



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Componente práctico del Examen de grado de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**TEMA:**

“Caracterización de los agentes bacterianos casuales de Mastitis Bovina”

**AUTORA:**

Fanny Rosario Silva Goyes

**TUTORA:**

Dra. Sara Susana Sánchez Moran

**Babahoyo – Los Ríos – Ecuador**

**2021**

## DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado:

A Dios por ser ese pilar fundamental en mi vida, por permitirme llegar a este punto con vida, salud y darme las fuerzas necesarias para culminar mi carrera universitaria.

A mi madre Leydi Goyes por su apoyo, esfuerzo y consejos que han sido muy importantes, por la ayuda económica durante toda esta etapa.

A la memoria de mi padre Reulo Silva quien siempre confió y me motivo a seguir esta carrera, no lo hubiera podido haber hecho sin su ayuda y aunque ya no estés conmigo sigues siendo parte de mi vida y de este sueño cumplido.

A mi querida abuela, por ser mi pilar en momentos difíciles, por su ayuda incondicional durante toda mi vida.

A mis hermanos Susana e Israel, que me inspiran a seguir adelante, y a toda mi familia por el apoyo incondicional y por la confianza brindada a lo largo de este camino.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi gratitud hacia Dios por su infinito amor, que me ha dado la salud y las fuerzas para llevar a término esta etapa de mi vida.

Agradezco a mis padres por guiarme y apoyarme desde el inicio de esta carrera, a mi abuela Margot por su amor y ayuda durante todos estos años.

Agradezco al Ing. Abraham Bedran por su apoyo y por estar siempre presente.

Agradecida con la Universidad Técnica de Babahoyo especialmente a la FACIAG por acogerme durante toda esta etapa universitaria, a los docentes que aportaron y transmitieron sus conocimientos para mi formación profesional.

Agradecida con el Ing. Rafael Velarde quien me ayudo y permitió realizar mis pasantías en Hacienda Satélite Playas. Como también al Sr. Richard Valle y el Sr. Antonio Zambrano por compartir sus conocimientos durante mis practicas Pre-Profesionales.

Agradezco a mi tutora la Dra. Susana Sánchez por su tiempo brindado durante este proyecto.

## RESUMEN

La mastitis bovina en la actualidad continúa siendo una de las enfermedades que causa mayor impacto económico en las ganaderías orientadas a la producción de leche, siendo una de las enfermedades más significativas desde el punto de vista en la producción lechera y de salud pública. Por el continuo contacto con los animales y el mal manejo que se da al momento de llevar a cabo los métodos de ordeño bien sea en forma manual o mecánica, ha permitido la persistencia de una serie de agentes patógenos. Para el desarrollo del documento bibliográfico se realizó una investigación exhaustiva recolectando información bibliografía de libros, revista, artículos de páginas web, manuales técnicos y proyectos. El objetivo de la investigación es la caracterización de los agentes causales de la mastitis bovina. Patología causada por más de 100 especies diferentes de microorganismos patógenos y el 95% de estas infecciones son originadas (en orden de importancia) por bacterias, que se encuentran: *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis* y *S. epidermidis*, la distribución de los agentes que causan mastitis pueden ser diferentes, ya que en los casos clínicos la etiología puede ser por bacterias que están presentes sólo por un corto periodo de tiempo, como la *Escherichia Coli*, mientras que las mastitis subclínicas pueden ser causadas por patógenos como *S. Aureus*, que pueden estar presentes por largos periodos de tiempo, produciendo solamente signos muy leves en la ubre de la vaca. En conclusión, Cualquiera que sea el agente causal de esta patología ya sea Gram Positivo o Gram Negativo influye negativamente en el desempeño reproductivo de las vacas, incluso las lesiones que pueden llegar a causar estas bacterias afectan a la glándula mamaria, para ello primero la bacteria deberá penetrar, posteriormente adherirse y finalmente invadir los tejidos.

**Palabras clave:** Mastitis bovina, *Streptococcus agalactiae*, Bacterias *Coliformes*, Perdidas económicas.

## SUMMARY

Bovine mastitis today continues to be one of the diseases that causes the greatest economic impact in dairy farms, being one of the most significant diseases from the point of view of milk production and public health. Due to the continuous contact with the animals and the mismanagement that occurs at the time of carrying out the milking methods either manually or mechanically, it has allowed the persistence of a series of pathogens. For the development of the bibliographic document, an exhaustive investigation was carried out, collecting bibliographic information from books, magazines, articles from web pages, technical manuals, projects. The objective of the research is the characterization of the causal agents of bovine mastitis. Pathology caused by more than 100 different species of pathogenic microorganisms and 95% of these infections are originated (in order of importance) by bacteria, they are: *S. aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*, and *S. epidermidis*, the distribution of the agents that cause mastitis may be different, since in clinical cases the etiology may be due to bacteria that are present only for a short period of time, such as *Escherichia coli*, while subclinical mastitis can be caused by pathogens such as *S. aureus*, which can be present for long periods of time, producing only very slight signs on the cow's udder. In conclusion, whatever the causative agent of this pathology is (Gram Positive or Gram Negative) negatively influences the reproductive performance of cows, even the lesions that these bacteria can cause affect the mammary gland, for this, the bacteria must first penetrate, later adhere and finally invade the tissues.

Key words: Bovine mastitis, *Streptococcus agalactiae*, *Coliform* bacteria, Economic losses.

# INDICE

CAPITULO I.....	2
MARCO METODOLÓGICO.....	2
1.1. Definición del tema caso de estudio.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	3
1.4. Objetivos.....	4
1.4.1. General.....	4
1.4.2. Específicos.....	4
1.5. Fundamentación teórica.....	5
1.5.1.1 Mamogénesis.....	5
1.5.1.2 Lactogénesis.....	5
1.5.1.3 Galactopoyesis.....	6
1.5.1.4 La Ubre.....	6
1.5.2.1 Tipos de mastitis.....	9
1.5.2.2 Importancia.....	11
1.5.2.3 Etiología.....	11
1.5.2.4 Diagnóstico de la mastitis.....	12
1.5.2.5 Agentes causales productores de mastitis.....	12
1.5.2.5.1 Streptococcus <i>agalactiae</i> .....	13
1.5.2.5.2 Streptococcus <i>dysagalactiae</i> .....	14
1.5.2.5.3 Staphylococcus <i>aureus</i> .....	14
1.5.2.5.4 Streptococcus <i>uberis</i> .....	15
2.2.6 Hipótesis.....	20
2.2.7 Metodología de la investigación.....	20
CAPITULO II.....	21
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
2.1. Desarrollo del caso.....	21

<b>2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)</b> .....	22
<b>2.3. Soluciones planteadas</b> .....	23
<b>2.4. Conclusiones y recomendaciones</b> .....	25
<b>2.4.1. Conclusiones</b> .....	25
<b>2.4.2. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)</b> .....	26
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	27

## INTRODUCCIÓN

Entre las patologías más importantes que afectan al ganado bovino de leche está la mastitis, enfermedad reconocida mundialmente por causar grandes pérdidas económicas tanto al productor como a la industria.

Siendo la mastitis bovina una enfermedad inflamatoria de las glándulas mamarias o la ubre, generando dolor, molestia y estrés en los animales, como consecuencia de esto va a ocasionar una disminución en la producción, reducción de calidad del producto y estado de la leche, pues se va a evidenciar cambios en su sabor, olor y aumentara la carga bacteriana normal, además genera costo por los tratamientos, servicios veterinarios y perdida de animales. (Pompa, 2016).

