

Determinación de los microorganismos asociados a mastitis subclínica y resistencia antibiótica en un grupo de vacas del norte de Antioquia en 2016

Trabajo de grado modalidad práctica empresarial Colanta para optar por el título de médico veterinario

Andrés Giovanni Aguirre Pineda

Asesor

Camilo Jaramillo Morales

Médico Veterinario Zootecnista - MSc

Corporación Universitaria Lasallista

Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias

Medicina Veterinaria

Caldas - Antioquía

2016

Tabla de contenido

Tabla de contenido.....	2
Lista de graficas	3
Introducción	4
Justificación	6
Objetivo general	7
Objetivos específicos.....	7
Marco teórico	8
<i>Staphylococcus Cuagulasa Negativos (SCN)</i>	10
<i>Staphylococcus aureus (SA)</i>	10
Gram negativos	11
Resistencia	13
Metodología	17
Resultados y Discusión.....	22
Conclusiones.....	30
Referencias.....	31

Lista de graficas

Gráfica 1 Microorganismos aislados _____	18
Gráfica 2 Cuadro de microorganismos y antimicrobiales usados _____	19
Gráfica 3 Resultados globales de resistencia y sensibilidad _____	22
Gráfica 4 Microorganismos aislados en vacas con mastitis subclínica _____	23
Gráfica 5 Resistencia Vs sensibilidad _____	25
Gráfica 6 Antibióticos resistentes _____	27
Gráfica 7 Sensibilidad y resistencia _____	29

Introducción

La mastitis bovina, es una reacción inflamatoria de la glándula mamaria, y produce alteraciones físicas y químicas en la leche, (Gutiérrez, Agudelo, Gutiérrez, & Agudelo, 2009,2) aumento del número de células somáticas por la presencia de microorganismos patógenos y finalmente cambios como pérdida de la funcionalidad de la glándula. Para contrarrestar los daños que se generan en la ubre del animal se instauran tratamientos que van desde prácticas higiénicas hasta tratamientos farmacológicos que buscan evitar un daño mayor en la glándula mamaria y retorno a la producción normal de leche; desde varios años atrás se han detectado en leche grandes residuos de antibióticos debido a un manejo inadecuado en los tratamientos instaurados sobre los bovinos dedicados a la producción láctea, dentro de las fallas que se destacan son debidas a medicamentos inespecíficos o ineficientes a la hora de tratar mastitis bacteriana por la cual acarrear grandes problemas a la producción lechera (Rodríguez, 2006,3), la falta de conocimiento y uso desmedido de antibióticos, la resistencia o la sensibilidad a diferentes microorganismos causantes de mastitis disminuyen la eficacia de los tratamientos, la gran importancia de esta problemática son los depósitos de antibióticos en leche y los consumidores finales, ya que continúan generando un problema de salud pública más grave, desencadenando alérgenos para los consumidores de leche (Ortiz, Concha, & Cayro, 2011,3).

En la actualidad el manejo de antibióticos es usado de forma desmedida por los productores desconociendo la base fundamental de la dosis ideal de los antibióticos, como el tiempo que se debe esperar para retornar la leche de una vaca tratada por

antibióticos y se pueda disponer de leche sana apta para el consumo, en ese orden de ideas es evitar que la leche colectada contenga residuos antibióticos, para enfrentar esta problemática de manejo indebido de antibióticos hoy en día existen programas enfocados en hallar diferentes tipos de residuos o depósitos antibióticos en la leche para evitar pérdidas en litros no remunerados y finalmente que evitar que lleguen a ser consumidos por la sociedad.

Una de las grandes razones por las que se hallan depósitos de antibióticos en leche es la gran disponibilidad de medicamentos por parte de las casas farmacéuticas, donde no se realiza un control sobre los medicamentos vendidos, ya que no son recetados por el personal idóneo y de esta forma contribuyendo a un posible aumento de la resistencia de microorganismos a los diferentes antibióticos usados en las explotaciones bovinas lecheras.

Justificación

La resistencia de antibióticos en vacas lecheras generan un perjuicio con el tiempo que transcurre una mastitis subclínica generando infecciones reemergentes.(Gutiérrez et al., 2009,1) dificultando así una eliminación completa del microorganismo causante y representando un gran foco de infección para el resto de las vacas.

Dentro de la producción láctea nacional se busca activamente mejorar en cuanto a la calidad higiénica de leche, las actividades dentro de los programas de asistencia técnica es brindar una compañía a los productores lecheros con el fin de obtener un producto de excelente calidad, para lograr esta meta en cuanto calidad se realiza un trabajo conjunto donde se realiza una vigilancia constante a cada productor lechero para monitorear la leche y, así contribuir a una producción sana.

En la actualidad se implementan programas donde se ofrece un apoyo para diagnóstico microbiológico de la leche, arrojando un resultado sobre el tratamiento más ideal sobre las mastitis subclínicas en las producciones lecheras en Antioquia.

De acuerdo a lo anterior la finalidad de este trabajo es describir una serie de datos obtenidos en el laboratorio de microbiología de Colanta, sobre la resistencia antibiótica de algunos microorganismos presentes en vacas con mastitis subclínica los cuales se tomaron entre enero y julio de 2016 en la zona norte de Antioquia.

