



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**SEDE REGIONAL CAMOAPA**  
**Recinto “Lorenza Miryam Aragón**  
**Fernández”**

**Trabajo de Graduación**

**Determinación de la prevalencia de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) en 4 fincas de la comarca Panamérica, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018**

**AUTORES**

Br. Alma Nidia del Socorro Meza Robleto

Br. Ervin Noel Flores García

**ASESORES**

M.V Robell Raduam Masís Ríos

M.V Willmord Jenitzio Jirón Aragón

Camoapa, Boaco, Nicaragua

Abril, 2019



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**  
**SEDE REGIONAL CAMOAPA**  
**Recinto “Lorenza Miryam Aragón**  
**Fernández”**

**Trabajo de Graduación**

**Determinación de la prevalencia de mastitis bovina a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) en 4 fincas de la comarca Panamérica, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018**

**AUTORES**

Br. Alma Nidia del Socorro Meza Robleto

Br. Ervin Noel Flores García

**ASESORES**

M.V Robell Raduam Masís Ríos

M.V Willmord Jenitzio Jirón Aragón

Sometida a la consideración del Honorable Tribunal Examinador  
como requisito para

Optar el Título profesional de:  
Licenciatura en Medicina Veterinaria

**Camoapa, Boaco, Nicaragua**  
**Abril, 2019**

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por la Universidad Nacional Agraria sede Camoapa y aprobada por el Honorable Tribunal Examinador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título de:

**MÉDICO VETERINARIO**  
**En el Grado de Licenciatura**

**MIEMBROS DEL TRIBUNAL:**

---

MV. Otoniel Abelardo López López  
Presidente

---

MV. Olivia Francisca Palacios Rugama  
Secretaria

---

MV. José Adán Robles Jarquín  
Vocal

**ASESORES:**

---

MV. Robell Raduam Masís Ríos

---

MV. Willmord Jenitzio Jirón Aragón.

---

Alma Nidia del Socorro Meza Robleto

Sustentante

---

Ervin Noel Flores García

Sustentante

## ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
<b>I INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo general	3
2.2 Objetivos específicos	3
<b>III MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>4</b>
3.1 Ubicación del área del estudio	4
3.1.1 Macro localización	4
3.1.2 Micro localización	4
3.2 Diseño metodológico	5
3.3 Fase de campo	6
3.3.1 Procedimiento para el diagnóstico de mastitis con DRAMINSKI	6
3.3.2 Toma de muestra de leche para cultivo microbiológico	6
3.4 Variables evaluadas	7
3.4.1 Valoración del estado clínico de las hembras bovinas en lactación	7
3.4.2 Prevalencia de mastitis subclínica	8
3.4.3 Porcentaje de los cuartos mamarios afectados por finca	9
3.4.4 Porcentaje total de cuartos mamarios afectados según su posición anatómica	9
3.4.5 Porcentaje de animales afectados por número de lactancia	9
3.4.6 Porcentaje de animales afectados con mastitis subclínica por edad	9
3.4.7 Comparación del manejo zoonosanitario en las unidades de producción	10
3.5 Análisis de datos	10
<b>IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>11</b>
4.1 Valoración del estado clínico de las hembras bovinas en lactación	11
4.2 Prevalencia de mastitis subclínica	13
4.3 Porcentaje de los cuartos mamarios afectados por finca	14
4.4 Porcentaje total de cuartos mamarios afectados según su posición anatómica	16
4.5 Porcentaje de animales afectados por número de lactancia	17
4.6 Porcentaje de animales afectados con mastitis subclínica por edad	18
4.7 Comparación del manejo zoonosanitario en las unidades de producción	19
<b>V CONCLUSIONES</b>	<b>23</b>
<b>VI RECOMENDACIONES</b>	<b>24</b>
<b>VII LITERATURA CITADA</b>	<b>25</b>
<b>VIII ANEXOS</b>	<b>31</b>

## DEDICATORIA

A **Dios** padre todo poderoso, por ser la luz y guía en mi vida, por darme la salud y sabiduría para culminar esta etapa de educación profesional, y por derramar en mí infinitas bendiciones.

A mis padres **Geraldine Robleto Urbina** y **Luis Antonio Meza Hurtado**, por ser los pilares más importantes en mi vida y haberme proporcionado la mejor educación fomentando en mí el deseo de superación, y por demostrarme constantemente su amor y apoyo incondicional.

A mi padre **Agustín Suárez Pérez**, porque, aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que estás conmigo y que este momento hubiera sido especial para ti como lo es para mí.

A mi sobrinita adorada **Mariel Guadalupe Mena Meza**, por ser uno de mis motivos de alegría y por su muestra de cariño.

A mis hermanas **María de los Ángeles Meza Robleto** y **Geraldine Guadalupe Meza Robleto**, porque, aunque seamos de caracteres diferente, me han alentado a superarme en los momentos difíciles de mi vida.

A **Keybell Jurescel Acevedo Suárez**, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta a escucharme, aconsejarme y ayudarme en todo momento, por siempre motivarme a seguir adelante y por mostrarte como una hermana para mí.

**Alma Nidia del Socorro Meza Robleto**

## **DEDICATORIA**

Dedico esta investigación en primer lugar a Dios, por permitirme vivir, ser guía en mi camino, por darme fuerza para no rendirme y brindarme la sabiduría necesaria para poder llegar a culminar este logro en mi formación profesional.

A mis hermosos y valiosos padres Julio Cesar Flores Martínez y Julia García Lira, que son pilar fuerte en mi vida que con esfuerzo y sacrificio siempre estuvieron ayudándome, a ellos que les debo lo que soy ahora, mis valores, mi carácter, mi empeño por conseguir lo que me propongo por su comprensión en todos mis momentos buenos y difíciles y por brindarme su amor y apoyo incondicional en todos los aspectos de mi vida, siempre guiándome por el mejor camino.

Al sr. Rogelio Gutiérrez y Sra. Teresa Fernández que en paz descansen, por ser como mis segundos padres brindándome su amor y sus sabios consejos y por darme siempre su apoyo incondicional en el transcurso de mi formación educativa.

A mis hermanos y todas esas personas que estuvieron conmigo en el trayecto de mi carrera, brindándome su apoyo y alentándome con sus consejos que me sirvieron de motivación, para seguir con el propósito de terminar mis estudios universitarios.

Y recordarles que este triunfo es tan mío como de ustedes.

¡Gracias y Dios les bendiga!

**Ervin Noel Flores García**

## AGRADECIMIENTO

A **Dios** le agradezco con todo mi corazón por las peticiones que me ha concedido, por el amor infinito que me has mostrado, por darme la vida, la salud, una familia excepcional, por su protección y por permitirnos culminar esta etapa de nuestras vidas.

A mi familia es especial a mis padres, por otorgarme todo su cariño, apoyo incondicional y porque gracias a ellos eh alcanzado un logro más en mi vida.

A la **Fam. Acevedo Suárez**, en especial a la **Lic. Keyla del Socorro Suárez Castilla** por verme como a una hija, por su apoyo incondicional y muestra de cariño y motivación en todo momento y a mi mejor amiga **Keybell Jurescel Acevedo Suárez** por estar a mi lado en cualquier situación sin importar si es buena o mala.

A mis tutores **Dr. Robell Raduam Masís Ríos** y **Dr. Willmord Jenitzio Jirón Aragón** por toda la colaboración brindada durante la elaboración de esta investigación, sin ustedes este trabajo no hubiese sido posible.

A los miembros de la **Universidad Nacional Agraria**, pero en especial a los docentes que me brindaron sus conocimientos e instruyeron en mi formación profesional.

A los productores, por su buena voluntad, disposición y tiempo invertido en permitir la ejecución de este estudio es sus unidades productivas.

A mi compañero de tesis **Ervin Noel Flores García** por su dedicación y empeño en la preparación de nuestra tesis.

A mis compañeros con los que eh compartido grandes momentos, en especial a mi equipo de trabajo **Jeniffer González, Pedro Ocampo y Leyrin Marín**, y cada una de las personas que me motivaron en el trayecto de mi carrera universitaria y estuvieron pendiente en la culminación de esta investigación.

**Alma Nidia de Socorro Meza Robleto**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme la vida y la salud, por ser mi guía en este hermoso recorrido. Pero sobre todo gracias por darme la capacidad de poder llegar a culminar esta meta.

A mis padres que me han demostrado su amor mediante sus consejos, cuidados y enseñanzas. " He aquí sus siembras dando cosechas ", sintiéndome orgulloso de tenerlos en mi vida, sin ellos no hubiese sido posible este logro. Muchas gracias.

A mi familia y amigos por ser parte de mi vida y por el tiempo que en un determinado momento se tomaron para brindar palabras de motivación, gracias por ser parte de este gran sueño.

A nuestros asesores, MV. Robell Raduam Masis Ríos, MV. Willmord Jenitzio Jirón Aragón. Por la paciencia, dedicación y apoyo incondicional en este trabajo de graduación, compartiendo sus conocimientos y dedicando un poco de su valioso tiempo para la elaboración de este trabajo investigativo.

Gracias a todos mis docentes, los cuales fueron el pilar fundamental durante el curso de aprendizaje. Dios los proteja siempre. Me siento muy orgulloso por haber sido su alumno y en cada lugar donde este ejerciendo alguna labor, siempre tendré conmigo un poco de cada uno de ustedes.

A mi excelente compañera de tesis Alma Nidia Meza Robleto, ya que logramos acoplarnos a trabajar en equipo y solucionar de la mejor manera los obstáculos que se nos presentaban y juntos culminar nuestra carrera profesional.

**Ervin Noel Flores García**

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
<b>Cuadro 1</b>	Descripción general de las fincas estudiadas	<b>5</b>
<b>Cuadro 2</b>	Ejemplo de interpretación de resultados con DRAMINSKI.	<b>6</b>
<b>Cuadro 3</b>	Constantes fisiológicas de la especie bovina en etapa productiva	<b>8</b>
<b>Cuadro 4</b>	Promedio de triada clínica y condición corporal por finca	<b>11</b>
<b>Cuadro 5</b>	Manejo zoonosanitario de las cuatro fincas del estudio.	<b>19</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1</b> Mapa del municipio de Camoapa, Boaco (INIDE, 2008).	<b>4</b>
<b>Figura 2</b> Grados de condición corporal. (Frasinelli et al, 2004)	<b>8</b>
<b>Figura 3</b> Prevalencia de mastitis subclínica en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, a través del Método de CE.	<b>13</b>
<b>Figura 4</b> Porcentaje de cuartos afectados con mastitis subclínica en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, municipio de Camoapa, noviembre 2018.	<b>15</b>
<b>Figura 5</b> Porcentaje total de cuartos mamarios mayormente afectados por mastitis subclínica.	<b>16</b>
<b>Figura 6</b> Porcentaje de animales afectados por número de lactancias, en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, municipio de Camoapa, Boaco noviembre 2018.	<b>17</b>
<b>Figura 7</b> Porcentaje de animales positivos a mastitis subclínica por edad.	<b>18</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Anexo 1</b> Formato para toma de muestras con DRAMINSKI 4Q	<b>31</b>
<b>Anexo 2</b> Formato de ficha epidemiológica – Mastitis Subclínica Bovina	<b>32</b>
<b>Anexo 3</b> Formato de diagnóstico clínico.	<b>35</b>
<b>Anexo 4</b> Resultados de diagnóstico de mastitis subclínica con DRAMINSKI 4Q.	<b>37</b>
<b>Anexo 5</b> Resultados de cultivos microbiológicos.	<b>41</b>
<b>Anexo 6</b> Diagnóstico de mastitis subclínica con DRAMINSKI 4Q	<b>45</b>
<b>Anexo 7</b> Toma de temperatura corporal con scanner infrarrojo	<b>45</b>
<b>Anexo 8</b> Exploración clínica de las hembras bovinas	<b>46</b>
<b>Anexo 9</b> Lesiones en los pezones	<b>47</b>
<b>Anexo 10</b> Ectoparásitos en la glándula mamaria	<b>47</b>
<b>Anexo 11</b> Mala higiene en el lavado de ubre finca el Pantanal	<b>48</b>
<b>Anexo 12</b> Condiciones del lugar de ordeño finca el Carmen.	<b>48</b>

## RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en cuatro unidades productivas, ubicadas en la comarca Panamérica, Camoapa-Boaco. El principal objetivo fue determinar la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lactantes a través del método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) bajo condiciones de ordeño tradicional, además de realizar una exploración clínica general de los animales en estudio y comparar el manejo zoonosanitario de las cuatro fincas. Para este propósito, se evaluó un total de 66 hembras bovinas en ordeño, los datos encontrados fueron sometidos a un análisis de estadística descriptiva utilizando el programa EXCEL 2016, descritos cualitativamente y a través de porcentaje. Los resultados del estudio demostraron una prevalencia alta en la finca el Encanto y Pantanal siendo este de 63.64% y 54.55% respectivamente. Los cuartos mamarios más afectados fueron el cuarto posterior izquierdo (CPI) y cuarto anterior izquierdo (CAI) con valores de 26.15% y 20.31% respectivamente. La finca el Encanto presentó el mayor porcentaje de cuartos afectados con un 25%. Además, se encontró que la afectación por mastitis subclínica es mayor en las hembras de tercera lactancia y en vacas con edad de 7 años. Las muestras que resultaron positivas a DRAMINSKI con una diferencia de  $\geq 80$  puntos con relación al de mayor puntaje, fueron enviadas al laboratorio, resultando un 50% a *E.coli* y un 50% en el cual no hubo crecimiento bacteriano. En cuanto al estado clínico de las vacas en estudio los parámetros fisiológicos promedio se encontraban dentro de sus rangos normales, con excepción de la finca el encanto donde se encontró una frecuencia cardíaca de  $82.18 \pm 9.18$  mostrándose ligeramente alterada atribuyéndose al stress causado durante la manipulación. La condición corporal promedio de las vacas en los cuatro hatos fue de  $2.86 \pm 0.41$ -  $3.29 \pm 0.30$  estando estos dentro de los parámetros aceptables, también se encontraron heridas en los pezones y presencia de ectoparásitos con mayor abundancia en la finca el Pantanal. Todos estos resultados se encontraron estrechamente ligados con el manejo sanitario que se practica, debido a que este no es el más adecuado para la explotación lechera, el cual favorece la entrada de microorganismos patógenos causantes de mastitis.