Según (Bonifaz, 2016) menciona que para los pequeños y medianos productores la mastitis bovina es calificada como uno de los importantes problemas sanitarios, por su condición multifactorial provocada por un sin número de microorganismos que continuamente cambian su dinámica ecológica provocando constantes mutaciones en los genomas dificultando el tratamiento y su erradicación. Entre los patógenos causantes de mastitis tenemos las bacterias de los géneros y especies Coliformes *Staphylococcus* (S) *aureus*, *Streptococcus* (Str) *agalactiae*, *Str. uberis*, *Str. dysgalatiae* y los coliformes conocidos como patógenos mayores por su virulencia y mayor daño al tejido mamario, a diferencia de patógenos causantes de infecciones leves o de tipo subclínico como *Corynebacterium bovis* y *Estafilococos Coagulasa Negativo*. Los mismo que producen alteraciones en el tejido mamario llegando en algunos casos agudos de mastitis llegando a perderse funcionalmente el cuarto mamario.

# CAPITULO I

## MARCO METODOLÓGICO

### 1.1. Definición del tema caso de estudio

Con la presente investigación documental se pretende caracterizar los agentes causales de la mastitis bovina a fin de fortalecer la información sobre esta enfermedad que ocasiona pérdidas en los hatos lecheros.

### 1.2. Planteamiento del problema

La producción de leche en el país es de 5.93 litro/vaca/día, abasteciendo la demanda en cuanto a consumo de leche en el país. La cantidad indicada muestra un déficit en producción, así como también existe un bajo consumo interno de leche, lo cual es estimado un problema. Los costos de producción, el precio del litro de leche, la mala práctica, las razas de ganado, mala calidad del pasto, son las razones por las que hoy en día se ve afectado los pequeños y medianos productores. (Rojas & Vega, 2019).

Si bien es cierto la mastitis bovina, es una enfermedad infecto-contagiosa de la ubre de la vaca, en la cual se origina una invasión del pezón y como respuesta ocasiona una inflamación, las bacterias de los géneros *staphylococcus*, *estreptococos*, *corynebacterium* y algunos género Gram Negativos, son responsables de más del 90% de los casos clínicos y subclínicos. (Mayorga & Castillo, 2020) .

### 1.3. Justificación

El propósito de la investigación documental es caracterizar los agentes bacterianos causales de mastitis bovina manteniendo una idea clara de los microorganismos presentes en las glándulas mamarias.

La mastitis es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria provocada por factores físicos, químicos, mecánicos o infecciosos, pudiendo presentarse clínicamente en forma hiperaguda, aguda, subaguda y crónica, sin embargo, el tipo más frecuente e importante es la forma subclínica. La caracterización de los microorganismos ayudara al conocimiento del grado de infección y las medidas sanitarias, de manejo y terapéuticas a seguir para la prevención, control de la enfermedad. También permitirá establecer los daños anatomo-patológicos de las glándulas mamarias ocasionadas por los géneros de bacterias más patógenos como es el *Staphylococcus aureus*.

Además de que esta bacteria ha sido considerada un factor de riesgo para la salud pública, por su mecanismo de contagio, a través del consumo de productos lácteos no pasteurizados; práctica muy común en el país donde cerca del 50% del queso blanco es elaborado a partir de leche cruda. Debido a los cambios físico-químicos, las leches mastíticas tienen una menor estabilidad, se enrancian con mayor facilidad, se dificulta la elaboración de productos fermentados, dificulta el rendimiento, tiempo y costos de elaboración de quesos, resultando también afectada la palatabilidad y el valor nutricional de la leche.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. General**

“Caracterizar los agentes bacterianos causales de la mastitis bovina mediante revisión documental”.

### **1.4.2. Específicos**

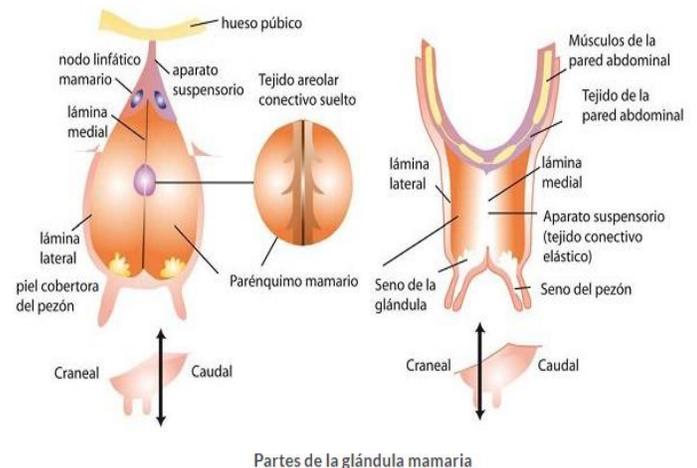
- ❖ Recopilar las características de los agentes de origen bacteriano de la mastitis bovina.
- ❖ Evaluar los daños Anatómo-Patológicos de la glándula mamaria bovina.

## 1.5. Fundamentación teórica

### 1.5.1. Anatomía y fisiología de la glándula mamaria

Dentro de esa unidad fisiológica que es la hembra lactante, la ubre es el órgano encargado de elaborar y acumular el producto final: la leche. La capacidad productiva del animal y la calidad del producto dependen, en gran medida, del funcionamiento y constitución de este órgano. (Ramos, 2019).

La glándula mamaria tiene cuatro compartimientos y su función es producir leche para el ternero y el consumo humano. Compuesta por cuatro glándulas, pezones, los cuales funcionan independientemente y secretan leche cada uno por su propio canal. (Ganadero, 2019).



#### 1.5.1.1 Mamogénesis

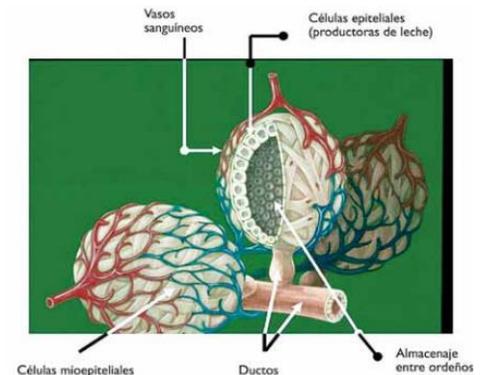
Tiene que ver con desarrollo de la glándula mamaria que va a generar la producción de leche desde que está inactiva, hasta el momento que se activa la producción cuando la vaca está preñada, específicamente cuando se aproxima al parto. (Ganadero, 2019)

#### 1.5.1.2 Lactogénesis

Esta etapa comienza en el último tercio de gestación. La lactogénesis se manifiesta, por tanto, en un proceso de diferenciación citológica, mamaria y en una actividad incrementada de las enzimas responsables de la síntesis de los componentes de la leche, como son la lactosa, lactoalbúmina, caseína, triglicéridos y citrato en el caso de los rumiantes. (Lupori, Bergonzelli, & Rodriguez, 2016).

### 1.5.1.3 Galactopoyesis

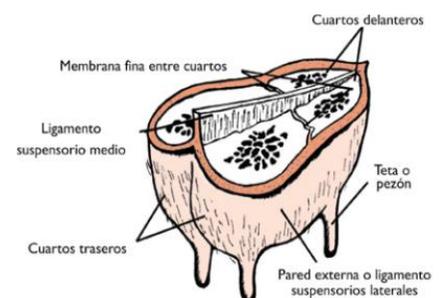
Este curso se define como el comienzo de la actividad secretora y se caracteriza por la síntesis seguida de leche, que después de pasar por un pico de producción, sufre una pausa gradual que concluye con la involución de la glándula mamaria. Entre los componentes que favorecen a mantener la lactación se encuentran: el número de células alveolares y su actividad secretora, hormonas galactopoyéticas y ordeño frecuente. (Barjoveanu, 2017).



