



**Universidad de Guayaquil**

**Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Trabajo de Titulación**

**Previo a la obtención del título de:**

**Médico Veterinario Zootecnista**

**Tema:**

**“Diagnóstico de mastitis subclínica en leche de vacas mestizas por cultivo bacteriológico en el cantón Isidro Ayora”**

**Autor:**

**George Alexander García Ávila**

**Tutor:**

**Dr. Santiago Rangel Bajaña, Mg. Sc.**

**Guayaquil, Diciembre 2015**

## **Certificación de Tutores**

En calidad de tutores del trabajo de titulación:

### **Certificamos**

Que hemos analizado el trabajo de Titulación como requisito previo para optar por el Título de Tercer Nivel de Médico Veterinario Zootecnista.

El trabajo de titulación se refiere a:

**“Diagnóstico de mastitis subclínica en leche de vacas mestizas por cultivo bacteriológico en el cantón isidro ayora”.**

Presentado por:

**George Alexander García Ávila.**

**Cédula #: 0921838157**

### **Tutores**

---

Dr. Santiago Rangel Bajaña, Mg. Sc.

**Tutor Académico**

---

Blgo. Cristóbal Antonio Freire

**Tutor Metodológico**

---

Blgo. Xavier Rodríguez Burnham

**Tutor de Estadística**

**Guayaquil, Diciembre 2015**

La responsabilidad por las ideas, Investigaciones, resultados y conclusiones Sustentadas en éste trabajo de titulación Corresponden exclusivamente al autor.

**George Alexander García Ávila.**

---

**Dr. Roberto Cassís Martínez, PhD.**

**Rector.**

---

**Dra. María de Lourdes Salazar Manzaba, PhD.**

**Decana**

---

**Ab. Evert Vidal Arteaga Ramírez**

**Secretario**

---

**Dr. Santiago Rangel Bajaña, Mg. Sc.**

**Tutor Académico**

**“Diagnóstico de mastitis subclínica en leche de vacas mestizas por cultivo bacteriológico en el cantón Isidro Ayora”.**

**George Alexander García Ávila.**

## **Trabajo de Titulación**

**Previo a la obtención del título de:**

**Médico Veterinario Zootecnista.**

Los miembros del Tribunal de Sustentación designados por la Comisión Interna de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, damos por Aprobada la presente investigación con la Nota de (----). Equivalente a -----.

---

**Dr. Pedro Cedeño Mendoza, PhD.**  
**Presidente**

---

**Dra. Patricia Cumbe Nasipucha, PhD.**  
**Examinadora Principal**

---

**Dr. Aslam Díaz Castillo, PhD.**  
**Examinador Principal**

---

**Dra. María Zambrano Guerra, Msc.**  
**Examinadora Suplente**

## **Dedicatoria.**

Dedico este proyecto de tesis a Dios, porque ha estado conmigo en cada paso que doy, cuidándome y proporcionándome fortaleza para continuar mi carrera. A mi esposa e hijo quienes son las personas fundamentales que me dieron el ánimo y el apoyo para seguir con este proyecto de tesis a mis amigos y compañeros con los que he compartido momentos inolvidables a lo largo de mi carrera y que este tema sirva como una guía de estudio, para que sigan proyectándose hacia un futuro, mejorando la técnica del manejo zootécnico.

**George Alexander García Ávila.**

## **Agradecimiento**

Quisiera hacer extensiva mi gratitud al Padre Creador, que me dio el don de la fortaleza, la sabiduría y la comprensión para poder elaborar este proyecto de titulación.

A mis padres, que con sus esfuerzos, me apoyaron en mis etapas de estudios y llevar a su final esta carrera.

A la Dra. María de Lourdes Salazar Manzaba, Decana de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la acertada dirección de la misma.

Al Dr. Santiago Rangel Bajaña, Mg. Sc., por su valiosa orientación sobre este proyecto. Al Blgo. Antonio Freire un agradecimiento muy especial por su enseñanza en conocimiento sobre mi tema cumplido.

A los Dres. Pedro Cedeño Mendoza PhD, Aslam Díaz Castillo PhD Y Dra. Patricia Cumbe Nasipucha PhD. Miembros del tribunal de sustentación, por sus aportes que enriquecieron científicamente mi trabajo de titulación.

**George Alexander García Ávila.**

### Lista de figuras

<b>No. Figuras</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Representación gráfica del resultado final en porcentaje.	23
2	Representación gráfica de la prevalencia de mastitis subclínica en las vacas muestreadas, en 6 fincas del cantón Isidro Ayora.	24
2	Representación gráfica de incidencia por edades entre <i>Streptococcus agalactiae</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> .	25
3	Representación gráfica en porcentaje entre microorganismos <i>Streptococcus agalactiae</i> y <i>Staphylococcus aureus</i> encontrados en este estudio.	25

### Lista de tablas

<b>No. Tablas</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
1	Datos generales de 100 muestras de leche de vacas, con su respectivo resultado.	20,21,22
2	Datos de casos positivos y negativos según las seis fincas visitadas.	23
3	Resultado general de vacas afectadas por mastitis subclínica de acuerdo a la edad.	24

## Lista de anexos

<b>N° de anexos</b>	<b>Título</b>	<b>Página</b>
<b>1</b>	Mapa del cantón Isidro Ayora	<b>34</b>
<b>2</b>	Cronograma para el trabajo de titulación	<b>35</b>
<b>3</b>	Trabajo de campo realizado el 9 de septiembre del 2015	<b>36</b>
<b>4</b>	Trabajo de campo realizado el 15 de septiembre del 2015	<b>37</b>
<b>5</b>	Trabajo de campo realizado el 23 de septiembre del 2015	<b>38</b>
<b>6</b>	Trabajo de campo realizado el 29 de septiembre del 2015	<b>39</b>
<b>7</b>	Trabajo de campo realizado el 06 de octubre del 2015	<b>40</b>
<b>8</b>	Trabajo de campo realizado el 13 de octubre del 2015	<b>41</b>
<b>9</b>	Representaciones gráficas de forma circular, de los resultados obtenidos diariamente durante el proceso de investigación.	<b>42-45</b>
<b>10</b>	Fotografías capturadas durante todo el proceso realizado para lograr el objetivo de investigación planteada.	<b>46-54</b>

# Índice

<b><u>Dedicatoria</u></b> .....	I
<b><u>Agradecimiento</u></b> .....	II
<b><u>Lista de tablas</u></b> .....	III
<b><u>Lista de figuras</u></b> .....	III
<b><u>Lista de anexos</u></b> .....	IV
<b><u>introducción</u></b> .....	1
<b><u>1.1. problema</u></b> .....	2
<b><u>1.2. objeto</u></b> .....	2
<b><u>1.3. campo de acción</u></b> .....	2
<b><u>1.4. objetivos</u></b> .....	2
1.4.1. objetivo general.....	2
1.4.2. objetivo específico.....	2
<b><u>1.5. variables</u></b> .....	3
1.5.1. variables dependientes.....	3
1.5.2. variables independientes.....	3
<b><u>1.6. hipótesis</u></b> .....	3
1.6.1. $H_1$ .....	3
1.6.2. $H_0$ .....	3
<b><u>ii. revision de literatura</u></b> .....	4-12
<b><u>iii. materiales y métodos</u></b> .....	13
<b><u>3.1. características del área de estudio</u></b> .....	13
3.1.1. ubicación geografica.....	13
<b><u>3.2. materiales</u></b> .....	13
3.2.1. materiales de campo:.....	13-14
3.2.2. materiales de laboratorio:.....	14-15
3.2.3. materiales de oficina:.....	15
3.2.4. material biologico:.....	16
3.2.5. recursos humanos:.....	16

<u>3.2.6. estadística aplicada:</u> .....	16
<b><u>3.3. Metodología de trabajo</u></b> .....	16
<u>3.3.1. identificación de las muestras</u> .....	17
<u>3.3.2. técnica para la recolección de las muestras</u> .....	17
<u>3.3.3. técnica de muestreo por medio de cultivo</u> .....	17-18
<u>3.3.3. población en estudio</u> .....	18
<b><u>IV. Resultados Experimentales</u></b> .....	19-25
<u>4.1. Determinación de existencia de mastitis subclínica en vacas, mediante la recolección de muestras y respectivo análisis por cultivo bacteriológico</u> .....	20-23
<u>4.2 Determinación de la prevalencia de mastitis subclínica en vacas, de acuerdo a cada finca.</u> .....	23-24
<u>4.3. Determinación de mastitis subclínica según la edad</u> .....	24-25
<b><u>V. Discusión</u></b> .....	26-27
<b><u>VI. Conclusiones</u></b> .....	28
<b><u>VI. Recomendaciones</u></b> .....	28
<b><u>VII. Resumen</u></b> .....	29
<b><u>VII. Summary</u></b> .....	30
<b><u>VIII. Referencias bibliograficas</u></b> .....	
<b><u>IX. Anexos</u></b> .....	

## Introducción.

La mastitis es la enfermedad infectocontagiosa más común en el ganado bovino y se define como la inflamación de la glándula mamaria que generalmente se presenta como una respuesta a la invasión por microorganismos y se caracteriza por daños en el epitelio glandular, seguido por una inflamación clínica o subclínica, pudiendo presentarse con cambios patológicos localizados o generalizados, dependiendo de la magnitud del daño (Salvador y Abner 2005).

Según Wellenberg *et al*, (2002) y Rabello *et al*, (2005) en: Bedolla (2008) la mastitis es una enfermedad altamente prevalente en el ganado lechero, que afecta mundialmente la industria lechera; con pérdidas económicas por la disminución de la productividad y calidad de la leche. El consumidor es perjudicado por que se reduce la calidad nutritiva e higiénica de la leche.

La mastitis subclínica es la forma más frecuente e importante de esta enfermedad, por cuanto no hay presencia de signos clínicos aparentes y se debe siempre recurrir a pruebas diagnósticas especiales, además, es un proceso multifactorial donde se conjugan factores propios del animal, factores relacionados con el agente causal y factores ambientales y de manejo, donde se incluye el ordeño, el cual juega un papel determinante en la presencia de la enfermedad Farías *et. al*, (2005).