Objetivo general

Describir los microorganismos aislados en leche y la resistencia antibiótica que presentan, en un grupo de vacas con mastitis subclínica.

Objetivos específicos

Describir la trascendencia de realizar un manejo inadecuado de antibióticos en vacas con mastitis.

Marco teórico

La mastitis bovina es definida como una inflamación de la glándula mamaria que puede ser causada principalmente por bacterias, aunque también puede ser producida por micoplasmas, levaduras y algas, e incluso en algunos casos puede ser traumática (Zuluaga, Jaramillo, & Betancur, 2010,3)

En lo que respecta a la composición de la leche, esta afección de la glándula mamaria lleva a una menor concentración de lactosa y grasa y un aumento de cloruros, sodios, y ácidos grasos libres, en cuanto a la proteína esta se mantiene en la concentración pero su calidad composicional cambia con una alteración de la caseína, adicionalmente un aumento de lacto albúminas y lacto globulinas (Mata et al., 2002,2)

Para la mastitis se han realizado muchos estudios, teniendo en cuenta que los signos y efectos de la mastitis varían de acuerdo con factores propios del hospedero y el patógeno invasor. Esto explica una susceptibilidad individual de la glándula mamaria a la inflamación, la proliferación de microorganismos y propensión a la infección, han realizado numerosas investigaciones dirigidas a establecer las relaciones entre la probabilidad de adquirir o desarrollar mastitis y la constitución genética de los individuos (Zuluaga et al., 2010,4).

En cuanto a la clasificación, la mastitis puede ser de tipo clínico cuando es un proceso donde se evidencia inflamación, dolor, aumento de tamaño y en la mayoría

de veces cambios en la leche (Ramírez et al., 2011,2)., en cuanto a su apariencia, olor, características físicas de la leche se alteran visiblemente, llegando al punto de ver coágulos, descamaciones de tejidos mamarios o suero descolorido y en algunas veces sangre (Zuluaga et al., 2010,3).

En comparación con la mastitis subclínica no se evidencian cambios visibles en la ubre ni en tejidos adyacentes, tampoco cambios físicos en leche pero si una reducción en la producción de leche, alteraciones en la composición de la leche y finalmente para ser más específicos con un análisis más detallado encontrar componentes inflamatorios (Ramírez et al., 2011,2) y microorganismo causantes de la inflamación.

Dentro del desarrollo de la mastitis subclínica de una vaca en producción es la disminución sustancial en la producción de leche, que es un factor de gran importancia ya que genera grandes pérdidas económicas (Ingeniería, Alimentos, Mecánica, Enrique, & Garrido, 2007,2), la disminución en la producción se da por una afectación de los microorganismos a los tejidos funcionales de la glándula mamaria encargados de la transformación de leche en la ubre.

Las mastitis subclínicas representan un mayor costo teniendo una influencia sobre los costos de producción cercanos al 12 % (Ingeniería et al., 2007,2)

Se han identificado 137 organismos diferentes causantes de mastitis, dentro de los cuales la gran mayoría son de origen bacteriano, principalmente de las especies *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus agalactiae*, que están presente en casi el 80% en todos

los casos diagnósticos (Zuluaga et al., 2010,3).

Dentro de los microorganismos causantes que mayor causan de mastitis se encuentran *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* y *Actinomyces pyogenes*, los cuales son de origen contagiosos (Ramírez et al., 2011).p.2

Por otro lado como bacterias de origen ambientales *Streptococcus dysgalactiae* y *Streptococcus uberis* .(Ramírez et al., 2011,2).

En un menor grado se encuentran Mycoplasma, Pasteurella, Nocardia, Listeria, y algunos hongos y levaduras (Ramírez et al., 2011,2).

Para el caso de mastitis subclínica el microorganismo más prevalentes asociado a esta enfermedad son estafilococos coagulasa negativos (ECN) que tienen una prevalencia en infecciones mamaria, son oportunistas componentes de la flora normal de la piel y otros agentes comprometidos en mastitis son los estafilococos coagulasa positivos (ECP) el más asociado a mastitis es *Staphylococcus aureus*, estreptococos ambientales y bacterias coliformes (Ramírez et al., 2011,3).

Staphylococcus Cuagulasa Negativos (SCN)

Son oportunistas e infectan el canal del pezón y la glándula mamaria desde la piel, por esto se ubican entre los patógenos asociados con la mastitis bovina en el grupo de organismos ambientales.(Contreras, 2009,3).

Staphylococcus aureus (SA)

Son estafilococos coagulasa positivos agrupados en el grupo de organismos contagiosos causantes de la mastitis bovina, es encontrado transitoriamente en la piel

y pequeñas heridas en las novillas desde donde puede llegar a tener acceso al pezón e infectar la glándula mamaria, la persistencia en la colonización de la piel o heridas puede incrementar la incidencia de infecciones intramamarias al momento del parto, aunque en general la prevalencia de infecciones por SA en novillas es menor que aquella por *Staphylococcus Coagulase Negativos* (Contreras, 2009,5).

Gram negativos

La presencia de patógenos ambientales Gram negativos como *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp., está directamente asociada a su prevalencia en el hato. En estudios epidemiológicos en diferentes lecherías usualmente se reportan pocos cuartos infectados con Gram negativos. Las infecciones intramamarias causadas por este tipo de patógenos usualmente se observan desde 2 semanas antes del parto y no son perdurables (Contreras, 2009,6).