También se encuentra relacionada con la producción láctea. Donde se encuentran diferentes hormonas involucradas como: Somatotropina, glucocorticoide, TSH, insulina, oxitocina, estrógeno y progesterona. Involucionan células alveolares y se desprenden o rompen apareciendo en la leche” .(Aimar, Pendini, Pozzo, & Mina, 2016).

### 1.5.1.4 La ubre

La ubre bovina está formada por cuatro glándulas mamarias. La unidad funcional de cada una en sí misma, opera independientemente y se encarga de drenar la leche por medio de su propio canal. Por lo general, los cuartos posteriores son ligeramente más grandes y producen, en promedio, 60% de la leche; los cuartos anteriores producen el 40% restante. (Gonzales K. , 2018).



Internamente la anatomía de la ubre es mucho más absorbente. La agrupación de alvéolos forma el lóbulo. Células contráctiles de naturaleza mioepiteliales envuelven los alvéolos y ductos y están relacionadas con el reflejo de eyección de la leche. La glándula mamaria está dividida por proyecciones o septos de tejido conectivo, que constituyen los lóbulos mamarios, los cuales, a su vez, están conformados por varios lobulillos. (Ledic & Tetzner, 2015).

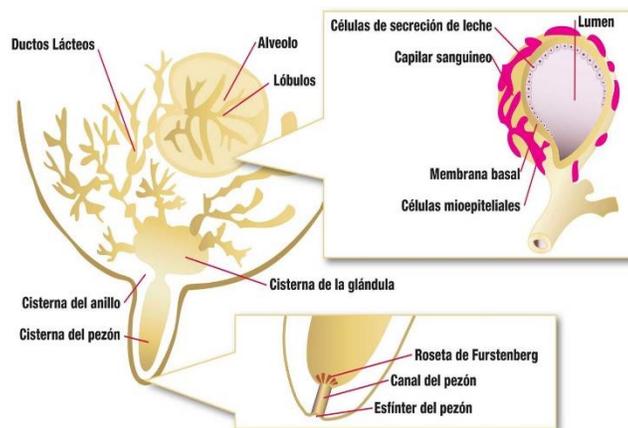
El tejido de la ubre es esponjoso debido a la gran cantidad de tejido secretores de leche. Dentro de cada glándula o cuarto se encuentran millones de alvéolos que secretan leche, la cual se vierte a un sistema de conductos que van a desembocar en la cisterna de la ubre y la teta, Rodeando cada alvéolo, hay grupos de fibras musculares que se contraen y estiran bajo ciertos estímulos para expulsar la leche en el momento del ordeño. (URIBE, 2010).

La comunicación de la ubre con el exterior se establece por medio de un canal de 6-10 mm de longitud, que se mantiene cerrado por un esfínter circular, situado cerca de su extremo externo. Este músculo hace que la leche permanezca en la ubre resistiendo la presión del líquido, entre los ordeños o amamantamientos, e impide que penetren en la ubre bacterias y cuerpos extraños. (URIBE, 2010).

El canal de la teta llega hasta la cisterna de la teta, que es la cavidad de la teta, que es la cavidad de la teta donde la leche se recoge naturalmente y de donde se saca durante el ordeño. La cisterna de la teta comunica con la cisterna de la glándula; las dos cavidades están separadas parcialmente por un pliegue circular que se extiende en la cavidad superior. La cisterna de la glándula, el cual actúa como un depósito de la leche, varía en forma y tamaño de una vaca a otra, y aún en los cuartos de la misma ubre. Su capacidad media es de 470 ml, pero puede variar de 120 a 940 ml. Numerosos conductos atraviesan las paredes laterales y la pared superior de la cisterna. (URIBE, 2010)

Según (Gonzalez, 2018) manifiesta que el alvéolo es la unidad funcional de producción. Este es una esfera hueca cuya pared es una sola capa de células secretoras de leche agrupadas. Los capilares sanguíneos y células mioepiteliales (células similares a las musculares) rodean el alvéolo, y la leche secretada se encuentra en la cavidad interna (lumen). Las funciones del alvéolo son:

1. Recepción de los nutrientes o precursores circulantes en la sangre
2. Transformación de estos precursores en nutrientes de la leche
3. Descarga de la leche dentro del lumen.



### 1.5.2. Mastitis

La mastitis es la inflamación de glándula mamaria y sus tejidos secretores, reduciendo esta la producción del volumen de leche, y alterando su composición e incluso su sabor. Además de elevar su carga bacteriana normal, es causada por factores físicos, químicos, mecánicos o infecciosos. El origen de la inflamación se debe a la multiplicación de los



microorganismos y a que los productos del metabolismo de éstos lesionan el tejido glandular. (Sánchez, 2018).

Se afirma que la enfermedad inicia con el ingreso de microorganismos infecciosos desde la parte externa o del ambiente al interior de la ubre a través del conducto glandular o pezón, consecutivo de la invasión total de gérmenes e inflamación del tejido mamario o de la ubre causado por la infección, así mismo dependiendo de la duración y severidad de esta patología, dando lugar a la formación de fibrosis, edemas inflamatorios o atrofas del tejido mamario; y abscesos o gangrena en los casos graves. (Soto, 2020).



### 1.5.2.1 Tipos de mastitis

Según (Medina, 2015) expresa que la mastitis consigue manifestarse clínicamente de diferentes formas, desde una mastitis clínica con sintomatología localizada o sistémica, hasta una mastitis subclínica en la cual no se muestran síntomas detectables mediante inspección y examen clínico del animal.

### **Mastitis subclínica**

Según (Murillo N. P., 2017) en esta etapa la ubre de la vaca permanece aparentemente sana, la leche que produce, a simple vista, es normal, pero una infección incipiente puede estar dañando el tejido glandular provocando una variación en la leche.

Este tipo de mastitis se refiere a la inflamación de la glándula mamaria, sin generar cambios visibles, causando pérdidas económicas mayores que la mastitis clínica, por disminución de la producción y de la calidad de la leche. Siendo una infección de larga duración, de difícil diagnóstico, tratamiento y constituye un reservorio de la infección para otros animales del rebaño. (NMC (Consejo Nacional de Mastitis, 2016)

### **Mastitis clínica**

En los casos de mastitis clínica, la glándula mamaria en general se inflama, en algunas vacas se encuentra dolorido al palparlos, la leche se encuentra visiblemente alterada por la presencia de coágulos, descamaciones, o suero descolorido y algunas veces sangre. (Inforcarne, s.f.).

En el caso de la mastitis clínica presentan signos clínicos, que liberan sintomatología sistémica como fiebre, inapetencia y decaimiento; la glándula muestra signos de inflamación (rubor, calor, edema, dolor) y, en algunos casos, llega a estados de fibrosis con pérdida de la función por atrofia de los alvéolos galactóforos. Por su parte, la leche toma aspecto sanguinolento. (Pacheco, 2019) .