Otro aspecto relevante es su repercusión en la salud pública, debido al riesgo que presenta por cuanto la contaminación bacteriana de la leche proveniente de vacas afectadas puedan convertirla en un producto inapropiado para el consumo humano Blood y Radostist, (1992), además la mastitis, puede también constituir un mecanismo para la diseminación y transmisión de enfermedades zoonóticas como los son la tuberculosis y la brucelosis bovina y en menos frecuencia la faringitis estreptocócica. También la presencia de mastitis puede causar serias dificultades para el procesamiento de la leche en la industria láctea. Blood y Radostits, (1992); Arauco, (2006).

## **1.1. Problema.**

¿Cómo se podría identificar las bacterias que causan mastitis subclínica de vacas en lactación de fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora de la provincia del Guayas?

## **1.2. Objeto.**

El estudio de la mastitis subclínica y los agentes bacterianos que la causan, en fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora de la provincia del Guayas.

## **1.3. Campo de acción.**

En esta tesis se trabajó en varios campos de acción, entre los que se incluyen la Microbiología, Semiología y Propedéutica Clínica, Epidemiología, Higiene de los Alimentos y Producción Animal.

## **1.4. Objetivo**

### **1.4.1. Objetivo general**

Identificar los microorganismos que causan mastitis subclínica en vacas mestizas del cantón Isidro Ayora, por cultivo bacteriológico.

### **1.4.2. Objetivos específicos**

Recolectar muestras de leche en cinco fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora.

Evaluar el crecimiento bacteriano en cultivos de la leche de vacas mestizas en el cantón Isidro Ayora.

## **1.5. Variables**

**1.5.1 Variable dependiente:** presencia de mastitis subclínica; y distribución de la mastitis subclínica por edad y finca.

**1.5.2 Variable independiente:** presencia de microorganismos patógenos diagnosticados por cultivo bacteriológico.

## **1.6. Hipótesis.**

**1.6.1. Hi:** En la leche de vacas mestizas del cantón Isidro Ayora hay presencia de microorganismos causantes de mastitis subclínica.

**1.6.2. Ho:** Las vacas mestizas del cantón Isidro Ayora no presentan mastitis subclínica, porque no existe circulación de los microorganismos que la causan.

## **II. Revisión de Literatura**

### **2.1. Definición.**

La mastitis es un proceso inflamatorio de la glándula mamaria y es comúnmente una consecuencia de una infección microbiana patógenas por factores físicos químicos, mecánicos o infecciosos que penetran a la glándula mamaria a través del canal del pezón, (Bolaños, *et al.*, 2012).

La mastitis es la inflamación del parénquima de la glándula mamaria, independientemente de su causa, con cambios físicos y químicos de la leche y alteraciones patológicas en el tejido glandular. Las principales modificaciones son cambios en el color, presencia de coágulos y un gran número de leucocitos. (Radostits y col., 2001).

### **2.2. Etimología.**

El termino mastitis se deriva de las palabras griegas “mastos”, que significa “pechos” e “itis” que quiere decir “inflamación de” La inflamación es la respuesta de los tejidos productores de leche en la ubre a una lesión traumática o la presencia de microorganismos infecciosos u otros agentes que han ingresado a la ubre. El propósito de la respuesta inflamatoria. Es destruir o neutralizar el agente ofensivo, reparar los tejidos dañados y retomar la glándula a su función normal (Pastor-Guizar y Bedolla-Cedeño, 2008).

## **2.3. Clasificación.**

La mastitis se clasifica en:

### **2.3.1. Mastitis Clínica.**

La mastitis clínica es definida como una anormalidad en la glándula mamaria de la vaca o la leche, que puede ser fácilmente observada (Tollersrud *et al.*, 2000). Se caracteriza por la tumefacción o dolor en la ubre, enrojecimiento de la misma, la leche puede presentar una apariencia anormal y, en algunos casos, hay aumento de la temperatura rectal, letargo, anorexia e incluso la muerte. Además, las bacterias están presentes en la leche, lo que reduce el rendimiento y la calidad considerablemente (Heringstad *et al.*, 2000).

### **2.3.2. Mastitis Sub-clínica.**

Es aquel proceso inflamatorio que no produce los signos típicos de inflamación, calor, dolor, tumor, rubor, ni cambios macroscópicos de la secreción láctea (Magandi-Álvarez., 2008). El cuadro clínico de esta enfermedad puede variar desde una inflamación sobre aguda con toxemia y muerte del animal, hasta casos inaparentes que solo pueden ser detectados a través de pruebas diagnósticas especiales mastitis subclínica (Castillo *et al.*, 2009).

La mastitis subclínica es sutil y difícil de corregir, la vaca parece saludable, la ubre no muestra ningún signo de inflamación y la leche parece normal, sin que existan cambios organolépticos en la misma. El número de células somáticas en la leche, indicativo de la respuesta inflamatoria, se encuentra elevado, al igual que el número de bacterias, lo que va acompañado de una disminución del nivel de producción de la secreción láctea, así como de la alteración de la composición de dicho producto comúnmente es de larga duración, difícil de tratar con los antibióticos, difícil de detectar, reduce drásticamente la producción de leche, afecta adversamente la calidad de

leche, y puede servir como un reservorio para infectar a otros animales en el rebaño lechero.(Heringstad *et al.*,2000).

La mastitis subclínica, causada frecuentemente por bacterias de los géneros *Streptococcus* y *Staphylococcus*, tiene una mayor importancia económica que la forma clínica, pues es 25 a 40 veces más frecuente y se presenta antes de la condición clínica. La inflamación subclínica es en la mayoría de los casos, de larga duración, difícil de diagnosticar e influye en la calidad de la leche, disminuyendo sensiblemente la producción (Mejia 1995, Rodríguez 1996).

- *Streptococcus agalactiae*: Es el primer y más importante germen en las ganaderías de los países en vía de desarrollo y se ha considerado como patógeno verdadero de la ubre pues es el único que para desarrollarse y sobrevivir necesita encontrarse dentro de la ubre, en la leche. Una vez que sale de la ubre contaminando gotas de leche, puede sobrevivir un corto tiempo en el medio ambiente. Este punto es de fundamental importancia en la epidemiología y control de la enfermedad, ya que el *Streptococcus agalactiae* es susceptible de ser erradicado del hato, lo que no es posible con los *Staphylococcus* y con los demás microorganismos causantes de mastitis (Novoa 1998, Rodríguez 1996).

- El *Staphylococcus aureus* produce una serie de enzimas y toxinas que ayudan a establecer el proceso infeccioso. El repertorio de la infección para el hato lechero es la ubre infectada y en segundo lugar la piel de los pezones. La respuesta de los tejidos a la invasión del germen depende del ritmo de multiplicación del mismo y de la efectividad de los mecanismos de defensa del animal (Pyorala 1992).

### **2.3.3. Mastitis severamente aguda.**

Según, Rojas, (2009) Generalmente es de presentación súbita con una severa inflamación de la glándula mamaria afectada, pudiendo o no presentarse con alteraciones aparentes de la secreción láctea, pero si en una disminución en la cantidad producida, en esta forma de mastitis se presentan signos como septicemia, toxemia, fiebre, anorexia, depresión, movimientos ruminales disminuidos, entre otros signos dependiendo de la naturaleza de la infección podrá haber hasta leucopenia e hipocalcemia.

### **2.3.4. Mastitis suave-moderada.**

De presentación súbita que se presenta con un decremento en producción de leche y alteraciones que pueden ser de aspecto seroso, con hilos de fibrina, coágulos, grumos, Etc. (Rojas, 2009).

### **2.3.5. Mastitis suave-ligera.**

Es una forma intermedia entre la forma de presentación anterior y una mastitis crónica. Esta clase de inflamación puede presentarse con brotes de reagudización o pasar a una fase de inflamación crónica. En este tipo de cuadro es frecuente el que no se aprecian cambios aparentes en la ubre y únicamente a inicio del ordeño se observen pequeños grumos en la secreción láctea. (Rojas, 2009).

### **2.3.6. Mastitis crónica.**

La infección tiene más de 5 días, toda la leche sale con tolondrones, la ubre está severamente inflamada, endurecida y caliente, la vaca tiene fiebre, taquicardia, atonía ruminal, anorexia, etc., se pierde el 50% de producción. (Cano, 2006).

### **2.3.7. Mastitis Gangrenosa.**

Esta forma de presentación clínica es ocasionada cuando los microorganismos involucrados o sus toxinas producen vasoconstricción, isquemia y muerte del tejido. A la inspección la glándula se encuentra inflamada, fría y cianótica, se observa una línea de demarcación entre el tejido sano y el afectado, viéndose este de color azul o negro. (Rojas, 2009).

### **2.3.8. Infección latente.**

Esta es una forma de presentación de mastitis subclínica en la cual se da en leche el aislamiento de microorganismos considerado como tradicionalmente patógenos para la glándula mamaria. (Rojas, 2009).

## **2.4. Patogenia.**

López-Rodríguez, (2014) Salvo en la tuberculosis, en la cual el método de diseminación puede ser hematogena, la infección de la glándula mamaria se produce siempre siguiendo la vía del conducto del pezón, y a simple vista el desarrollo de la inflamación después de la infección se considera un fenómeno natural. Sin embargo, el desarrollo de mastitis es más complejo y se puede explicar en tres etapas: invasión, infección e inflamación del área dañada y destrucción del tejido alveolar.

### **Invasión.**

En prácticamente todos los casos, las bacterias causantes de la mastitis penetran a la glándula mamaria a través del canal del pezón, que se convierte en la primera y más importante barrera de defensa de la glándula mamaria. De ahí la gran importancia de reducir la carga microbiana de la piel del pezón y preservar la funcionalidad del canal y del esfínter, antes que las bacterias penetren y colonicen el parénquima, porque en este

último caso, ocurre la respuesta inflamatoria y con ella el daño al epitelio secretor y a la calidad de la leche. López-Rodríguez, (2014).

### **Infección.**

Es la etapa en la que los gérmenes se multiplican rápidamente e invaden el tejido mamario; se establece una población microbiana que se disemina por toda la glándula, dependiendo de la patogenicidad del microorganismo. El tipo de bacteria determina su capacidad de multiplicarse en la leche y adherirse al epitelio mamario. La virulencia de especies bacterianas individuales al parecer se debe, por lo menos en parte, a esta capacidad de adherencia. La infección se produce más fácilmente en el período de secado, debido a la ausencia de flujo. Se ha aceptado en términos generales este concepto, pero un análisis cuidadoso sugiere que la susceptibilidad es alta en el período de secado, aunque mucho menor en el cuarterón glandular que ha permanecido seco durante algún tiempo. López-Rodríguez, (2014).