**PALABRAS CLAVE:** Prevalencia, DRAMINSKI, mastitis subclínica, exploración clínica, manejo sanitario.

## ABSTRACT

The present study was realized in four productive units, located in the area of Panamerica, Camoapa, Boaco. The main objective was to determine the prevalence of subclinical mastitis in dairy cows by electrical conductivity method (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) under traditional milking conditions, also to realize a general clinical exploration of the animal in the studies and compare the zoosanitary management of four farms. For this purpose, it evaluated a total of 66 bovine females in milking. The information was subjected to a statistical descriptive analysis using the program Excel 2016 qualitatively described by percent. The study results demonstrated a high prevalence in El Encanto and Pantanal farms being these 63.64 and 54.55 percent respectively. The four most affected mammary glands were the fourth left (FL) and the fourth before left (FBL) with values of 26.15 and 20.31 percent. El Encanto presented the highest percent of the four affected with a 25%. And also it was found that the subclinical mastitis was higher in third lactating females and cows that resulted positive to DRAMINSKI with a difference of  $\geq 80$  points compared with the highest score they were sent to a Lab. Resulting a 50 percent *E. Coli* and a 50 percent there weren't any bacterial evolution. According to the cows' clinical studies the physiological rank was found in normal ranks excepting the farm El Encanto. Where it was found a cardiac frequency of  $82.18 \pm 9.18$  where it was slightly altered caused by stresses during the management. The Rank of the corporal condition of the cows in the four farms was  $2.86 \pm 0.41$  -  $3.29 \pm 0.30$  being these in acceptable ranks also there were injuries on their breasts and ectoparasites with a highest Rank in EL PANTANAL farm. All these results were found with the practice of the health care being sure that it isn't the best for the dairy cows this helps pathogen microorganism that cause the mastitis.

**KEY WORDS:** Prevalence, DRAMINSKI, subclinical mastitis, clinical exploration, health management.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción láctea en nuestro país en el año 2016 fue de 263 millones de galones, de los cuales aproximadamente 60% fue acopiado y 40% fue procesado (PRONicaragua, 2018).

Según Cajina (1997) en Nicaragua, la producción de leche reviste una gran importancia, por su triple responsabilidad, a) es un vital alimento para la población, principalmente para los más vulnerables que son los niños y ancianos, b) generadora de empleos al nivel de fincas e industrias y por último, c) generadora de divisas (Citado por Solís, 2007, p. 1).

Entre las enfermedades más importantes que afectan al ganado bovino de leche está la mastitis, patología reconocida mundialmente por causar grandes pérdidas económicas tanto al productor como a la industria. Se estima que entre el 15% y el 20% de las vacas de un rodeo lechero están afectadas por alguna forma de mastitis en uno o más cuartos (Mera *et al.*, 2017), ocasionando pérdidas económicas muy cuantiosas a los productores, debido a la disminución de la cantidad y calidad de leche producida, además de un aumento en los costos por servicios veterinarios, tratamientos y pérdidas animales (Rosario y Pezantes, 2016). Por cada caso de mastitis clínica existen de 20 a 40 subclínicos (Ruiz, 2013).

La mastitis causa entre un 40 a 50% de disminución en los márgenes económicos netos por vaca, con la mayor parte de estas pérdidas debidas entre 5 a 7% por disminución en la cantidad de leche por lactancia. Las estimaciones de las pérdidas causadas por un menor rendimiento fluctúan entre 100 a 500 kg/vaca por lactancia. (Bascañán, 2008).

En relación a lo anterior, los costos en Estados Unidos rondan los 180 dólares por vaca al año. En tanto en Latinoamérica, este costo sobrepasa los 100 dólares. A los que se agrega pérdidas adicionales como una menor producción de leche. Una vaca que en promedio produce 3.5 litros diario en naciones como Nicaragua, enferma con mastitis solo llega a los 2 litros por día. (Rivera, 2014).

La mastitis subclínica no presenta cambios visibles en la leche o ubre. Apenas se percibe una reducción en el rendimiento de la leche, siendo alterada su composición por la presencia de componentes inflamatorios y bacterias (Reyes y Argüello, 2015); lo que constituye un riesgo potencial tanto para la salud humana como la salud animal, puesto que, pueden producir cambios químicos, físicos, fisiológicos y patológicos (tejidos) en conjunto, así como, organolépticos (gusto, olor, color y consistencia) de la leche (Rivera, 2014).

Según Morales y Ruiz (2017) La Prueba de Conductividad Eléctrica (PCE) DRAMINSKI, se ha utilizado como un indicador de la mastitis durante la última década, se basa en el aumento de conductividad eléctrica de la leche debido a su mayor contenido electrolítico especialmente iones de Sodio (Na) y de Cloro (Cl) en la leche. Bardano (1998) afirma que la leche procedente de una vaca afectada es mejor conductora de la corriente que la procedente de una vaca sana (Citado por Cepero *et al.*, 2007, p. 5). Ruiz (2013) asegura que este método tiene la ventaja sobre otros procedimientos de diagnóstico porque la información que se obtiene es inmediata, logrando hacerlo muy práctico y automatizado.

Durante este estudio se implementó tecnología moderna, una nueva herramienta automatizada que permitió determinar la prevalencia de mastitis bovina en 4 fincas de la comarca Panamérica, de la ciudad de Camoapa, departamento de Boaco, de tal forma que se pudo contribuir a mantener la sanidad integral de la glándula mamaria en las diferentes unidades de producción, favoreciendo la productividad y calidad de la leche.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Determinar la prevalencia de mastitis en vacas lactantes a través del método de conductividad eléctrica en 4 fincas de la comarca Panamérica, Camoapa, departamento de Boaco, noviembre 2018.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Determinar el estado clínico de las vacas lactantes de cuatro fincas de la comarca Panamérica, Camoapa.
- Establecer el porcentaje de cuartos afectados con mastitis subclínica a través del método de conductividad eléctrica en vacas lactantes de cuatro fincas de la comarca Panamérica, Camoapa.
- Identificar el porcentaje de afectación de mastitis bovina por número de lactancia y edad, en vacas lactantes de cuatro fincas de la comarca Panamérica, Camoapa.
- Comparar el manejo zoonosanitario de cuatro fincas de la comarca Panamérica, Camoapa.



**Cuadro 1.** Descripción general de las fincas estudiadas

Nombre de la finca	Propietario	Área	Coordenadas
El Jícaro	Dagoberto Díaz	35.2 Ha	684992 E 1381546 N
El Pantanal	Luis Aragón Saballos	35.2 Ha	685939 E 1383665 N
El Carmen	Eliborio Ortega	74.6 Ha	685417 E 1382897 N
El Encanto	José Delvin Aragón	28.1 Ha	686423 E 1382627 N

**Fuente:** *Elaboración propia*

### 3.2. Diseño metodológico

El enfoque de esta investigación es descriptiva no experimental, de cohorte transversal. El estudio se realizó con hembras bovinas de diferentes razas, entre estas: Holstein, Pardo suizo, Brhman y Criollas. Las cuatro fincas tienen un tipo de explotación extensiva con terneros en el ordeño, la finca el Carmen cuenta con 19 hembras en ordeño las cuales van de primera a la quinta lactancia con edades que oscilan entre cuatro a diez años, la finca el Pantanal cuenta con 22 hembras bovinas en ordeño de primera a la quinta lactancia con edades entre cinco a once años, la finca el Encanto cuenta con 11 hembras en ordeño las cuales van de primera a la cuarta lactancia con edades entre cinco a diez años, y la finca el Jícaro cuenta con 14 hembras bovinas en ordeño las cuales van de primera a la cuarta lactancia con edades que oscilan entre los cuatro a diez años. El estudio se realizó con un total de 66 hembras bovinas.

Se realizó el muestreo de las glándulas mamarias en el ordeño matutino, utilizando la prueba de conductividad eléctrica (DRAMINSKI) para el diagnóstico de mastitis subclínica, los cuartos mamarios fueron debidamente identificados de la siguiente manera:

1. Cuarto posterior izquierdo: CPI
2. Cuarto anterior izquierdo: CAI
3. Cuarto posterior derecho: CPD
4. Cuarto anterior derecho: CAD

En este mismo orden se realizó la toma de muestras con el detector DRAMINSKI (4Q).

Los criterios que se tomaron en cuenta para la realización de este estudio, son los siguientes:

- 1) Limpieza del dispositivo DRAMINSKI para cada toma de muestra.
- 2) Lavado de la ubre con agua.
- 3) Secado de la ubre.
- 4) Despunte (eliminación del primer chorro de leche).
- 5) Registro de los datos obtenidos mediante grabación con celular y utilizando formato de muestreo.

En este estudio se realizó la exploración clínica general de todas las hembras bovinas en investigación después de realizado el ordeño, esto consistió en exploración de cabeza, cuello, tórax, abdomen, extremidades y piel con énfasis en la inspección de la glándula mamaria, los resultados obtenidos fueron anotados en fichas clínicas, una para cada vaca.

### 3.3. Fase de campo

La toma de muestras para el diagnóstico de mastitis se realizó a la hora de inicio del ordeño, tomando como referencia una finca por día. En la finca el Carmen se inició a las 5:00 am, finca el Pantanal 4:00 am, finca el Encanto 6:00 am y finca el Jícara a las 5:30 am.

#### 3.3.1. Procedimiento para el diagnóstico de mastitis con DRAMINSKI

Primeramente, se realizó el despunte y luego se colocó el detector de mastitis subclínica debajo de la ubre y se exprimió un chorro de leche dentro de las cuatro copas del dispositivo, luego se procedió a realizar la lectura de las muestras apretando el botón de encendido del dispositivo, este contará 3 segundos y aparecen los resultados de las mediciones de la primera lectura de cada cuarto. Luego se presiona nuevamente el interruptor de alimentación mostrando las diferencias de los resultados entre los cuatro cuartos en relación al de mayor resultado (segunda lectura). Después se depositó la leche de las muestras en un recipiente para su eliminación, posteriormente se realizaba la limpieza de los residuos de leche en el dispositivo con toallas de papel por cada vaca que se muestreaba.

#### Interpretación

- Lecturas por debajo de 250 unidades: indican claramente mastitis subclínica.
- En caso de vacas jóvenes totalmente sanas, las indicaciones tendrán un nivel más alto (370-400), y en el caso de vacas viejas los resultados más frecuentes estarán en un nivel menor (300-320).
- Una diferencia de 40 o más unidades en la lectura del o los cuartos respecto al cuarto de mayor valor indica la presencia de mastitis subclínica en el o en ellos.

**Cuadro 2.** Ejemplo de interpretación de resultados con DRAMINSKI.

Unidad de medida: **mS/cm (miliSiemens/centímetros)**

Cuarto anterior derecho: CAD	340
Cuarto anterior izquierdo: CAI	310
Cuarto posterior derecho: CPD	<b>350</b>
Cuarto posterior izquierdo: CPI	310

Interpretando los resultados, se refleja que para este ejemplo los cuartos afectados con mastitis subclínica son anterior izquierdo (CAI) y posterior izquierdo (CPI) permaneciendo los restantes normales.

Al finalizar la toma de muestra de cada hato se procedía a la limpieza del dispositivo con agua tibia y toallas de papel para eliminar la grasa acumulada, finalmente se calibraba con solución salina aplicando 10 ml por copa.

#### 3.3.2. Toma de muestra de leche para cultivo microbiológico

Después que se analizaron los datos obtenidos de la prueba de mastitis, los casos que resultaron positivos con una diferenciación de 80 puntos con relación al de mayor resultado, fueron seleccionados para realizar cultivo microbiológico y poder determinar la presencia de

los agentes patógenos que se encuentran en dichos rangos; la toma de muestras se ejecutó una semana después de haber finalizado el diagnóstico de mastitis. Las muestras recolectadas fueron enviada al laboratorio clínico División Veterinaria, ubicada en las Palmas, Managua, Nicaragua.

Para la toma de muestra de leche se realizaron los siguientes pasos:

1. Se etiquetaron los tubos para el muestreo (fecha, nombre de la vaca, cuarto afectado).
2. Se eliminó la suciedad de la glándula mamaria y de los pezones, mediante un lavado con agua y jabón, antes de proceder a la colección de la muestra.
3. Secamos cada cuarto mamario individualmente con toallas de papel desechables.
4. Para tomar la muestra se extrajo la leche en un recipiente estéril y luego con una jeringa se tomaron de 3-5 ml para depositarla en un tubo de ensayo.
5. Las muestras recolectadas se procedieron a colocar en un termo con refrigerante.

### **3.4. Variables evaluadas**

#### **3.4.1. Valoración del estado clínico de las hembras bovinas en lactación**

Se inició el examen clínico general evaluando las constantes fisiológicas (triada clínica), seguido de los métodos de exploración clínica para lo cual se utilizó las técnicas de inspección, auscultación y palpación del animal.

##### **-Temperatura**

Se midió con termómetro digital infrarrojo en la parte dorsal de la cara interna del cartílago auricular. En aquellos animales que no permitían la toma de la temperatura con este dispositivo, se procedió a tomar la temperatura de forma rectal con termómetro de mercurio. Para esto fue necesario asegurarse de que el mercurio del termómetro se encontrará en la parte baja, lo más cercano al bulbo, para posteriormente ser lubricado e introducido poco a poco con movimientos rotatorios a través del esfínter anal, teniendo cuidado de no producir heridas y de colocar el bulbo en contacto con la mucosa del intestino y no dentro de las masas fecales, se debe de permanecer en este sitio por 1 minuto, con el propósito de registrar una temperatura lo más exacta posible.

