



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**Departamento de Veterinaria**

**TESIS**

**Utilización de la solución hipertónica (agua de mar), para el tratamiento de la mastitis bovina en la Finca “Las Cañas”, del municipio de la Trinidad, departamento de Estelí 2015**

**AUTORES:**

**Br. Luis Octavio Rodríguez Martínez**

**Br. Yander Alvarado Gonzáles**

**TUTOR:**

**Mv. Max Solís Bermúdez**

**ASESOR:**

**Ing. Pasteur Parrales García**

**Abril 2016**

**Managua, Nicaragua**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**Departamento de Veterinaria**

**TESIS**

**Utilización de la solución hipertónica (agua de mar), para el tratamiento de la mastitis bovina en la Finca “Las Cañas”, del municipio de la Trinidad, departamento de Estelí 2015**

**AUTORES:**

**Br. Luis Octavio Rodríguez Martínez**

**Br. Yander Alvarado Gonzáles**

**TUTOR:**

**Mv. Max Solís Bermúdez**

**ASESOR:**

**Ing. Pasteur Parrales García**

**Abril 2016**

**Managua, Nicaragua**

**Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal: como requisito parcial para optar al título profesional de Médico Veterinario, en el grado de Licenciatura.**

**Miembros del tribunal examinador:**

---

**Dr. Junior Raxa**

**Presidente**

---

**Dra. Martha Rayo**

**Secretario**

---

**Ing. Wendell Mejía**

**Vocal**

**Lugar y fecha:** \_\_\_\_\_



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**Departamento de Veterinaria**

**TESIS**

**Utilización de la solución hipertónica (agua de mar) en el tratamiento de la mastitis bovina en la finca "Las Cañas", del municipio de la Trinidad, Departamento de Estelí 2015**

Tesis sometida a la consideración del consejo y investigación y desarrollo (CID) de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA) para optar al título profesional de:

**MEDICO VETERINARIO**

**En el grado de Licenciatura**

**Por**

**Br. Luis Octavio Rodríguez Martínez**

**Br. Yander Alvarado Gonzales**

**Tutor. Mv. Max Solís Bermúdez**

**Asesor: Ing. Pasteur Parrales García**

**Abril 2016**

**Managua, Nicaragua**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**Departamento de Veterinaria**

**CARTA DEL TUTOR**

Considero que el presente trabajo titulado, **“Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca ”Las Cañas”, del Municipio de la Trinidad, Departamento de Estelí 2015,** reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los sustentantes, **Luis Octavio Rodríguez Martínez y Yander Alvarado Gonzáles,** desarrollaron un extenso análisis del comportamiento de la solución hipertónica (agua de mar) en el tratamiento de la mastitis en dicho municipio, que sin lugar a dudas dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

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

**Atentamente**

---

Dr. Max Armando Solís Bermúdez.

**Tutor**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**  
**Departamento de Veterinaria**

**CARTA DEL TUTOR**

Considero que el presente trabajo titulado, **“Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca ”Las Cañas”, del Municipio de la Trinidad, Departamento de Estelí 2015,** reúne todos los requisitos para ser presentado como trabajo de tesis.

Los sustentantes, **Luis Octavio Rodríguez Martínez y Yander Alvarado Gonzáles,** desarrollaron un extenso análisis del comportamiento de la solución hipertónica (agua de mar) en el tratamiento de la mastitis en dicho municipio, que sin lugar a dudas dará pautas al desarrollo pecuario de la zona.

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

**Atentamente**

---

**Ing. Pasteur Parrales García**  
**Asesor**

## INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
INDICE DE TABLA.....	iv
INDICE DE FIGURA.....	v
INDICE DE ANEXOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos.....	2
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3.1. Localización del área de estudio.....	3
3.2. Diseño metodológico.....	3
3.3. Manejo del ensayo.....	4
3.3.1. Manejo del hato.....	4
3.3.2. Manejo del ordeñador.....	4
3.3.3. Manejo de la alimentación.....	4
3.3.4. Inspección clínica de la glándula mamaria (Prueba física).....	4
3.3.5. Diagnóstico de mastitis test california (CMT).....	4
3.3.6. Método de adquisición de agua de mar.....	5
3.3.7. Tratamientos.....	5
3.3.7.1. Método de aplicación de los tratamientos.....	6
3.4. Variable evaluada.....	6
3.4.1. Manejo y codificación de la información.....	6
3.4.2. Selección de los grupos para aplicación de los tratamientos.....	6
3.4.3. Toma de muestra de leche para el laboratorio.....	7
3.5. Análisis estadístico.....	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	8
4.1. Prevalencia de mastitis por cuarto afectados.....	8
4.2. Aislamiento e Identificación de microorganismo.....	10

4.3. Efectividad de los tratamientos en el tiempo .....	12
V. CONCLUSIONES .....	19
VI. RECOMENDACIONES .....	20
VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA .....	21
VIII. ANEXOS .....	23

## **DEDICATORIA**

A Dios, ser todo poderoso creador de todo, quien con su infinita misericordia y ternura me ha dado su guía, sabiduría y fortaleza para mantenerme firme en este largo caminar, me ha dada las fuerzas necesarias para seguir adelante haciéndome victorioso al realizar mi sueño de ser profesional.

A mis padres, quienes me trajeron al mundo con mucho amor y han estado compartiendo con migo alegrías y tristezas; que con abnegación, consejos y sabiduría me han formado por el buen camino, sembrando con paciencia la semilla del amor y la responsabilidad, la cual ha venido germinando en mí.

A mis hermanas quienes con su apoyo y cariño me han dado y valor de seguir adelante a diario.

Al Tv. Lázaro Morejón Aldama, por ser durante todo este tiempo un buen amigo incondicional y que estuvo día a día impulsando y regañando, pero que con el cariño del mundo ha sabido sacar un fruto más de las salas de clases.

Al Dr. Denis Mairena un amigo, que siempre está a la disposición, brindándome su apoyo, aconsejándome y compartiendo su conocimiento.

A Alberto Carmona un amigo, quien me brindo confianza, apoyo y cariño, siempre me orientaba a seguir adelante.

A Martha Poveda, una amiga que siempre estuvo regañándome, y a la vez impulsándome, pero que con todo su amor y cariño ha sacado frutos.

A cada uno de mis docentes, que sin escapar uno solo de ellos, han sabido transmitir su conocimiento durante todos estos años de estudio y por lo cual pienso llevar en alto sus enseñanzas.

**Br. Luis Octavio Rodríguez Martínez**

## **DEDICATORIA**

A Dios, ser todo poderoso creador de todo, quien con su infinita misericordia y ternura me ha dado su guía, sabiduría y fortaleza para mantenerme firme en este largo caminar, me ha dado todo lo necesario para que siga adelante victorioso habiendo realizado mi de ser profesional.

A mis padres, quienes me trajeron al mundo con mucho amor y han estado compartiendo con migo alegrías y tristezas; que con abnegación, consejos y sabiduría me han formado por el buen camino, sembrando con paciencia la semilla del amor y la responsabilidad, la cual ha venido germinando en mí.

A mi compañera Marilex Laguna y a mi cuñada Jubelkis Laguna y a mi suegra Fabiana Rayo, quienes me dieron todo su apoyo mutuamente y siempre me aconsejaban a que siguiera adelante.

A mis hermanos (as), Erasmo Alvarado, Aracelis Alvarado y Janeth Alvarado, quienes con su apoyo y cariño me han dado ánimo y valor de seguir adelante a diario.

A mi tío, Anastasio Laguna, por su apoyo incondicional, sabios consejos y sabiduría.

Al Dr. Denis Mairena que siempre estuvo apoyándome y compartiendo sus conocimiento sobre el tema de investigación, sobre todo dándome su sabios consejo de experiencia.

Al Tv. Lázaro Morejón Aldama, por ser durante todo este tiempo un buen amigo incondicional y, que estuvo día tras día impulsando y regañándome, pero que con todo el cariño del mundo ha sabido sacar un fruto más de las salas de clases.

A Alberto Carmona, un amigo mío muy querido quien nos brindó confianza, apoyo y cariño y siempre nos orientaba a que siguiéramos adelante y con mucha responsabilidad.

A Martha Poveda, una amiga que siempre estuvo regañándome, y a la vez impulsándome, pero que con todo su amor y cariño ha sacado frutos.

A cada uno mis docentes; que sin escapar uno solo de ellos, han sabido transmitir su conocimiento durante todos estos años de estudios y por lo cual espero saber llevar en alto su enseñanza.

**Br. Yander Alvarado Gonzales**

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestros padres por su apoyo moral y económico.

Le agradezco de manera muy especial al Dr. Max Solís Bermúdez. Por su apoyo incondicional y al darme el honor de ser mi tutor y ayuda en todo el transcurso de mi carrera y tutoría.

Al Ing., José Pasteur por su tiempo y valiosa asesoría en el campo estadístico.

Al Sr. Jacinto Alvarado por poner a disposición su finca y ganado, con el fin de realizar nuestro trabajo de campo para realizar esta investigación y por la gran confianza depositada en nosotros y nuestra capacidad profesional.