**Tabla 1: Tipos de mastitis clínica**

Tipos de mastitis Clínica	Descripción	Signos visibles		
		Vaca	Ubre	Leche
<b>Subaguda</b>	Etapa inicial del cuadro clínico, sin alteraciones visibles.	No hay cambios observables	El cuarto afectado puede estar inflamado	No se ven cambios pero se reduce la producción
<b>Aguda</b>	Aparición súbita, leche de apariencia anormal, enrojecimiento, tumefacción	No hay cambios observables	Cuarto afectado se muestran duro, rojo e inflamado.	Purulento como suero y acuosa
<b>Crónica</b>	Infección de la ubre de larga duración y leche anormal.	Muy enferma, puede morir, no tiene coordinación muscular.	Fibrosis mamaria, pudiendo perder el cuarto.	Aguada y con manchas de sangre

**Elaborado:** La Autora

### 1.5.2.2 Importancia

La mastitis, ha sido considerada como el padecimiento de tipo sanitario más importante y costoso del ganado bovino lechero. La salud de la ubre, es concluyente para el buen desempeño reproductivo de las hembras, principalmente en las especializadas en la producción de leche. Se sabe que prevención de la mastitis en lactancias tempranas, mejora la ciencia reproductiva de los animales en términos de los días a primer servicio postparto, días para la concepción, servicios por concepción y los días de intervalo entre partos. (Izquierdo & Denis, 2016).

### 1.5.2.3 Etiología

La etiología se ha reportado que la mastitis bovina es una enfermedad infecciosa causada por más de 137 microorganismos los cuales se encuentran presentes en el mismo animal y en su entorno. Siendo una interacción constante entre el animal, los

microorganismos y el medio ambiente. Según las características, reservorios, hábitat, transmisión e interacción con el pezón de la ubre de la vaca, los microorganismos causantes de mastitis bovina han sido clasificados en patógenos contagiosos y ambientales, conocidos como patógenos mayores y como patógenos menores a los microorganismos oportunistas. (Rodríguez, 2015)

#### 1.5.2.4 Diagnóstico de la mastitis

Por lo demás el tener en cuenta las manifestaciones clínicas de cada una de las presentaciones de mastitis, es necesario realizar otros métodos para diagnosticar esta enfermedad. Existen 3 tipos de pruebas diagnósticas para la detección de la inflamación de la glándula mamaria: las pruebas químicas, las pruebas biológicas y las pruebas bacteriológicas. (Sarzoza, 2020).

#### 1.5.2.5 Agentes causales productores de mastitis

(RODRÍGUEZ, 2017) indica que los agentes causantes de esta enfermedad, con base en su etiología infecciosa, pueden dividirse en tres grupos:

- a) Contagiosos
- b) Ambientales
- c) Oportunistas

**Tabla 2: Patógenos**

Patógenos Contagiosos	Patógenos Ambientales	Patógenos oportunistas
<i>Streptococcus agalactiae</i>	<i>Escherichia coli</i>	Estafilococos coagulasa
<i>Streptococcus dysagalactiae</i>	<i>Streptococcus uberis</i>	negativos
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella</i> spp	
<i>Mycoplasma</i> spp	<i>Enterobacter aerogenes</i>	
<i>Corynebacterium</i> spp	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	

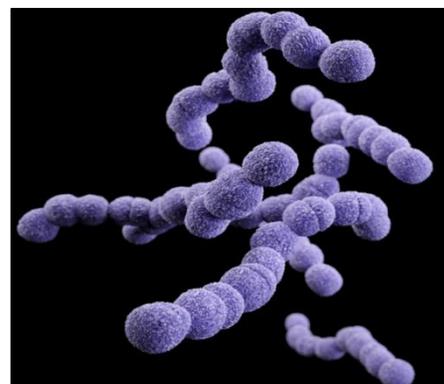
**Elaborado:** La Autora

(Suárez, 2014) dice que aproximadamente del 90 al 95% de los casos de mastitis son provocados por cuatro microorganismos importantes. Los cuales son:

1. *Streptococcus agalactiae*
2. *Streptococcus dysgalactiae*
3. *Staphylococcus aureus*
4. *Streptococcus uberis*

#### 1.5.2.5.1 *Streptococcus agalactiae*

*Streptococcus agalactiae* (estreptococo del grupo B) es Gram-positivo, catalasa-negativo, anaerobio facultativo, cocos beta-hemolíticos que no forman esporas, y se ordenan en cadenas cortas, su crecimiento se ve favorecido en atmósferas con CO<sub>2</sub> al 5-7%, su tamaño es de 2 mm de diámetro. La palabra *agalactiae* tiene un significado muy importante y es que nos indica que no hay leche. (Gálvez & Díaz, 2019).



Según (Montenegro, 2010) indica que la procedencia, característica y contagio del *Streptococcus agalactiae* se da conforme a lo indicado en la tabla 3.

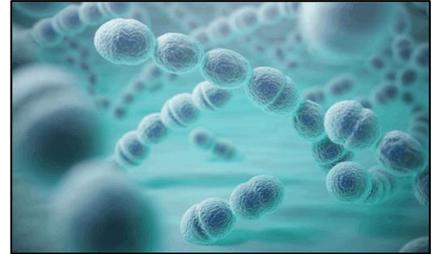
**Tabla 3: Procedencia, característica y contagio del *Streptococcus agalactiae***

Procedencia	Característica	Contagio
* Puede vivir por cortos periodos en medio del ambiente.	* Muy contagioso	Vaca a vaca durante el ordeño a través de:
* Ubres infectadas (leche).	* Larga duración	* Manos del personal
* Piel de los pezones con lesiones.	* Clínica o subclínica en algunas vacas su CCS puede ser baja.	* Pezoneras no desinfectadas
* Utensilios contaminados	* Solo en raras ocasiones causa conteo elevados en placas.	* Trapos de uso
		* De fácil propagación.

**Elaborado:** La Autora

### 1.5.2.5.2 *Streptococcus dysgalactiae*

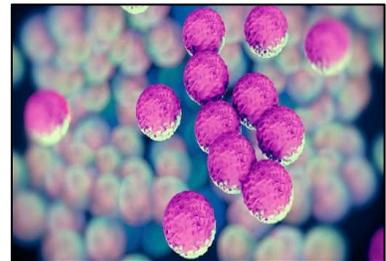
*Streptococcus dysgalactiae* (estreptococo del grupo C) es un coco Gram-positivo, su tamaño es 1-2 mm de diámetro, catalasa-negativo, anaerobio facultativo, beta-hemolítico (algunas cepas son alfa-hemolíticas) que no forman esporas y se organizan en cadenas cortas. (Gálvez & Díaz, 2019).



Requerimiento para crecer a temperatura 37°C, crecen en medio enriquecido con tejido animal, suero o sangre desfibrinada, crecen en NaCl al 6.5%. (Basualdo, 2005).

### 1.5.2.5.3 *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* es cocos anaerobios Gram positivos, facultativos que se constituyen en grupos como racimos de uva. Siendo una bacteria beta-hemolítica, inmóvil con resistencia de catalasa y perfil coagulasa positivo. (Gálvez & Díaz, 2019).



Son capaces de crecer en un amplio rango de pH y temperaturas, además a altas concentraciones de cloruro sódico. La mayoría de las especies forman parte de la microbiota bacteriana existente en la piel y mucosas del hombre y los animales (primates, ungulados, carnívoros, roedores, lagomorfos, marsupiales y aves) (Lopardo, 2016).

