

Tabla 7. Costo para la elaboración para los distintos tratamientos

Concepto	Anamú 20%	Mastivet 200 mg
Costo del jeringa de Mastivet de 10cc		C\$ 840
Costo de 10 cc Mastivet / dosis		C\$ 20.00
Costo del Anamú	C\$ 4.25	
Costo de la preparación de Anamú	C\$ 25.00	
Mano de obra	C\$ 1.27	C\$ 15.00
Costo por cc solución de Anamú.	C\$ 4.20	
3 frascos cristal	C\$ 12.00	
Depreciación de la jeringa dosificadora		
Costo de aplicación		C\$ 840
Costo total	C\$ 42.47	C\$ 855
Costo de aplicación unitario	C\$ 7.00	C\$ 122
Costo por unidad de cuarto	C\$ 0.07 (Centavos)	C\$ 61

VI. CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en el presente estudio se puede arribar a las siguientes conclusiones:

1.- Existe una prevalencia de la mastitis en el hato del 27% de esto el 20% de mastitis subclínica y el 7% de mastitis clínica, y 82 cabras resultaron negativas a la prueba representando el 73%.

2.- Con relación al comportamiento por la posición de los cuartos mamarios, los resultados muestran que el cuarto (CD) el 19 % reaccionaron positivos y, el cuarto (CI) el 16 % reacciono positivo.

3.- El tratamiento 1 **Mastoxin 20%**. (Solución de Anamú 20%) alcanza su mayor efectividad a partir de los 21 días y el tratamiento 2 **Candela Mastivet**. (Cloxacilina sódica 200mg), alcanza su mayor efectividad a partir de los 28 días.

4.- El tratamiento alternativo **I**, a base de (Solución de Anamú 20%) mostró factibilidad económica y terapéuticas.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.- Establecer un horario para el ordeño.
- 2.- Acortar los periodos de lactación.
- 3.- Utilizar la desinfección, secado de la ubre antes y después del ordeño y el correcto sellado de los pezones con una solución yodada.
- 4.- Ordeñar los animales afectados con mastitis de último, para evitar la una infección cruzada.
- 5.- Realizar pruebas de mastitis periódicamente, para así estar seguro si hay o no mastitis en el hato.
- 6.- No pastar los animales en ordeño, en áreas donde hayan malezas espinosas para evitar los traumas en la glándulas mamarias.
- 7.- Construcción de una sala de ordeño específica para esta actividad.
- 8.- Se recomienda mejorar las cercas de alambre, haciéndolas mas aptas para esta especie.
- 9.- Se recomienda que en posteriores estudio con esta planta, se tomen en cuenta las concentraciones de las soluciones y época del año, en esta y otras especies.
- 10.- Realizar en futuros estudios, cultivos bacteriológicos antes y después del tratamiento, para conocer que tipos de agentes microbianos son susceptibles a los principios químicos de esta planta.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- BLOOD, D. C; HENDERSON, J. A; RADOSTITS, O. M; ARUNDEL, J. H. Y GAY, C. C. 1987. Medicina Veterinaria. Nueva Editorial Interamericana. Sexta Edición. México. D. F. Pp 491-503 P.
- CALLEJAS, O.A. 1998. Bibliografía anotada de mastitis. Edición CIDA, ciudad de la Habana, Cuba. P 5.
- CORDERO, L. Y SALAS, JOSÉ. 1994. Enfermedades de los Animales Domésticos. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José Costa Rica. Pp 107-110 P.
- ETGEN, W. M. Y REAVES, P. M.1989. Ganado Lechero. Alimentación y Administración. Tomo # 2. Editorial Limusa S.A. México D.F. 201-227 P.
- FRAPPE, R. 1982. Manual de Infectología Veterinaria, Enfermedades Bacterianas y Micóticas. Edición Francisco Méndez Oteo, México. D. F. 113-138 P.
- FIGUEROA, M. Y COL. 1984. Enfermedades Infecciosas de los Animales domésticos en Centro América. Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. Pp 195-212 P.
- HARMON. R. J. 2003. Artículos de Revista. Fisiología de la Mastitis y Factores que Afectan el Conteo de Células Somáticas; Genética de la Resistencia a Mastitis en Ganado Lechero. Departamento de Ciencia Animal. Universidad de Kentucky. [www.rupp\(a\)toulouse.inra.fr](mailto:www.rupp(a)toulouse.inra.fr)
- LEMUS RODRÍGUEZ Z, GARCÍA PÉREZ ME, BATISTA DUHARTE A, GUARDIA PEÑA O DE LA, ALFONSO CASTILLO A. 2004 La tableta de anamú: un medicamento herbario inmunoestimulante [artículo en línea]. MEDISAN;8(3). http://bvs.sld.cu/revistas/san/vol8_3_04/san10304.htm