A cada una de las personas trabajadores de la finca que estuvieron con nosotros cada día de trabajo de campo, que incondicionalmente trabajaron y aportaron toda la ayuda que les fue solicitada.

Al Ing. Eliezer Lanuza por su apoyo, consejo y revisión de la tesis.

A la **Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal y Departamento Veterinaria**, por brindarnos las herramientas y el conocimiento necesario para terminar nuestros estudios y disponer de todos los medios que necesitamos en su momento para apoyar nuestro desempeño académico.

Al Laboratorio **DIVISION VETERINARIA** (laboratorio de diagnóstico clínico veterinario) por su apoyo y disponibilidad en el análisis de nuestras muestra de leche para el debido diagnóstico de los agentes causales de la mastitis bovina presente en la finca.

**A cada uno de nuestros profesores con el cariño y respeto que cada uno de ellos merecen:**

- |  |   |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> TV. Lázaro Morejón Aldama  | <input checked="" type="checkbox"/> MV. Julio López Flores            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Phd. Cesar Mora            | <input checked="" type="checkbox"/> MV. William Oporta                |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. José Vivas Garay       | <input checked="" type="checkbox"/> MV. Domingo Ruiz                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. Carlos Sáenz Scot      | <input checked="" type="checkbox"/> ING. Rosa Argentina Rodríguez     |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. Mauricio Silva         | <input checked="" type="checkbox"/> MV. Karla Rios                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. Dra. Mireya Lamping    | <input checked="" type="checkbox"/> MV. Deleana Vanegas               |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. Dra., Varinia Paredes  | <input checked="" type="checkbox"/> MV. Nadir Reyes                   |
| <input checked="" type="checkbox"/> MV. Martha Rayo            | <input checked="" type="checkbox"/> Ing. Marbel Betancourt (q.e.p.d). |
| <input checked="" type="checkbox"/> ING. Luis Toribio Sequeira | <input checked="" type="checkbox"/> Ing. Jerry Vivas                  |

## INDICE DE TABLA

### Tabla N°

1 Enjuiciamiento de resultados por el método CMT .....	5
2 Grupos por tratamiento.....	6
3 Identificación de microorganismo con examen bacteriológico.....	11
4 Porcentaje de prevalencia post-tratamientos por cada tipo de mastitis.....	18
5 Diagnóstico del nivel de infestación de mastitis según el test de MTC.....	18

## INDICE DE FIGURA

### Figura N°

1 Prevalencia de mastitis por cuarto afectado .....	8
2 Efectividad de los tratamientos en el tiempo.....	12
3 Nivel de infestación de Mastitis subclínica.....	13
4 Nivel de infestación de mastitis clínica-crónica.....	14
5 Prevalencia de mastitis.....	16

## INDICE DE ANEXOS

### Anexo N°

- A1. Ubicación del área de estudio
- A2. Lavado y secado de la ubre con toalla
- A3. Primeras pruebas de mastitis al hato general
- A4. Muestras para el laboratorio
- A5. Obtención del agua de mar
- A6. Aplicación de los tratamientos
- A7. Materiales e instrumentos
- A8. Tratamiento químico
- A9. Recolección de datos (tabla de muestreo)

Martínez Rodríguez Luis Octavio, Alvarado Gonzales Yander, Dr. Max Armando Solís Bermúdez, 2016. Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca "Las Cañas", del Municipio de la Trinidad, Departamento de Estelí 2015. Tesis de MV. En el grado de Licenciatura. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria (UNA).

## RESUMEN

El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de la solución hipertónica (agua de mar) en el tratamiento de la mastitis bovina en la finca "Las Cañas" del Municipio de la Trinidad, departamento de Estelí, ubicada a una latitud norte de 14° 30.71", longitud oeste de 58° 51.79" a 517 msnm, temperatura media anual de 25°C, clima tropical seco con poca precipitación pluvial. Se trabajó con 18 hembras bovinas con dos y tres meses de lactación, positivas a mastitis sub-clínicas, mediante la prueba de Mastitis California Test (MCT). Los tratamientos evaluados fueron **Tratamiento 1** Agua de mar 10 ml; **Tratamiento dos 2** químico Cloxacilina-Ampicilina (Masticen Pomada®) 10 ml. Durante todo el muestreo el cuarto más afectado fue el cuarto anterior izquierdo (CAI) con (35.25%). Según el examen bacteriológico realizado a las muestras enviadas al laboratorio, los microorganismos identificados de la mastitis en la finca, fueron: *Streptococcus spp*, *Staphylococcus aureus*, y *Pseudomonas spp*, *E. coli*). Los dos tratamientos presentaron buenos resultados en el control de la mastitis bovina, donde el tratamiento **TI** (agua de mar 10ml) alcanzó su mayor efecto a la quinta semana con un (34.3%) con respecto a mastitis subclínica y con un (11.4%) Con respecto a mastitis clínica-crónica y el Tratamiento **III** (Masticen Pomada 10ml) alcanzó su mayor efecto a la quinta semana con un (33.3%) con respecto a mastitis sub clínica y con un (8.3%) con respecto a mastitis clínica-crónica.

Palabras claves: **Mastitis, cuartos, pezones, agua de mar, terapias.**

## Abstract

The aim of study was to evaluate the effect of the utility of the hypertonic solution (water of sea) in the treatment of the mastitis of cattle in the community Las cañas of the municipal of the La Trinidad of the departament of Esteli is located in the latitude of north of 14° 30.71", of longitud of west of 58° 51.79"msnm, temperature of media anual of 25°C of tropical weather with low persipition pluval with work with 18 womans of bovina with two and three month of lactation positive of mastitis of sub clinical of de prove Mastitis California Test (MCT) the treatment evaluate was treatment 1 water of sea 10ml treatment 2 cloxaciline of chemical ampiciline (masticine pomada) 10 ml during the sample the hole room was infected was the laboratory the microgransim identy streptococcus staphiloccus and pseunomas both treatment of was presented in good conditions of the control of the mastitis bovina where the treatment of T1 water of subclinical and with one (11.4%) with the respect a mastitis clinical and cronic and the treatment T2 maticen sub clinical and with one (8.3) with respect of mastitis clinical and cronic.

**Keywords:** Mastitis, quarter, pezona, water of sea, therapy

## I. INTRODUCCION

Según Midinra (1987), citado por Barrera et, al, (2008). La explotación ganadera en Nicaragua constituye una de las bases fundamentales en la economía nacional su rentabilidad en la magnitud económica está enmarcada en el sustento nutricional y sanidad tanto en carne como en leche.

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria y es comúnmente una consecuencia de una infección microbiana causada por patógenos que penetran a la glándula a través del canal del pezón. Se caracteriza por diferentes cambios ya sea físicos o químicos de la glándula mamaria e incluso alterando su composición, reduciendo la producción del volumen de leche. (Seegers *et al*, 2003; Zhao y Lacasse y Gasque 2008, citado por Solís M., 2007).

La mastitis bovina continua siendo una de las enfermedades que causa mayor impacto económico en las ganaderías orientadas a la producción de leche por ser una de las enfermedades más significativas que afecta la producción de leche y la salud pública (Rodríguez, 2008, Belloda y Ponce, 2008).

Según Cajina (1997) citado por Solís, (2007). En Nicaragua, la producción de leche reviste una gran importancia, por su triple responsabilidad ya que es un vital alimento para la población, principalmente para los más vulnerables que son los niños y ancianos; al mismo tiempo genera empleos a nivel de fincas e industrias y divisas.

Debido a la importancia de la ganadería y el índice de presencia de mastitis en nuestro país, consideramos necesario realizar el presente estudio sobre la utilización del agua de mar como tratamiento alternativo para el manejo de la mastitis bovina. Ya que es más económico para el productor y menos perjudicial para la salud humana y animal.

El estudio consiste en determinar la eficacia al utilizar la solución hipertónica (agua de mar), como tratamiento de la mastitis, sin tener efectos secundarios.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Aportar información a la ganadería nicaragüense sobre una alternativa tecnológica que permita mitigar la incidencia de mastitis en los hatos lecheros, mediante la utilización de una solución hipertónica (agua de mar), reduciendo así el uso de antibióticos en la producción de leche.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Comparar el efecto de la solución hipertónica (agua de mar) como tratamiento de mastitis bovina en dosis de 10 ml Vs un tratamiento químico, Cloxacilina-Ampicilina (Masticen pomada®).
- Identificar los agentes causales y los tipos de mastitis bovina en la finca en la finca “Las Cañas”.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización del área de estudio

El estudio se realizó en la finca las cañas, del valle las cañas, La Trinidad, Estelí, Nicaragua, localizado en latitud norte 14° 30.71" y longitud oeste 85° 51.79". Se encuentra a una altitud de 517 msnm, con temperatura media anual de 25°C, con un clima tropical seco con poca precipitación pluvial. (INETER, 2016).

#### 3.2. Diseño metodológico

El diseño experimental corresponde a un diseño completamente aleatorizado DCA, con dos tratamientos y nueve repeticiones realizando una evaluación de mastitis test california por pezón de cada vaca inicialmente afectada.