### **Inflamación del área dañada y destrucción del tejido alveolar.**

Una vez que las bacterias o las toxinas superan la línea de defensa del canal del pezón y alcanzan los tejidos altos, comienza a operar la segunda línea de defensa, que incluye a factores humorales inespecíficos presentes en la leche o secreción de la ubre seca. López-Rodríguez, (2014).

### **2.5. Síntomas clínicos de la mastitis.**

Según Smith *et al*, (2001) los síntomas clínicos tienen presencia de:

- Fiebre
- Leche anormal (color amarillo sanguinolento).

- La ubre caliente, inflamada, y produce mucho dolor.
- Las vacas no tienen hambre y dejan de comer.
- Reducción de producción de leche.
- Deshidratación.

## **2.6. Detección de la infección.**

Según Pinzón, (1989) Los métodos para detectar la mastitis consisten en pruebas físicas, químicas y microbiológicas aplicadas a las mamas o a la leche.

### **Pruebas físicas.**

De la ubre: la inflamación de la ubre está acompañada por cambios en el tejido glandular. Estos cambios dependen del tipo de microorganismos que causan la inflamación y de la severidad y duración de la infección. Tales anomalías, a menudo pueden ser detectadas por un examen cuidadoso de la ubre.

La ubre normal es suave y flexible después del ordeño, aunque sus cuartos son firmes en consistencia.

En una infección severa y aguda, el cuarto afectado se presenta caliente, inflamado y duro en contraste con los otros cuartos.

En la infección crónica un cuarto puede estar agrandado por fibrosis extensiva del tejido glandular y los otros cuartos pueden estar atrofiados.

Prueba de fondo negro: anomalías clínicas de la leche tales como escamas, grumos o acuosidad, se pueden detectar haciendo salir el primer chorro de leche en una taza de fondo negro, lo cual facilita observar estas anomalías de la leche causada por la mastitis clínica.

Esta prueba no detecta la forma subclínica de la mastitis, por lo que hay que recurrir a pruebas más sensibles. (Pinzón, 1989).

### **Pruebas químicas.**

California Mastitis Test (CMT): el modo más indicado de detectar los niveles elevados de células somáticas estando junto a la vaca, es mediante la prueba CMT. Esta prueba se realiza después que la ubre ha sido preparada para el ordeño y se ha desechado dos o tres chorros de leche inicial de cada cuarto. De cada uno se hace fluir dos o tres chorros hacia el compartimiento apropiado en la paleta CMT, luego se inclina la paleta a una posición casi vertical para dejar que escurra casi toda la leche.

Lo siguiente es añadir el reactivo de prueba (en igual cantidad que la leche) directamente a la leche en cada compartimiento; entonces se observan las reacciones entre el reactivo y el material nuclear de las células somáticas cuando se hace rotar la paleta suavemente. Cuando hay un elevado número de células presente, se desarrolla una sustancia gelatinosa. Mientras mayor sea el número de células, mayor será la cantidad de gel que se forme. (Pinzón, 1989).

### **Pruebas bacteriológicas.**

Los cultivos en laboratorio son necesarios para identificar los organismos específicos que se encuentran comprendidos en un caso clínico de mastitis y para distinguir los animales sanos de aquellos que presentan un caso subclínico. La fidelidad de los resultados de laboratorio depende de los cuidados sanitarios que se tengan durante la toma de muestras y su manipulación posterior.

Al extraer muestras se deben descartar dos o tres chorros de leche y se deben asegurar que las tetas estén limpias y que se ha frotado el extremos de las mismas durante algunos segundos con un algodón húmedo con 70% de alcohol, antes de recoger las muestras; después de recoger las muestras en un recipiente esterilizado se deben congelar hasta entregarlas al laboratorio. Los procedimientos bacteriológicos son

esenciales para la selección de los agentes terapéuticos que tienen especificidad para el germen presente. (Pinzón, 1989).

## **2.7. Tratamiento.**

Es importante citar que el tratamiento específico depende de la identificación del agente etiológico de la enfermedad, a través de medios de cultivos bacteriológicos y hacer el antibiograma respectivo.

## **2.8. Prevención de la mastitis.**

Según Smith *et al*, (2001) la mastitis puede darse de forma contagiosa o por ambiente.

Para evitar mastitis contagiosa se debe saber los pasos correctos de ordeño y para la mastitis del ambiente se debe evitar que la vaca este sucia y se encuentre en una área mojada.

### III. Materiales y Métodos.

#### 3.1. Características del área de estudios.

La investigación se realizó en fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora de la Provincia del Guayas, República del Ecuador. A 56 km. de Guayaquil. Está asentada a 84 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 25°C. El clima es cálido, característico de bosque muy seco.

Limita al norte con el cantón **Santa Lucía**; al sur con el cantón **Guayaquil**; y la provincia de **Santa Elena**, al este con los cantones **Lomas de Sargentillo, Nóbol** y **Guayaquil**; y, al oeste con el cantón **Pedro Carbo**

#### 3.1.2. Ubicación Geográfica y Política.

**Provincia:** guayas

**Cantón:** Isidro Ayora

**Población:** 10.870 hab.

**Densidad:** 22,27 hab/km<sup>2</sup>

La presente investigación se realizó en seis fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora, de la provincia del Guayas.

#### 3.2. Materiales.

##### 3.2.1. Materiales de campo.

- Corrales
- Botas
- Mandil
- Toallas

- Cabos
- Guantes estériles
- Hielera
- Esferográficos
- Lápiz
- Algodón
- Refrigerantes
- Tablero
- Gradilla de plástico
- Hojas de registro.

### **3.2.2. Materiales de Laboratorio.**

- Mandil blanco
- Guantes
- Mascarilla
- Papel de empaque
- Piola de algodón
- Pipetas
- Tubos de cristal con tapa rosca
- Tubos de ensayo
- Alcohol industrial
- 1 galón de agua destilada
- Agar sangre
- Caja de petri

- Autoclave
- Beacker de 100 mL
- Mechero
- Asa de platino
- Fósforos
- Stock de tinción de gram 1L.
- Microscopio

### **3.2.3. Materiales de oficina.**

- Computadora
- Impresora
- Ficheros
- Hojas
- Esféricos
- Cámara fotográfica
- Formularios de encuestas
- Folletos
- Libros

### **3.2.4. Material biológico.**

- Muestras de leche de vacas mestizas de seis fincas ganaderas del cantón Isidro Ayora.

### **3.2.5. Recurso humano.**

- 3 trabajadores por cada finca ganadera visitada.

### **3.2.6. Estadística Aplicada**

- Estadística descriptiva (Uso de software Windows 7-microsoft Excel 2010- grafico circular 2D y columna 2D).

## **3.3. Metodología de trabajo.**

Se siguió la metodología descrita por (Kleinschroth *et al.*, 1991) el cultivo se hace en el medio adecuado y con la temperatura idónea, por lo que los gérmenes presentes en la leche se multiplican a las pocas horas en una proporción que llega a las 100.000 Las diversas bacterias muestran un crecimiento distinto por lo que pueden diferenciarse entre sí por su forma y color.

Cabe indicar que en el cantón Isidro Ayora el número de animales promedio es de 13.000 UBA (Unidad Bovina Adulta). Dispersas en pequeños, medianos y grandes predios razón por lo cual al no ser considerada zona lechera, me he enfocado en cinco predios emblemáticos de acuerdo al mapa del cantón.

### **3.3.1. Identificación de las muestras.**

- Nombre de la granja.
- Ubicación y cantón.
- Edad y nombre del animal.
- Fecha de la toma de la muestra.

### **3.3.2. Técnica para la recolección de las muestras.**

1. Lavar, enjuagar y secar la ubre con una toalla, para que esté libre de suciedad.
2. Lavar y desinfectar las manos con alcohol al 70%, para que no se alteren las muestras.
3. Desinfectar los pezones con algodón y alcohol al 70% y dejar secar por 2 minutos.
4. Eliminar los primeros chorros de leche.
5. Recoger 5 ml de leche en un tubo de cristal estéril, sellar y conservar en la hielera, hasta llegar al laboratorio.

### **3.3.3. Técnica de muestreo por medio de cultivo bacteriológico.**

Lavar el material de vidrio con abundante agua y jabón, se enjuaga con agua destilada y se envuelve en papel empaque. Se esteriliza el material utilizando el autoclave durante 15 min a 15 atmosferas y 150 °C.

El material a analizar (leche) se recoge en los tubos autoclavados y se etiquetan con el número de muestra y se transportan dentro de una hielera.

Se prepara el agar sangre el mismo que fue colocado en las cajas petri hasta dejar solidificar por unos minutos y luego se coloca 1 ml de la muestra de leche, esto se lleva a incubadora por 24 horas a 37c°.

Se toma una muestra de la colonia crecidos en el medio y se coloca en una gota de agua sobre la lámina porta objeto.

Se tiñe con tinción de gram y se observa al microscopio para la identificación del agente causal.

#### **3.3.4. Fincas en estudio.**

Se realizó el estudio en seis fincas del cantón Isidro Ayora, donde se realiza el ordeño de vacas mestizas para ser utilizada la leche en forma natural o como derivados y ser comercializada dentro del cantón.

Por esta razón, se les ha realizado el estudio de investigación a 100 animales de raza mestiza en producción.

#### IV. Resultados Experimentales

Se analizaron 100 muestras de leche de vacas mestizas procedentes de seis predios del cantón Isidro Ayora, (tabla 1).

Para la identificación de los agentes causales de mastitis en este ganado se usó agar sangre dando positivos para *Streptococcus agalactiae* 33 % animales y para *Staphylococcus aureus* 7 % animales y en el 60 % se observaron bacillus sp (ver fig. 1).

Cabe indicar que no hemos usado otros medios de cultivo que nos permita identificar otros microorganismos presentes en la leche recién extraída de los animales.

En los seis predios analizados el que dio un mayor número de muestras de leche contaminadas por *Streptococcus agalactiae* fueron los predios La esmeralda y la hacienda aguas blancas con un porcentaje de 40 % (ver anexo 6, cuadro #5).

Se verificó que la mayor incidencia de mastitis subclínica dentro del cantón Isidro Ayora se encuentra en vacas con la edad de 4 años en un número de 12 animales con *Streptococcus agalactiae* y 3 animales con *Staphylococcus aureus* (ver fig. 3).