Otros patógenos como el *Corynebacterium bovis* es prevalente en condiciones medioambientales de humedad y calor y su presencia en novillas preparto es muy baja tanto en hatos confinados como en hatos en pastoreo (Contreras, 2009,6).

Streptococcus agalactiae se ha demostrado que el succiónamiento de pezones entre terneras está directamente relacionado con infecciones intramamarias al momento del parto en novillas. *Streptococcus agalactiae* es muy susceptible a los

antibióticos betalactámicos por lo cual este patógeno contagioso es relativamente fácil de erradicar de los hatos si se siguen buenas prácticas que incluyan el uso de senadores de pezón con microbicidas y terapia antibiótica del periodo seco.(Contreras, 2009,6).

La mayoría de reservorios de *Staphylococcus aureus* están en el hombre, las moscas, alojamientos, equipos y otros animales no bovinos. El *Staphylococcus aureus* tiene alta capacidad de vivir intracelularmente, por lo tanto, la del antibiótico frente al microorganismo no es óptima; regularmente, hay que buscar métodos alternativos (Gutiérrez et al., 2009,6).

Resistencia

El consumo de leche contaminada con residuos de antibióticos es un problema de salud pública emergente a nivel mundial, de ahí la importancia del control de la presencia de residuos de antibióticos en los alimentos para evitar la aparición de resistencia a estos antibióticos en el ser humano (Paúl Salas, Sonia Calle, Néstor Falcón, Chris Pinto, & Juan Espinoza, 2013,2).

La leche constituye una vía natural de eliminación para los antibióticos y sus metabolitos, y la cantidad presente depende de la dosis y vía de aplicación, nivel de producción de leche, tipo y grado de afección de la glándula mamaria y tiempo que transcurre entre el tratamiento y el ordeño. Por otro lado, la administración oral, intramuscular o intravenosa tiene menos importancia, desde el punto de vista de higiene de leche, que la aplicación por vía intramamaria. (Paúl Salas et al., 2013,2).

La leche adulterada con residuos de antibióticos constituye, como tal, un grave riesgo para la salud pública. Por ejemplo, los betalactámicos, rutinariamente empleados en el tratamiento del ganado con mastitis, son identificados como alérgenos para los humanos (Saville et al., 2000,2).; asimismo, el 5-10% de la población es hipersensible a la penicilina, presentando reacciones alérgicas cuando ingieren concentraciones de 1 ppb (Ortiz et al., 2011,2).

“La mayoría de las drogas antimicrobianas utilizadas son betalactámicos, aminoglucósidos y macrólidos (Pellegrino, Frola, Odierno, & Bogni, 2011,3). La respuesta a estos antibióticos varía según el agente etiológico” (Pellegrino et al.,

2011,3)

Uno de los principales inconvenientes de la terapia con antibióticos es que, además de ser utilizados por su acción terapéutica en el tratamiento de las infecciones intramamarias, también son administrados con fines profilácticos en la prevención de la enfermedad durante el secado de los animales, entre una lactancia y la siguiente.(Pellegrino et al., 2011,3).

Adicional a esto el personal que usa la misma vía de aplicación por su facilidad, como lo es la vía intramamaria y junto a ello un desconocimiento sobre los tiempos de retiro y cálculos de dosis inexactas de los medicamentos en leche.(Paúl Salas et al., 2013,2).

Sin embargo, la mayoría de las operaciones agrícolas no llevan a cabo pruebas in situ para la detección de residuos de antibióticos en la leche y / o en la orina, y se basan simplemente en la instrucción dada por la compañía farmacéutica de un fármaco comercial para decidir el momento de retirar la leche o enviar el animal hasta el sacrificio. Hay dos situaciones particulares en las que tanto el veterinario y el productor se beneficiaría del uso pruebas de detección en las explotaciones agrícolas: a.) El uso fuera de las indicaciones de un medicamento veterinario es decir (diferente dosis, vía de administración, especies animales destinados, etc.) ; y b) patologías que podrían alterar la eliminación de los fármacos mediante el aumento de su vida media de eliminación (Olivera, Restrepo, & Villar, 2013,4).

Esta práctica favorece la selección de cepas resistentes en la población

microbiana e influye negativamente en el tratamiento de la enfermedad, Otro aspecto desfavorable, resulta de la acumulación de residuos de antibióticos en el animal y sus implicancias en la salud humana. Por ello, existen presiones cada vez mayores por parte de los entes reguladores para limitar el uso de estos productos en el ganado destinado a consumo humano (Pellegrino et al., 2011,3)

Según el autor (Armenteros, Ponce, Capdevila, Zaldívar, & Hernández, 2006,3,4) el patrón de sensibilidad, observado a partir de los 98 antibiogramas realizados indica que se obtuvo mayor sensibilidad a la *Ciproflorxacina*, *Enroflorxacina*, *Meticilina* (excepto *P. aeruginosa* y *E. coli*), *Oxytetraciclina* (excepto *S. aureus* y *P. aeruginosa*), *cloxacilina* (excepto *E. coli* y *P. aeruginosa*) cefalexina y gentamicina (excepto *S. aureus*, *E. coli* y *P. aeruginosa*). Existió baja sensibilidad en: Tetraciclina, Trimetoprim, Bacitracina, Penicilina y Neomicina, por lo que formulaciones a partir de estos antibióticos no deben ser usadas para la terapia y concluyeron que sensibilidad a antibióticos como Ciprofloxacina, Meticilina, son de elevada resistencia.