Los tratamientos se aplicaron a una dosis única de 10ml y cada 7 días se realizaba el test (del 15 de octubre hasta el 10 de diciembre del 2015), este muestreo se realizó durante el ordeño que lo realizaba de 4:30am a 7:30a.m. Durante el estudio se efectuó ocho muestreos correspondientes a: 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 y 56 día después del tratamiento, lo que suma un total de 71 muestras por vacas, por el número de semanas muestreadas y un total de 568 muestras independientes por cuartos evaluados.

La categoría de ordeño en la finca es de 28 hembras bovinas, de las cuales se realizó un examen con la metodología de Mastitis Test California para dividir el lote en sanas y afectadas. Se apartaron las sanas y se procedió a trabajar con las afectadas. De las cuales se seleccionó al azar dos grupos, cada grupo con sus respectivos tratamientos.

El modelo aditivo lineal empleado fue el siguiente.

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_i(\bar{X}_{i.} - \bar{X}_{...}) + \xi_{ijk}, \text{ donde}$$

i varía de 1 a 2 tratamientos.

j varía de 1 a 4 pezones por vaca.

k varía de 1 al total de vacas por tratamiento

$Y_{ijk}$  corresponde a la raíz cuadrada del diagnóstico Y del i-ésimo tratamiento, j-ésimo pezón, de la k-ésima vaca.

$\mu$  corresponde a la media poblacional de Y.

$\tau_i$  corresponde al i-ésimo tratamiento.

$\beta_i$  corresponde al coeficiente de regresión lineal de la covariable X para el i-ésimo tratamiento.

$\bar{X}_{...}$  Corresponde al promedio de la covariable Diagnóstico inicial de Mastitis Test California.

$\bar{X}_{i.}$  corresponde al promedio de la covariable Diagnóstico inicial de Mastitis Test California del i-ésimo tratamiento.

$\xi_{ijk}$ , corresponde al error experimental ijk-ésimo

### **3.3. Manejo del ensayo**

#### **3.3.1. Manejo del hato**

El sistema de explotación es extensivo, los animales después del ordeño van al pastoreo libre, se les administra suplemento en la época seca. El hato está conformado por 28 bovinos en ordeño, estas se encontraban entre el segundo y tercer mes de lactancia, con 28 terneros. Entre las razas predominantes de la finca encontramos holstein-brahman, pardo, pardo-brahmán y gyr, la reproducción es por monta natural.

#### **3.3.2. Manejo del ordeñador**

El tipo de ordeño que se realiza es manual con la ayuda del ternero. En la hora del ordeño no se practica las buenas normas de higiene preventivas para evitar enfermedades, ya que no se hacen los lavados de ubres, manos, ni desinfección del corral lo que hace fácil la constitución de focos o afecciones que pongan en peligro y la salud de los animales.

#### **3.3.3. Manejo de la alimentación**

La alimentación de este hato está basado principalmente en pastoreo con pasto Estrella (*Cynodon plectostachium* - *Cynodon nlemfluensis*) y Gamba (*Andropogon gayana Kunth*), además se les proporciona pecutrin y sal mineral, en la época seca se les proporciona pasto de corte (Maralfalfa *Pennisetum sp* más melaza).

#### **3.3.4. Inspección clínica de la glándula mamaria (Prueba física)**

Se procedió a la inspección clínica cuidadosa de las glándulas mamarias, en cada vaca muestreada para ver si hay algún cambio en la coloración, inflamación, dolor, asimetría en los pezones, previo al despunte de cada pezón para determinar mastitis clínica y el número de cuartos hábiles.

#### **3.3.5. Diagnóstico de mastitis test california (CMT)**

Para establecer un diagnóstico de mastitis en el hato se efectuó una prueba de diagnóstico individual a todas las vacas en ordeño utilizando la prueba de campo California mastitis test. (CMT), recomendada por Morresey, 1999; Radostits, 2000; Medina y Montaldo, 2003; Erskine, 2001; Bedolla, 2004), en la cual se utilizaron volúmenes iguales de reactivo y leche de cada cuarto mamario.

El procedimiento para la realización de la prueba de campo (CMT) se utilizó los siguientes materiales e instrumentos **ver A7**. Primeramente se lavó las ubres de cada vaca según se iban tomando las muestras, primero con jabón y agua y se secaron con toallas de algodón debidamente limpias, después se hizo la desinfección de la misma con una solución yodada (yodo con agua en proporción de 1 lt yodo x 2.68 lts de agua) que creara un campo estéril y luego se secaron nuevamente con toallas de algodón debidamente limpias.

Posteriormente se recurrió a la desinfección de las manos del ordeñador con jabón y agua, y se secaron con toallas limpias después, luego se desinfectaron con la solución estéril (yodo con agua) y se secaron con toalla de algodón limpia.

Por cada vaca que se ordeño se utilizó guantes clínicos, dicha solución estéril se cambió por cada seis vacas muestreada. Posteriormente se eliminaron los dos primeros chorros de cada pezón. Luego se procedió a la toma de muestras adicionándole a la paleta de diagnóstico (2 chorros) de leche individualmente de cada cuarto, se adiciono igual cantidad (2 chorros) de reactivo de california a cada uno de los orificios de la paleta de diagnóstico.

Posteriormente se realizó un movimiento circular de 15 a 20 segundos y luego se procedió a la lectura de la reacción, observando si existen grumos o gelinificación, así como cambios del pH identificado por el cambio de color a púrpura en la muestra.

Para la interpretación de los resultados obtenidos mediante la prueba de campo (CMT), se realizó mediante lo indicado por Bedolla, cc, 2007, indica que se realiza bajo los siguientes criterios.

**Tabla 1. Enjuiciamiento de resultados por el método CMT**

<b>Grado</b>	<b>Reacción de la muestra</b>
<b>0</b> O Pezón sano	El estado de la solución permanece inalterado. La mezcla sigue en estado líquido. El 25% de las células son leucocitos polimorfonucleares
<b>1</b> O Mastitis subclínica	Hay mayor precipitado pero no se forma gel. De un 30 a 40% son leucocitos polimorfonucleares
<b>2</b> O Mastitis clínica	El precipitado se torna denso y se concentra en el centro. De un 40 a 70% son leucocitos polimorfonucleares
<b>3</b> O Mastitis crónica	Se forma un gel muy denso que se adhiere a la paleta. De un 70 al 80% son leucocitos polimorfonucleares.

**Fuente. Bedolla, cc, 2007**

### **3.3.6. Método de adquisición de agua de mar**

El agua de mar se recolecto por medio de una embarcación a 1000mts de la costa (mar adentro), luego con un envase de dos galones debidamente esterilizado, se sumergió 1mt de profundidad, se abrió el envase en posición inversa, (con la boca en dirección a la superficie, se llenó y se tapó siempre dentro de la profundidad acordada, obteniendo 2 galones de agua de mar para evitar penetración de cuerpos extraños). Posteriormente se subió hacia la superficie de arriba.

### **3.3.7. Tratamientos**

**Se abordaron dos tratamientos:**

- T1. Natural (Solución hipertónica Agua de mar), consiste en aplicar 10 ml de solución por pezón.
- T2. Químico (Cloxacilina-Ampicilina), Masticen pomada® en única dosis de 10 ml de antibiótico por pezón.

### 3.3.7.1. Método de aplicación de los tratamientos

El procedimiento para la aplicación de los tratamientos se utilizó los siguientes materiales e instrumentos **ver A7**. Primeramente se lavó la ubre de cada vaca con agua y jabón, luego con una solución esterilizada y desinfección de las manos del ordeñador secándolas con papel toallas. Estos tratamientos se efectuaron después de un ordeño a fondo.

El tratamiento alternativo y químico se aplicaron a una sola dosis 10ml por pezón afectado y no afectado, llegando hasta la cisterna del pezón para posteriormente realizarle un masaje con las yemas de los dedos para que la composición de los productos invadan la cisterna de la glándula mamaria y lóbulos alveolares, **Ver A6**.

### 3.4. Variable evaluada

- Nivel de infestación de cada pezón de cada vaca después de la aplicación de cada tratamiento en cada semana.
- Identificación de agentes causales a través de los exámenes bacteriológicos.
- Identificación de los tipos de mastitis

#### 3.4.1. Manejo y codificación de la información

Para la realización del experimento se utilizó un método de codificación de los cuartos que consistía en:

- 1= Cuarto anterior derecho (CAD)
- 2= Cuarto anterior izquierdo (CAI)
- 3 = Cuarto posterior derecho (CPD)
- 4 = Cuarto posterior izquierdo (CPI)

#### 3.4.2. Selección de los grupos para aplicación de los tratamientos

La división del lote de enfermos en los dos tratamientos se realizó de la siguiente manera: Del total de animales que se les realizó la prueba de campo CMT, se encontraron 18 animales positivos a mastitis, y 10 animales negativos a mastitis, de los 18 animales afectados una de las vacas tenía tres pezones y el resto tenía cuatro pezones, posteriormente se dividieron al azar en dos grupos, cada grupo con su tratamiento.