Según (Montenegro, 2010) indica que la procedencia, característica y contagio del *Streptococcus aureus* se da conforme a la tabla 4:

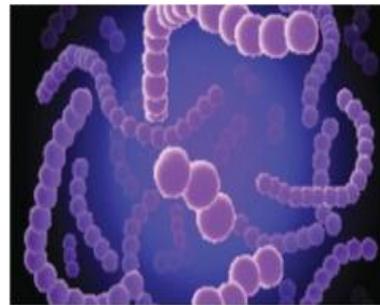
**Tabla 4: Característica y contagio del *Streptococcus aureus***

Procedencia	Contagio	Factores predisponentes
* Ubres infectadas (leche).	* De vaca a vaca durante el ordeño	* Vacas enfermas sin detectar
* Lesiones en la piel de los pezones.	* Medio ambiente sucio	* Falta de higiene durante el ordeño
* Pezones cortados	* Moscas (por la picadura de la piel del pezón)	* Por no utilizar selladoras o utilizar selladoras de mala calidad
* Rajaduras de los pezones		* No usar guantes
* Costras y úlceras		* No tratar en el secado

**Elaborado:** La Autora

#### 1.5.2.5.4 *Streptococcus uberis*

Es un coco Gram-positivo, catalasa-negativo, facultativo anaerobio, no-beta-hemolítico que no forma esporas, y se forma en cadenas cortas. organismos ambientales frecuentemente encontrados en el estiércol y otras materias orgánicas, incluyendo el lecho. La mayor incidencia de infecciones ocasionadas por estreptococos ambientales se ha asociado con el lecho de paja, la mala limpieza de la ubre y el manejo incorrecto del establo. (Gálvez & Díaz, 2019).



Son

Durante el cultivo in vitro de esta bacteria, los componentes de virulencia asociados a la superficie bacteriana se formulan preferentemente en la fase logarítmica de crecimiento, mientras que los factores de secreción son liberados en la fase poslogarítmica. Se ha planteado que esta expresión bifásica de los factores de virulencia cumpliría con la función de organizar el proceso de infección. Inicialmente, las adhesinas de superficie reconocerían las estructuras del huésped facilitando la colonización, lo cual sería seguido por la multiplicación del microorganismo y la secreción de toxinas ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  y  $\delta$  hemolisinas, leucotoxinas, enterotoxinas) y enzimas (serina proteasas, cisteína proteasas, lipasas). (Predari, 2013)

(Alconero, 2013) expresa que para la identificación de *Strep.uberis* como agente de mamitis se lleva a cabo mediante el empleo de métodos bioquímicos los cuales tienen sus condiciones, debido a que en muchas ocasiones se obtienen resultados dudosos, ciertamente, en los laboratorios de rutina suele complementarse con sistemas de diagnóstico comerciales. En consecuencia, los dos objetivos principales son:

1. Aislar *Streptococcus uberis* a partir de muestras de leche y medioambientales y comparar diferentes técnicas para su identificación y caracterización.
2. Estudiar la dinámica de las infecciones por *Streptococcus uberis* durante el secado.

## **2.2.5.2 Lesiones Anatómo-patológicas que causan las bacterias**

### **2.2.5.2.1 *Streptococcus agalactiae***

(Gálvez & Díaz, 2019) menciona que esto se debe, a que esta bacteria causa una inflamación la cual bloquea los conductos, lo que conduce a la disminución de la

producción de leche, el aumento del recuento de células somáticas, y, posteriormente, la involución de la glándula mamaria.

No es un invasor activo, esta bacteria para afectar a la glándula mamaria, primero deberá penetrar, posteriormente adherirse y finalmente invadir a los tejidos. Para alcanzar al seno lactífero del pezón tiene que atravesar el conducto papilar, que por sí mismo constituye una barrera. No teniendo la



capacidad de invadir a los tejidos internos de la glándula, pero si coloniza la superficie de los epitelios, por lo que el mecanismo de defensa debe actuar a este nivel requiriendo la inmunoglobulina IgA, pues el anticuerpo específico de esta clase inhibe la adherencia de la bacteria y antígeno a la superficie epitelial que tan solo tiene una vida media de 1.7 días siendo por lo tanto baja su acción; en tanto la lactoperoxidasa presente en la leche es un inhibidor potente de la reproducción del microorganismo. (Gonzales N. A., 2008).

Cuando el *Streptococcus* alcanza el interior de la glándula se localiza en el seno lactífero del pezón, glándula o conductos galactóforos. Una vez adherido a la pared epitelial, fermenta la lactosa produciendo ácido láctico que irrita a los tejidos causando una reacción inflamatoria con leucocitos, fibrina, células epiteliales descamadas, y factores plasmáticos, elementos que llegan a ocasionar taponamientos con obstrucción al desplazamiento de la leche. (Gonzales N. A., 2008).

Este organismo puede infectar también la ubre de una ternera joven si ha sido alimentada con leche contaminada. La infección permanece en forma indefinida en la glándula mamaria de la novilla. También puede presentarse como mastitis clínica con

síntomas leves a moderados o con cambios en la leche como presencia de grumos o coágulos. (Murillo D. S., 2021).

#### **2.2.5.2.2 Streptococcus dysgalactiae**

Considerado como agente causal común de mastitis subclínica en el ganado lechero. Se encuentra comúnmente en la piel de los pezones y en particular provoca la infección cuando la integridad de la superficie se ve comprometida por lesiones, daños en la máquina ordeñadora, abrasión debido a la manipulación del ordeñador. (Gálvez & Díaz, 2019).



Esta bacteria se aísla en la piel del pezón y en las tonsilas, siendo así que la succión de los pezones que se efectúa entre las terneras o novillas puede difundir el germen. Su asociación con lesiones es particularmente importante y los brotes en los rebaños de mastitis clínica por este agente suele estar asociado con vacas que presentan muchas lesiones en los pezones y ubres sucias. (Murillo D. S., 2021).

#### **2.2.5.2.3 Streptococcus aureus**

*S. aureus* se transmite de animales infectados a animales sanos, teniendo la habilidad de adherirse al tejido mamario y a la piel del pezón, luego al orificio y al canal del mismo. Esta bacteria coloniza las heridas y las lesiones en estos lugares anatómicos y logra ascender hasta la glándula. Es importante recalcar que esta bacteria no coloniza fácilmente la piel sana. (Campos, 2019).



Causando esta bacteria tipo de mastitis peraguda, aguda, crónica y subclínica. La forma subclínica crónica es la forma predominante. Provoca muchas enzimas/toxinas (catalasa, coagulasa), es altamente invasivo (produce hialuronidasa que le permite invadir tejidos), a menudo puede resistir la fagocitosis (tiene Proteína A en su superficie); resiste el sistema inmunológico (produce ácido teicurónico), ya que es un patógeno intracelular facultativo, puede vivir dentro de las células fagocíticas, pudiendo sobrevivir en un grado limitado en el medio ambiente. Esta bacteria forma abscesos en el tejido que pueden resultar en fibrosis. El resultado final es la disminución de la producción de leche y el aumento del recuento de células somáticas con un alto desafío para la salud pública. (Gálvez & Díaz, 2019).

*S. aureus* contiene polisacáridos y proteínas de adhesión en la superficie celular, los cuales le conceden una habilidad especial para construir y mantener biopelículas en los tejidos del huésped, logrando superar una amplia gama de circunstancias adversas, como la acción de células de defensa del huésped, escasez de nutrientes, acidez, entre otras. (Gonzales N. A., 2008).

Además de esto, el *S. aureus* es un agente causante de Zoonosis. Las bacterias secretadas en leche pueden, bajo condiciones desfavorables, ocasionar intoxicaciones alimenticias al humano. (Vázquez & Acosta, 2019).