Adicionalmente en otro estudio realizado por (Lämmler & Castañeda-vazquezf, 2011,3) los resultados obtenidos describen que resistencia de las cepas aisladas de campo *Staphylococcus. aureus* a las penicilinas semisintéticas.

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

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.

A pesar de la ampliación del tratamiento para la mastitis clínica en relación con el uso prudente de antibióticos es discutible, es al parecer la norma social de algunos productores de leche. A nivel nacional, el desarrollo de la resistencia a los antimicrobianos en el ganado está relacionado positivamente con la cantidad de antibióticos que se utilizan de la literatura, las consecuencias de extender el tratamiento de los casos de mastitis individuales, sin embargo, no están claras. Actualmente, algunos agricultores tratan casos de mastitis clínica más largos que los indicados en la etiqueta, ya que se percibe como mejor para sus animales y esta práctica les hace sentir como "buenos agricultores." Es prudente el uso de antibióticos basados en más investigación, no sólo sobre la eficacia del tratamiento con antibióticos, sino también sobre las consecuencias del tratamiento con antibióticos para el desarrollo o la prevención de la resistencia a los antibióticos en las bacterias patógenas.(Swinkels et al., 2015,11).

Metodología

Entre los meses de marzo y julio se recolectaron datos referentes a los cultivos y antibiogramas realizados en los laboratorios de Colanta, de los cuales solo se tomaron datos de fincas de la zona que corresponde al norte de Antioquia (Bello, San pedro de los Milagros, Belmira, Entrerrios, Santa Rosa de Osos, Yarumal, San José de la Montaña, Gómez Plata, Don Matías), estos municipios se encuentran ubicados a una altura aproximada de entre los 1.200 y 1500 metros sobre el nivel del mar con un promedio de temperatura entre 17° y 22° C aproximadamente; los datos colectados proviene de muestras de leche tomadas de vacas con mastitis subclínica , las razas que más predominan en esta zona son de raza Holstein, Jersey y sus cruces.

Las muestras eran tomadas por el asistente técnico o por el productor, adicionalmente eran tomadas en recipientes estériles y con su respectiva identificación del animal, se transportaban en un medio enriquecido para conservar la muestra a una temperatura de 4 grados centígrados.

Una vez las muestras llegan al laboratorio se realiza el análisis correspondiente que incluyen un cultivo en cajas Petri en medios de cultivo y enriquecimiento, los cuales permitían la clasificación de los microorganismos, con una duración de 48 horas se podrían obtener un aislamiento de la mayoría de los microorganismos, una vez se tienen los microorganismos aislados se procede a realizar las pruebas con sensidiscos, las cuales tienen medidas estandarizadas en las cuales establecen

medidas del radio sobre el punto donde interactúan el microorganismo y el antimicrobiano u fármaco.

Durante el tiempo ya descrito se tomaron un total de 428 muestras procedentes de 292 vacas, es de aclarar que en la mayoría de los casos una misma vaca arrojaba un resultado con dos o más microorganismos causantes de mastitis, para este caso se aislaron un total de 390 microorganismos aislados, entre los cuales están:

Gráfica 1 Microorganismos aislados

<i>Streptococcus agalactiae</i>
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>
<i>Streptococcus uberis</i>
<i>Streptococcus sp (No agalactiae)</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Staphylococcus coagulasa negativos CN</i>
<i>Citrobacter sp</i>
<i>Citrobacter freundii</i>
<i>Escherichia coli</i>

<i>Klebsiella oxyteca</i>
<i>Serratia Liquefaciens</i>

Para determinar la resistencia se tomaban un resultado cuantitativo de acuerdo a un halo de interacción entre el fármaco - agente, de acuerdo a ello se tenían en cuenta 3 interpretaciones, Resistencia, Intermedio, Sensible, como se muestra en el siguiente cuadro.

Gráfica 2 Cuadro de microorganismos y antimicrobiales usados

MICROORGANISMO	ANTIMICROBIAL	SENSIBLE	INTERMEDIO	RESISTENCIA
<i>Staphylococcus sp</i>	Ampicilina 10ug AM	≥ 29		≤ 28
<i>Streptococcus sp</i>		≥ 26	19-25	≤ 18
<i>Enterococcus sp</i>		≥ 17		≤ 16
<i>Enterobacteriaceae</i>		≥ 17	14-16	≤ 13
<i>Staphylococcus</i>	Penicilina 10 P	≥ 29		≤ 28
<i>Streptococcus Beta</i>		≥ 24		
Grupo hemolíticos				
<i>Staphylococcus aureus</i>	Oxacilina OX	≥ 13	11-12	≤ 10
<i>Staphylococcus sp</i>		≥ 18		≤ 17
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cloxacilina OB	≥ 13	11-12	≤ 10
<i>Staphylococcus sp</i>		≥ 18		≤ 17
<i>Staphylococcus sp</i>	Amoxicilina - Ac. Clavulanico AMC	≥ 20		≤ 19
<i>Streptococcus sp</i>		≥ 18	14-17	≤ 13
<i>Enterococcus sp</i>				
<i>Escherichia coli</i>				