**Tabla 2. Grupos por tratamiento**

<b>Grupo 1(Agua de mar 10ml).</b>	<b>Grupo 2(Cloxacilina-Ampicilina 10ml).</b>
9 Animales	9 Animales

### **3.4.3. Toma de muestra de leche para el laboratorio**

El procedimiento para la toma de muestra para el laboratorio se utilizó los siguientes materiales e instrumentos **ver A7**. Se lavó primeramente la ubre de las vacas con agua y jabón, posteriormente se secaron con papel toalla y se realizó la desinfección de los pezones. Posteriormente se eliminaron los dos primeros chorros de cada vaca de cada pezón y se recolecto un pool de 100 ml por cada grupo, con adición de uno o dos chorros de cada pezón de las vacas, en un vaso estéril, evitando la contaminación por partículas extrañas.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio en un termo con hielo para garantizar la composición de la leche.

Las primeras muestras antes de aplicado los respectivos tratamientos el 15 de octubre del 2015 y después el 10 de diciembre del 2015, se enviaron al laboratorio con el objetivo de identificar los microorganismos causantes de mastitis presente en la finca las cañas.

### **3.5. Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico se utilizó el software INFOSTAT® versión 2013 de la universidad nacional de córdoba argentina, en este se empleó análisis de la varianza, para lo cual se hizo una transformación de los datos por raíz cuadrada del nivel de infestación a través de variables de calificación de los tratamientos y co-variable nivel de infestación antes de la aplicación de los tratamientos.

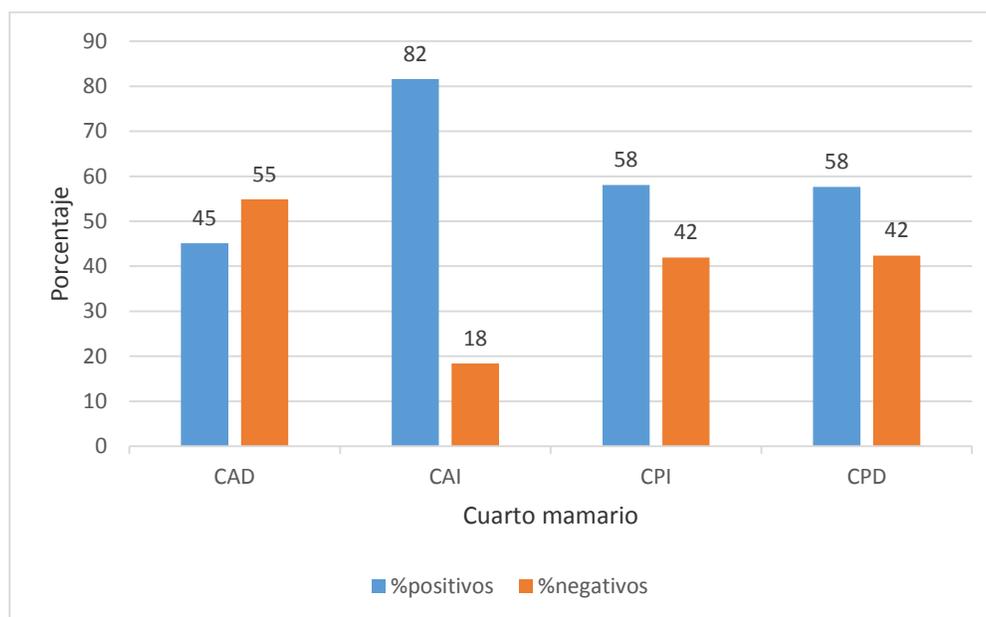
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Prevalencia de mastitis por cuarto afectados

Del total de 71 pruebas realizadas (correspondientes a número de vacas x semanas muestreadas) que corresponden a 568 pruebas individuales por cuartos, resultando una prevalencia de mastitis sub clínica del 32.36%. Con relación al comportamiento por la posición de los cuartos mamarios, los resultados muestran que el cuarto anterior derecho (CAD) reaccionó positivamente en el 45% de los casos y 55% resultó negativo.

En el caso del cuarto anterior izquierdo (CAI) el 82% reaccionaron positivamente y el 18% resultaron negativos, en el caso del cuarto posterior derecho (CPD) el 58% reaccionó positivamente y 42% resultó negativo, finalmente para el cuarto posterior izquierdo (CPI) 58% reaccionaron positivamente y el 42% reaccionaron de forma negativa, estos resultados se muestran en la figura 1.

**Figura 1. Prevalencia de mastitis por cuarto afectado.**



Como se puede observar en la figura 1, el cuarto anterior izquierdo y los cuartos posteriores presentaron mayoría de reacciones positivas y el más afectado es el cuarto anterior izquierdo (CAI) con el 82%, esto puede deberse a el cuarto anterior por su posición anatómica en la ubre al momento del ordeño, es el que el ordeñador toma primero, ejerciendo mucho más presión sobre este que sobre los posteriores.

Además por observación, los primeros cuartos que amamanta el ternero son los anteriores, estando éstos más expuestos a golpes por parte del ternero, ordeñador y heridas causadas por objetos cortantes. Este resultado no coincide con (Solís 2007), donde encontró el cuarto anterior derecho (CAD) con mayor afectación.

Por otro lado, si el ordeñador anteriormente ordeñó una vaca infectada y pasó a ordeñar las otras vacas sin haberse lavado las manos, este comienza el ordeño por los primeros pezones, transmitiendo directamente la enfermedad. Cabe mencionar que el manejo del ordeño es el factor más influyente sobre la prevalencia en los cuartos anteriores.

## 4.2. Aislamiento e Identificación de microorganismo

Según Calderón y Rodríguez. (2008). Las mastitis bovina es causada por microorganismo contagiosos como *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Corynebacterium bovis*, *Mycoplasma spp*; y sus reservorios son la glándula mamaria y la leche de vacas infectadas y microorganismo ambientales que es producida por gérmenes, Gram-negativos, como, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Serratia spp*, *Pseudomonas spp* y *Proteus spp*, y algunas bacterias Gram positivas como: *Streptococcus uberis* y *Streptococcus dysgalactiae*.

Entre los agentes causales de mastitis bovina en la finca las cañas se encontraron los siguientes agentes: *Escherichia coli*, *Staphylococcus Aureus*, *Streptococcus spp* y *Pseudomona spp*.

Los resultados obtenidos nos muestra que las actividades del ordeño al realizarse de forma manual y con apoyo del ternero una vez/día, carecen de medidas higiénicas, lo cual se puede comprobar por la presencia de *Escherichia coli*, bacterias que están altamente ligadas a malas prácticas de higiene personal, (Rimbaud, 2007).

Como podemos observar en la tabla 3, con respecto al tratamiento 1 (agua de mar), se encontraron cuatro tipos de bacterias, de las cuales solo *Escherichia coli* se observó presente controlando el resto de bacteria. Con respecto al tratamiento 2 (Cloxacilina-Ampicilina), se encontraron tres tipos de bacterias, de las cuales solo *Escherichia coli* se observó presente controlando el resto de bacteria. Este resultado no coincide con Solís 2007, que en su investigación no encontró *Escherichia coli*.

Como podemos observar en la tabla 3, solo *Escherichia coli* se observó presente en ambos tratamiento. Según Solís 2007 con respecto al grupo 1, el agua de mar interfiere con la síntesis de proteínas dentro de la actividad metabólica en la bacteria, es absorbida por los tejidos de las bacterias por ende provoca deshidratación en la misma, como es absorbida por los tejidos *Escherichia coli* se vuelve a reinfactor a través del medio ambiente (contaminación cruzada) y a medida que va avanzando el experimento ella se va desarrollando.

*Escherichia coli* es una lactosa positiva por lo tanto tiene predisposición a desarrollarse en este medio, de igual manera por la una contaminación cruzada es decir por un mal manejo del ordeñador en la finca ya que Rimbaud, 2007, *Escherichia coli* su habitad no es la glándula mamaria sino el suelo, el agua y el lecho.

Con respecto al grupo 2 tratamientos químico Cloxacilina-ampicilina está indicado para agentes gran negativos y gram positivos (Amplio espectro) ver A8.

Con respecto al tratamiento II, paredes 2010, Cloxacilina-Ampicilina, actúa inhibiendo la síntesis de proteínas de la pared celular de las bacterias, *Escherichia coli* se observó por lo mismo del anterior por la contaminación cruzada, ver tabla 3.