#### **2.2.5.2.4 Streptococcus uberis**

(Suárez, 2014) expresa que la bacteria se puede aislar a numerosos sitios tanto del propio cuerpo del animal (Principalmente la piel y ubre de los pezones) como de su entorno. Por lo tanto, *Streptococcus uberis* tiene la habilidad de sobrevivir y multiplicarse tanto dentro como fuera de la ubre.

Según (Morales, 2017) el *Streptococcus uberis*, también es responsable de producir una disminución en las concentraciones de lactosa en leche. La prevalencia

de infecciones por este agente se incrementa especialmente en la última semana antes del parto y en los primeros cinco días después de este, en el cual puede llegar a representar hasta el 90% de las infecciones intramamaria causadas por patógenos no contagiosos.

Esta bacteria es de gran preeminencia en sistemas estabulados donde se lo puede encontrar en la cama donde se tumba la vaca; aislándose en labios, patas y piel de la ubre. Este agente presenta algunas similitudes con *S. dysgalactiae*; es una causa común de infección de vacas secas, provocando mastitis aguda clínica en los inicios de la lactación y dispone de ubicaciones extramamarias para su crecimiento, aunque existen diferencias importantes. (Murillo D. S., 2021).

Al inicio la infección se presenta con elevado número de células somáticas para disminuir enseguida y pocos días después nuevamente aumentar. La producción de leche y grasa disminuye cuantitativamente y al inicio del ordeño con frecuencia se aprecian coágulos, pudiendo darse una moderada inflamación de la glándula afectada y rara vez signos sistémicos. (Gonzales N. A., 2008).

### **2.2.6 Hipótesis**

¿Con la información revisada se podrá caracterizar los agentes microbianos causales de la mastitis bovina y conocer las lesiones Anatómo-patológicas?

### **2.2.7 Metodología de la investigación**

El presente trabajo es una investigación documental, se realizó por el método de revisión documental bibliográfico, información obtenida de los espacios de las universidades, bibliografías de google académico, otros espacios de consulta bibliográfica, revistas indexadas y artículos científicos; realizadas en la Universidad Técnica de Babahoyo.

## CAPITULO II

### RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. Desarrollo del caso

El propósito de esta investigación fue recolectar información relativa sobre la Caracterización de los agentes bacterianos casuales de Mastitis Bovina.

Se realizó un estudio en el cual determino por medio del test de CMT la prevalencia de mastitis subclínica y la identificación del agente causal, para lo cual tomo un total de 266 muestras de leche dando como positivas 105 muestras y 161 fueron negativas, dentro del análisis microbiológico se determinaron cierto patógenos dentro de las cuales el 59% de las infecciones fueron causadas por *Streptococcus agalactiae*; *Streptococcus aureus* (47%); *Streptococcus dysgalactiae* (22%) y *Escherichia coli* (13%); a su vez los factores de riesgos asociados a la aparición de mastitis se identificaron como falta de buenas prácticas de ordeño, desconocimiento de la enfermedad y mal uso de antibióticos. (Sánchez L. S., 2015).

Otros estudios adicionales demuestran la resistencia que de 271 muestras de leche se aislaron 300 cepas bacterianas, de las cuales el 21% fueron identificadas como *Staphylococcus aureus*. El 58,7% de las cepas de *Staphylococcus aureus* mostraron 16 resistencia in vitro a uno o más antibióticos y de ellas, el 70,3%, fueron aisladas de vacas con mastitis. Además, el 36,5%, 22,2% y 20,6% fueron resistentes a Eritromicina, Penicilina y Estreptomina, respectivamente, y el 19% presentaron multiresistencia. (Morales, 2017).

## 2.2. Situaciones detectadas (hallazgos)

La mastitis es una enfermedad que se define como una inflamación de la glándula mamaria, ocasionada por diferentes factores como el ambiental, condiciones de aseo e infeccioso. Siendo una condición altamente prevalente en el ganado lechero, y una de las más importantes en términos de pérdidas económicas para los productores. Por ello es necesario implementar buenas prácticas de ordeño con el fin de garantizar, buenas condiciones de producción y disminuir la presentación de mastitis en alguna de sus diferentes variedades. (Sarzoza, 2020).

(Ortiz, 2021) expresa que hay dos tipos de mastitis, la clínica y la subclínica, la presentando síntomas videntes, donde se observa que la ubre se inflama, se forman grumos en la leche, pero esta es la menos frecuente, la más frecuente es la mastitis subclínica, la leche está normal y la ubre está aparentemente normal, en esta hay cambios en la composición de la leche.

A nivel mundial, se estima el 10% de los casos de mastitis, corresponden a la forma clínica y cerca del 90% son del tipo subclínico. Siendo la mayor parte de casos por esta patología, se da de la forma subclínica ya que los animales afectados por esta bacteria, no muestran ningún tipo de síntomas, no obstante, estas alteraciones se ven reflejados en bajos niveles de producción y la leche presenta malas condiciones sanitarias y organolépticas. (Mendoza J. A., 2017)

Mientras que, en algunos reportes nacionales, (Carrillo & Estepa, 2007) establecen que el microorganismo más común causante de mastitis es el *Streptococcus agalactiae* (40%), seguido por *Staphylococcus aureus* (30 - 40%), *Streptococcus uberis* con (5 - 10%) y *coliformes* (1%).

Las bacterias se trasladan del exterior hacia el interior de la ubre a través del conducto glandular o pezón, dando como resultado la inflamación del tejido mamario o de la ubre, dependiendo la gravedad de esta patología se va a dar lugar a la

formación de un sin número de trastornos secundarios como: La fibrosis, edema inflamatorio, atrofia del tejido mamario y abscesos o gangrena en casos graves, como consecuencia final puede ocurrir la pérdida total o parcial de la ubre (Estadísticas), 2014).

(Salinas & Núñez, 2008) menciona que el origen de la inflamación de la glándula mamaria se atribuye a diferentes causas, entre las que destacan el agente causal *Staphylococcus aureus*, factores ambientales y de manejo, particularmente durante la ordeña; la cual juega un papel determinante en la presencia de la enfermedad.

La vaca que contraiga esta enfermedad por infección a través de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* comenzara a presentar daños en pequeñas partes del cuarto afectado y perdida funcional de los alvéolos involucrados, esta afección trae dos principales consecuencias en la vaca, la primera es que haya un aumento en la presión intramamaria y la segunda consecuencia es que exista una leche residual lo cual va a colaborar a que la infección siga progresando. (Bedolla & Ponce de León, 2008).

### **2.3. Soluciones planteadas**

Para (Murillo D. S., 2021) la mastitis es la enfermedad más común en las vacas adultas lecheras. Durante año 3 de cada 10 vacas presentan inflamación clínica aparente de la glándula mamaria. Del total de vacas afectadas el 7% sale adelante y el 1% muere como consecuencia de la enfermedad. Alrededor del 25% de las pérdidas económicas se le atribuye directamente a la mastitis.

(Montenegro, 2010) manifiesta que la mastitis subclínica, cuya frecuencia es de 20 a 50 veces mayor a la mastitis, actualmente es el principal problema de todo el complejo patológico que representa la mastitis.

Las pérdidas financieras resultantes de la mastitis clínica surgen de los costos del tratamiento, servicios profesionales de médico veterinario y operarios, disminución de la producción, en la calidad y en el valor de la leche, descarte de leche, muerte y descarte temprano de hembras bovinas. El volumen de leche dejado de producir va de acuerdo con la severidad de la infección mamaria y oscila entre 2.8 y 45% de la producción por cuarto/día. (Lopera, 2016).