Durante el análisis de obtención de resultados se utilizó una estadística descriptiva para evidenciar gráficamente los mismos en forma circular 2D y columna 2D, mediante el programa de office-Microsoft Excel 2010, software Windows 2007.

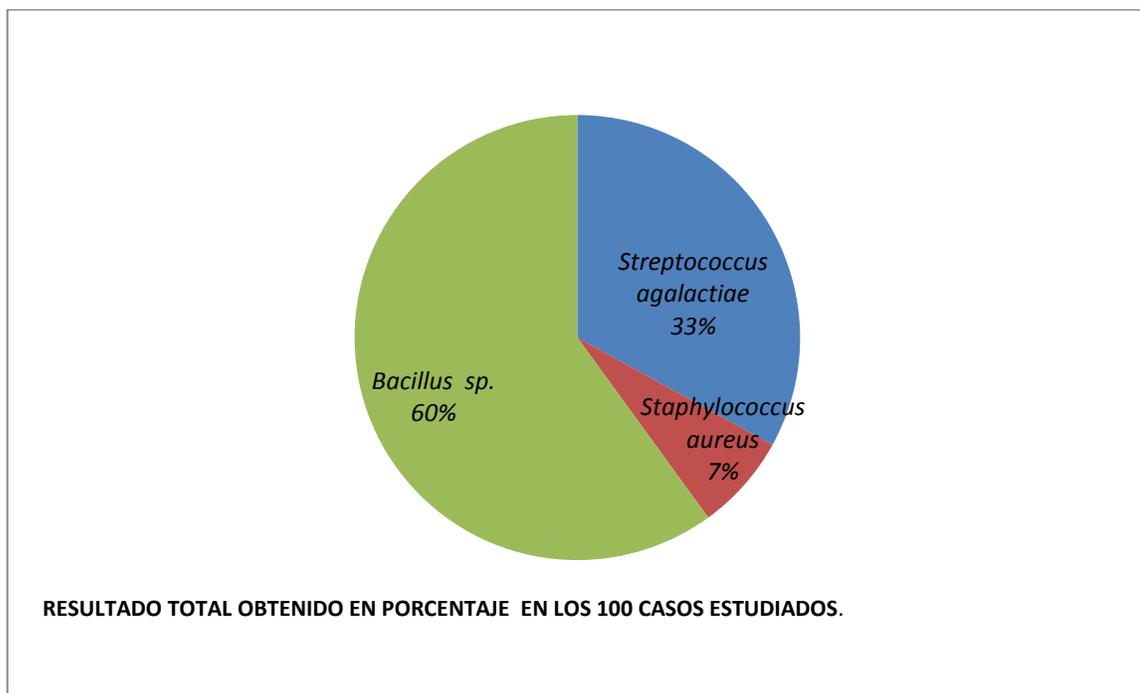
**4.1 Determinación de existencia de mastitis subclínica en vacas, mediante la recolección de muestras y respectivo análisis por cultivo bacteriológico.**

Finca N° 1 "Bonanza"					
NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD	RESULTADO		
			Streptococcus agalactiae	Staphylococcus aureus	Bacillus sp
1	Oveja	5 años			X
2	Nube	4 años			X
3	Pechiche	4 años	X		
4	Conejo	5 años			X
5	Gato	4 años	X		
6	Lobo	3 años			X
7	Panela	6 años			X
8	Rabo de plata	3 años			X
9	Espejo	3 años			X
10	Guapa	4 años			X
11	Pataleta	4 años			X
12	Golondrina	4 años			X
13	Guaiji	5 años			X
14	Quiruba	5 años			X
15	Fósforito	5 años			X
Finca N° 2 "Los algarrobos"					
16	Cabeza de venado	3 años			X
17	Cabalonga	4 años			X
18	Hortensia	4 años	X		
19	Caletilla	3 años			X
20	Ahumada	5 años			X
21	Lomuda	3 años		x	
22	Zapallo	4 años			X
23	Blanca	5 años			X
24	Lucero	3 años			X
25	Mascarilla	4 años	X		
26	Joyero	5 años			X
27	Ahumada	4 años	X		
28	Canela	5 años			X
29	Canducha	5 años	X		
30	Negra	4 años	X		

Finca N° 3 "Santa Cecilia"					
NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD	RESULTADO		
			Streptococcus agalactiae	Staphylococcus aureus	Bacillus sp
31	Capullo	8 años	X		
32	Cuatro	8 años	X		
33	Fani	7 años			X
34	Paul	7 años			X
35	Recuerdo	4 años			X
36	Oveja	4 años			X
37	Conejo	8 años			X
38	Primavera 2	4 años			X
39	Fani 2	4 años	X		X
40	Galleta	6 años			X
41	Mantequilla	7 años			X
42	Clari	5 años			X
43	Espejo	4 años			X
44	Gallinazo	5 años	X		X
45	Pechiches	6 años			X
46	Canela	6 años			X
47	Robo de plata	4 años	X		X
48	Terencio	5 años			X
49	Negra	6 años	X		X
50	Blanca	4 años	X		X
Finca N° 4 "La Esmeralda"					
51	Canela	4 años	X		X
52	Gallinazo	6 años			X
53	Negra	5 años	X		
54	Bandera	4 años	X		
55	Claudia	5 años	X		
56	Panal	6 años			X
57	Muñeca	4 años		x	
58	Muñeca 2	3 años	X		
59	Lucero	4 años			X
60	Chocolate	3 años	X		
61	Niche	4 años			X
62	Gina	4 años		x	
63	Capulí	5 años		x	
64	Manchada	6 años	X		
65	Ojo negro	6 años			X
66	Serrana	7 años			X
67	Rosa	3 años			X
68	Chana	6 años			X
69	Rosa 2	4 años	X		
70	Lagartija	5 años			X

Finca N° 5 "San Gregorio"					
NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD	RESULTADO		
			Streptococcus agalactiae	Staphylococcus aureus	Bacillus sp
71	Cangreja	4 años	X		
72	Ceviche	6 años	X		
73	Motonga	3 años			x
74	Galla	7 años	X		
75	Bartolo	8 años			x
76	Motonga Blanca	10 años			x
77	Coja	6 años			x
78	Serrano	8 años			x
79	Negra	3 años			x
80	Hullero	8 años	X		x
81	Chiquilina	5 años			x
82	Motonga Blanca	8 años			x
83	Nube	4 años		x	
84	Peggy	6 años		x	
85	Tamarindo	7 años	X		
Finca N° 6 "Aguas blancas"					
86	Medalla	6 años	X		
87	Cristina	6 años			x
88	Pamela	3 años		x	
89	Bollo	3 años	X		
90	Julio	6 años			x
91	Negra	7 años	X		
92	Belleza	7 años	X		
93	Aroma	5 años			x
94	Sandra	7 años			x
95	Catalina	5 años	X		
96	Payaso	5 años			x
97	Modelo	7 años			x
98	Mamey	6 años			x
99	Melón	6 años	X		
100	Rabo de plata	6 años			x

**Tabla 1: Datos generales de 100 muestras de leche de vacas, con su respectivo resultado.**



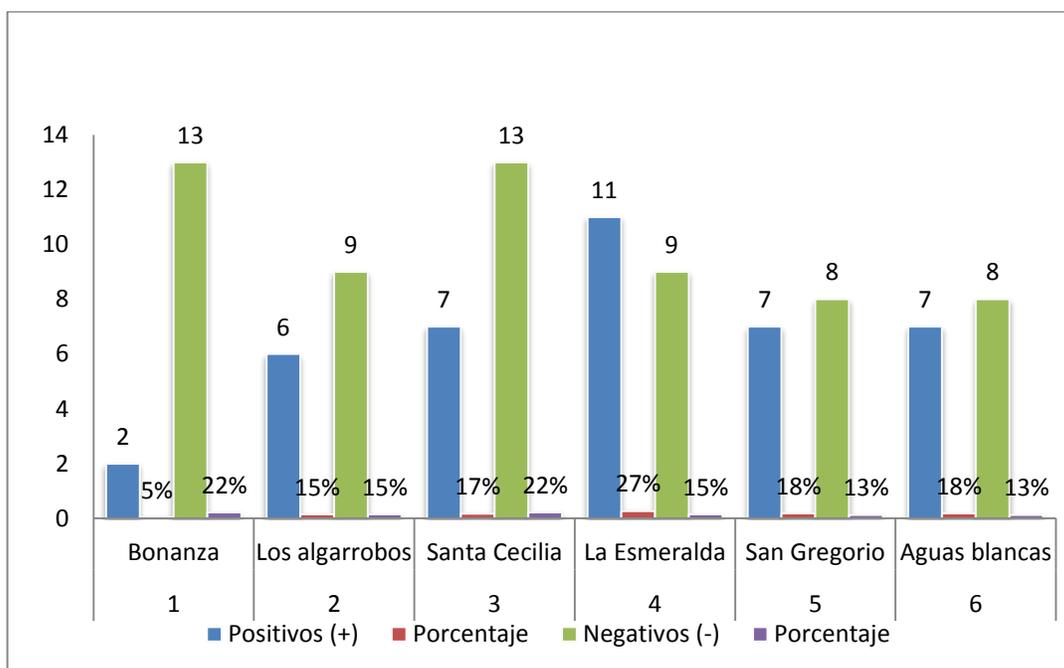
**Fig. 1: Representación gráfica del resultado final en porcentaje.**

#### **4.2 Determinación de la prevalencia de mastitis subclínica en vacas, de acuerdo a cada finca.**

Se realizó el cultivo bacteriológico en un total de 100 muestras, de las cuales 40 dieron positivo a mastitis subclínica y 60 con resultado negativo. Posteriormente se procedió a realizar un análisis de casos positivos y negativos en cada finca, donde se encontró que la mayor prevalencia estuvo en la finca n° 4 con 11 vacas infectadas (27%), seguido de la finca n° 5 y 6 “San Gregorio” “Aguas blancas” respectivamente con 7 casos positivos (18%) cada una (ver fig.2).