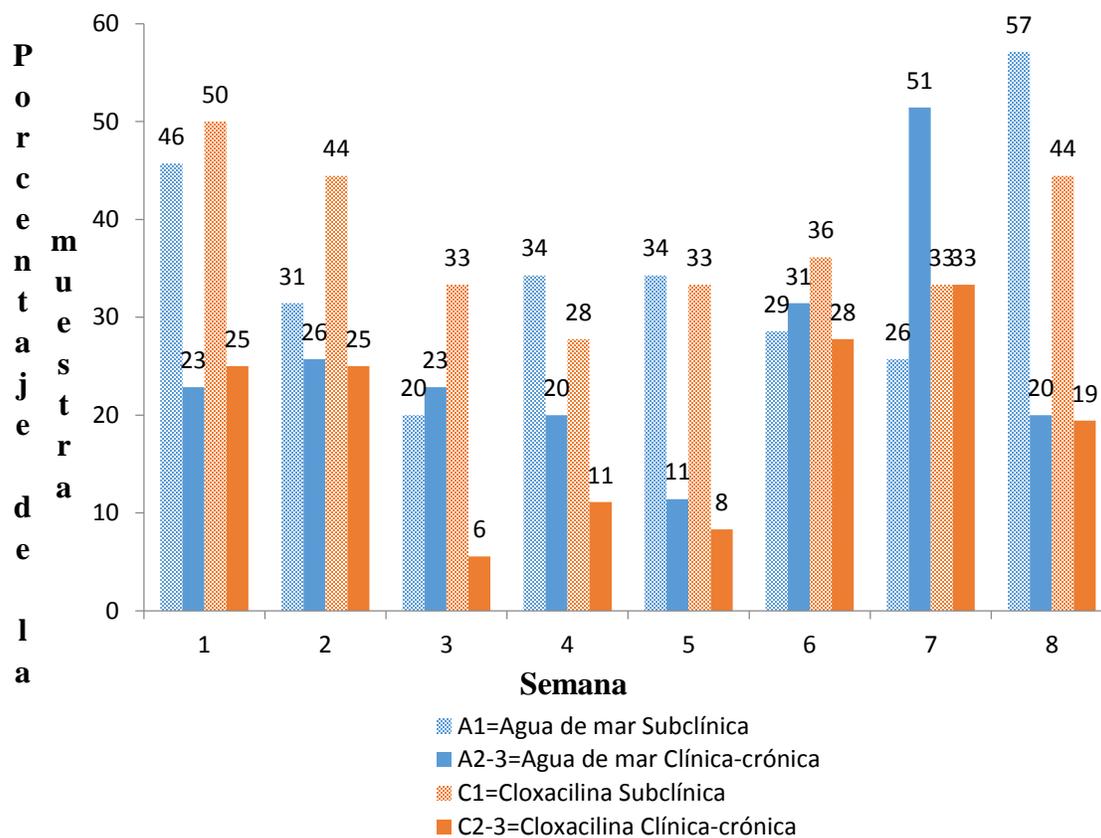
**Tabla 3. Identificación de microorganismo con examen bacteriológico**

<b>Primer envío antes de aplicado los tratamientos</b>		
<b>Fecha</b>	<b>Grupo 1, (agua de mar)</b>	<b>Grupo 2 Cloxacilina-Ampicilina</b>
15/10/15	<i>Escherichia coli.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Staphylococcus aureus.</i> <i>Pseudomona spp.</i>	<i>Escherichia coli.</i> <i>Streptococcus spp.</i> <i>Staphylococcus aureus.</i>
<b>Segundo envío después de aplicado los tratamientos</b>		
10/12/15	<i>Escherichia coli.</i>	<i>Escherichia coli.</i>

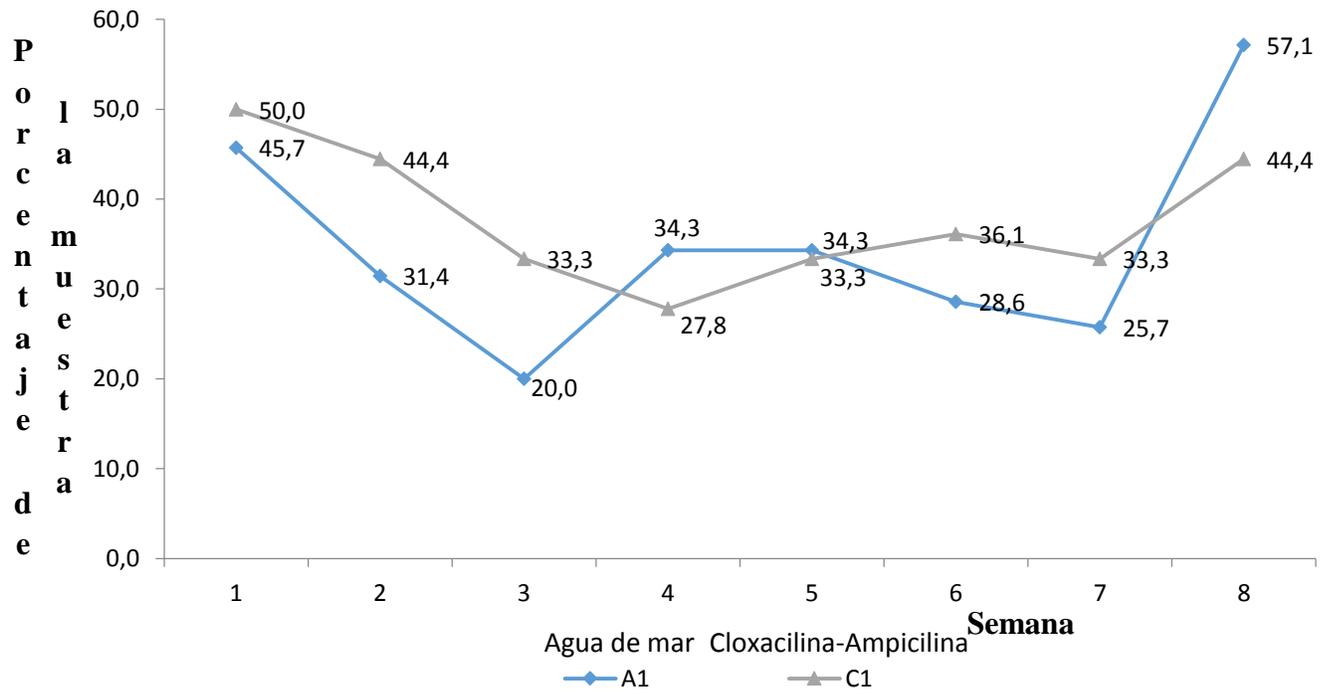
Según la variable respuesta (índice de infestación según el procedimiento de mastitis test californiana) utilizada para comparar el efecto de los tratamientos 1 solución hipertónica (agua de mar) vs tratamiento 2 antibiótico (Cloxacilina-Ampicilina), sobre la infestación de mastitis en ganado vacuno. Entendemos que esta variable es índice de infestación y cuantifica la reacción inflamatoria. (Seegers *et al*, 2003; Zhao y Lacasse 2008, Gasque 2008.

### 4.3. Efectividad de los tratamientos en el tiempo

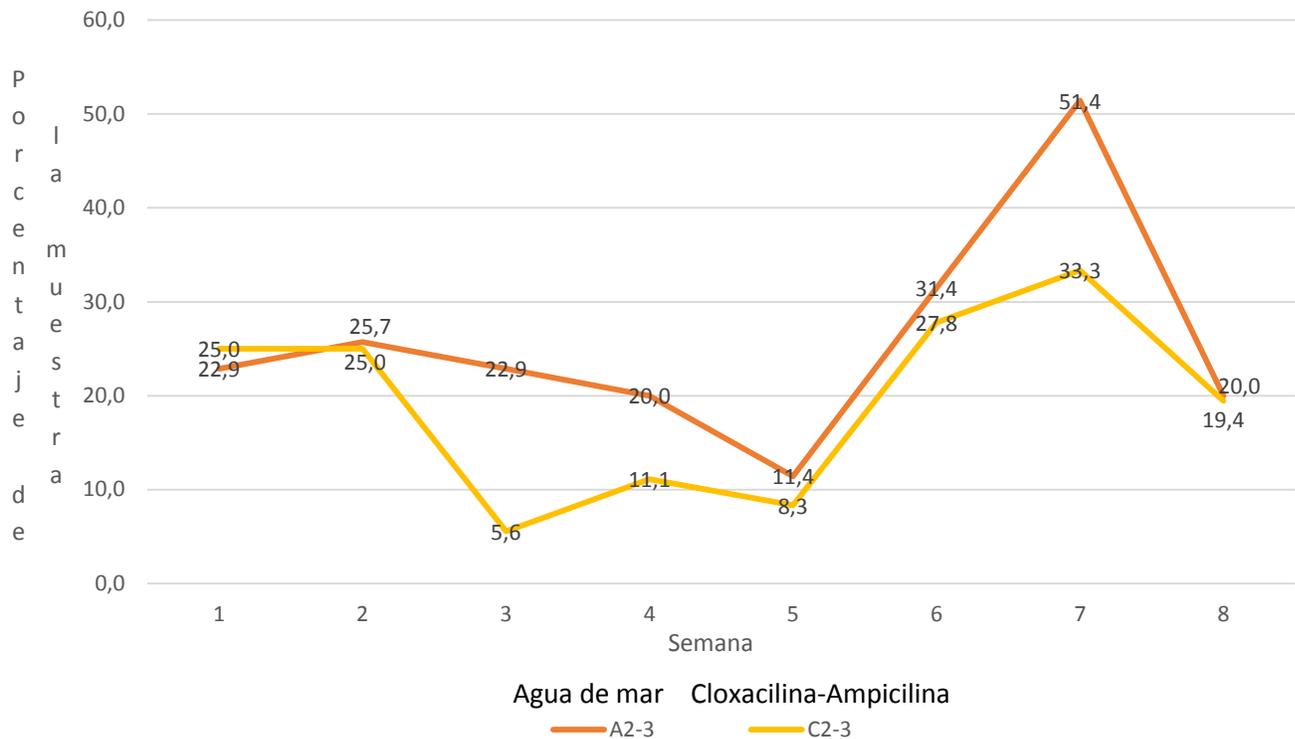
**FIGURA 2. Efectividad de los tratamientos en el tiempo.**



**FIGURA 3. Nivel de infestación de Mastitis subclínica**



**FIGURA 4. Nivel de infestación de mastitis clínica-crónica**



Como se puede observar el tratamiento I (agua de mar) con respecto a mastitis subclínica, en comparación con el tratamiento II Cloxacilina-ampicilina, en la primeras tres semana, el nivel de infestación fue menor superando al tratamiento II, Figura 2. Con respecto a mastitis clínica-crónica solo en la primera semana supero el tratamiento agua de mar al tratamiento químico Cloxacilina-ampicilina. Figura 3.