##### **-Frecuencia respiratoria**

Se evaluó contando los movimientos respiratorios por expansión torácico-abdominal durante un minuto, para esto nos colocamos detrás del animal, ligeramente ladeados y observamos los movimientos de este y los del abdomen para captar las cualidades o características de los movimientos respiratorios.

##### **-Frecuencia cardiaca**

Se auscultó la zona cardiaca durante un minuto, esta se delimitó trazando un ángulo de 90 grados a la altura del codo del lado izquierdo que abarca del tercero al sexto espacio intercostal, ya que el primero y segundo se encuentran cubiertos por la escápula, en el sexto espacio intercostal se detecta el choque cardiaco de la punta del corazón, la inserción inferior del músculo diafragmático y el fondo del saco ciego del retículo.

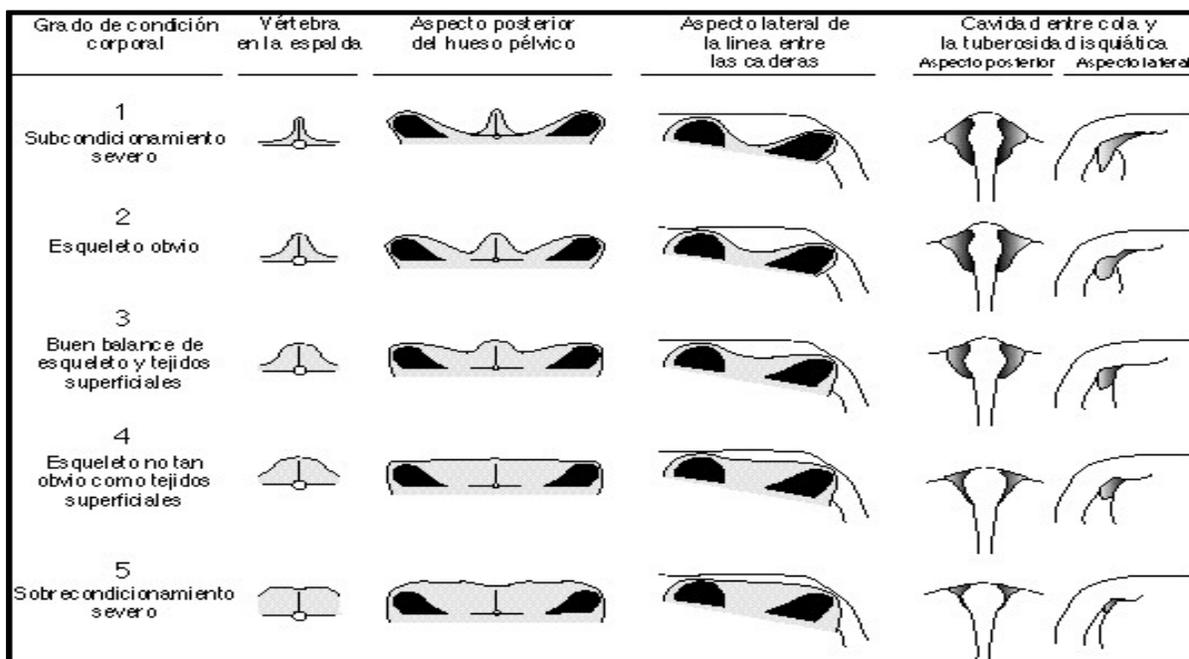
**Cuadro 3.** Constantes fisiológicas de la especie bovina en etapa productiva

Constante	Mínima	Media	Máxima
Frecuencia respiratoria (Fr)	10 resp/min	25 resp/ min	30 resp/min
Frecuencia cardiaca (Fc)	40 lat/ min	60 lat/ min	80 lat/min
Temperatura (T°)	37.7 °C	38.5 °C	39.0°C

Fuente: Rimbaud (2004)

### -Condición corporal

El grado de CC se asigna visualmente observando la región de la cadera de la vaca, principalmente el área delimitada por la tuberosidad coxal, la tuberosidad isquiática y la base de la cola. Se aprecia asimismo la cantidad de “cobertura” sobre las vértebras de la espalda.



**Figura 2.** Grados de condición corporal (Frasinelli *et al.*, 2004).

### 3.4.2. Prevalencia de mastitis subclínica

La prevalencia es una estimación puntual en el tiempo de la "cantidad de enfermedad" sin distinción entre casos antiguos y casos nuevos (Pardo, 2006). Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual a cada una de las vacas en ordeño de las fincas, las reacciones positivas se dividieron entre el total de las vacas examinadas y el resultado se multiplicó por cien para representar los resultados de forma porcentual. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ prevalencia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas enfermas}}{\text{N}^\circ \text{ total de vacas muestreadas}} \times 100$$

### 3.4.3. Porcentaje de los cuartos mamarios afectados por finca

Para la determinación de esta variable se examinó de manera individual cada uno de los cuartos mamarios de las vacas en ordeño, en las cuatro fincas bajo estudio. Las reacciones positivas se dividieron entre el total de cuartos mamarios examinados y el resultado se multiplicó por cien para representar los resultados de forma porcentual.

$$\text{N}^\circ \text{ de cuarto positivos a mastitis} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de cuarto positivos a mastitis}}{\text{N}^\circ \text{ total de cuartos muestreados}} \times 100$$

### 3.4.4. Porcentaje total de cuartos mamarios afectados según su posición anatómica

Se determinó sumando el número de cuartos mamarios de las cuatro fincas que resultaron positivos a mastitis subclínica y que tienen la misma posición anatómica, para ser dividido entre el número total de cuartos muestreados de la misma posición anatómica, dicho resultado se multiplicó por cien para representar los resultados de forma porcentual.

$$\% \text{ TCMA} = \frac{\text{CPSPA}}{\text{TCMSPA}} \times 100$$

TCMA: Total de cuartos mamarios afectados

CPSPA: Cuartos positivos según posición anatómica.

TCMSPA: Total de cuartos muestreados según posición anatómica.

### 3.4.5. Porcentaje de animales afectados por número de lactancia

Se clasificó a las hembras bovinas de cada finca por su periodo de lactación (de primera lactancia a última lactancia), el número de vaca afectado por lactancia fue dividido entre el total de las vacas afectadas, el resultado se multiplicó por cien para representar los resultados de forma porcentual. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de animales enfermos por lactancia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de vacas afectadas por lactancia}}{\text{N}^\circ \text{ total de vacas afectadas}} \times 100$$

### 3.4.6. Porcentaje de animales afectados con mastitis subclínica por edad

Se clasificó a los animales por grupo de acuerdo a la edad, el número de animales afectados por edad se dividió entre el total de animales afectados, el resultado se multiplicó por cien para representar los resultados de forma porcentual, utilizándose la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de animales afectados por edad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de animales afectados por edad}}{\text{N}^\circ \text{ total de animales afectados}} \times 100$$

### **3.4.7. Comparación del manejo zoonosario en las unidades de producción**

Se realizó por medio de la inspección visual y mediante un cuestionario previamente formulado donde se incluyó cada una de las principales prácticas de manejo sanitario en una unidad productiva, entre estas:

- 1) Desparasitación, vitaminación y vacunación: se realizaron preguntas en relación a la frecuencia, dosis y tipo de producto utilizado (**Anexo 3**. Formato de diagnóstico clínico).
- 2) Higiene del lugar de ordeño: se realizó mediante la observación del área donde se practica el ordeño.
- 3) Higiene previa al ordeño: se observó en el periodo del ordeño si se realiza el lavado de pezones correctamente, el secado, si el ordeñador lavo sus manos antes y durante el ordeño, y si había un enrejador o lo realizaba el mismo ordeñador.
- 4) Secado: se realizaron preguntas debidamente formuladas (**Anexo 2**. Formato epidemiológico- Mastitis Subclínica Bovina).

### **3.5. Análisis de datos**

Los resultados se analizaron mediante estadística descriptiva y a través de promedios con porcentajes expresados en gráficos de barras. Para esto se utilizó el programa estadístico EXCEL 2016.

### **3.6. Materiales**

Detector de mastitis subclínica DRAMINSKI (4Q), toallas descartables, guantes látex, jabón, agua, tablero de trabajo, lapicero, celular, estetoscopio, Scanner digital infrarrojo, termómetro de mercurio, balde plástico, pana plástica, solución salina, jeringas de 10ml, tubos de ensayo esterilizados, hielera, refrigerante.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Valoración del estado clínico de las hembras bovinas en lactación

Se define salud como el estado en el que el organismo ejerce normalmente todas sus funciones naturales. Así, en producción animal, el término nos refiere al bienestar fisiológico de un animal, concepto amplio que no solo remite a la presencia o ausencia de enfermedades infecciosas, si no que comprende también las enfermedades no infecciosas como al hacinamiento, al estrés, el cansancio, la nutrición, la disponibilidad de agua, temperatura, limpieza, atención y cuidado, al abrigo y a cualquier otro factor que altere dicho bienestar fisiológico (Gea y Trolliet, 2001).

En el cuadro 4 se expresan los promedios de la valoración clínica de las hembras lactantes de cada hato, este se obtuvo mediante la media de cada hato en relación a la cantidad de vacas muestreadas, observándose que los promedios de los parámetros fisiológicos están dentro de los estados normales.

En relación a lo anterior, también se puede observar una diferencia considerable de la desviación estándar con respecto a la frecuencia respiratoria y cardiaca, justificado objetivamente por el estrés causado en el hato, no obstante, la temperatura y la condición corporal presentan un error estándar bajo, o sea, que no hay diferencias muy marcadas.

**Cuadro 4.** Promedio de triada clínica y condición corporal por finca

<b>Promedio de Triada Clínica y Condición Corporal</b>				
<b>Finca</b>	<b>Fr (resp/min)</b>	<b>T° (°C)</b>	<b>Fc(lat/min)</b>	<b>CC</b>
<b>El Carmen</b>	28.58±9.14	37.86±0.39	78.11±8.67	3.29±0.30
<b>El Pantanal</b>	23.73±4.46	37.99±0.24	70.68±8.79	2.86±0.41
<b>El Encanto</b>	24±4.73	38.08±0.44	82.18±9.18	3.05±0.35
<b>EL Jícara</b>	24.29±3.98	38.16±0.12	76±10.64	3.14±0.41

**Fuente:** elaboración propia

Según Cebrián *et al.*, (2008), la frecuencia respiratoria de los bovinos oscila entre 15-30 respiraciones por minuto en los adultos, en el estudio realizado los valores de la frecuencia respiratoria están dentro del rango normal siendo de 23.73±4.46 - 28.58±9.14 respiraciones por minuto, estos resultados son similares a los encontrados por López y Suarez (2014) en el que la frecuencia respiratoria media fue de 29.94 respiraciones por minuto.

Brejov y Blanco (2016) indica que la temperatura corporal en la especie bovina oscila entre los 37,5°C-39,5°C, en el estudio realizado la temperatura promedio fue 37.86°C±0.39-38.16°C±0.12 encontrándose dentro de los parámetros normales, valor que es similar a 38.74°C encontrado por López y Suarez (2014).

Según Cebrián *et al* (2008) la frecuencia cardiaca de los bovinos adultos oscila entre 60-80 latidos por minuto, el resultado promedio obtenido en este estudio es de 70.68±8.79-82.18±9.18 pulsaciones por minutos lo que indica, que la finca el Encanto se encontró

ligeramente alterada debido a que el temperamento de los animales eran más agresivos al momento de la manipulación lo cual provocó un stress alterando la frecuencia cardiaca, valores similares fueron encontrados por López y Suarez (2014) en el que la frecuencia cardiaca media fue de 67.71 latidos/minutos.

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. (López, 2006).

López (2006) también afirma que, vacas que son muy delgadas tienen un registro de 2.5 o menos y vacas muy obesas tienen un registro de 3.5 o más, por lo tanto, animales entre estos dos extremos son normales, lo que muestra que en el estudio realizado los valores promedio encontrados  $2.86\pm 0.41$ - $3.29\pm 0.30$  de condición corporal son aceptables.

En las fincas el Carmen, el Encanto y el Jícara se encontró una carga de garrapatas baja, con excepción de la finca el Pantanal en la cual los animales presentaban una carga de garrapatas abundantes mayormente en las orejas, cuello y ubre, Díaz (2015) expresa que se puede encontrar garrapatas distribuidas por todo el cuerpo del animal presentando mayor porcentaje de infestación en las áreas del tren posterior y región inguinal (glándula mamaria).

Balladares (1983) afirma que una garrapata puede llegar a succionar 0.5 a 3 ml de sangre en su ciclo de vida parasitario (Citado por Dumas y Sequeira, 2018, p. 1).

Díaz (2015) comenta que el daño de la piel que es causado por el piquete y las laceraciones producidas por las garrapatas permiten el ingreso a bacterias, hongos y moscas causantes de la formación de abscesos que ocasionan pérdidas en el valor de las pieles, además de la pérdida de sangre y un efecto por toxinas. En el caso de las vacas lecheras, frecuentemente están involucrados daños en la glándula mamaria con la consecuente disminución de la producción de leche y también problemas de anemias severas.

Bazán (2002) comenta que las parasitosis de la garrapata provocan disminución en la albúmina sérica, bajo índice de hematocrito, los linfocitos eosinófilos aumentan, los neutrófilos disminuyen y, se inhibe la síntesis proteica todo ello repercute en un bajo desarrollo muscular, afecta el sistema enzimático y altera la producción de progesterona. Independientemente de que los animales atacados por las garrapatas sean o no infectados con los patógenos que transmite la garrapata, pueden morir de una severa anemia.