- MATEUS, VALLE, G. 1983. Mastitis en bovinos. CATIE. Departamento de Producción Animal. Turrialba, Costa Rica. 5-10 P.
- MERCK Y COL. 1993. El manual de merck de veterinaria. Editorial Océano Centrun. Cuarta Edición. Barcelona, España. Pp790-796 P.
- ORTEGA V, P. OBANDO U,O. 2006. Utilización del resino de Neem en el tratamiento del tórsalo en el Municipio de Muy Muy Departamento de Matagalpa. Tesis para optar al Titulo de Medico Veterinario Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria.
- PERALTA, K: MEJIA, M. 1996. Utilización del extracto acuoso de la hoja de Neem (*Azadirachta indica*) como desparasitante en cabra de la raza nubia de 4 a 5 meses de edad. Tesis para optar el grado de Licenciado en Zootecnia UCA. 49 p.
- PIJOAN, P Y TORTORA. J. 1986. Principales enfermedades de los Ovinos y Caprinos. Universidad Autónoma de México, Cautitlan Iscallí. México. Pp225-263 P.
- REVILLA A. 1996” Tecnología de la leche”. Departamento de Zootecnia. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano. Editorial Zamorano Academia Press. Tegucigalpa. Honduras, Pp 1-47 P.
- RODRÍGUEZ, E. Y SALAZAR. M.N. 2000. Efecto de la utilización de la hoja de Neem (*Azadirachta indica*), con relación al levamisol como desparasitante interno en cabras nubia en el centro de experimentación y Capacitación Agropecuaria, Granada , Nicaragua. Tesis Ingeniero Agrónomo con Especialidad en Zootecnia, Universidad nacional Agraria, 37 p.
- STAMM, G. W. 1988. Manual de Veterinaria Para Ganaderos. Editorial Hispano Americana. Editorial Concepto S. A. México. D. F. 104-116 P.

WINKLER Y COL. 1987. Control sanitario de poblaciones animales. Segunda edición.
México.Pp 165-171 P.

www.Ordemex.com.mx/mastits.html.