Mientras que el tratamiento II (Cloxacilina) con respecto a mastitis subclínica supero al tratamiento I agua de mar en la cuarta semana después de aplicado el tratamiento, figura 2. Con respecto a mastitis clínica-crónica supero el tratamiento II al tratamiento I (agua de mar) en la segunda, tercera y cuarta semana. Figura 3.

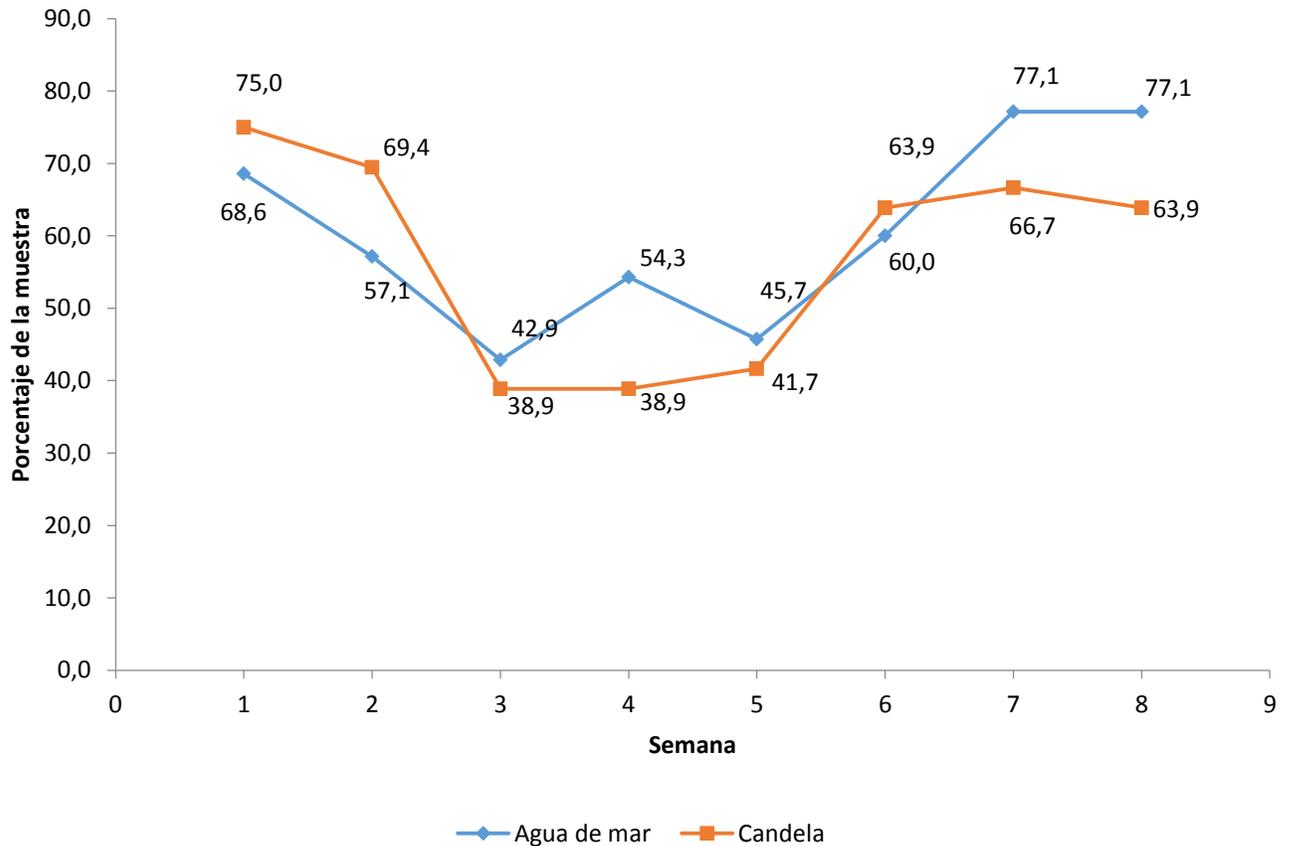
El tratamiento I (agua de mar), tuvo mejor efecto contra la mastitis subclínica en las primeras tres semanas, según Libio Zurita 2011, la mastitis subclínica no produce los signos típicos de inflamación, calor, dolor, tumor, rubor, ni cambios macroscópicos de la secreción láctea, se puede decir que este tipo de mastitis apenas viene iniciando sus síntomas por lo tanto es más fácil de reducir su nivel de infestación.

Según Solís 2007, el agua de mar interfiere con la síntesis de proteínas dentro de la actividad metabólica en la bacteria y se difunde más rápido a través de la membrana celular que otros antibióticos tales como el beta lactamicos.

El tratamiento II (Cloxacilina-Ampicilina), con respecto a mastitis clínica-crónica se logró tener un mejor efecto con el tratamiento químico, según (Pinzón G.1989), la mastitis clínica es aquella que se puede ver a simple vista y se caracteriza por anormalidades en la leche tales como escamas o grumos. A nivel de la vaca enferma, el cuarto afectado puede estar caliente, inflamado y sensible. Se puede decir que este tipo de mastitis ya está avanzada y por lo tanto sería más difícil de controlarla por su larga duración de enfermedad.

Según paredes 2010, la Cloxacilina-ampicilina actúa inhibiendo la síntesis de proteínas de la pared celular de las bacterias. Cloxacilina-Ampicilina está indicado para mamitis agudas, crónicas y subclínicas por *Staphylococcus spp*, *Streptococcus spp.*, *Coliformes*, *Corynebacterium spp*, ver A8.

**Figura 5. Prevalencia de mastitis**



Pérez et al, 2005, citado por REDVET 2007, la mastitis subclínica, hay una infección incipiente que puede estar dañando el tejido glandular y provocando por lo tanto una alteración en la leche que esta produce. Conforme baja el nivel de infestación se contribuye al bienestar animal, donde es posible no solo disminuir la prevalencia de la mastitis, sino también aportar al bienestar animal evitando la destrucción alveolar, empleando el tratamiento alternativo de la solución hipertónica (agua de mar) que a su vez está en sinergia o favor del cuidado del medio ambiente, reduciendo el empleo de químicos artificiales con efectos nocivos ya conocidos por el hombre.

Ambos tratamientos dejaron de mantener su efecto después de la quinta semana, porque a como se dijo anteriormente el agua de mar es absorbida por los tejidos de las bacterias por ende provoca deshidratación en la misma, como es absorbida por los tejidos *Escherichia coli* se vuelve a reinfestar a través del medio ambiente y a medida que va avanzando el experimento ella se va desarrollando. Y Cloxacilina Ampicilina por su tiempo de retiro que es de 21 días, por ende deja de actuar y de ahí comienza a desarrollar nuevamente.

Una vez analizados los resultados pudiéramos sugerir como elemento de investigación una segunda aplicación de la solución hipertónica agua de mar entre la tercera y quinta semana de haber hecho la primer aplicación, buscando obtener una mayor eficiencia en el empleo del tratamiento alternativo como es la solución hipertónica (agua de mar), figura 5.

Al utilizar el tratamiento alternativo tendríamos mejor rentabilidad según los costos por que sería mucho más barato ir a recolectar el agua porque se obtienen grandes cantidades de agua. Ejemplo: Con dos galones de agua de mar tendríamos para 200 animales ( $8000\text{ml}/40\text{ml}=200$  animales) con solo 800 cs córdobas que equivale al transporte y refrigerio incluido, mientras que para el tratamiento químico para aplicarle a 200 animales serian 32000 córdobas ( $200$  animales x  $4$ pezones x  $40$  Masticen pomada®= $32000$ cs) córdobas. Esto aplica desde el lugar de estudio, las Cañas hacia poneloya.