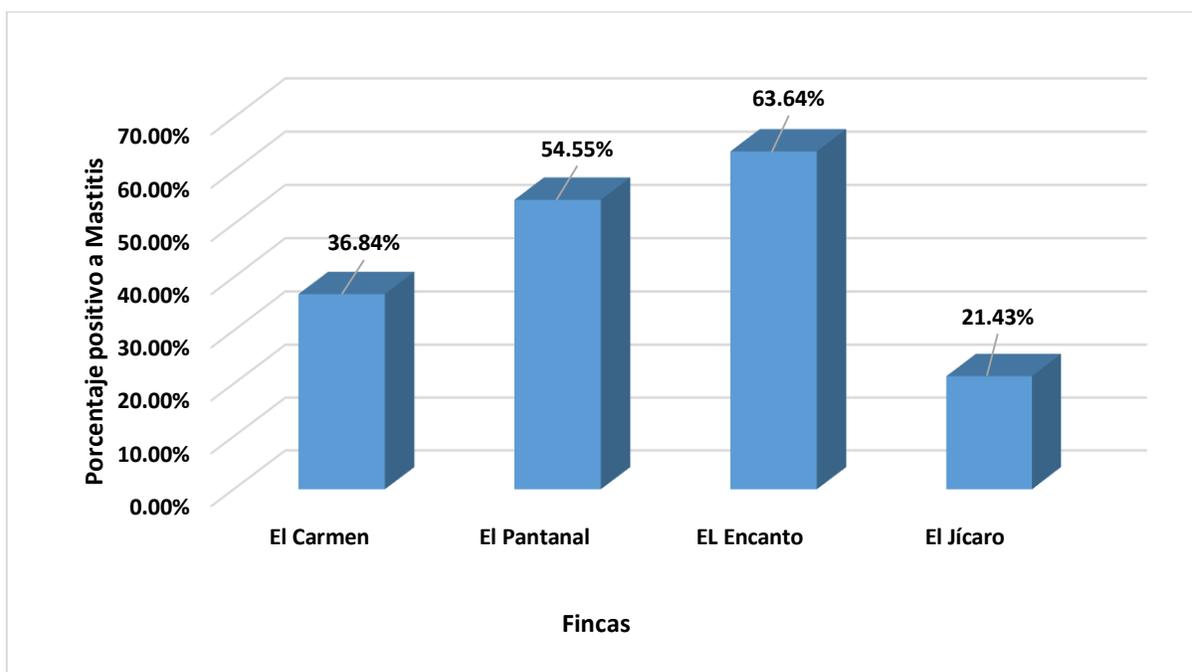
En este estudio se encontró un 24.24% de animales que presentaban mucosa ocular y vulvar pálidas, siendo este un signo característico de anemia según Sandoval *et al.*, (2010), quien además expresa que los estados anémicos son considerados como el principal hallazgo de ciertos procesos patológicos y aumenta considerablemente el riesgo a la intervención de otras enfermedades por efecto de depresión de los mecanismos inmunes. En consecuencia, no se manifiestan clínicamente como trastornos primarios, pero sí de forma subclínica, afectando los rendimientos productivos de los animales.

Las heridas físicas pueden causar daños en la piel del pezón. Tales heridas incrementan el riesgo de entradas de bacterias a las glándulas a través de la apertura del pezón y causan nuevas infecciones y elevados recuentos de células somáticas (Ingalls, 2006).

El promedio de lesiones en las glándulas mamarias en las cuatro fincas en estudio fue de 37.87%, las cuales fueron causadas principalmente por objetos corto punzantes (alambres de púas). En un estudio realizado por Zambrano y Pinho (2008) encontraron un porcentaje de 65.38% de lesiones en la glándula mamaria, siendo este mayor a los encontrados en este estudio.

#### 4.2. Prevalencia de mastitis subclínica

En la figura 3 Se representa los valores de la prevalencia de mastitis subclínica en vacas lactantes en 4 fincas de la comarca Panamérica, obtenidos en el mes de noviembre del año 2018, en los que se refleja que, la mayor prevalencia se encuentra en la finca el Encanto con 63.64% y la finca que presenta menor prevalencia es el Jícaro con un 21.43%.



**Figura 3.** Prevalencia de mastitis subclínica en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, a través del Método de CE.

La tasa de prevalencia de mastitis subclínica obtenida en la finca el Encanto presenta una similitud con la investigación de Altamirano y Dávila (2012) quienes en su estudio realizado en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León/Nicaragua obtuvieron una prevalencia del 71% de las vacas con reacción positiva al CMT.

De igual forma, esta tasa es similar a lo encontrado por Berríos y Peralta (2004) en su estudio elaborado en cuatro Hatos Lechero del Departamento de León, quienes obtuvieron una

prevalencia del 54% con reacción al CMT, semejante a los resultados obtenidos en la finca el Pantanal con una prevalencia de 54.55%. Sin embargo, esto difiere del estudio realizado por Duarte (2004) en la finca Santa Rosa (UNA) en el que obtuvo el 13.88%.

Según Scaramelli y González (2005) Para el diagnóstico de los casos subclínicos se requiere aplicar pruebas especiales, a fin de confirmar la presencia de un proceso inflamatorio; el agente causal solo puede ser identificado mediante el cultivo microbiológico.

Cabe señalar, que de los cuartos afectados que presentaron un valor numérico ( $\geq 80$  puntos) se procedió a tomar muestras para cultivo microbiológico, ya que según Navarro (2018), las muestras con diferencias de  $\geq 80$  puntos en cultivo microbiológico presentan crecimiento bacteriano. En esta investigación se obtuvo un 50% afectados con *E. Coli* (con una marcada resistencia a Trimet/sulfa y Ampicilinas, pero sensibles a ceftriaxona, eritromicina, cefalexina y amox/ac.) y en el restante 50% no hubo crecimiento bacteriano, lo que difiere de los datos obtenidos por Reyes y Arguello (2015) en donde con el método de CE pudieron aislar *Staphylococcus aureus* y *Pseudomona aeruginosa* en cultivos microbiológicos utilizando muestras con estas diferencias porcentuales.

Según Scaramelli y González (2005) La mastitis por organismos coliformes son difíciles de diagnosticar por cultivo, debido al número de microorganismo que se eliminan en la leche (menos de 100 bacterias/ml) y la brevedad de la infección.

Según Chavarría y Méendez (2012) en su investigación en el departamento de León/Nicaragua encontraron el 7% a *E.coli*, Berríos y Peralta (2004) en el mismo departamento obtuvieron el 19% de casos positivos a *E. coli*, datos que difieren con el 50% obtenido en este estudio.

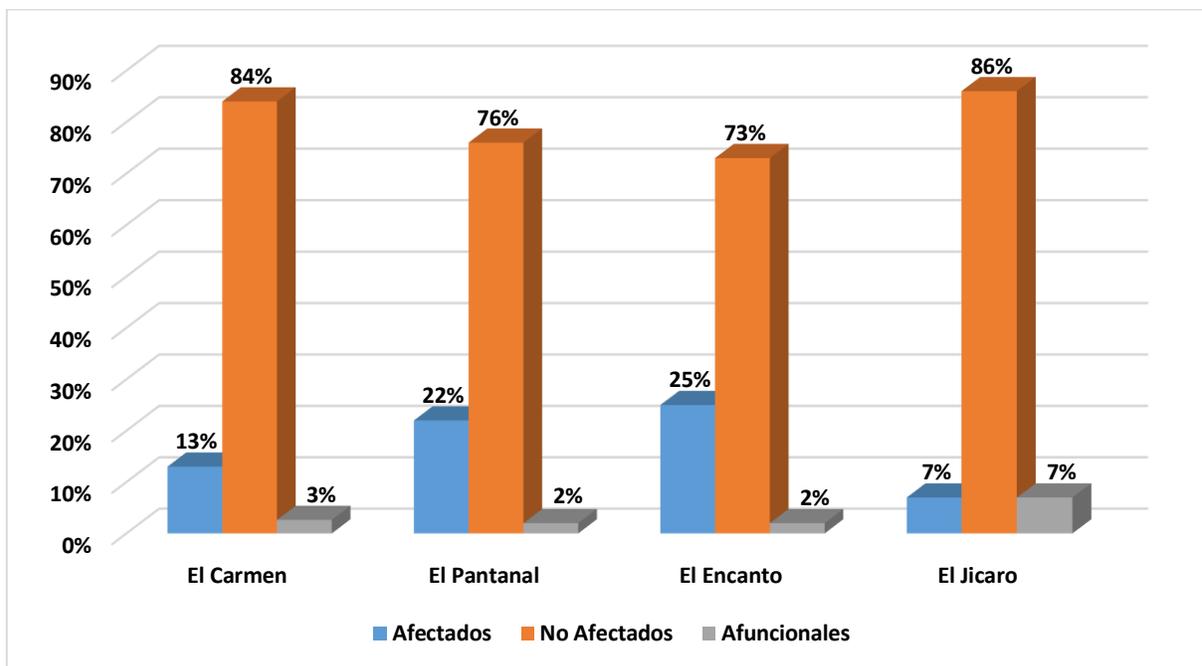
Según Trujillo *et al* (2010) reportó un 38.9% donde no hubo crecimiento de microorganismos en el cultivo bacteriológico, dato similar a 50% obtenido en este estudio. (Zecconi *et al.*, 1997; Owens *et al.*, 1999) señalan que las explicaciones probables incluyen: mastitis de etiología traumática (mecánica, térmica o química) o tóxica, medios de cultivo utilizados que no permitieron el crecimiento de los patógenos presentes, curación en forma espontánea de las infecciones, uso de antibióticos no reportado por el productor, o concentración de bacterias por debajo del límite de detección del método bacteriológico (Citado por Trujillo *et al*, 2010, p. 17).

Navarro (2007) indica que la *Escherichia coli* forma la mayor parte de la flora comensal aerobia y anaerobia facultativa del tubo digestivo, y se elimina por las heces al exterior, por lo tanto, no es infrecuente que se encuentre en el medio ambiente, donde son capaces de sobrevivir durante cierto tiempo en el agua y los alimentos.

### **4.3. Porcentaje de los cuartos mamarios afectados por finca**

El porcentaje de cuartos afectados se determinó dividiendo el número de cuartos positivos a mastitis subclínica entre el número total de cuartos muestreados de cada finca, multiplicado por cien.

En la figura 4 se puede observar que el porcentaje de cuartos afectados es menor a los cuartos negativos a mastitis subclínica, resaltando a la finca el Encanto que obtuvo un 25% de cuartos positivos a mastitis subclínica.



**Figura 4.** Porcentaje de cuartos afectados con mastitis subclínica en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, municipio de Camoapa, noviembre 2018.

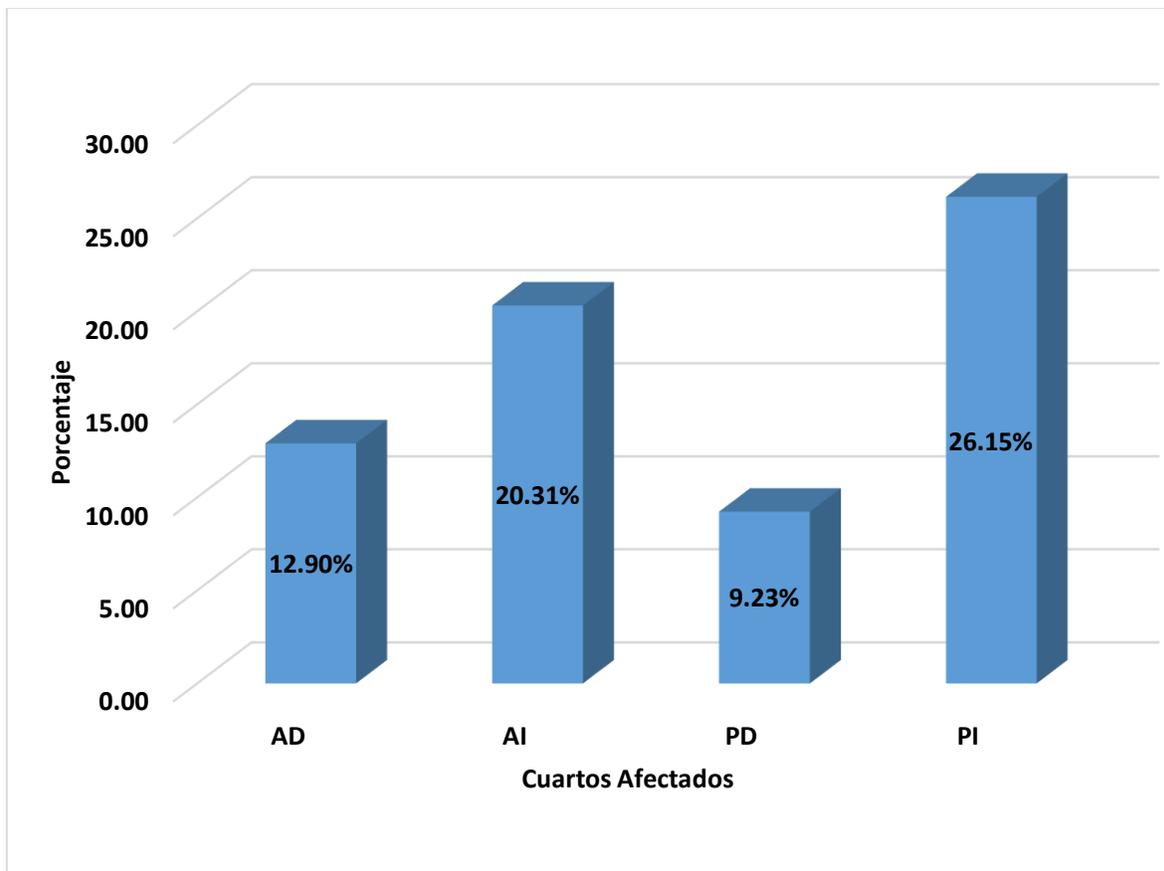
El dato de la finca el Encanto (25%), es mucho menor a 48.67% de prevalencia de mastitis subclínica en cuartos totales reportado por Santivañez *et al* (2013) en su investigación realizada en los Andes peruanos, de igual manera Aguirre y Zeledón (2007) en su investigación realizada en seis fincas de León/Nicaragua encontraron un porcentaje de 56.43% de cuartos positivos al CMT, superior al de este estudio. Coronel y Espinoza (2017) Obtuvieron el 21,2% de prevalencia total de cuartos afectados en un estudio realizado en la zona occidental de la provincia Azuay/Ecuador, datos que son similares a los obtenidos en la finca el Pantanal y el Encanto con el 22 y 25%.