La mastitis bovina es la enfermedad más costosa de la ganadería lechera a nivel mundial y se considera el mayor problema del sector lácteo, incluyendo a la industria. En todos estos años y a pesar del avance científico alcanzado en este campo, permanece en la totalidad de los rebaños lecheros. Los cálculos mundiales recientes han revelado que representa el 30 % del costo total de todas las enfermedades en el ganado lechero. Estos valores confirman que del 70-80% de todas las pérdidas son asociadas con la mastitis subclínica y solo del 20-30% se deben a la mastitis clínica. (CENMAST, 2012).

## **2.4. Conclusiones y recomendaciones**

### **2.4.1. Conclusiones**

Al finalizar la revisión de las fuentes documentales para la realización de este proyecto, que incluye con libros, revistas, tesis, tesinas y consultas de investigadores plenamente calificados concluimos:

La mastitis bovina, es una enfermedad, que sigue siendo una amenaza para el ganado bovino lechero y para la salud pública, ya que ocasiona disminución tanto de la fertilidad como de la producción, fuertes pérdidas económicas, situación que puede mejorar con buenas prácticas de manejo y existiendo un programa preventivo para esta patología.

El éxito económico en la ganadería de producción láctea no es sólo depende del nivel de producción de leche, sino también que las vacas cuenten con longevidad y buena calidad de vida.

Cualquiera que sea el agente causal de esta patología ya sea (Gram Positivo o Gram Negativo) influye negativamente en el desempeño reproductivo de las vacas. Siendo dos de más importancia y que afecta al ganado bovino, el *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus agalactiae* están fundamentalmente asociados a ubres infectadas, lesiones de los pezones y colonización del canal del pezón.

Las lesiones Anatómo-Patológicas que causan las bacterias, es el bloqueo de los conductos, lo que conduce a la disminución de la producción de leche, el aumento

del recuento de células somáticas, y, posteriormente, la involución de la glándula mamaria, así como también lesiones en las ubres.

En caso de inflamación de la ubre acompañada por signos clínicos, se trata de mastitis clínica. Lo cual trae consigo, reducción considerable de la calidad y rendimiento de la leche. Con costos que varían según la gravedad del caso: tiempo de respuesta al tratamiento, desecho de leche anormal y los residuos de leche-medamento.

#### **2.4.2. Recomendaciones (propuestas para mejorar el caso)**

Para evitar problemas reproductivos vinculados a la mastitis, se recomienda.

1. En la actualidad la salud animal es uno de los factores que afecta la producción lechera a nivel mundial, es necesaria la prevención y profilaxis de enfermedades bacterianas como la mastitis para mantener una prevalencia e incidencia bajas en los hatos lecheros y evitar que los productores tengan pérdidas económicas por causa de esta patología.
2. Implementar un verdadero cuidado epidemiológico y registros sanitarios para la prevención contra la mastitis, el cual debe ser planteado según las circunstancias de la explotación.
3. Utilizar el California Mastitis Test (CMT) como una herramienta económica y rápida para identificar vacas con mastitis subclínica en los hatos lecheros, se recomienda realizarlo una vez por semana, con la finalidad de poder brindar un rápido y adecuado tratamiento.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, Y. A. (19 de 9 de 2020). *La composición de la leche, su variación según razay la.* Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/441/4411976012/4411976012.pdf>
- Aimar, M. V., Pardini, C., Pozzo, L., & Mina. (4 de 4 de 2016). *Producción de leche.* Obtenido de <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/pleche/?s=+produccion+de+leche>
- Blanco, A. Y. (27 de 3 de 2015). *Anatomía de La Ubre y a La Fisiología Del Ordeno.* Obtenido de <https://es.scribd.com/document/260120355/Anatomia-de-La-Ubre-y-a-La-Fisiologia-Del-Ordeno>
- Bonifaz, N. (2016). Prevalencia e incidencia de mastitis bovina. *Redalyc* , 16.
- Calderón, A. (2008). Prevalencia de mastitis bovina y su etiología infecciosa en sistemas especializados en producción de leche en el altiplano. *Scielo* , 8.
- Campos, A. S. (6 de 12 de 2019). *Prácticas de manejo del ordeño asociados con la prevalencia de streptococcus agalactiae y sttreptococcus aureus.* Obtenido de [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13877/1/AgredoCamposAS\\_2019\\_PoliticasOrde%C3%B1osTreptococcusAgalactiae.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13877/1/AgredoCamposAS_2019_PoliticasOrde%C3%B1osTreptococcusAgalactiae.pdf)
- Carmona, E. (19 de 7 de 2021). *La Leche Alimento Esencial.* Obtenido de <https://slideplayer.es/slide/30289/>
- Carrillo, A. C., & Estepa, C. E. (2007). Identificación de bacterias causantes de mastitis bovina y su resistencia ante algunos antibacterianos. *U.D.C.A (Actualidad & Divulgación Científica)*, 11.

- Figueredo, G. M. (20 de 9 de 2013). *Resistencia de las bacterias causantes de mastitis bovina frente a los antimicrobianos más frecuentes*. Obtenido de <https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/conexagro/article/view/330/351>
- Gálvez, F. A., & Díaz, C. A. (3 de 10 de 2019). *Mastitis bovina*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15205/1/MASTITIS-BOVINA.pdf>
- Ganadero, C. (13 de 5 de 2019). *Fisiología de la glándula mamaria de la vaca*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/fisiologia-de-la-glandula-mamaria-de-la-vaca>
- Gianneechini, R. ,. (2014). Mastitis bovina, reconocimiento de los patógenos y su resistencia antimicrobiana en la Cuenca Lechera del Sur de Uruguay. *MVU*, <https://www.revistasmvu.com.uy/index.php/smvu/article/view/132/75>.
- Glauber, C. E. (2007). FISIOLÓGÍA DE LA LACTACIÓN EN LA VACA. *Produccion animal* , 4.
- Gonzales, N. A. (21 de 10 de 2008). *La mastitis, problema en la produccion lechera en bovinos*. Obtenido de [http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2848/1466\\_NORIEL%20AMETH%20ESPINOSA%20GONZALEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2848/1466_NORIEL%20AMETH%20ESPINOSA%20GONZALEZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Gonzalez, K. (20 de 7 de 2018). *La ubre o glándula mamaria de la vaca*. Obtenido de <https://zoovetespasion.com/ganaderia/ubre-de-la-vaca/>
- GONZÁLEZ, M. J. (2013). *Diagnóstico de brucelosis (Brucella) bovina (Bóvidos)* . Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8251/1/Tesis%2022%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20299.pdf>
- Guadalajara, U. E. (2013). Módulo de clinica bovinos. en g. m. parra, *enfermedades bacterianas endemcas* (pág. 236). guadalajar.