Con el tratamiento alternativo solución hipertónica (agua de mar) se logró controlar las bacterias encontradas en la finca lo cual indica que tendríamos leche de mayor calidad para ofertar a los consumidores sin comprometer al medio ambiente, este resultado coinciden con (INTA 2013).

La valoración de la infestación de la ubre y mastitis se puede realizar en base a los métodos de detención de mastitis que menciona Sumano, 1996. Barrera Casco y Guido Escoto. 2008. Como son: pruebas físicas, pruebas químicas y exámenes bacteriológicos.

Al realizar la práctica se demostró que la solución hipertónica (agua de mar) es un antibiótico bactericida según lo confirma Fargué, citado por Solís 2007.

El TI (agua de mar) aunque resultó estadísticamente similar al grupo químico (Cloxacilina) para el promedio del índice de infestación por pezón como podemos observar en la tabla 4, se observó una tendencia con mejor resultado en el control de la mastitis bovina a favor del tratamiento agua de mar, dado que para la mastitis subclínica alcanzo un mejor efecto a la primera, segunda y tercera semana con 32.36%.

El tratamiento I, en la primer semana la tendencia de la mastitis cinica-cronica resulto con mejor efecto en el tratamiento agua de mar que el tratamiento químico Cloxacilina con 22.9%, a la quinta semana fue donde alcanzaron su mayor efecto con 34.3% con respecto a mastitis subclínica, con 11.4% para mastitis clínica-crónica.

Mientras que el TII (Cloxacilina) como podemos observar en el tabla 4, alcanzo su efecto a la cuarta semana después de aplicado el tratamiento con 27.8%, para mastitis subclínica y a la segunda, tercera y cuarta semana después de aplicado el tratamiento con 13.9%, para mastitis clínica-crónica y a la quinta semana fue donde alcanzaron su mayor efecto con 33.3% para mastitis subclínica, con 8.3% para mastitis clínica-crónica.

Estos resultados se expresaron en porcentajes para una mejor comprensión de como el tratamiento I (Agua de mar), tuvo mejor control siempre a favor de la mastitis subclínica y ambos fueron similar en la quinta semana, ver tabla 4.

**Tabla 4. Porcentaje de prevalencia post-tratamientos por cada tipo de mastitis**

Tratamiento 1 (Agua de mar)		Tratamiento 2 (Cloxacilina Ampicilina)	
Mastitis subclínica	Mastitis clínica-crónica	Mastitis subclínica	Mastitis clínica-crónica
Días		Días	
7,14,21	7	28	14,21,28
32.36%	22.9%	27..8%	13.9%
Días		Días	
35	35	35	35
34.3%	11.4%	33.3	8.3%

En el diagnóstico del nivel de infestación de mastitis según el test de MTC, no se encontró diferencia significativa como podemos observar en la tabla 5, durante las ocho semanas que trascurió el experimento no se encontró estadísticamente diferencia significativa al 5%, de los cuales en la quinta semana con 0.59 fue el más similar y el más alto con 1.38 en la semana 7 para el tratamiento agua de mar y para el tratamiento químico Cloxacilina-ampicilina en la tercera semana el más similar fue con 0.52 y el más alto con 1.13 en la 7 semana.

**Tabla 5. Diagnóstico del nivel de infestación de mastitis según el test de MTC.**

Semana	Agua de mar T1	Candela T2
1	0.84 A	1.10 A
2	0.86 A	1.05 A
3	0.64 A	0.51 A
4	0.81 A	0.52 A
5	0.59 A	0.54 A
6	0.77 A	0.97 A
7	1.38 A	1.13 A
8	0.97 A	0.89 A

Filas con la misma letra “A” no poseen diferencias estadísticas estadísticamente significativas al 5%.

## V. CONCLUSIONES

Al realizarse el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa  $p < 0.05$  entre los tratamientos. En el análisis de varianza, los animales que fueron tratados con agua de mar en dosis de 10ml presentaron una tendencia a curarse mejor en la primera, segunda y tercera semana con respecto a mastitis subclínica, con respecto a mastitis clínica-crónica presentaron una tendencia a curarse mejor en la primera semana. Lo cual indica que el tratamiento agua de mar tuvo mejor efecto para mastitis subclínica que para la clínica-crónica.

En el examen bacteriológico realizado, a las muestras enviadas al laboratorio, los microorganismos identificados como causantes de la mastitis en la finca las cañas fueron: *Scherichia coli*, *Staphilococcus Aureus*, *Streptococcus spp* y *Pseudomona*.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- ❖ Mejorar las condiciones de manejo e higiene en la finca estudiada, basada en prevención.
- ❖ Se recomienda realizar la identificación a especies mediante pruebas bioquímica a los microorganismos para saber su especie.
- ❖ Realizar cada cierto periodo de tiempo la prueba de campo (CMT) California Mastitis Test a todo el rebaño para mantener mejor controlado el hato.
- ❖ Como tratamiento alternativo para controlar niveles altos de mastitis subclínica que utilicen agua de mar ya que estos actúan contra microorganismo causante de mastitis.

## VII. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Bedolla, 2004.** Métodos de detección de la mastitis bovina. (en línea). Consultado el 09 de enero del 2015. Disponible en. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>
- Belloda y Ponce, 2008.** Efecto de la mastitis clínica y subclínica sobre la concentración plasmática de metabolitos, proteínas totales y albúmina en hembras bovinas. (En línea). Consultado el 30 septiembre del 2015. Disponible en. <http://bioline.org.br/request?zt09007>.
- Calderón, (2008).** Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano cundiboyacense (Colombia). (En línea). Consultado el 26 de noviembre del 2015. Disponible en. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902008000400006&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-06902008000400006&script=sci_arttext)
- Casco y Escoto 2008.** Terapia Homeopática con Nosode en el control de mastitis bovina en finca Santa Ana, Municipio de Paiwas, Departamento la RAAS, Nicaragua. (En línea) consultado el 4 de noviembre del 2015. Disponible en. <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73b272.pdf>
- Darío Santo. 2010.** Pasto Mar alfalfa México. (En línea). Consultado el 04 de septiembre del 2015. Disponible en. <http://maralfalfamx.blogspot.com/2010/12/origen-de-pasto-maralfalfa.html>
- Gasque, 2008.** Identificación de agentes patógenos que producen mastitis subclínica y resistencia a antimicrobianos. (En línea). Consultado el 22 de noviembre del 2015. Disponible en. <http://es.slideshare.net/veritshoo/identificacin-de-agentes-patgenos-que-producen-mastitis-subclnica-y-resistencia-a-antimicrobianos>
- Gelves, Lilian Damaris. 2015.** Estrella - Cynodon plectostachium - Cynodon nlemfluensis. (En línea). Consultado el 04 de septiembre del 2015. Disponible en. [http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto\\_estrella-1056.html](http://mundo-pecuario.com/tema191/gramineas/pasto_estrella-1056.html)<http://virusberriostecharay.blogspot.com/2011/11/mastitis-bovina-en-chile-livio-zurita.html>
- INTA (2013).** Ordeño Limpio. (En línea). Consultado el 04 de enero del 2016. Disponible en. <http://www.inta.gob.ni/rdigitales/pperiodicas/15/nl01in61.pdf>
- INTA, 1993.** Producción de Semilla de Pasto Gamba en Áreas de Pastoreo. (En línea). Consultado el 04 de septiembre del 215. Disponible en. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qNJU39wFgswJ:www.funica.org.ni/docs/product\\_ani\\_15.pdf+&cd=1&hl=e](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qNJU39wFgswJ:www.funica.org.ni/docs/product_ani_15.pdf+&cd=1&hl=e)
- Jaime L. Pinzón G. (1989).** Mastitis Bovina. I. Tipos, Agentes causales y Diagnósticos. (En línea). Consultado el 04 de septiembre del 2015. Disponible en. [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/FonaiapDivulga/fd31/texto/mastitis.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd31/texto/mastitis.htm)

**Livio zurita arevalo (2011).** Mastitis bovina en chile. (En línea). Consultado el 03 de diciembre del 2016. Disponible en. <http://virusberriostecheгарay.blogspot.com/2011/11/mastitis-bovina-en-chile-livio-zurita.html>

**Martínez y Clavera, 2002.** Terapia Homeopática con Nosode en el control de mastitis bovina en Finca Santa Ana, Municipio de Paiwas, Departamento la RAAS, Nicaragua. (En línea). Consultado el 02 de octubre del 2015. Disponible En. <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73b272.pdf>

**Paredes, V. 2010.** Farmacología Veterinaria II, 1ed. Managua, NI Universidad Nacional Agraria 195pag.

**REDVET.** Revista electrónica de Veterinaria. ISSN 1695-7504 2007 Volumen VIII Número 9, **Pérez et, al 2005.** Métodos de detección de la mastitis bovina. (en línea). Consultado el 09 de del 2015. Disponible en. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>

**Rodríguez, 2008.** Identificación de agentes patógenos que producen mastitis subclínica y resistencia a antimicrobianos. (En línea). Consultado el 22 de noviembre del 2015. Disponible en. <http://es.slideshare.net/veritshoo/identificacin-de-agentes-patgenos-que-producen-mastitis-subclnica-y-resistencia-a-antimicrobianos>