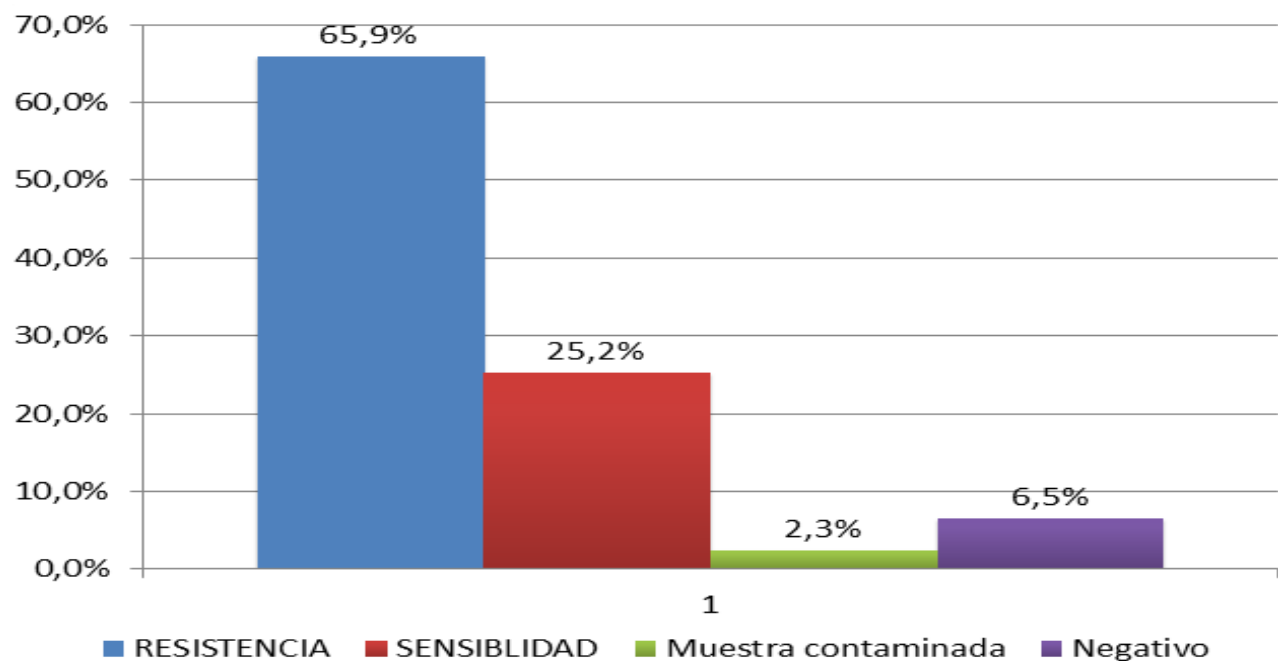
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cefalexina CL	≥ 21	18-20	≤ 17
<i>Staphylococcus sp</i>				
<i>Streptococcus sp</i>				
<i>Streptococcus agalactiae</i>				
<i>Streptococcus uberis</i>				
<i>Escherichia coli</i>		≥ 14	11-13	≤ 10
<i>Klebsiella spp</i>				
Otras Enterobacteriaceae				
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cefoperazone CFP	≥ 21	18-20	≤ 17
<i>Staphylococcus sp</i>				
<i>Streptococcus sp</i>				
<i>Streptococcus agalactiae</i>				
<i>Streptococcus uberis</i>				
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Streptococcus sp</i>	Cefotaxime 30 ug CTX	≥ 24		
Enterobacteriaceae		≥ 23	15-22	≤ 14
<i>Staphylococcus sp</i>				
<i>Staphylococcus aureus</i>	Cefquinome CEQ	≥ 21	18-20	≤ 17
<i>Staphylococcus sp</i>				
<i>Streptococcus sp</i>				
<i>Streptococcus agalactiae</i>				
<i>Streptococcus uberis</i>				
<i>Escherichia coli</i>				
Enterobacteriaceae	Gentamicina 10ug GF o GN o CN	≥ 15	13-14	≤ 12
<i>Staphylococcus sp</i>	Kanamicina K	≥ 18	14-17	≤ 13
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Klebsiella spp</i>				
Otras Enterobacteriaceae				