N°	Nombre de finca	Positivos (+)	%	Negativos (-)	%	Total
1	Bonanza	2	5	13	22	15
2	Los algarrobos	6	15	9	15	15
3	Santa Cecilia	7	17	13	22	20
4	La Esmeralda	11	27	9	15	20
5	San Gregorio	7	18	8	13	15
6	Aguas blancas	7	18	8	13	15
<b>Total de muestras</b>						<b>100</b>

**Tabla 2: Datos de casos positivos y negativos según las seis fincas visitadas.**



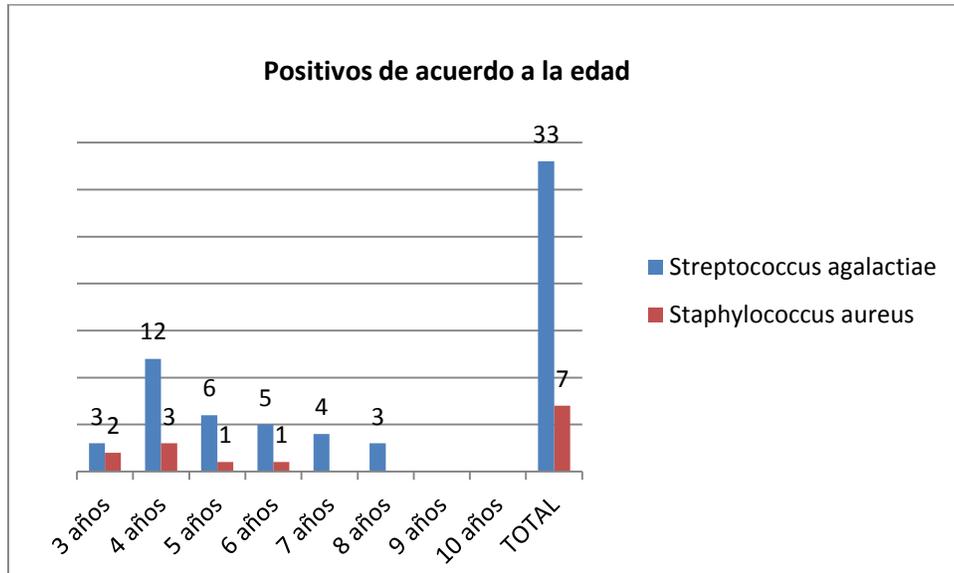
**Fig. 2 Representación gráfica de la prevalencia de mastitis subclínica en las vacas muestreadas, en 6 fincas del cantón Isidro Ayora.**

#### 4.3 Determinación de mastitis subclínica según la edad.

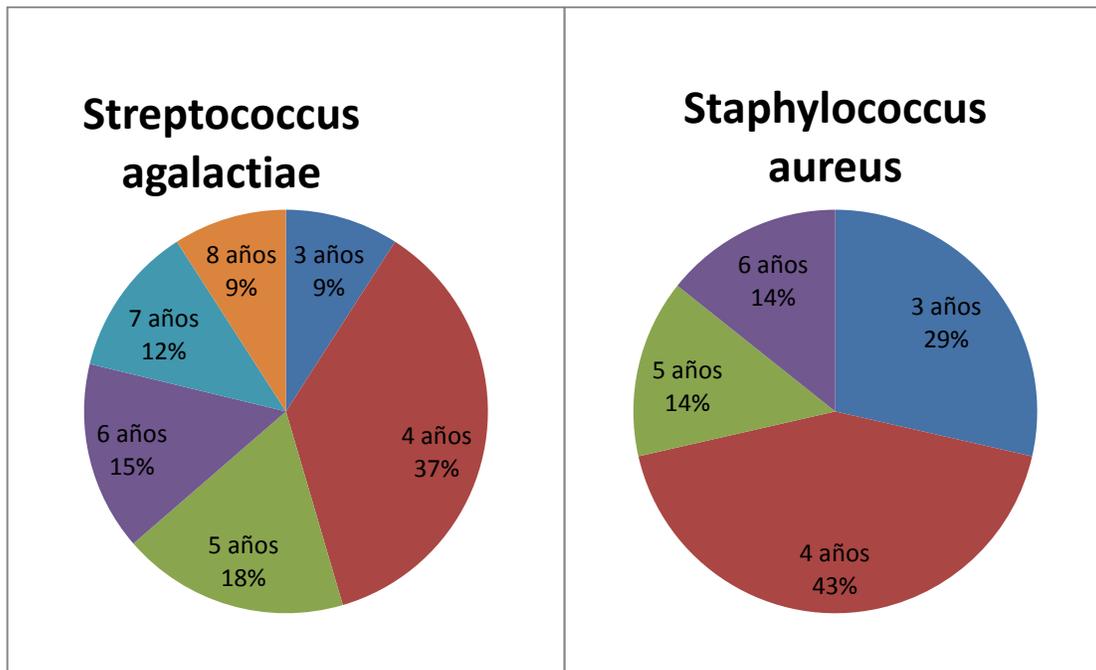
Una vez obtenido el resultado general de los casos estudiados, se procedió a realizar una relación comparativa de casos según la edad. Verificando de esta manera que la mayor incidencia de mastitis se encuentra en vacas con la edad de 4 años con un número de 12 animales con *Streptococcus agalactiae* y 3 animales con *Staphylococcus aureus* (ver fig. 3).

Microorganismos encontrados	3 años	4 años	5 años	6 años	7 años	8 años	9 años	10 años	TOTAL
<i>Streptococcus agalactiae</i>	3	12	6	5	4	3	-	-	33
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	3	1	1	-	-	-	-	7
Bacilo gram positivo	9	12	15	13	6	4	-	1	60

**Tabla 3: Resultado general de vacas afectadas por mastitis subclínica de acuerdo a la edad.**



**Fig 3. Representación gráfica de incidencia por edades entre Streptococcus agalactie y Staphylococcus aureus.**



**Fig. 4. Representación gráfica en porcentaje entre microorganismos Streptococcus agalactie y Staphylococcus auerus encontrados en este estudio.**

## V. Discusión

Hay varios métodos para diagnóstico de mastitis ejemplo, los descritos por Bolaños et al.2012. En nuestro caso preferimos el método de Kleinschroth 1991. Por la facilidad en obtener los resultados.

Castillo et al. (2009). Realiza un estudio de mastitis utilizando la prueba de diagnóstico California Mastitis Test (CMT) y para la identificación de bacterias utilizó placa y petrifilm encontrando salmonella y s. aureus en un 35,2 %, en el presente estudio usamos el medio de cultivo Agar sangre que me permitió identificar a los Streptococcus Agalactae en un 33% y a los Staphylococcus Aureus en un 7%.

López – Rodríguez. (2014). “en prácticamente todos los casos, las bacterias causantes de la mastitis penetran a la glándula mamaria a través del canal del pezón, que se convierte en la primera y más importante barrera de defensa de la glándula mamaria “. En nuestro caso hemos observado que no hay asepsia en manipulación de los pezones de allí el alto porcentaje de mastitis que presenta el ganado en estudio.

Pastor – Guizar y Bedolla – Cedeño. (2008). “ concluyen que la prevalencia de mastitis encontrada en el ganado lechero de este municipio fue del 43%, el cual resulta elevado de acuerdo a lo reportado internacionalmente por varios autores, por lo que se recomienda que los productores tomen las medidas adecuadas para prevenir y controlar dicha enfermedad “. En mi investigación confirme la incidencia de esta patología en el ganado lechero del cantón isidro ayora por lo que recomendamos que se tomen las medidas pertinentes para controlar la presencia de estas bacterias.

Pinzón. (1989). Aproximadamente del 90 al 95 % de los casos son provocados por cuatro microorganismos. Ellos son: Staphylococcus aureus, Streptococcus uberis, Streptococcus agalactiae y Streptococcus dysgalactiae. En mi trabajo he encontrado dos especies Streptococcus agalactae y Staphylococcus aureus porque utilice como medio de cultivo agar sangre.

Rojas, S. (2009). “la leche contaminada pone en peligro la salud de quienes la consumen, en el caso del hombre cobra gran importancia la diseminación de bacterias causantes de enfermedad tales como: tuberculosis, brucelosis, faringitis estreptocócica, entre otras“. Es por esta razón nuestro interés en conocer la presencia de bacterias presentes en la mastitis que pueden ocasionar daño en el humano a fin de incentivar el buen manejo de la producción de leche en la zona.

## VI. Conclusiones

En los cultivos bacteriológicos de las muestras de leche de vacas mestizas del cantón Isidro Ayora se obtuvo el resultado siguiente:

Se determinó la presencia de *Streptococcus agalactiae* en 33%, *Staphylococcus aureus* en 7% y *Bacillus sp.* en el 60% de las vacas restantes, lo cual indicó que estos microorganismos pueden ocasionar mastitis subclínica.

Se encontró la mayor cantidad de vacas infectadas a los 4 años de edad y las fincas La Esmeralda y Aguas Blancas, con el 40% de las vacas infectadas con *Streptococcus agalactiae* que se reconoce como productor de mastitis.

## VI. Recomendaciones

Sobre la extracción de leche se recomienda tomar las medidas apropiadas para evitar la contaminación en el momento de su extracción.

Esto es:

- Realizar campañas informativas sobre el control y prevención de la mastitis subclínica.
- Realizar el cultivo bacteriológico de mastitis subclínica en otras zonas del cantón Isidro Ayora, con el fin de prevenir esta enfermedad que afecta directamente al consumidor.
- Capacitar a quienes trabajan dentro de fincas ganaderas para que cumplan con una higiene adecuada, al momento de ordeñar las vacas manualmente.
- Concientizar a los consumidores de leche para que hiervan este producto antes de ser ingerida.

## VII. Resumen

El trabajo se realizó en el cantón Isidro Ayora, Provincia del Guayas, con el objetivo de analizar, la presencia de mastitis subclínica, en seis fincas ganaderas dedicadas a la producción de leche y queso. Se recopilaron un total de 100 muestras de leche, las mismas que fueron analizadas mediante cultivo bacteriológico en el laboratorio clínico de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guayaquil. Las vacas fueron mestizas con edad, entre los 3-10 años. Se determinó la presencia de *Streptococcus agalactiae* en 33%, *Staphylococcus aureus* en 7% y *Bacillus sp.* en el 60% de las vacas restantes, lo cual indicó que estos microorganismos pueden ocasionar mastitis subclínica. Se encontró la mayor cantidad de vacas infectadas a los 4 años de edad y las fincas La Esmeralda y Aguas Blancas, con el 40% de las vacas infectadas con *Streptococcus agalactiae* que se reconoce como productor de mastitis. Es necesario concientizar a los productores, acerca de la circulación de estos microorganismos en sus hatos ganaderos, para evitar la presencia de mastitis subclínica.