No obstante, Agurto (2009) en su estudio realizado en Satipo/Perú encontró una prevalencia de cuartos mamarios afectados del 6,06% mucho menor en comparación con la finca el Encanto del 25% pero similar a los resultados encontrados en la finca el Jícara donde la prevalencia por cuartos afectados es baja, siendo esta del 7 %, Sin embargo, el porcentaje de cuartos afuncionales en esta finca es del 7%, mucho mayor a los obtenidos por Ramírez y Rivera (2014) en su estudio donde evaluaron tres lotes de vacas en ordeño para valorar el comportamiento de la mastitis bovina en Maracaibo/Venezuela, encontrando 3,39%, 4,70% y 0% de cuartos atrofiados debido a mastitis no tratadas.

Aguirre y Zeledón (2007) mostraron en su estudio un 20.35% de cuartos afectados con mastitis subclínica, similar a los obtenidos en la finca el Pantanal y el Encanto con el 22% y

25%, en este mismo estudio obtuvieron el 1.74% de cuartos improductivos concordando con el 2-3% encontrados en la finca el Carmen, el Pantanal y el Encanto.

#### 4.4. Porcentaje total de cuartos mamarios afectados según su posición anatómica



**Figura 5.** Porcentaje total de cuartos mamarios mayormente afectados por mastitis subclínica.

Se puede observar que los cuartos más afectados son el posterior izquierdo (PI) y anterior izquierdo (AI) con un 26.15% y 20.31%. esto puede deberse a que ambos cuartos presentaron más lesiones al momento de la inspección de la glándula mamaria, lo que sería un indicador de susceptibilidad a agentes patógenos oportunistas. Cabe mencionar que el ambiente y el manejo del ordeño son factores que más influencia tiene sobre los cuartos afectados, debido a que el ordeñador manipula los rejos, el agua que se utiliza para lavado de ubre no es la adecuada, y no se realiza sellado de pezón después de ordeño.

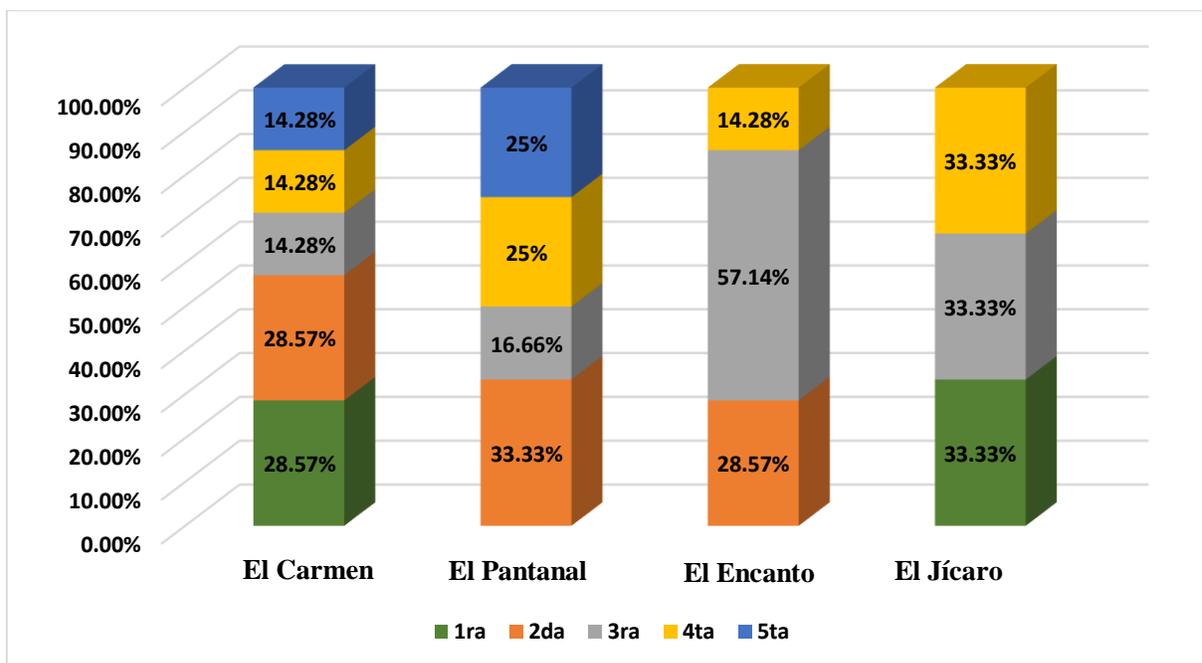
Martínez (2012) en su investigación realizada en León/Nicaragua reportó que los cuartos anterior izquierdo y posterior izquierdo son la mayormente afectados con un 55.3% y 47.9% respectivamente, estos datos coinciden con la posición anatómica de los cuartos mamarios con mayor afectación descrita en este estudio.

Estos resultados no concuerdan con Altamirano y Dávila (2012) que en su estudio reflejan mayores casos de positividad en los cuartos delanteros derechos (CDD) con 43.84% y cuarto

trasero izquierdo (CTI) con 38.36%. De igual manera, estos resultados difieren a los presentados por Flores y García (2005) en su investigación realizada en Camoapa/Nicaragua, donde indican que los cuartos mayormente afectados son anterior derecho e izquierdo con 75.8% y 55%.

#### 4.5. Porcentaje de animales afectados por número de lactancia

Azocar (2001) expresa que el número de parto constituye uno de los factores que en mayor medida afectan el contenido celular de la leche el resultado del CMT o pruebas similares. Este fenómeno se atribuye principalmente a un incremento de las tasas de infecciones intramamarias en las vacas de más edad, que probablemente refleja su mayor exposición a infecciones y traumas de la ubre.



**Figura 6.** Porcentaje de animales afectados por número de lactancias, en cuatro fincas de la comarca “Panamérica”, municipio de Camoapa, Boaco noviembre 2018.

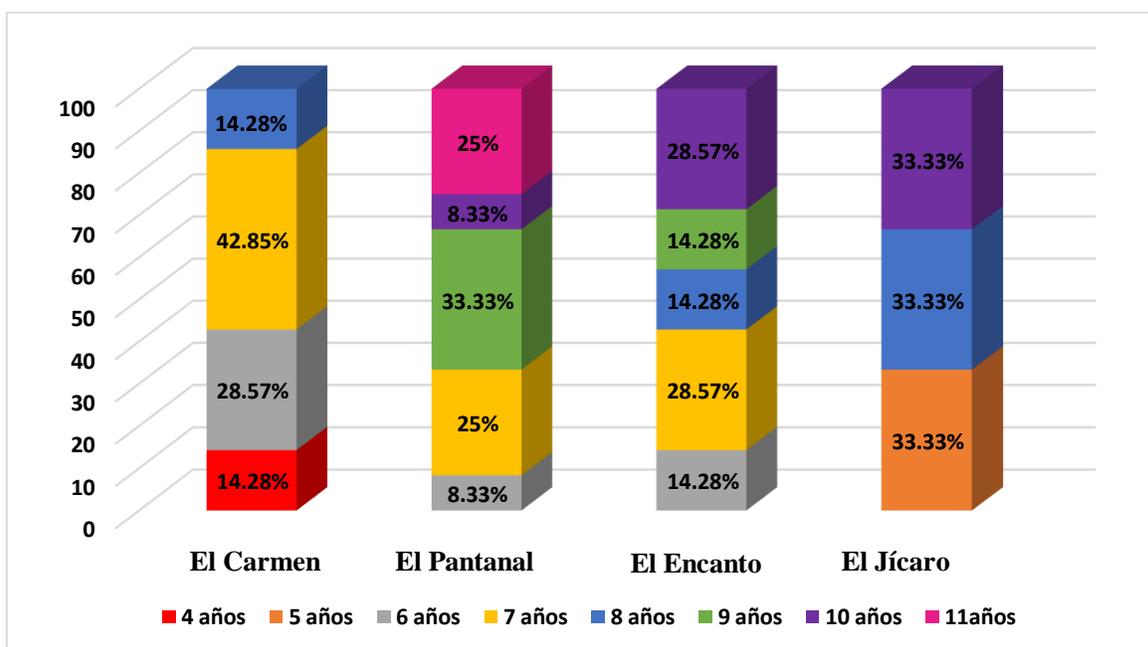
En la figura 6 se puede apreciar que las vacas de la finca el Encanto que se encontraban en la tercera lactancia fueron las que presentaron mayor porcentaje (57.14%) de mastitis subclínica, este dato concuerda con los presentados por Coronel y Espinoza (2017) en su estudio realizado en la zona occidental de la provincia Azuay/Ecuador en el que reflejan un 56.09% en la tercera lactancia.

Estos datos no concuerdan con los obtenidos por Condori (2017) al utilizar el método de conductividad eléctrica (DRAMINSKI) en vacunos del distrito de Umachiri-Melgar/Perú, cuyos resultados fueron 12%, 15.55%, 28.30%, 43.47% y 48% de la primera a la quinta lactancia respectivamente.

Chasi (2015) en su investigación realizado en la comunidad de Muyurco, Cayambe/Ecuador encontró 29.41%, 26.47%, 35.30% de la primera a la tercera lactancia y 7.35% para la quinta lactancia, lo que nos indica que concuerdan con los resultados obtenidos en nuestro estudio, pero con valores diferentes 33.33%, 33.33%, 57.14%, 33.33% y 25%, de la primera a la quinta lactancia, lo que indica que este estudio determina que la enfermedad se presenta en vacas jóvenes cuando se encuentran en su mayor pico productivo.

#### 4.6. Porcentaje de animales afectados con mastitis subclínica por edad

Montero *et al* (2002) orienta que a medida que avanzan de edad las vacas se hacen más susceptibles a adquirir mastitis subclínica, esto se explica por el hecho de que después de varias lactancias, el canal del pezón tiende a ser más largo y suelto. Además, altas producciones de leche tienden a dilatar el esfínter del pezón, donde facilitan el ingreso y posterior multiplicación de los gérmenes patógenos.



**Figura 7.** Porcentaje de animales positivos a mastitis subclínica por edad.

En la gráfica 7 se refleja que los animales más afectados son los de 7 años con un porcentaje de 42.85% esto datos se asemejan a los encontrados por Rivera (2014) en su estudio realizado en granada/Nicaragua donde encontró un porcentaje de afectación de 43.67% en hembras de 7-8 años. El autor argumenta que la variable edad se atribuye a que, con cada lactancia, el canal del pezón tiende a ser más largo y suelto. Además, altas producciones de leche tienden a dilatar el canal del pezón, éstas son dos razones por las que los nuevos casos de mastitis son más comunes en vacas viejas.

#### 4.7. Comparación del manejo zoonosanitario en las unidades de producción

En el cuadro 5 se expresan los resultados del manejo zoonosanitario establecido en cada finca del estudio, por lo que se puede observar que la finca el Jícara posee un manejo sanitario eficiente debido a que implementa las actividades con un mejor control garantizando el equilibrio sanitario en el hato, lo que le permite obtener mejores resultados en el bienestar de los animales y la producción. En cambio, la finca el Pantanal posee un manejo sanitario más deficiente debido a que los datos proporcionados por el propietario no concuerdan con lo interpretado en la inspección del lugar, así como en el diagnóstico de exploración clínica del estudio.

En las fincas estudiadas se realiza la desparasitación interna cada 3 meses con excepción de la finca el pantanal que lo realiza cada 6 meses. INTA (2014) indica que se debe realizar la desparasitación en animales adultos cada 6 meses (abril-octubre). Acosta (2016) comenta que como solo tenemos dos estaciones climáticas, este control se realiza con la llegada del invierno y con la entrada de la época de verano. Los animales mayores de 18 meses normalmente son resistentes a los parásitos gastrointestinales y por eso no se recomienda desparasitar salvo el caso que se encuentren muy desnutridos o se compruebe mediante examen en laboratorio que estos tienen parásitos (INTA y INATEC, 2010).