www.babcock.cals.wisc.edu/about/downloads/23

www.capraispana.com/enfermedades/mastitis.htm

www.capraispana.com/destacados/hombre/hombre.htm

IX. ANEXOS.

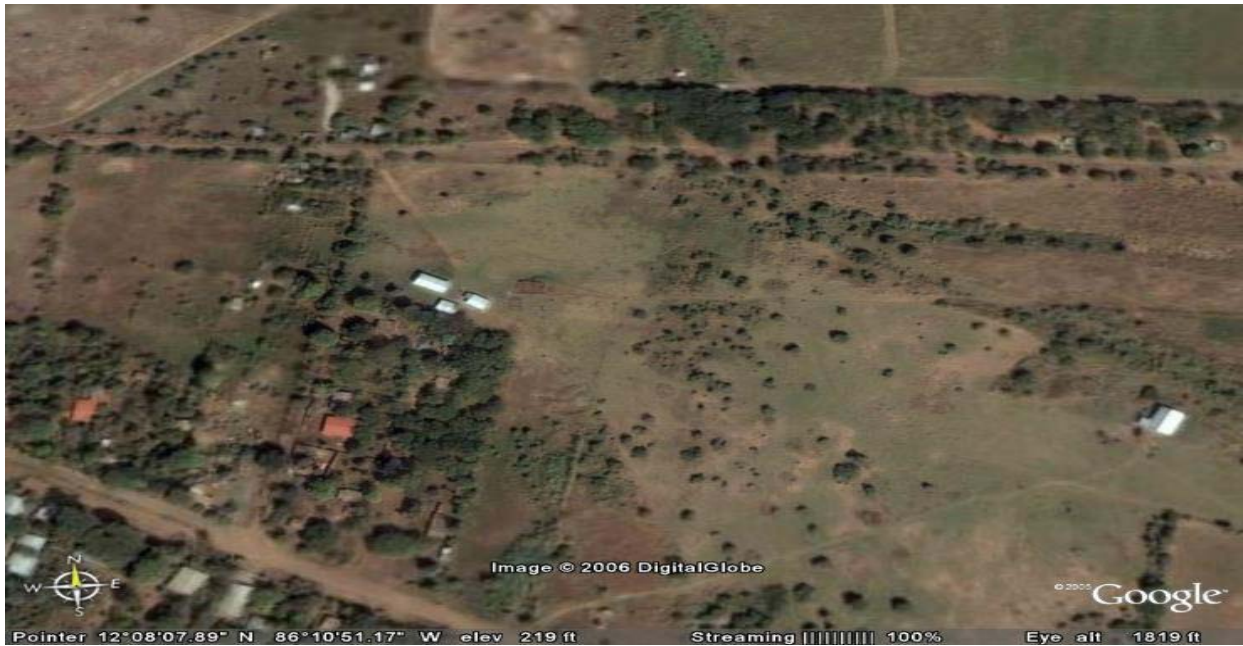


Fig. N° 1: Plano satelital 1. Vista aérea de la unidad.



Fig. N° 2: Plano satelital 2. Perímetro de la unida. Modulo caprino.



Fig. N° 3: Infraestructura caprina. Vista frontal.



Fig. N° 4: Infraestructura caprina. Vista lateral.



Fig. N° 5: Recolección de muestra de leche.



Fig. N° 6: Aplicación del reactivo



Fig. N° 7: Lectura de la reacción.



Fig. N° 8: Cuarto derecho afectado.



Fig. N° 9: Reacción de mastitis crónica.



Fig. N° 10: Reactivos CMT y raqueta para DCO.

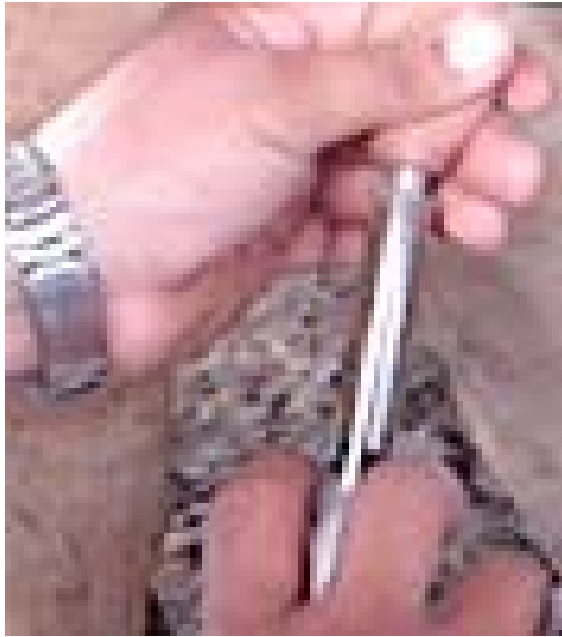


Fig. N° 11: Aplicación de Tto.



Fig. N° 12: Cuarto derecho menos afectado. (Fig. N° 8). Después de la aplicación del Tto alternativo.



Fig. N° 13: Anamú (*Petiveria alliacea*).



Fig. N° 14: Recolección de la planta.



Fig. N° 15: Proceso de deshidratación.



Fig. N° 16: Corte en pequeños trozos.



Fig. N° 17: Proceso de cocción A.



Fig. N° 18: Proceso de cocción B.



Fig. N° 19: Filtración de la solución.



Fig. N° 20: Medición de dosis en 5 ml.



Fig. N° 21: Esterilización en autoclave.



Fig. N° 22: Tratamiento listo para aplicarse.