Palabras claves: *Streptococcus agalactiae*, glándula mamaria, bovinos, leche.

## **VII. Summary**

The work was carried in the Isidro Ayora Canton, Guayas Province, with the objective to analyze the presence of subclinical mastitis in six ranches dedicated to the production of milk and cheese. A total of 100 samples of milk, the same that were analyzed by bacteriological culture in the clinical laboratory of the Faculty of Veterinary Medicine and Animal Science of the University of Guayaquil were collected. Crossbred cows were aged between 3-10 years. The presence of 33% *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus* and *Bacillus* sp 7% was determined. in 60% of the remaining cows, which indicated that these microorganisms can cause subclinical mastitis. The largest number of infected cows was found at 4 years of age and farm La Esmeralda and Aguas Blancas, with 40% of cows infected with *Streptococcus agalactiae* is recognized as producer of mastitis. It is necessary to raise awareness among producers about the circulation of these microorganisms in their cattle ranches to avoid the presence of subclinical mastitis.

Keywords: *Streptococcus agalactiae*, mammary gland, cattle, milk.

## VIII. Referencias bibliográficas

Acosta, L.; A. Gómez y Mesa, L. (2003). Contaje de células somáticas en leche ovina: efectos de la frecuencia de ordeño y edad; relación con el california mastitis test y agentes etiológicos de mastitis subclínica. Tesis de grado. Facultad de veterinaria. Universidad de la república. Montevideo pp 37.

Arauco, F., (2006). Monitoreo epidemiológico de la Mastitis Subclínica. Citada de fuente: [http://www.ergomix.com/s\\_ganaderia\\_leche.htm](http://www.ergomix.com/s_ganaderia_leche.htm). .

Bolaños - Fernández, O. F.; J.E Trujillo.; Peña – Cabrera, J.J.; J. Cerquera – Gallego y Granja – Salcedo, J.T. 2012. Mastitis bovina: generalidades y métodos de diagnóstico. Revista electrónica de veterinaria. 13:11:1-20. 25/07/2015. [www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111202.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111112/111202.pdf)

Blood, D. y O. Radostits, (1992), Medicina Veterinaria. Ed. McGRAW-HILL INTERAMERICANA. 7º Edición. Vol 2. México.

Cano, C. 2006. Nuevas alternativas en el diagnóstico clínico de campo y en el tratamiento de mastitis. Boletín Técnico Virtual. México. Consultado 9 mar. 2007. [www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgCliC004.htm](http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgCliC004.htm)

Castillo, M.; J. Suniaga.; Rojas, G.; J. Hernández.; Gamaño, J.; Anacelmira, U. y Luis Tovar. (2009). Estudio de prevalencia de mastitis subclínica en la zona alta del estado Mérida. Instituto de investigaciones agropecuarias. Facultad de ciencias forestales y ambientales. Universidad de los andes.pg 41. <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/30234/1/articulo3.pdf>

Farías, J., García, A., D'Pool, U., Valero, K., Allara, N., Cagnaso G. (2005). Detección de Mastitis Subclínica en bovinos mestizos doble propósito ordeñados en forma manual o mecánica. Citada de fuente: <http://www.serbi.luz.edu.ve/scielo.pdf>.

Heringstad, B.; Klemetsdal, G., Ruane, J. 2000. Selection for mastitis resistance in dairy cattle: a review with focus on the situation in the Nordic countries. *Livestock production science*. 64:95-106.

Kleinschroth et al.1991. La Mastitis. *Laboratory Handbook on bovine mastitis*. Estados Unidos. Pg.72-104.

López - Rodríguez, J.M. 2014. Mastitis bovina: patogenia y manifestaciones clínicas. *Ciencia veterinaria*.09/09/2015. [Cienciaveterinaria.com/mamitis-bovina-patogenia-y-manifestaciones-clinicas](http://Cienciaveterinaria.com/mamitis-bovina-patogenia-y-manifestaciones-clinicas).

Magandi - Álvarez, V. E.2008. Determinación de mastitis subclínica en vacas lecheras por medio del recuento de células somáticas en el tanque. Facultad de ciencias agronómicas departamento de zootecnia. Universidad del salvador.pg4 <http://ri.ues.edu.sv/1645/1/13100627.pdf>

Novoa C 1998. Consideraciones sobre calidad de la leche. Memorias farmacoterapia de la vaca lactante, mastitis y calidad de leche. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. Bogotá D. C.

Pastor-Guizar, J. Y J. L. Bedolla-Cedeño.2008. Determinación de la prevalencia de mastitis bovina en el municipio de Tarimbaro, Michoacán, mediante la prueba de california. *REDVET*. 9:10: pg 4. [www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/101004.pdf](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008/101004.pdf)

Pinzón, J.1989. Mastitis Bovina I. Tipos, Agentes causales y diagnósticos. Estación experimental Táchira. FONAIAP DIVULGA. N°31. [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)

Pyorala S, Mero R 1992. Clinical, bacteriological and terapéutico aspects of bovine mastitis caused by aerobic and anaerobic pathogens. British Veterinary Journal. Vol 148. N° 54. 54 p.

Radostits, O. M; Gay, C. C; Blood, D. C; Hinchcliff, K. W.2001. Medicina veterinaria, tratado de las enfermedades del Ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. Madrid. Mc Graw Hill.vol I.1206. Citado por (Acosta, Gómez Y Mesa. 2013). [http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2013/biblio\\_acosta.pdf](http://www.fvet.edu.uy/sites/default/files/biblioteca-archivos/Tesis-de-grado-2013/biblio_acosta.pdf)

Rojas, S. 2009. Mastitis en ganado bovino. Buendato.com-Red Universidades. Colombia .11/10/2015. <http://buendato.ning.com/profiles/blogs/mastitis-en-ganado-bovino>

Salvador A, Abner J 2005. Mastitis en ganado bovino. Consultado en: [http://academicos.cualtos.udg.mx/DiplomadoCalidadLeche/doctos/24jul04/Mastitis %20en%20Ganado%20Bovino.doc](http://academicos.cualtos.udg.mx/DiplomadoCalidadLeche/doctos/24jul04/Mastitis%20en%20Ganado%20Bovino.doc)

Rodriguez G. 1996. Mastitis bovina y su importancia económica. Simposio de Medicina en la producción bovina. Universidad de La Salle. Bogotá. Mayo 4-6. 18 p.

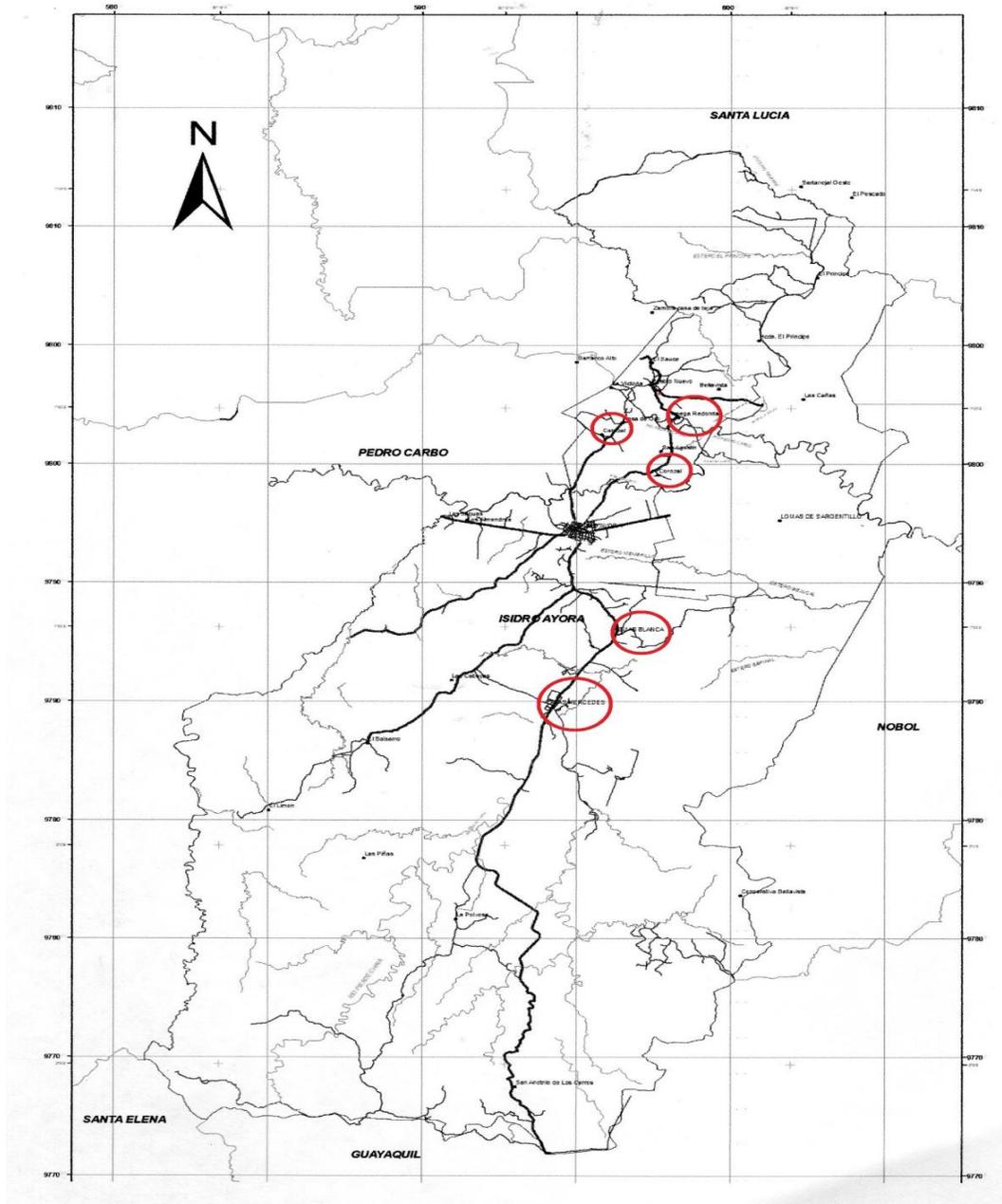
Smith, J.O; Lynnel, L.R; Smith, S.M; Orlando, B. C.2001.DEFINICIÓN TRATAMIENTO Y PREVENCIÓN.WASHINGTON STATE UNIVERSITY.micro0344se-1.pdf.cru.cache.wsu.edu

Tollersrud, t.; k., Reitz, A. J. Jr. and lee, J. C. 2000. Genetic and serologic evaluation of capsule production by bovine mammary is dates of staphylococcus aureus and other staphylococcus spp. From Europe and the United States. Journal of clinical microbiology.38:2998-3003

## IX. Anexos.

### Anexo 1. Mapa del cantón Isidro Ayora.

1.