<i>Enterobacteriaceae</i>	Estreptomicina S	≥ 15	12-14	≤ 11
<i>Staphylococcus aureus</i>	Neomicina 10 ug N	≥ 17	15-16	≤ 14
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Staphylococcus sp</i>	Trimetropin sulfa 10 ug STX	≥ 16	11-15	≤ 10
<i>Streptococcus sp</i>		≥ 19	16-18	≤ 15
<i>Enterobacteriaceae</i>		≥ 16	11-15	≤ 10
<i>Staphylococcus aureus</i>	Lincomicina MY	≥ 21	15-20	≤ 14
<i>Streptococcus agalactiae</i>				
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>				
<i>Streptococcus uberis</i>				
<i>Staphylococcus</i>	Eritromicina 15ug EM / E	≥ 23	14-22	≤ 13
<i>Streptococcus</i>		≥ 21	16-20	≤ 15
<i>Enterococcus sp</i>		≥ 23	14-22	≤ 13
<i>Streptococcus</i>	Tetraciclina	≥ 23	19-22	≤ 18
<i>Staphylococcus</i>		≥ 19	15-18	≤ 14
<i>Enterococcus sp</i>		≥ 19	15-18	≤ 14
<i>Enterobacteriaceae</i>		≥ 15	12-14	≤ 11
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ubrolexin CFXK (Cefalexina 15 + Kanamicina 30)	≥ 20	18-19	≤ 17
<i>Staphylococcus CN</i>				
<i>Streptococcus agalactiae</i>				
<i>Streptococcus dysgalactiae</i>				
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Bacilos</i>	Enrofloxacin ENR	>21	15 - 20	<15
<i>Staphylococcus aureus</i>		>21	15 - 20	<15
<i>Streptococcus agalactiae</i>		>21	15 - 20	<15
<i>Pseudomona aeruginosa, klebsiella, Enterobacter, campilobacter, shiguella, salmonella, Escherichia coli</i>		>21	15 - 20	<15

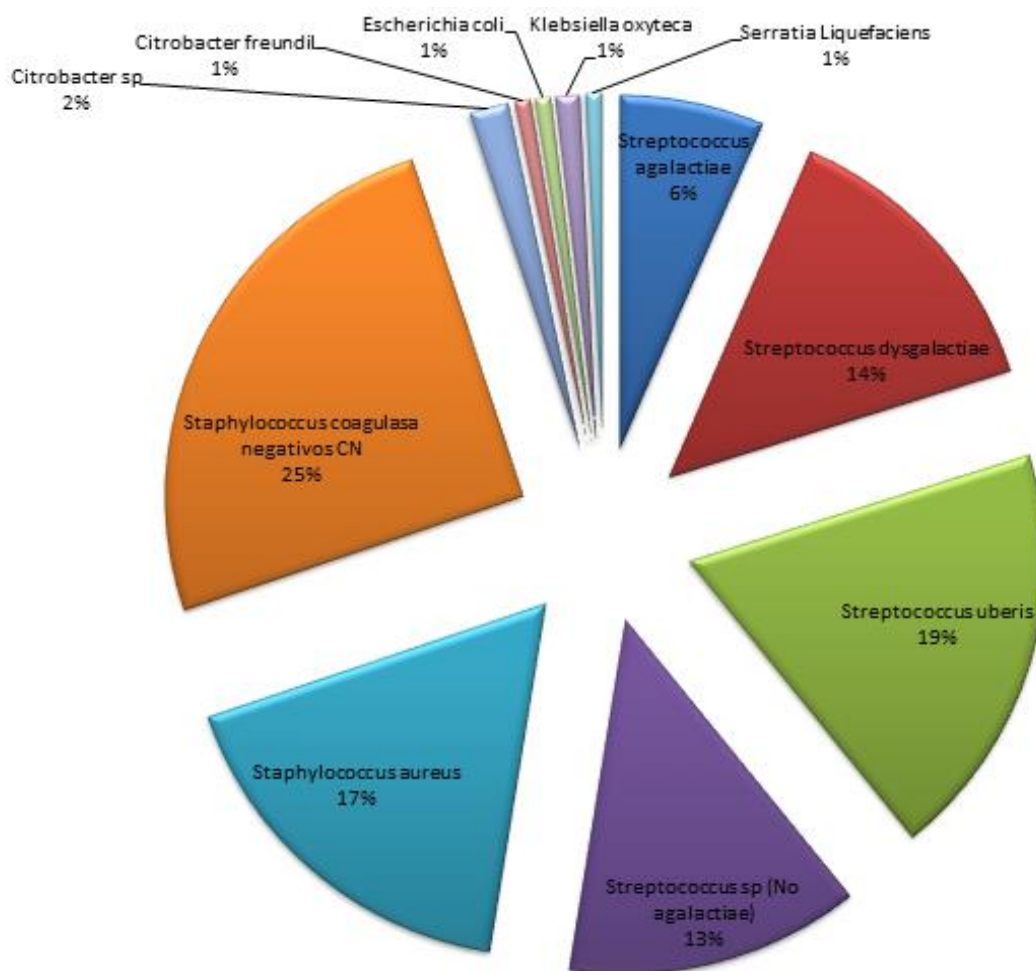
Resultados y Discusión

En la siguiente grafica se muestra un panorama general de los resultados obtenidos, en ella se muestra la gran deficiencia de los tratamientos instaurados hoy en día y de la gran resistencia que presentan los agentes que causan la mastitis.

Gráfica 3 Resultados globales de resistencia y sensibilidad



Gráfica 4 Microorganismos aislados en vacas con mastitis subclínica



En la gráfica se describen cada uno de los microorganismos aislados en el laboratorio los cuales fueron probablemente los causantes de mastitis subclínica, donde es evidente una presencia latente de bacterias en las ubres de las vacas lecheras.