**Cuadro 5.** Manejo zoonosanitario de las cuatro fincas del estudio

<b>Manejo zoonosanitario de vacas en producción</b>				
<b>Actividades</b>	<b>Fincas</b>			
	<b>El Carmen</b>	<b>El Pantanal</b>	<b>El Encanto</b>	<b>El Jícara</b>
<b>Desparasitación</b>	<b>Desp. Interna:</b> se usan los productos albendazol, dectomax, levamisol <b>Rotación:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 3 meses	<b>Desp. Interna:</b> overzol. <b>Rotación:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 6 meses	<b>Desp. Interna:</b> se usan los productos albendazol, dectomax. <b>Rotación:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 3-4 meses	<b>Desp. Interna:</b> mebendazol, albendazol, levamisol. <b>Rotación:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 3 meses
	<b>Desp. Externa:</b> ivermectina, <b>Baños:</b> cipermetrina, amitraz, startox, acarmic <b>Frecuencia:</b> c/15 días	<b>Desp. Externa:</b> Parasitol, ivermectina, <b>Baños:</b> overtraz. <b>Frecuencia:</b> c/ 15 días	<b>Desp. Externa:</b> ivomec. <b>Baños:</b> amitraz, startox, acarmic <b>Frecuencia:</b> c/15 días	<b>Desp. Externa:</b> ivermectina, doramectina. <b>Baños:</b> Amitraz, acarmic. <b>Frecuencia:</b> c/ 2.5 meses
<b>Vitaminación</b>	<b>Medicamentos:</b> Olitavitasan, AD3E <b>Frecuencia:</b> c/ 3 meses <b>Rotación:</b> si	<b>Medicamentos:</b> extracto de hígado, instavit. <b>Frecuencia:</b> c/ mes <b>Rotación:</b> si	<b>Medicamentos:</b> Coloidal, selevit, AD3E <b>Frecuencia:</b> c/ 3-4 meses <b>Rotación:</b> si	<b>Medicamentos:</b> selevit, AD3E, extracto de hígado <b>Frecuencia:</b> c/ 2.5 meses <b>Rotación:</b> si

<b>Vacunación</b>	<b>Tipo de vacuna:</b> bayovac <b>Frecuencia:</b> c/ 6 meses	<b>Tipo de vacuna:</b> bacterina triple.	<b>Tipo de vacuna:</b> covexin 10 <b>Frecuencia:</b> c/ 6 meses	<b>Tipo de vacuna:</b> bacterina triple <b>Frecuencia:</b> c/ 6 meses
<b>Higiene del lugar de ordeño</b>	se barre cada 15 días y se realiza solo en el área entechada	Se barre día de por medio solo el área con techo	Se barre en el verano	Se barre cada semana solo el área con techo
<b>Higiene del ordeño</b>	<b>Vestimenta:</b> limpia. <b>Lavado de manos:</b> No se realizó <b>Lavado y secado de ubre:</b> se utiliza agua clorada y toalla. <b>Manipulación de rejos:</b> una persona encargada solo para esta actividad. <b>Forma de ordeño:</b> puño y pellizco. <b>Sellado:</b> lo realiza el ternero.	<b>Vestimenta:</b> sucia <b>Lavado de manos:</b> No se realizó <b>Lavado y secado de ubre:</b> se utiliza agua (no apta para esta actividad) y toalla. <b>Manipulación de rejos:</b> el ordeñador realiza el enrejado <b>Forma de ordeño:</b> puño. <b>Sellado:</b> lo realiza el ternero.	<b>Vestimenta:</b> limpia. <b>Lavado de manos:</b> No se realizó <b>Lavado y secado de ubre:</b> se utiliza agua y toalla. <b>Manipulación de rejos:</b> el ordeñador realiza el enrejado <b>Forma de ordeño:</b> puño y pellizco. <b>Sellado:</b> lo realiza el ternero.	<b>Vestimenta:</b> limpia <b>Lavado de manos:</b> No se realizó <b>Lavado y secado de ubre:</b> se utiliza agua y toalla. <b>Manipulación de rejos:</b> el ordeñador realiza el enrejado <b>Forma de ordeño:</b> puño. <b>Sellado:</b> lo realiza el ternero.
<b>Prueba de CMT</b>	<b>Se realiza:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 2 meses, aunque la última vez que la realizo fue hace un año debido a la falta de reactivo en el mercado. <b>Tratamiento para animales afectados:</b> Enrofloxacina, penicilina, oxitetraciclina	<b>Se realiza:</b> no	<b>Se realiza:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ 2 meses, aunque la última vez que la realizo fue hace un año debido a la falta de reactivo en el mercado. <b>Tratamiento para animales afectados:</b> penicilina, oxitetraciclina.	<b>Se realiza:</b> si <b>Frecuencia:</b> c/ mes <b>Tratamiento para animales afectados:</b> Penicilina, oxitetraciclina, candela intramamaria.
<b>Secado</b>	<b>Tiempo de secado:</b> 7- 8 meses <b>Tratamiento utilizado para secado:</b> candela intramamaria.	<b>Tiempo de secado:</b> sin tiempo específico <b>Tratamiento utilizado para secado:</b> candela intramamaria.	<b>Tiempo de secado:</b> 7- 8 meses <b>Tratamiento utilizado para secado:</b> candela intramamaria.	<b>Tiempo de secado:</b> 9-10 meses <b>Tratamiento utilizado para secado:</b> candela intramamaria más

				oxitetraciclina inyectada.
<b>Libro de registro</b>	Si.	No.	No.	Si.

**Fuente:** *Elaboración propia*

Luna *et al*, (2007) expresa que las avermectinas son ampliamente utilizadas en las vacas lecheras, aun cuando la mayoría de ellas está contraindicada en tales animales debido que pueden causar residuos en la leche durante un tiempo prolongado. El mismo autor comenta que el periodo de retiro mencionado para el albendazole y el sulfóxido de albendazole (ricobendazole) es de 72 horas, pero es muy variable entre las diferentes presentaciones comerciales. Igualmente, las etiquetas del levamisol indican 48-72 horas, pero otras indican que no se debe usar en vacas productoras de leche para consumo humano, todos estos productos son utilizados en las cuatro fincas estudiadas sin respetar el periodo de retiro.

Gómez y Fernández (2012) indica que en los rumiantes las vitaminas K y las del complejo B son sintetizadas por los microorganismos del rumen en cantidades suficientes para cubrir los requerimientos de los animales por lo que solamente son requeridas en la dieta las vitaminas A, D y E. la vitaminación se realiza a criterio de los productores sin supervisión profesional.

Avalos y cervantes (2013) indica que toda explotación pecuaria es afectada por una gran cantidad de factores, entre los que destacan la nutrición, la genética, el medio ambiente y la salud de los animales. Dentro de esta última condición, las enfermedades infecciosas representan una de las principales causas de pérdida económica al sector ganadero ya sea por provocar infecciones subclínicas, clínicas y muerte del animal. La práctica de la vacunación es una de las alternativas con mayor costo-beneficio, principalmente en aquellos ranchos o regiones en los cuales los índices de prevalencia son de moderados a altos ó carentes de medidas de bioseguridad.

Espinoza y Urbina (2016) indica que el plan de vacunación se recomienda 2 veces al año, coincidiendo con la entrada y salida del invierno, coincidiendo con el periodo de vacunación utilizado en las cuatro fincas del estudio.

Sabando (2015) asegura que las condiciones sanitarias bajo las cuales se lleva a cabo el ordeño influyen decididamente sobre el estado de salud de la ubre y la calidad de la leche, independientemente del sistema productivo y de los insumos tecnológicos utilizados.

Bardales (2013) señala que el ordeño requiere de una consistente higiene de la ubre, y que el objetivo de un buen ordeño es asegurarse que se realiza en pezones limpios y con ubres bien estimuladas. El mismo autor indica que para garantizar la higiene se requiere de agua limpia y de calidad aceptable, asegurando que para producir leche de calidad y controlar o prevenir la mastitis se requiere de un programa de prácticas de ordeño limpio. En los cuatro hatos estudiados no se cumple con un programa sanitario adecuado para garantizar la higiene de la ubre y la leche debido a que los productores realizan el manejo de acuerdo a su criterio propio, pero, la finca el Carmen presentó una mejor práctica higiénica al momento del ordeño.

Las fincas estudiadas no realizan el sellado de pezones después del ordeño con ninguna sustancia química. Según la FAO (2011), Al terminar el ordeño y si éste se realizó sin el ternero es necesario efectuar un adecuado sellado de los pezones de la vaca, introduciendo cada uno de los pezones en un pequeño recipiente con una solución desinfectante a base de tintura de yodo comercial. Esta solución debe prepararse utilizando dos partes de agua y una de tintura de yodo comercial. Recuerde que cuando se ordeña con ternero no es necesario realizar el sellado de pezones, ya que cuando el ternero mama las tetas de la vaca está sellando los pezones con su saliva en forma automática.

INTA (2014) indica que las pruebas de mastitis se deben realizar todos los meses del año. En este estudio se encontró que solo la finca el Jícaro realiza pruebas de mastitis cada mes, en cuanto al resto de fincas no realizaban la prueba debido a la falta de reactivo CMT en el mercado además que los productores solo conocen este método.

El periodo de secado en las fincas estudiadas oscila entre 7-10 meses postparto exceptuando la finca el pantanal la cual no tiene periodo de secado específico. INTA (2014) Expresa que, si la vaca parida está preñada, hay que destetar al ternero de 2 a 3 meses antes del parto para evitar daños al feto en su desarrollo y ayudar a que la vaca se prepare para la nueva lactancia. Por lo que se debe realizar un secado de la leche, este se puede hacer a través de dos ordeños a fondo, día de por medio sin el ternero.

## V. CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos utilizando el Método de Conductividad Eléctrica (DRAMINSKI MASTITIS DETECTOR) se determinó que la prevalencia de mastitis subclínica en cuatro fincas de la comarca Panamérica, es mayor en la finca El Encanto y El Pantanal con un 63.64% y 54.55% respectivamente.

Las pruebas positivas a mastitis subclínica  $\geq 80$  puntos con relación al de mayor puntaje, las cuales fueron enviadas a laboratorio mostraron un 50% de casos positivos a *E. Coli* y 50% no hubo crecimiento bacteriano.

En la exploración clínica de las hembras bovinas se logró determinar que las constantes fisiológicas se encontraban dentro de los parámetros normales, sin embargo, se encontró lesiones en los cuartos mamarios y ectoparásitos, siendo estos factores predisponentes para padecer mastitis subclínica.

Las fincas el Pantanal y en Encanto presentaron un mayor porcentaje de cuartos afectados por mastitis subclínica, no obstante, en la finca el Carmen y el Jícaro se encontró un menor porcentaje de afectación, pero con un mayor porcentaje de cuartos afuncionales.

El mayor porcentaje de afectación se encontró en vacas de la tercera lactancia, en cuanto a la edad las vacas más afectadas corresponden a aquellas de 7 años.

La finca el Jícaro presento un mejor manejo zoonosanitario en comparación con el resto de fincas, sin embargo, todas las fincas mostraron deficiencia en cuanto al ordeño limpio.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** Recomendamos el método DRAMINSKI porque es objetivo, de fácil manipulación e interpretación, el cual puede ser utilizado por una sola persona para realizar el diagnóstico; siendo este más rápido que otros métodos logrando examinar una mayor cantidad de vacas en menos tiempo, reflejando los datos en forma numérica mostrando la diferencia entre cada cuarto.
- 2.** Implementar el uso adecuado de productos veterinarios para el tratamiento de enfermedades y control de parásitos externos e internos, ya que el mal uso de estos puede desarrollar resistencia a determinados principios activos.
- 3.** Atender las vacas que presenten heridas en los pezones puesto que estas son una puerta de entrada para agentes patógenos oportunistas causantes de mastitis.
- 4.** Mejorar las condiciones de manejo para garantizar un óptimo estado de salud animal, lo cual permitirá una disminución en las fuentes de contagios y una mejor respuesta del sistema inmune frente a los agentes patógenos, además de permitir que las vacas expresen su potencial productivo.

## VII. LITERATURA CITADA

- Aguirre, J., & Zeledón, K. (2007). Aislamiento e identificación fenotípica de *Staphylococcus aureus* mediante la técnica de Fingerprinter (PHP) a partir de leche bovina afectada con mastitis subclínica en seis fincas del municipio de León durante el periodo mayo 2005-mayo 2006. (tesis pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- Agurto, R. (2009). Diagnostico bacteriológico y prevalencia de la mastitis bovina en el establo de la estación experimental agropecuaria Satipo-UNCP. (tesis pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú, Satipo, Perú.
- Altamirano, J., & Dávila, O. (2012). Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras de las fincas asociadas a la red fría de la Cuenta Reto del Millenium (CRM); en las comunidades La Reynaga Malpaisillo y Los Zarzales, Departamento de León, Septiembre –Octubre del 2011. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- Avalos, R; & Cervantes, J. (2013). Plan de Desarrollo Empresarial para Productores y Organizaciones Ganaderas. Recuperado de [http://www.veterinaria.uanl.mx/conacyt/PUNTO\\_6\\_COOPERACION\\_CON\\_OTROS\\_SECTORES/VINCULACION/18\\_3\\_INFORMES\\_RELACIONADOS\\_CON\\_LA\\_VINCULACION/PRESENTACIONES\\_RELACIONADAS\\_CON\\_VINCULACION/18\\_Implementacion\\_acciones\\_salud\\_animal.pdf](http://www.veterinaria.uanl.mx/conacyt/PUNTO_6_COOPERACION_CON_OTROS_SECTORES/VINCULACION/18_3_INFORMES_RELACIONADOS_CON_LA_VINCULACION/PRESENTACIONES_RELACIONADAS_CON_VINCULACION/18_Implementacion_acciones_salud_animal.pdf).
- Azocar, J. (2001). Prevalencia, incidencia y etiología de mastitis en un centro de acopio lechero, comuna de María Pinto, Región Metropolitana. (tesis pregrado). Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile.
- Bardales, W. (2013). Buenas prácticas de ordeño para producir leche de calidad. Recuperado de <http://www.actualidadganadera.com/articulos/buenas-practicas-de-ordenio-para-producir-leche-de-calidad.html>.
- Bascuñán (2008). Mastitis Bovina: Nuevos aspectos de diagnóstico, tratamiento y control. Recuperado de: [https://www.academia.edu/9368886/MASTITIS\\_BOVINA\\_NUEVOS\\_ASPECTOS\\_DE\\_DIAGNOSTICO\\_TRATAMIENTO\\_Y\\_CONTROL\\_ASPECTOS\\_GENERALES SOBRE LA ENFERMEDAD](https://www.academia.edu/9368886/MASTITIS_BOVINA_NUEVOS_ASPECTOS_DE_DIAGNOSTICO_TRATAMIENTO_Y_CONTROL_ASPECTOS_GENERALES SOBRE LA ENFERMEDAD)
- Bazán, M. (2002). Efecto de *metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) en el control biológico de *Boophilus microplus* Canestrini (Acari: Ixodidae) en ganado bovino estabulado. (tesis maestría). Universidad de Colima. Colima, México.
- Berrios, R., & Peralta, A. (2004). Estudio epidemiológico de la mastitis subclínica bovina en cuatro hatos lecheros del Departamento de León, e identificación y sensibilidad antimicrobiana in vitro de los agentes etiológicos implicados. (tesis pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.