**Anexo 2. Cronograma para el trabajo de titulación (cuadro # 1).**

<b>ABRIL</b>	Búsqueda de información sobre el tema a escoger previo al trabajo de titulación.
<b>MAYO</b>	Elaboración del anteproyecto
<b>JUNIO</b>	Aprobación del tema de tesis titulado  " DIAGNOSTICO DE MASTITIS EN LECHE DE VACAS MESTIZAS POR MEDIO DEL METODO DE CULTIVO BACTERIOLOGICO EN EL CANTON ISIDRO AYORA "
<b>JULIO</b>	Corrección del anteproyecto
<b>AGOSTO</b>	Compra de materiales de campo y materiales de laboratorio.
<b>SEPTIEMBRE</b> <b>OCTUBRE</b> <b>NOVIEMBRE</b>	Toma de muestras Siembra en medio de cultivo con agar sangre Observación de bacterias Identificación de bacterias
<b>NOVIEMBRE</b>	Elaboración del borrador del trabajo de titulación.
<b>DICIEMBRE</b>	Elaboración de la estadística y correcciones  Elaboración final del trabajo de titulación Exposición

Elaborado por: G, García Ávila

**Anexo 3. Trabajo de campo realizado el 9 de septiembre del 2015 (cuadro # 2).**

**Nombre de la hacienda:** Bonanza  
**Nombre del Propietario:** Héctor Anzúles  
**Ubicación Geográfica:** Recinto Corozal  
**Raza del ganado:** vacas mestizas

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
1	Oveja	5 años
2	Nube	4 años
3	Pechiche	4 años
4	Conejo	5 años
5	Gato	4 años
6	Lobo	3 años
7	Panela	6 años
8	Rabo de plata	3 años
9	Espejo	3 años
10	Guapa	4 años
11	Pataleta	4 años
12	Golondrina	4 años
13	Guaiji	5 años
14	Quiruba	5 años
15	Fósforito	5 años

Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** La muestra # 3 y la # 5 presentaron *Streptococcus agalactiae*, y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 4. Trabajo de campo realizado el 15 de septiembre del 2015 (cuadro # 3).**

**Nombre de la hacienda:** Los Algarrobos  
**Nombre del Propietario:** Hermanos: Pita Alvarado  
**Ubicación Geográfica:** Pueblo Nuevo  
**Raza del ganado:** Mestizas ( Vacas )

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
16	Cabeza de venado	3 años
17	Cabalonga	4 años
18	Hortensia	4 años
19	Caletilla	3 años
20	Ahumada	5 años
21	Lomuda	3 años
22	Zapallo	4 años
23	Blanca	5 años
24	Lucero	3 años
25	Mascarilla	4 años
26	Joyero	5 años
27	Ahumada	4 años
28	Canela	5 años
29	Canducha	5 años
30	Negra	4 años

Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** Las muestras # 18 - 25 – 27 - 29 -30 presento *Streptococcus agalactiae*, y la muestra 21 presento *Staphylococcus aureus* y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 5. Trabajo de campo realizado el 23 de septiembre del 2015 (cuadro # 4).**

**Nombre de la hacienda:** Santa Cecilia  
**Nombre del Propietario:** Víctor Ortiz Chipre  
**Ubicación Geográfica:** Recinto Ciénega Redonda  
**Raza del ganado:** mestizas ( vacas )

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
31	Capullo	8 años
32	Cuatro	8 años
33	Fani	7 años
34	Paul	7 años
35	Recuerdo	4 años
36	Oveja	4 años
37	Conejo	8 años
38	Primavera 2	4 años
39	Fani 2	4 años
40	Galleta	6 años
41	Mantequilla	7 años
42	Clari	5 años
43	Espejo	4 años
44	Gallinazo	5 años
45	Pechiches	6 años
46	Canela	6 años
47	Robo de plata	4 años
48	Terencio	5 años
49	Negra	6 años
50	Blanca	4 años

Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** 31- 32 – 39 – 44 - 47 – 49 – 50 presentaron *Streptococcus agalactiae* y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 6. Trabajo de campo realizado el 29 de septiembre del 2015 (cuadro #5).**

**Nombre de la hacienda:** La Esmeralda  
**Nombre del Propietario:** Enma Gómez  
**Ubicación Geográfica:** Las Mercedes  
**Raza del ganado:** mestizas ( vacas )

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
51	Canela	4 años
52	Gallinazo	6 años
53	Negra	5 años
54	Bandera	4 años
55	Claudia	5 años
56	Panal	6 años
57	Muñeca	4 años
58	Muñeca 2	3 años
59	Lucero	4 años
60	Chocolate	3 años
61	Niche	4 años
62	Gina	4 años
63	Capulí	5 años
64	Manchada	6 años
65	Ojo negro	6 años
66	Serrana	7 años
67	Rosa	3 años
68	Chana	6 años
69	Rosa 2	4 años
70	Lagartija	5 años

Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** 51 – 53 – 54 – 55 – 58 – 60 – 64 – 69 presentaron *Streptococcus agalactiae* y 57- 62- 63 *Staphylococcus aureus* y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 7. Trabajo de campo realizado el 6 de octubre del 2015 (cuadro # 6).**

**Nombre de la hacienda:** San Gregorio  
**Nombre del Propietario:** Tomas Salazar  
**Ubicación Geográfica:** Recinto La chonta  
**Raza del ganado:** mestizas ( vacas )

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
71	Cangreja	4 años
72	Ceviche	6 años
73	Motonga	3 años
74	Galla	7 años
75	Bartolo	8 años
76	Motonga Blanca	10 años
77	Coja	6 años
78	Serrano	8 años
79	Negra	3 años
80	Hullero	8 años
81	Chiquilina	5 años
82	Motonga Blanca	8 años
83	Nube	4 años
84	Peggy	6 años
85	Tamarindo	7 años

Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** 71 – 72 – 74 – 80 – 85 presentaron *Streptococcus agalactiae* y 83-84 *Staphylococcus aureus* y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 8. Trabajo de campo realizado el 13 de octubre del 2015 (cuadro #7).**

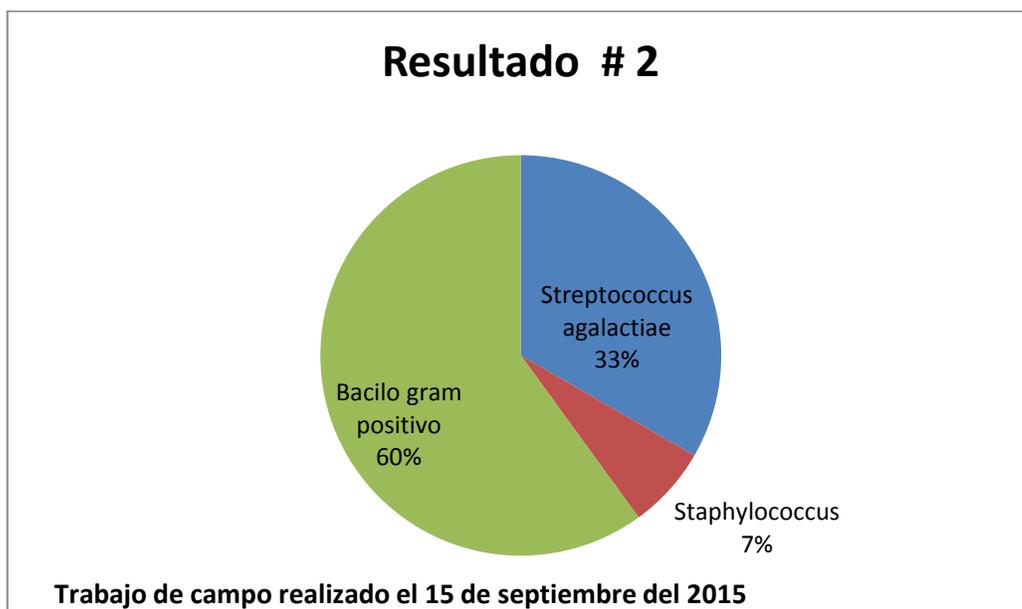
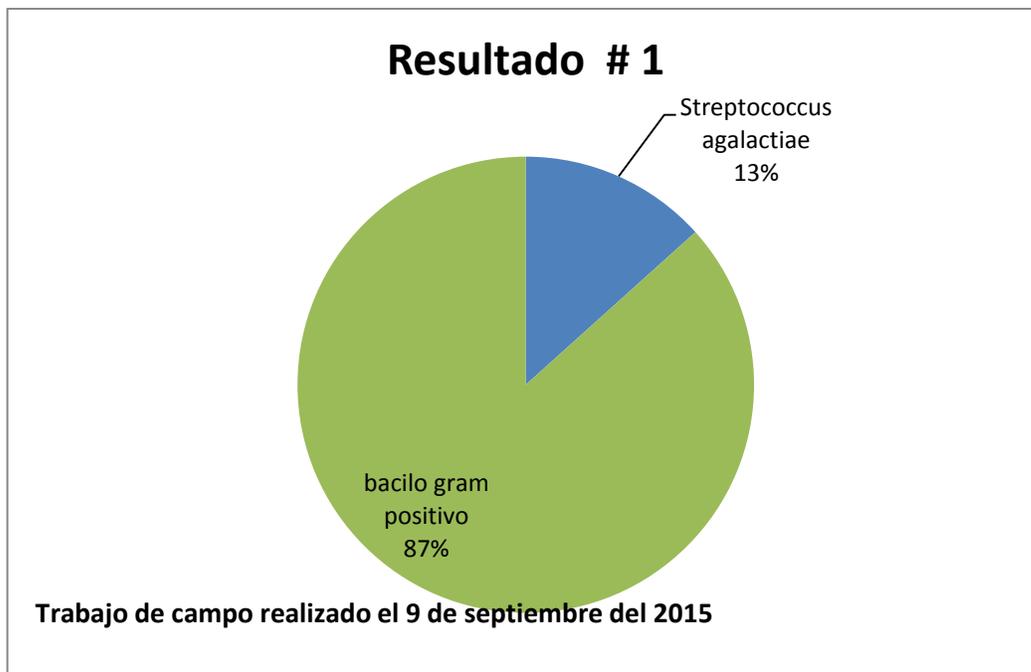
**Nombre de la hacienda:** Aguas Blancas  
**Nombre del Propietario:** Sixto Piguave Ubilla  
**Ubicación Geográfica:** Recinto Aguas blancas  
**Raza del ganado:** Mestizas ( vacas )