Dentro de los agentes que más se aislaron fueron los staphylococcus coagulasa negativos, estos microorganismos logran una multiresistencia fácilmente (Raspanti et al., 2016) lo que se evidencia en estos resultados es el microorganismo que más ha tomado resistencia, una de las razones por la que este microorganismo que más se encuentra presente en las infecciones de ubre en vacas, la otra razón principal es que son los microorganismos más oportunistas del medio ambiente (Mata et al., 2002), sumado a esto fallas en prácticas de higiene que conlleva a una mayor contaminación en el momento del ordeño.

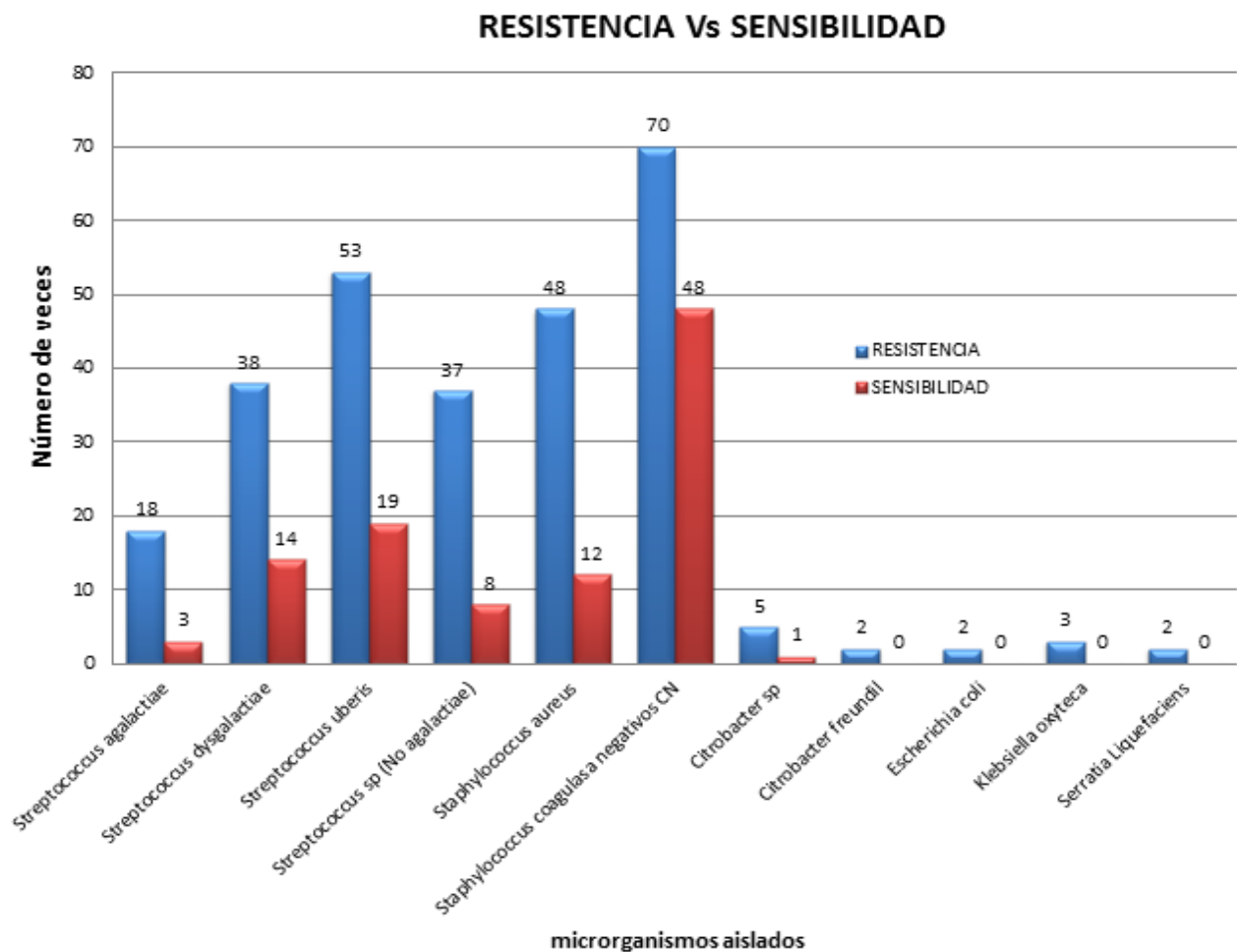
Streptococcus uberis, además es responsable de causar una disminución en las concentraciones de lactosa en leche (Kester, Sorter, & Hogan, 2015) La prevalencia de infecciones por este agente se incrementa especialmente en la última semana antes del parto y en los primeros cinco días después de este, donde puede llegar a representar hasta el 90% de las infecciones intramamarias causadas por patógenos no contagiosos. *Streptococcus uberis*, es considerado como un patógeno ambiental.(Contreras, 2009)

El *Staphylococcus aureus* también se destaca en estos datos, en la literatura lo describen como un microorganismo de tipo infeccioso (Pellegrino et al., 2011) y toma gran influencia sobre las mastitis ya que perdura su infección por más tiempo que el resto de los microorganismos, ha tomado resistencia a penicilinas a nivel mundial

(Lämmler & Castañeda-vazquezf, 2011,1), convirtiéndose un gran problema de salud pública.