- Guailas, M. E. (3 de 2012). *diagnóstico de mastitis subclínica por el método california mastitis test, aislamiento, identificación y*. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5389/1/DIAGN%C3%93STICO%20DE%20MASTITIS%20SUBCL%C3%8DNICA%20POR%20%20EL%20M%C3%89TODO%20CALIFORNIA.pdf>
- Infocarne. (s.f.). *Mastitis. La enfermedad y su trasmisión*. Obtenido de <https://www.infocarne.com/bovino/mastitis2.asp>
- Izquierdo, A. C., & Denis, B. E. (27 de 9 de 2016). *Importancia de la mastitis bovina sobre el desempeño reproductivo de las vacas*. Obtenido de <https://ganaderia-intensiva.com/produccion/item/998-importancia-de-la-mastitis-bovina-sobre-el-desempen-o-reproductivo-de-las-vacas>
- Jiménez, A. (10 de 11 de 2008). *Streptococcus uberis*. Obtenido de [http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/18/cys\\_18\\_Streptococcus\\_uberis.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/18/cys_18_Streptococcus_uberis.pdf)
- Ledic, I. L., & Tetzner, T. A. (31 de 7 de 2015). *Sistema Mamario*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/sistema-mamario-t32436.htm>
- Lopera, X. C. (4 de 2 de 2016). *detección molecular de streptococcus agalactiae en bovinos del norte y oriente antioqueños*. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/55457/42691745.2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lupori, M. S., Bergonzelli, P., & Rodriguez, G. (16 de 9 de 2016). *Análisis productivo y económico del tratamiento de inducción a la lactancia*. Obtenido de <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/783/LUPORI%2c%20MARIA%20SOLEDAD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Martinez, C. S. (1 de 11 de 2014). *Mastitis y sus causas predisponentes*. Obtenido de <http://merlassino.blogspot.com/2014/11/martinez-celeste-soledad-mastitis-y-sus.html>

- Mayorga, D. A., & Castillo, F. A. (8 de 3 de 2020). *Determinación de la incidencia de mastitis bovina en dos fincas de la comarca Piedra Sembrada, Camoapa, departamento de Boaco, en el periodo de febrero-abril 2020*. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/4234/>
- Medina, D. G. (2015). *Factores inherentes para la presentación de mastitis bovina y nuevos avances en su tratamiento*. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1730/1/Factores\\_inherentes\\_presentacion\\_mastitis\\_bovina.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1730/1/Factores_inherentes_presentacion_mastitis_bovina.pdf)
- Mendoza, J. A. (26 de 5 de 2017). *Prevalencia de mastitis subclínica, microorganismos asociados y factores de riesgo identificados en hatos de la provincia de Pamplona, Norte de Santander*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/321738103\\_Prevalencia\\_de\\_mastitis\\_subclinica\\_microorganismos\\_asociados\\_y\\_factores\\_de\\_riesgo\\_identificados\\_en\\_hatos\\_de\\_la\\_provincia\\_de\\_Pamplona\\_Norte\\_de\\_Santander](https://www.researchgate.net/publication/321738103_Prevalencia_de_mastitis_subclinica_microorganismos_asociados_y_factores_de_riesgo_identificados_en_hatos_de_la_provincia_de_Pamplona_Norte_de_Santander)
- Montenegro, P. A. (22 de 3 de 2010). *Incidencia de la mastitis subclínica en el sector descanso la sucre, parroquia victoria del portete*. Obtenido de <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/437/1/05601.pdf>
- Murillo, D. S. (24 de 5 de 2021). *Control de mastitis causada por staphylococcus en bovinos*. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=medicina\\_veterinaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1101&context=medicina_veterinaria)
- Murillo, N. P. (2017). *Prevalencia de mastitis bovina*. *Scielo*, <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v29n1/a22v29n1.pdf>.
- NMC (Consejo Nacional de Mastitis, E. U. (2016). *National Mastitis Council*. Obtenido de : <http://www.nmconline.org/>
- Olguín, M. M., & Bernal. (s.f.). *Enfermedades de la glándula mamaria*. Obtenido de <https://1library.co/document/z15jwd3y-enfermedades-de-la-glandula-mamaria.html>

- Ortiz, E. B. (2021). Colombia - Es fundamental hacer higienización y desinfección de las salas de ordeño y en el lugar de descanso. *Engormex* , 2.
- Pacheco, D. M. (20 de 9 de 2019). *Resistencia de las bacterias causantes de mastitis bovina frente a los antimicrobianos más frecuentes*. Obtenido de <https://www.jdc.edu.co/revistas/index.php/conexagro/article/view/330/351>
- Palacios, P. L. (3 de 2020). *Análisis de la relación entre los costos de calidad y la cadena de valor de la leche*. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/14305/1/T-UCSG-PRE-TEC-AGRO-160.pdf>
- Ploog, J. T. (s.f.). *Mastitis en Ganado Lechero*. Obtenido de <https://www.agrovetermarket.com/investigacion-salud-animal/pdf-download/mastitis-en-ganado-lechero-etilogia-tipos-y-tratamientos-modernos>
- Pompa, G. Y. (2016). La Prevalencia de mastitis clínica en vacas . *Redalyc* , 8.
- Rivera, C. C. (2020). ndicadores presuntivosde brucelosis en manipuladores de carne dediferentes mercados populares. *Revista Ecuatoriana Ciencia Animal* , 9.
- Roa, R. (24 de 3 de 2017). Razas De Cerdos Mas Resaltantes En La Producción Porcina. *agronomaster*, 3. Obtenido de <https://agronomaster.com/razas-de-cerdos/>
- Rodríguez, C. R. (23 de 10 de 2017). *Factores asociados con la mastitis subclínica bovina en fincas lecheras de*. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13830/RojasRodri%CC%81guez-Carolina-2017.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Rodriguez, E. S. (11 de 5 de 2015). *PREVALENCIA DE MASTITIS BOVINA* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9839/1/UPS-YT00309.pdf>

- Rojas, J. I., & Vega, M. I. (3 de 2019). *Actividades económicas rentables para mejorar la productividad de la producción de leche en el Ecuador*. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/03/produccion-leche-ecuador.html>
- Sáenz, J. A. (27 de 4 de 2021). *Fisiología de la lactancia en los bovinos*. Obtenido de <https://www.veterinariadigital.com/articulos/fisiologia-de-la-lactancia-en-los-bovinos/>
- Salazar, J. A. (2010). Anatomía de la ubre y secreción de la leche . *ECAG*, 4.
- Samson, O., & Gaudout, N. (29 de 6 de 2016). *Uso de datos en granjas para guiar el tratamiento y controlar la mastitis causada por Streptococcus uberis*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27372580/>
- Sarzosa, S. T. (27 de 1 de 2020). *Práctica Empresarial en la secretaría del municipio de Itagüí con énfasis en bienestar animal*. Obtenido de [http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2667/1/Secretaria\\_medio\\_ambiente\\_itagui\\_énfasis\\_bienestar\\_animal.pdf](http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2667/1/Secretaria_medio_ambiente_itagui_énfasis_bienestar_animal.pdf)
- Soto, S. A. (11 de 3 de 2020). *Prevenir antes que tratar, es el principal consejo para hacer frente a la mastitis bovina*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/prevenir-antes-que-tratar-lo-que-debe-hacer-frente-a-la-mastitis-2974861>
- Suárez, A. M. (12 de 11 de 2014). *Determinación de la Prevalencia de Mastitis Subclínica en*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/35166537.pdf>
- Suojala, L. (19 de 4 de 2013). *Treatment for bovine Escherichia coli mastitis* . Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/jvp.12057>
- Vázquez, H. C., & Acosta, P. C. (9 de 5 de 2019). *Diagnóstico y Control de la Mastitis Bovina*. Obtenido de <https://www.uv.mx/veracruz/fmvz/files/2019/06/MastitisXVI108.pdf>
- Villegas, J. E. (12 de 2019). *Ingresos familiares en la producción de leche cruda y el preciovigente. Un análisis comparativo al interior de la provincia*

de *Tungurahua*.

Obtenido

de

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/30609/1/T4687e.pdf>

Zela, M. J. (9 de 2005). *Aspectos nutricionales de la leche* . Obtenido de [https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3\\_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf](https://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con3_uibd.nsf/7AE7E7AB111562710525797D00789424/%24FILE/Aspectosnutricionalesytecnol%C3%B3gicosdelaleche.pdf)