- Brejov, G., & Blanco, D. (2016). Manual de Semiología Veterinaria FCV-UBA Tomo 1. Recuperado de <http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/areas/semiologia/03082016/SEMIO-TOMO-1.pdf>.
- Cebrián, L.M., Meseguer, J.P., Ramos, J.J., & Ferrer, L.M. (2008). Exploración clínica del ganado vacuno. Zaragoza, España: Servet, Diseño y comunicación S.L.
- Cepero, O., Castillo, J., Salado, J., & Monteaguado, E. (2007). Detección de la mastitis subclínica mediante diferentes técnicas diagnóstica en unidades bovinas. Recuperado de: <http://redulac.censa.edu.cu/index.php/es/documentos-cientificos/category/2-articulos-cenlac?download=76:deteccion-de-la-mastitis-subclinica-mediante-diferentes-tecnicas-diagnostica-en-unidades-bovinas-cepero-08>
- Cetrá, B. (2001). Garrapata común del bovino. Recuperado de: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/parasitarias/Bovinos\\_garrapatas\\_tristeza/53-boophilus\\_microplus.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/parasitarias/Bovinos_garrapatas_tristeza/53-boophilus_microplus.pdf).
- Chasi, E. (2015). Prevalencia de mastitis bovina mediante la prueba de California mastitis test con identificación del agente etiológico, en el centro de acopio de leche de la comunidad de Muyurco, Cayambe-Ecuador, 2014. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador.
- Chavarria, S., & Meléndez, L. (2012). Identificación de agentes bacterianos implicados en mastitis subclínica y perfil de resistencia en vacas que abastecen los centros de acopio Tecuaname y El Sauce en el departamento de León. Septiembre Noviembre 2011. (tesis pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- Condori, A. (2017). "Prevalencia y factores de riesgo de mastitis subclínica en vacunos brown swiss del distrito de Umachiri – Melgar. (tesis pregrado). Universidad Nacional del Altiplano- Puno, Puno, Perú.
- Coronel, D., & Espinoza, M. (2017). Prevalencia de Mastitis subclínica en ganado bovino lechero de la zona occidental de la provincia del Azuay. (tesis pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- Díaz, S. (2015). Identificación taxonómica de garrapatas en ganado bovino de la parroquia la Matriz del Cantón Patate. (Tesis pregrado). Universidad Técnica de Ambato, Cevallos, Ecuador.
- Draminski. (2012). Detector de Mastitis modelo: 1QMast, 4Q Mast, 4x4Q Mast Manual de uso. Recuperado de: [https://www.3tres3.com/3tres3\\_common/tienda/doc/Mast\\_4x4Q\\_4Q\\_1Q\\_ES.pdf](https://www.3tres3.com/3tres3_common/tienda/doc/Mast_4x4Q_4Q_1Q_ES.pdf)

- Duarte, A. (2004). Prevalencia de la mastitis subclínica en el ganado Criollo REINA en la finca Santa Rosa (UNA) en época de verano. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Dumas, E., & Sequeira, D. (2018). Evaluación de la efectividad del inmunógeno Bm86 GAVAC contra la garrapata del género *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, en bovinos de la Finca Los Andes, comarca Las Mercedes, Santa Lucía, Boaco marzo – septiembre 2018. (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Camoapa, Nicaragua.
- Enacal. (2009). Caracterización Municipal de Camoapa. Recuperado de: <http://biblioteca.enacal.com.ni/bibliotec/Libros/enacal/Caracterizaciones/Boaco/Camoapa.pdf>
- Espinoza, J., & Urbina, E. (2016). Buenas Prácticas Pecuarias del Ganado Bovino en Nicaragua. (tesis Pregrado). Universidad Nacional de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- FAO.(2011). Buenas Prácticas de ordeño. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/a-bo952s.pdf>
- Frasinelli, C., Casagrande, H., & Veneciano, J. (2004). La condición corporal como herramienta de manejo en rodeos de cría bovina. Recuperado de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf\\_tecn\\_168\\_-\\_condicion\\_corporal.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inf_tecn_168_-_condicion_corporal.pdf).
- Flores, C., & García, J. (2005). Utilización en el control de la mastitis bovina en la finca el Carmen del Municipio de Camoapa, Departamento de Boaco. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Camoapa, Nicaragua.
- Gea, G., & Trolliet J. (2001). Salud Animal. Recuperado de: [http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad\\_intoxicaciones\\_metabolicos/infecciosas/comun\\_varias\\_especies/02-salud\\_animal.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/comun_varias_especies/02-salud_animal.pdf).
- Gómez, C., & Fernández, M. (2012). Vitaminas para mejorar producción y fertilidad en vacas lecheras. Recuperado de <https://es.slideshare.net/raher31/vitaminas-para-mejorar-produccion-y-fertilidad-en-vacas-lecheras>.
- INIDE. (2008). Camoapa en Cifras. Recuperado de <http://www.inide.gob.ni/censos2005/CifrasMun/Boaco/CAMOAPA.pdf>
- Ingalls, W. (2006). Sanidad a los pezones y su influencia en la calidad de la leche. Recuperado de: [http://biblioteca.colanta.com.co/pmb/opac\\_css/doc\\_num.php?explnum\\_id=873](http://biblioteca.colanta.com.co/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=873).
- INTA (2014,06 de febrero) Manejo de la vaca antes, durante y después del parto. El morralito del INTA. Recuperado de: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/morralitos/Morralito%20Manejo%20de%20la%20Vaca%202014.pdf> .

- INTA & INATEC (2010). Manejo Sanitario Eficiente del Ganado Bovino: Principales Enfermedades. Recuperado de <http://www.fao.org/3/as497s/as497s.pdf> .
- INTA (2014) Calendario de manejo y sanidad animal. Recuperado de: <http://www.inta.gob.ni/biblioteca/images/pdf/afiches/Calendario%20manejo%20y%20sanidad%20animal%202014.pdf> .
- López, J., & Suarez, J. (2014). Diagnóstico zosanitario del hato lechero en el Centro Integral de Investigación, Innovación, Producción, Extensión y Enseñanza Agropecuaria las Lomas durante el periodo de Marzo-Junio 2014. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Camoapa, Nicaragua.
- López, F. (2006). Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6117891.pdf> .
- Luna, C., Cedeño, H., & Correa, M. (2007). Prácticas de manejo y uso de antiparasitarios internos en fincas lecheras artesanales de Costa Rica. Recuperado de: <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/download/3678/3533/>
- Martínez, G. (2012) Prácticas de ordeño y Prevalencia de mastitis subclínica en vacas lecheras que abastecen al centro de acopio ULDESA del municipio El Sauce en el departamento de León Septiembre – noviembre 2011. (tesis pregrado). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, Nicaragua.
- Mera, R., Muñoz, M., Artieda, J., Ortíz, P., González, R., y Vega, V. (2017). Mastitis Bovina y su Repercusión en la calidad de la leche. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET. Recuperado de: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111117/111710.pdf>
- Montero, R., Ortiz, J., & Burela, E. (2002). Determinación de mastitis subclínica en vacas lecheras. Santa Cruz, Bolivia. Recuperado de: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/MONTERO%20ROMER%20ABSTRACTO-20101122-152949.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/MONTERO%20ROMER%20ABSTRACTO-20101122-152949.pdf) .
- Morales, W., & Ruiz, D. (2017). Efectividad del Nosodes Homeopático DH10 para el control de mastitis subclínica bovina. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua
- Navarro, M. (2007). Determinación de Coliformes. totales y E. Coli de aguas mediante la técnica de sustrato definido, colilert por el método de Número Más Probable.

Recuperado de  
<http://www.ideam.gov.co/documents/14691/38155/Coliformes+totales+y+E.+coli+en+agua+NMP+M%C3%A9todo+Colilert.pdf/463a6c8d-122c-4f75-8572-81bd64baa2d2>

- Navarro, O. (06 de noviembre de 2018). Resultados de Cultivo Microbiológico utilizando el método de CE. (R. Masís, Entrevistador).
- Pardo, E. (2006). Compendio de epidemiología. Managua, Nicaragua.
- PRONicaragua. (2018). Guía del Inversionista 2018: Agroindustria. Recuperado de: <http://pronicaragua.gob.ni/media/ckeditor/2018/03/14/guia-del-inversionista-2018.pdf>
- Ramírez, J., & Rivera, V. (2014). Comportamiento de la infección por mastitis en vacas Carora. (tesis pregrado). Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela.
- Reyes, E., & Argüello, J. (2015). Estudio comparativo entre los métodos diagnósticos para mastitis subclínicas, California Test y DRAMINSKI 4Q en vacas Jersey, Diriamba - Carazo, Agosto-Octubre, 2015. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Rimbaud, E. (2004). Semiología, semiotecnia y propedéutica de los bovinos. Recuperado de <http://www.bio-nica.info/Biblioteca/Rimbaud2004c.pdf>
- Rivera, A. (2014). Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en ganado Reyna, Rancho Los Peiranos, Nandaime, Granada. (tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Rosario, K., & Pezantes, D. (2016). Prevalencia de mastitis subclínica en la región oriental de la provincia del Azuay, mediante la prueba California Mastitis Test. (tesis pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador
- Ruiz Romero, R.A. (2013). Técnicas alternativas para el diagnóstico de mastitis. Recuperado de: [http://www.ammveb.net/articulos/Tecnicas\\_alternativas.pdf](http://www.ammveb.net/articulos/Tecnicas_alternativas.pdf)
- Ruiz, R. (2013). Mastitis Bacteriana en Ganado Bovino: Etiología y Técnicas de Diagnóstico en el Laboratorio. Recuperado de: [http://www.ammveb.net/articulos/Mastitis\\_bacteriana.pdf](http://www.ammveb.net/articulos/Mastitis_bacteriana.pdf)
- Sabando, L. (2015). “Diagnóstico del manejo del ordeño artesanal a nivel de las fincas que integran la asociación de ganaderos nuevo mundo del cantón pedernales, con el fin de emitir una guía de buenas prácticas de ordeño”. (tesis pregrado). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil, Ecuador.

- Sandoval, E; Barrios, M; Morales, G; Camacaro, O; Domínguez, L; & Márquez O. (2010, 06 de diciembre). Clasificación morfológica de la anemia en vacunos mestizos de doblepropósito criados en una zona de bosque seco tropical. *Zootecnia Trop*. Recuperado de <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.scielo.org/ve/pdf/zt/v28n4/art10.pdf>.
- Santivañez, C., Gómez, O., Cárdenas., L., Escobedo, M., Bustinza, R., & Peña, J. (2013, 02 de julio). Prevalencia y factores asociados a la mastitis subclínica bovina en los Andes Peruanos. Recuperado de: <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/downloads/v7n2a07c.pdf>.
- Scaramelli, A., & Gonzalez, Z. (2005). Epizootiología y Diagnostico de la Mastitis Bovina. Recuperado de: <http://infolactea.com/wp-content/uploads/2015/03/601.pdf>.
- Solís, M. (2007). Utilización hipertónica (agua de mar) en el Tratamiento de la Matitis Bovina en la Finca “Guadalupana”, del Municipio de Nagarote, Departamento de León. (Tesis pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Trujillo, C., Gallego, A., Ramírez, N., & Palacio, L. (2010). Prevalencia de mastitis en sientehatos lecheros del oriente antioqueño. *Revista de Colombia de Ciencias Pecuarias*. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/html/2950/295022380003/>
- Zambrano, W., & Pinho, A. (2008). Evaluación de la glándula mamaria y composición química de la leche en vacas primíparas mestizas lecheras en el parto, hasta el quinto mes de lactación. *Revista científica, FCV-LUZ*. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/26350/art5.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Zambrano, J. (2009). Definición y estrategias para el establecimiento de programas de medicina veterinaria preventiva. *Rev. Med. Vet. Zoot.* Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remevez/article/download/13614/14742>.

### VIII. ANEXOS

**Anexo 1.** Formato para toma de muestras con DRAMINSKI 4Q

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_ Fecha de muestreo: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_

N°	Fecha	N°/ nombre animal	Cuartos 1er lectura				Cuartos 2da lectura				Observaciones
			AD	AI	PD	PI	AD	AI	PD	PI	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

**Anexo 2.** Formato de ficha epidemiológica – Mastitis Subclínica Bovina

**Ficha epidemiológica – Mastitis Subclínica Bovina**

Nº ficha \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

**Datos de la finca**

Nombre de la finca: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_

Comunidad: \_\_\_\_\_

Tipo de explotación

Tipos de ordeño

Intensivo  extensivo

Manual  Mecánico

Hora de ordeño: \_\_\_\_\_.

Nº Ordeño 1  2

Vacas en Producción \_\_\_\_\_

Cantidad de ordeñadores: \_\_\_\_\_.

**Higiene Previa al Ordeño**

Lugar de ordeño

Piso de sala de Ordeño

Corral  Sala de Ordeño

Tierra  Concreto

Techo

Todo el corral  Parcial  Ninguno

¿Cómo se limpia?

Se barre  Se lava con agua  se lava con agua y desinfectante

Limpieza de sala

1 vez a la semana  Cada 15 días  1 vez al mes  No se hace

Otros \_\_\_\_\_

Desinfección de la ubre Sí  No

Sustancia para desinfectar la ubre

Agua  Cloro  Yodo  Jabón

Higiene durante el Ordeño

Vestimenta adecuada      Sí       No

Lavado de mano

Antes de ordeño     Entre grupo     Entre vaca y vaca     No se hace

¿El ordeñador manipula los rejos?    Sí     No

Estimulación      Ternero       Oxitocina

¿Se realiza despunte?      Sí       No

Forma de Ordeñar

Pellizco       Puño       Martillo

¿Qué se hace si el animal defeca u orina en el ordeño?