NUM. DE MUESTRA	NOMBRE DE LA VACA	EDAD
86	Medalla	6 años
87	Cristina	6 años
88	Pamela	3 años
89	Bollo	3 años
90	Julio	6 años
91	Negra	7 años
92	Belleza	7 años
93	Aroma	5 años
94	Sandra	7 años
95	Catalina	5 años
96	Payaso	5 años
97	Modelo	7 años
98	Mamey	6 años
99	Melón	6 años
100	Rabo de plata	6 años

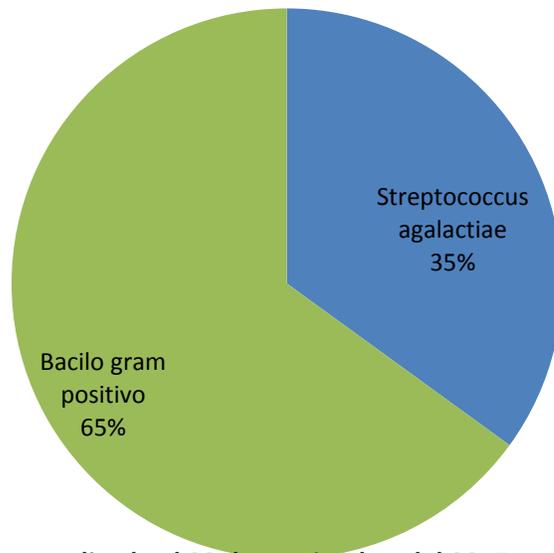
Elaborado por: G, García Ávila.

**Informe estadístico:** 86 – 89 – 91 – 92 – 95 – 99 Presentaron *Streptococcus agalactiae* y 88 *Staphylococcus aureus* y el resto de las muestras presento *Bacillus sp.*

**Anexo 9. Representaciones gráficas de forma circular, de los resultados obtenidos diariamente durante el proceso de investigación.**

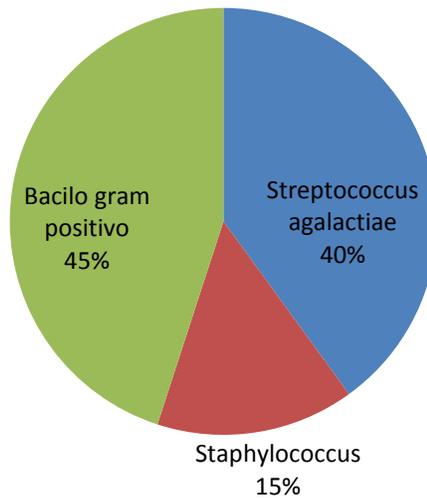


### Resultado # 3



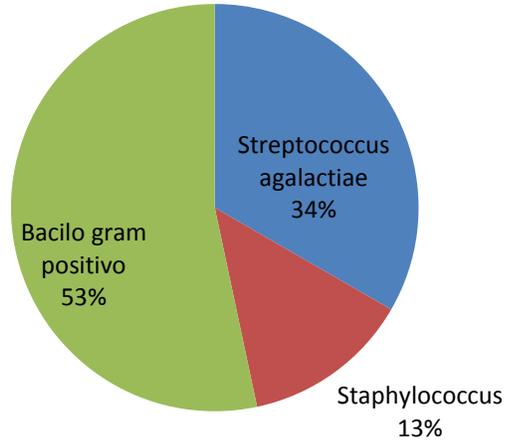
Trabajo de campo realizado el 23 de septiembre del 2015.

### Resultado # 4



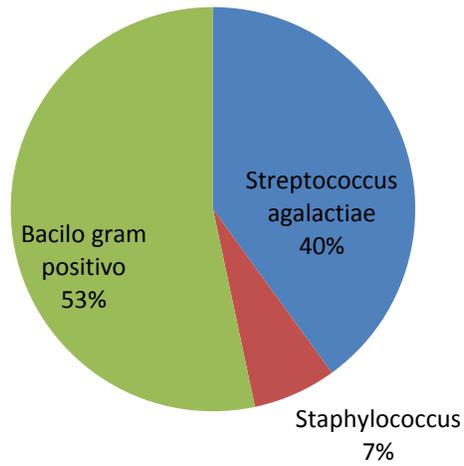
Trabajo de campo realizado el 29 de septiembre del 2015.

### Resultado # 5



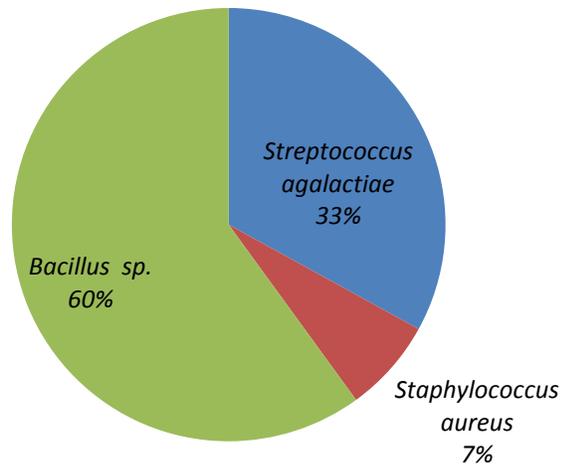
Trabajo de campo realizado el 6 de octubre del 2015.

### Resultado # 6



Trabajo de campo realizado el 13 de octubre del 2015.

## Resultado final # 7



RESULTADO TOTAL OBTENIDO EN LOS 100 CASOS ESTUDIADOS.

**Anexo 10. Fotografías capturadas durante todo el proceso realizado para lograr el objetivo de investigación planteada.**

Preparación del material de vidrio.



Elaborado por: George García Ávila.

Lavado de cajas Petri.



Elaborado por: George García Ávila.

### Esterilización de material de vidrio



Elaborado por: George García Ávila.

### Toma de muestras de la leche.



Elaborado por: George García Ávila.

Muestras en el laboratorio.



Elaborado por: George García Ávila.

Dilucion del medio de cultivo



Elaborado por: George García Ávila.

Autoclavando el agar sangre



Elaborado por: George García Ávila.

Colocando el agar sangre en cajas Petri.



Elaborado por: George García Ávila

Adicionando la muestra de leche en el medio agar sangre



Elaborado por: George García Ávila.

Incubación de las muestras a 37°C.



Elaborado por: George García Ávila.

Observación del tutor del trabajo de investigación.



Elaborado por: George García Ávila.

Colocando colonias de bacterias en la placa porta objeto.



Elaborado por: George García Ávila.

Aplicando tinción de gram



Elaborado por: George García Ávila.

Laminas porta objeto con colonias de bacterias de muestras de leche aplicando tinción de gram.



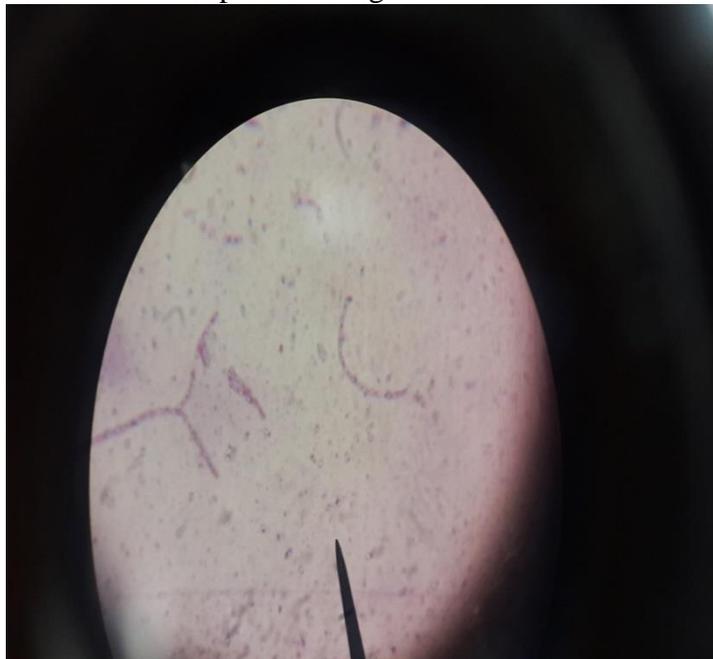
Elaborado por: George García Ávila.

Observación al microscopio.



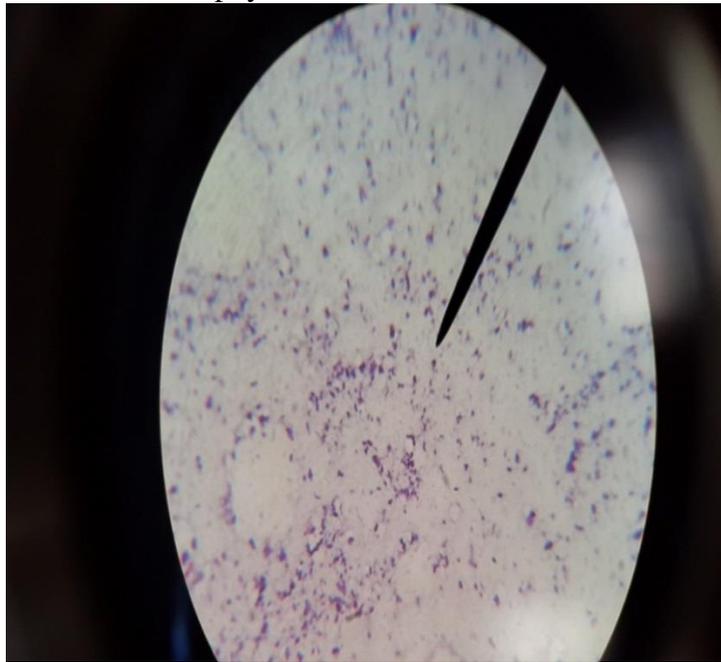
Elaborado por: George García Ávila

Presencia de *Streptococcus agalactiae*.



Elaborado por: George García Ávila.

Presencia de *Staphylococcus aureus*.



Elaborado por: George García Ávila.