**Rimbaud, 2007.** Fisiopatología de la Reproducción. Managua, Ni, Universidad de Ciencias Comerciales, pag. 82.

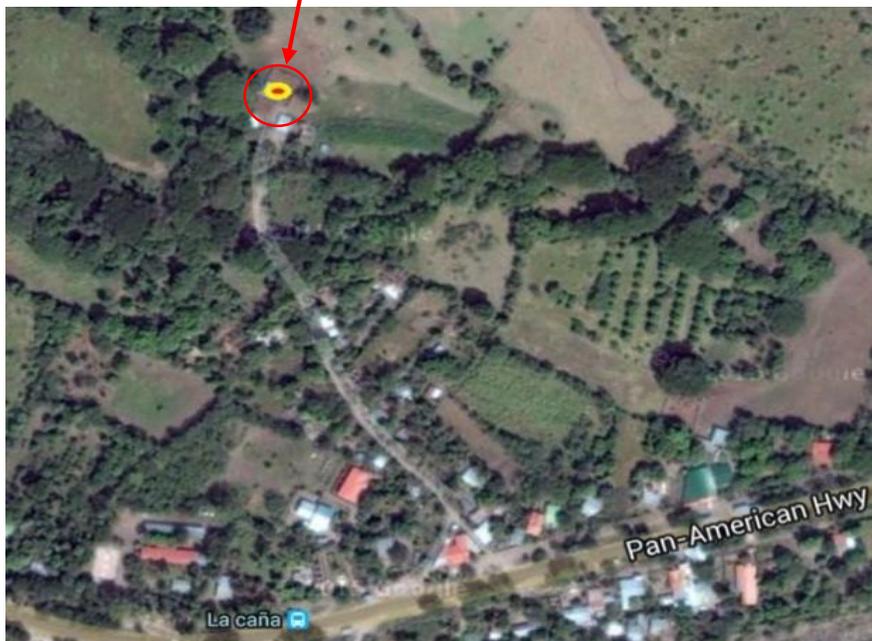
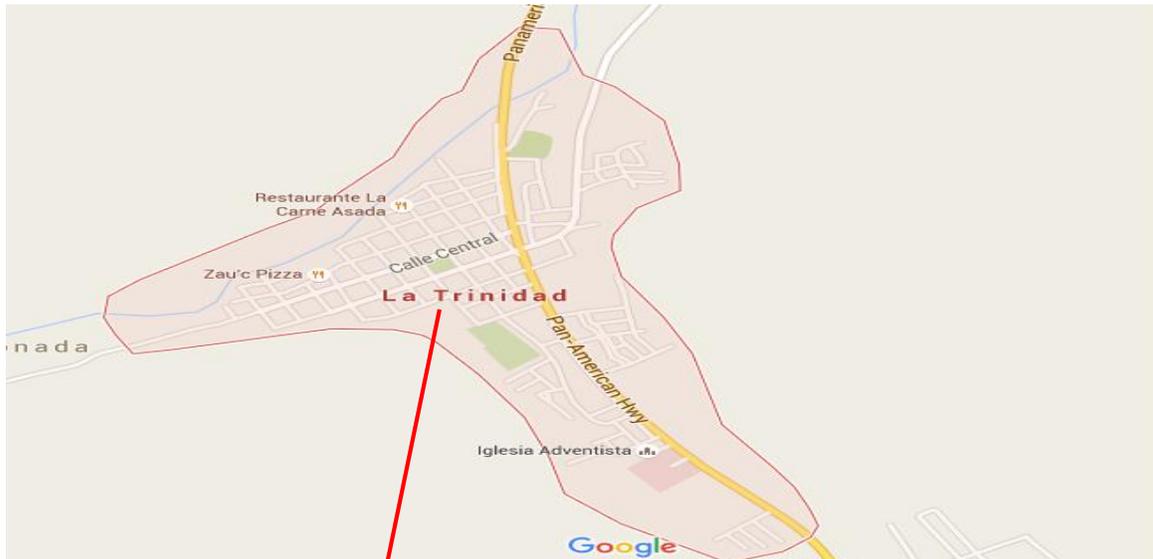
**SENAVISA, 2015.** Masticen x-ubril 4 jeringas. (En línea). Consultado el 02 de enero del 2016. Disponible en. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:2eZLZY9j0s0J:www.proymaganadera.com/es/producto/masticen-x-ubril-4-jeringas+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=ni>

**Solís M. 2007 y Gasque 2008.** Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. (En línea). Consultado el 22 de noviembre del 2015. Disponible en. [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OkkzB2OTNuQJ:www.produccion.animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecio](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OkkzB2OTNuQJ:www.produccion.animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecio)

**Solís. 2007.** Utilización de la Solución Hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Mastitis Bovina en la Finca “Guadalupana”, del Municipio de Nagarote, (En línea). Consultado el 23 de Diciembre del 2015. Disponible en. <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:5Kri86WMbcJ:cenida.una.edu.ni/Te sis/tnl73s687.pdf+&cd=1&hl=en&ct=>

## VIII. ANEXOS

### A1. Ubicación del área de estudio



## A2. Lavado y secado de la ubre con toalla

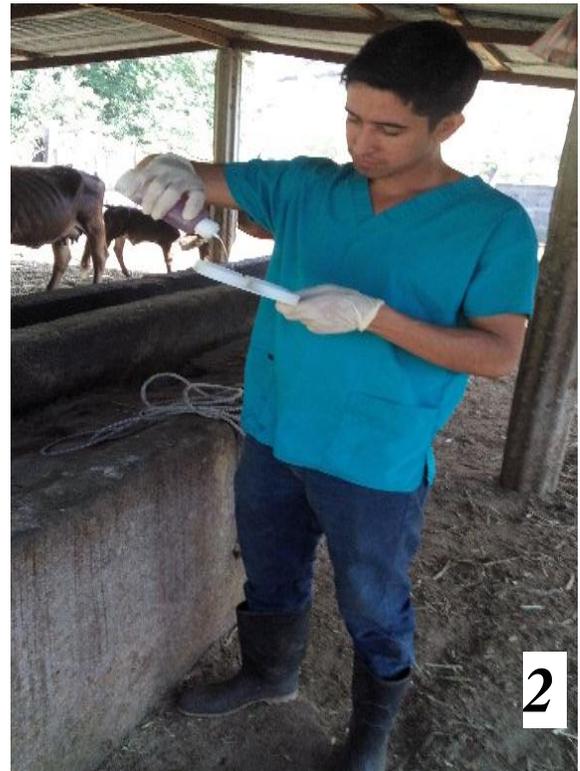


## A3. Primeras pruebas de mastitis al hato general

Toma de la muestra (test california).



Aplicación del reactivo



#### **A4. Muestras para el laboratorio**



#### **A5. Obtención del agua de mar**

##### **Momento de la toma de muestra**



## A6. Aplicación de los tratamientos

Tratamiento agua de mar



tratamiento químico (Cloxacilina)



## A7. Materiales e instrumentos

Tabla. Materiales e instrumentos

<b>1. Materiales e instrumento para el diagnóstico de mastitis (CTM).</b>	<b>2. Materiales e instrumentos para la toma y envío de muestra de leche para el laboratorio.</b>
➤ Paleta de plástico	➤ Frasco estéril
➤ Reactivo	➤ Baldes
➤ Yodo povidono	➤ Papel toallas
➤ Guantes clínicos	➤ Termo
➤ Baldes	➤ Guantes clínicos
➤ Toallas de algodón	➤ Yodo povidono
<b>3. Materiales e instrumentos para aplicación del tratamiento alternativo (agua de mar).</b>	<b>4. Materiales e instrumento para la aplicación del tratamiento químico (Cloxacilina-Ampicilina).</b>
➤ Cánulas intramamaria	➤ Dosificador
➤ Jeringa desechable	➤ Guantes clínicos
➤ Guantes clínicos	➤ Papel toalla
➤ Papel toalla	➤ Yodo povidono
➤ Yodo povidono	➤ Baldes
➤ Baldes	

## **A8. Tratamiento químico**

### **Masticen pomada**

Suspensión Intramamaria

### **Composición por jeringa:**

Cloxacilina (sódica).....200 mg.

Ampicilina (sódica).....75 mg.

Excipientes idóneos,c.s.

### **Especies animales de destino:**

Vacas.

### **Indicaciones:**

Tratamiento local de mamitis agudas, crónicas y subclínicas por *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., Coliformes, *Corynebacterium* spp.

### **Posología y modo de administración:**

Intramamaria.

Vacas: 1 jeringa por cuarterón, cada 12 h, durante 3 tratamientos como mínimo.

Se procederá a ordeñar completamente el cuarterón afectado, lavar y desinfectar el orificio del pezón. Aplicar la pomada y efectuar un masaje en la parte inferior de la mama.

### **Tiempo de espera:**

Carne: 7 días.

Leche: 3 días (6 ordeños).

### **Presentación:**

Envase de 4 jeringas de 8 g.

Envase de 125 jeringas de 8 g.

Con receta veterinaria