Se prosigue     Se limpia inmediatamente     Se limpia después

Sella con yodo      Sí       No

Tiempo del secado \_\_\_\_\_

¿Con que se seca? \_\_\_\_\_

### Datos de la Mastitis Subclínica

¿Ha tenido antecedentes de mastitis?      Sí       No

Realiza prueba de CMT      Sí       No

Fecha de última prueba: \_\_\_\_\_.

¿Utiliza tratamiento contra mastitis?      Sí       No

Tipo de antibiótico

Gentamicina       Sulfa       Cefalexina       Amox+Ac

Penicilinas       Enrofloxacin       Oxitetraciclina       Candela

Dosis: \_\_\_\_\_.

¿Rota los antibióticos?                      Sí                       No

¿Respeto el período de retiro post tratamiento?      Sí                       No

¿Qué hace con la leche de retiro?

Se da al ternero                       Derivados                       Consumo en el hogar

Acopio                       se da a otros animales

Examen clínico de ubre

C/ mes                       C/3 meses                       Cuando hay lesiones                       No se hace

### **Anexo 3.** Formato de diagnóstico clínico.

#### **ANAMNESIS**

Historia clínica.

Nombre: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

N° Parto: \_\_\_\_\_

#### **Programa profiláctico**

• Vacunación: Fecha últ. aplic: \_\_\_\_\_. Tipo de vacuna: \_\_\_\_\_.

Frecuencia: \_\_\_\_\_.

• Desparasitación interna: Fecha últ.aplic: \_\_\_\_\_. Medicamento: \_\_\_\_\_.

Dosis \_\_\_\_\_. Frecuencia: \_\_\_\_\_. Rotación de Producto \_\_\_\_\_.

¿Cuales? \_\_\_\_\_.

• Desparasitación externa: Fecha últ. aplic: \_\_\_\_\_. Medicamento: \_\_\_\_\_.

Dosis \_\_\_\_\_. Frecuencia: \_\_\_\_\_. Rotación de Producto \_\_\_\_\_.

¿Cuales? \_\_\_\_\_.

• Vitaminación: Fecha últ.aplic: \_\_\_\_\_. Medicamento: \_\_\_\_\_. Dosis

\_\_\_\_\_. Frecuencia: \_\_\_\_\_. Rotación de Producto \_\_\_\_\_.

¿Cuales? \_\_\_\_\_.

#### **Triada clínica**

Frecuencia Respiratoria: \_\_\_\_\_/minuto.

Frecuencia Cardiaca: \_\_\_\_\_/minuto.

Temperatura: \_\_\_\_\_°C.

Condición corporal: Bueno: \_\_\_\_\_. Regular: \_\_\_\_\_. Malo: \_\_\_\_\_.

Exploración clínica:

- Cabeza:
- Cuello:
- Tórax:
- Abdomen:
- Extremidades:
- Piel:

**Ubre:**

Inflamación\_\_\_\_. Dolor\_\_\_\_. Heridas\_\_\_\_. Cuarto a funcionales\_\_\_\_.

**Observaciones:** \_\_\_\_\_.

**Anexo 4.** Resultados de diagnóstico de mastitis subclínica con DRAMINSKI 4Q.

<b>Finca el Carmen</b>								
<b>Nombre/código</b>	<b>1era lectura</b>				<b>2da lectura</b>			
	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>
Pintona (00538-2462)	410	400	390	330	0	10	20	<b>80</b>
Frontina (00409-4884)	350	350	350	350	0	0	0	0
Guatusa ( 00240-6002)	370	350	350	330	0	20	20	<b>40</b>
Chiltoma ( 00409-4849)	360	360	370	340	10	10	0	30
Panza Blanca ( 00240-6030)	280	270	320	270	<b>40</b>	<b>50</b>	0	<b>50</b>
Chancha (00409-4887)	340	320	330	320	0	20	10	20
Venada ( 00300-7687)	340	360	390	330	<b>50</b>	30	0	<b>60</b>
Mariolita ( 00409-4891)	360	390	370	280	30	0	20	<b>50</b>
Flor de caña ( 00300-7679)	320	0	310	300	0	0	10	20
Perra ( 00409-4853)	320	290	300	300	0	30	20	20
Chuluca ( 00240-6020)	330	320	340	320	10	20	0	20
Gaviota ( 00409-4848)	270	240	270	240	0	30	0	30
Coneja ( 00409-4892)	270	280	260	260	10	0	20	20
Zopilota ( 00409-4893)	340	350	320	360	20	10	<b>40</b>	0
Muñeca (00300-7695)	330	320	330	310	0	10	0	20
Bajita ( 00300-7688)	300	310	310	300	10	0	0	10
Pinolillo (00300-7690)	320	290	310	280	0	30	10	<b>40</b>
Chepita ( 00300-7702)	310	0	310	290	0	0	0	20
Guarocho ( 00409-4852)	330	330	330	320	0	0	0	10

<b>Finca el Pantanal</b>								
<b>Nombre/código</b>	<b>1era lectura</b>				<b>2da lectura</b>			
	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>
Empanada (00409-4882)	340	340	360	320	20	20	0	<b>40</b>
Pinolillo (00194-6402)	380	370	380	360	0	10	0	20
Careta (00555-3977)	350	350	360	350	10	10	0	10
Tigra (00409-6310)	350	340	390	380	<b>40</b>	<b>50</b>	0	10
Zanata (00239-311)	340	340	260	350	10	10	<b>90</b>	0
Niña (00240-5984)	350	330	350	330	0	20	0	20
Tijul (00240-5996)	340	330	340	320	0	10	0	20
Canela (sin código)	350	350	370	340	20	20	0	30
Catala (00409-6422)	340	320	340	320	0	20	0	20
Calandria (00205756)	380	380	400	360	20	20	0	<b>40</b>
Pinta (00239-310)	380	360	430	370	<b>50</b>	<b>70</b>	0	<b>60</b>
Abelina (00317-6828)	250	240	290	260	<b>40</b>	<b>50</b>	0	30
Moneda (00239-5454)	350	350	350	330	0	0	0	20
Humilde (00194-6400)	380	350	410	380	30	<b>60</b>	0	30
Cumba (00284-3021)	250	290	280	240	<b>40</b>	0	10	<b>50</b>
Mona (00240-5987)	330	310	330	10	0	20	0	20
Fajada (00229-325)	310	300	310	300	0	10	0	10
Concha (sin código)	320	270	300	290	0	<b>50</b>	20	30
Sarda (00194-6406)	350	340	380	0	30	<b>40</b>	0	0
Chaparra (00239-327)	390	360	330	350	0	30	<b>60</b>	<b>40</b>
Suiza (sin código)	350	290	330	310	0	<b>60</b>	20	<b>40</b>
Bomba (00239-301)	290	270	300	270	10	30	0	30

<b>Finca el Encanto</b>								
<b>Nombre/código</b>	<b>1era lectura</b>				<b>2da lectura</b>			
	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>
Zanata (sin código)	0	320	350	320	0	30	0	30
Princesa (00409-4957)	370	330	360	330	0	<b>40</b>	10	<b>40</b>
Parda (00409-6300)	240	300	220	270	<b>60</b>	0	<b>80</b>	30
Gedionda (00409-6829)	280	260	340	350	<b>70</b>	<b>90</b>	10	0
Urraca (00409-6298)	350	340	360	340	10	20	0	20
Pinta (00409-4960)	380	360	390	350	10	30	0	<b>40</b>
Plátano (sin código)	330	290	330	300	0	<b>40</b>	0	0
Gambetilla (sin código)	340	350	340	360	20	10	20	0
Gongolona (00538-2677)	320	290	340	300	20	<b>50</b>	0	<b>40</b>
Guarocha (00409-4954)	310	300	320	300	10	20	0	20
Coneja (00205-761)	340	330	300	310	0	10	<b>40</b>	30

<b>Finca el Júcaro</b>								
<b>Nombre/código</b>	<b>1era lectura</b>				<b>2da lectura</b>			
	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>	<b>AD</b>	<b>AI</b>	<b>PD</b>	<b>PI</b>
Gemela (00409-4581)	340	340	360	340	20	20	0	20
Zopilota (00409-4578)	350	330	340	330	0	20	10	20
Pérez (00135-2022)	360	340	340	340	0	20	20	20
Chocolate (00240-6634)	340	330	340	320	0	10	0	20
Botellita (00409-4583)	0	340	330	330	0	0	10	10
Mariposa (00135-2028)	0	340	350	310	0	10	0	<b>40</b>
Parda (00240-6642)	330	310	330	310	0	20	0	20
Perezosa (00409-4580)	350	330	0	340	0	20	0	10
Lima (00135-2020)	270	260	290	260	20	30	0	30
Mica (00409-4582)	310	290	340	290	30	<b>50</b>	0	<b>50</b>
Coneja (00409-7007)	350	320	330	330	0	30	20	20
Chepita (00409-4579)	340	320	340	320	0	20	0	20
Careta (00409-4577)	0	320	340	330	0	20	0	10
Mona (00240-6640)	340	330	290	320	0	10	<b>50</b>	20

**Anexo 5.** Resultados de cultivos microbiológicos.

PACIENTE:	<i>Parda</i>		SEXO:	<i>Hembra</i>
FECHA:	<i>12/12/2018</i>		EDAD:	<i>N/R</i>
ESPECIE:	<i>Bovino</i>		RAZA:	<i>N/R</i>

**MICROBIOLOGIA**

**CULTIVO DE LECHE**

**SE AISLO:** *No hubo crecimiento bacteriano patogeno en 72 hrs de incubación.*

**Recuento:** *Menor de 5,000 UFC/ML*



Firma de analistas

*\*Garantizando calidad en el diagnóstico veterinario\**

Semaforo del guanacaste 2C al norte 1 1/2C amba casa N° 1117 Tel: 22319551

PACIENTE: *Gedionda*  
FECHA: *12/12/2018*  
ESPECIE: *Bovino*



SEXO: *Hembra*  
EDAD: *N/R*  
RAZA: *N/R*

## MICROBIOLOGIA

### CULTIVO DE LECHE

SE AISLO: *Escherichia coli*

Recuento: *60,000 UFC/ML*

Sensible a:  
*Ceftriaxona, Eritromicina, Cefalexina, Amox/ac.*

Resistente a:  
*Trimet/sulfa, Ampicilina.*



**DIVISION  
VETERINARIA**



Firma de analistas

***\*Garantizamos calidad en el diagnóstico veterinario\****

Semaforo del guanacaste 2C al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel: 22319551

PACIENTE:  
FECHA:  
ESPECIE:

*Zanata*  
*12/12/2018*  
*Bovino*



SEXO: *Hembra*  
EDAD: *N/R*  
RAZA: *N/R*

**MICROBIOLOGIA**

**CULTIVO DE LECHE**

SE AISLO:

*No hubo crecimiento bacteriano patogeno en  
72 hrs de incubación.*

Recuento:

*Menor de 3,000 UFC/ML*



**DIVISION  
VETERINARIA**



Firma de analistas

*Garantizando calidad en el diagnóstico veterinario\**

Semaforo del guanacaste 2C al norte 1 1/2C arriba casa N° 1117 Tel: 22319551

PACIENTE: *Pintona*  
FECHA: *12/12/2018*  
ESPECIE: *Bovino*



SEXO: *Hembra*  
EDAD: *N/R*  
RAZA: *N/R*

## **MICROBIOLOGIA**

### CULTIVO DE LECHE

SE AISLO: *Escherichia coli*

Recuento: *50,000 U<sup>o</sup>FC/ML*

Sensible a:  
*Ceftriaxona, Eritromicina, Cefalexina, Amox/ac.*

Intermedia:  
*Trimet/sulfa.*

Resistente a:  
*Ampicilina.*



**DIVISION  
VETERINARIA**



Firma de analistas

*\*Garantizando calidad en el diagnóstico veterinario\**

Semaforo del guanacaste 2C al norte 1 1/2C amba casa N° 1117 Tel: 22319551

**Anexo 6.** Diagnóstico de mastitis subclínica con DRAMINSKI 4Q.



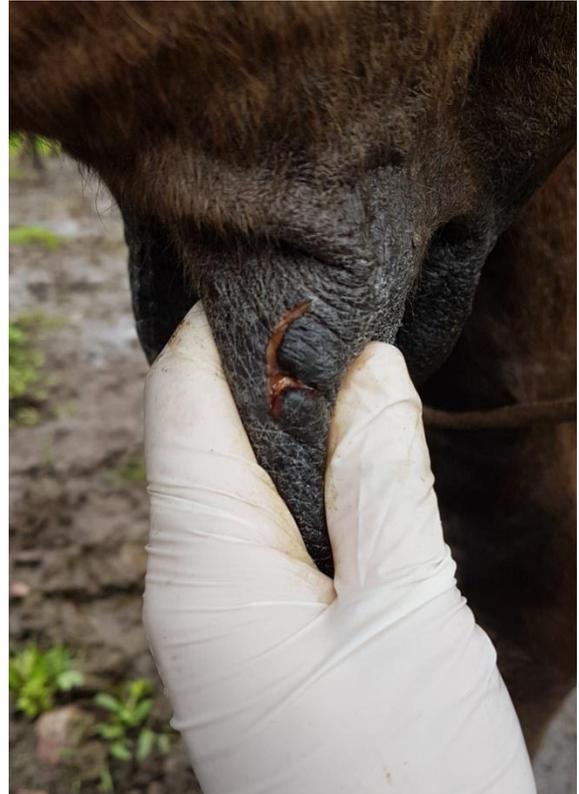
**Anexo 7.** Toma de temperatura corporal con scanner infrarrojo



**Anexo 8.** Exploración clínica de las hembras hovinas



**Anexo 9.** Lesiones en los pezones



**Anexo 10.** Ectoparásitos en la glándula mamaria



**Anexo 11.** Mala higiene en el lavado de ubre finca el Pantanal



**Anexo 12.** Condiciones del lugar de ordeño finca el Carmen.