En cuanto a microorganismos presentes en el departamento de Antioquia se descritos años atrás por (Gutiérrez et al., 2009,3) en la cual aíslan índices más altos de infección son producidos por *Streptococcus agalactiae*; *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, en sus investigaciones un 58% de 433 establos lecheros tenían problemas por el S. aureus

Gráfica 5 Resistencia Vs sensibilidad



En esta grafica se evidencia la poca eficacia que se tiene hoy en día en los tratamientos instaurados contra las mastitis subclínicas en la región, lo que reflejan malas prácticas en los protocolos farmacológicos instaurados.

El *Staphylococcus coagulasa* negativo es “considerado tradicionalmente patógenos menores. Sin embargo, su importancia ha aumentado porque se han convertido en el grupo más frecuentemente aislado de especies de la leche bovina en muchas áreas alrededor del mundo” (Raspanti et al., 2016,2).

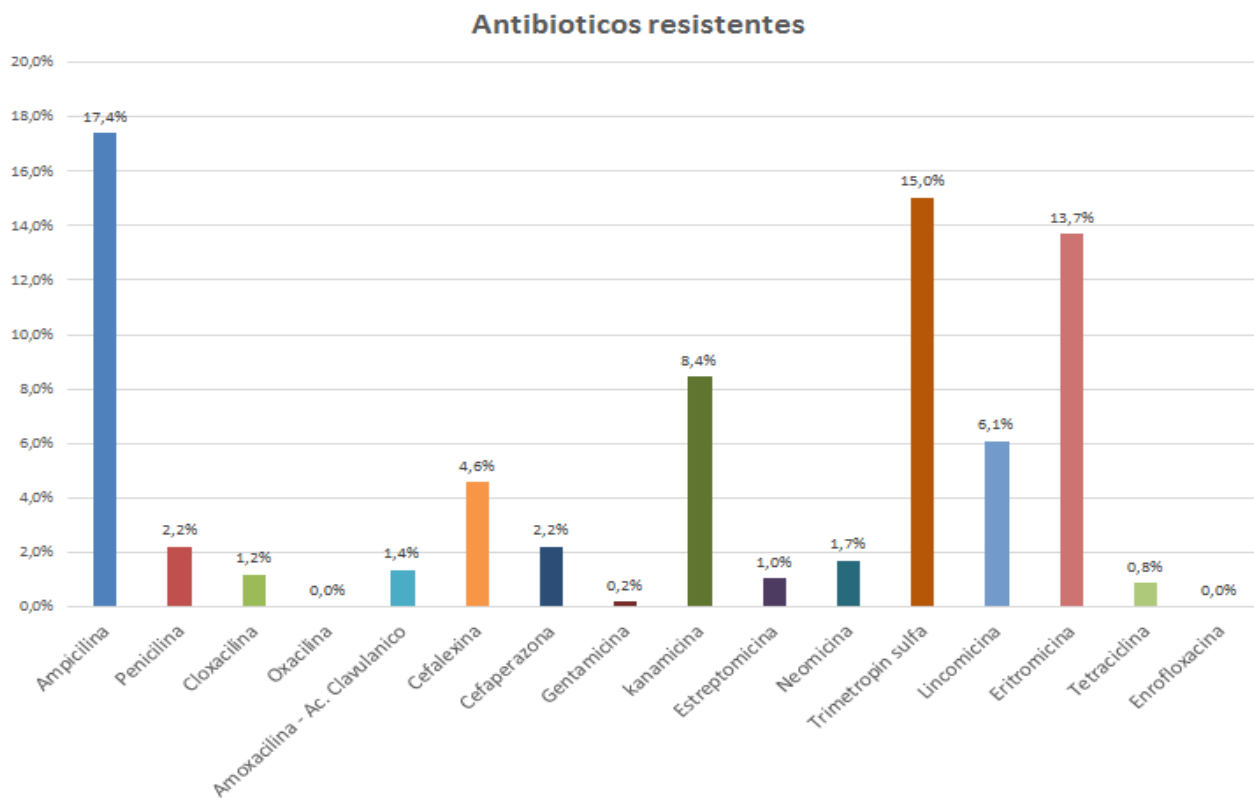
Con relación a este autor y los resultados que se muestran a la fecha, se demuestra una incidencia de este agente y una posible causa de un categorización de patógenos más frecuentes de mastitis.

Para el caso de las novillas el autor (Contreras, 2009,6) describe tratamientos donde administraron vía intramamaria, cloxacilina (200 mg) o cefapirina (200 mg) 7 días antes de la fecha esperada de parto. Ambos formulaciones antibióticas redujeron las infecciones intramamarias especialmente aquellas causadas por *Staphylococcus Coagulase Negativa*, encontrando residuos de antibióticos se de 3 a 5 días después del parto.

También el mismo autor describe que se han utilizado antibióticos en administración sistémica de antibióticos antes del parto. Comparando entre otros autores la administración de tylosina (5 g intramuscular) cada 24 horas por 3 días con la infusión de un sellador intramamario, encontrando que la utilización del macrólido no disminuyó la prevalencia de mastitis en novillas al momento del parto.(Contreras, 2009,7).

Gráfica 6 Antibióticos resistentes

La siguiente grafica (6) se describe todos los antimicrobianos que durante las pruebas de laboratorio fueron resistentes durante su análisis, como también la sensibilidad que estos mostraron durante los antibiogramas



Ampicilina: Este antimicrobiano perteneciente a los Betalactamicos, es el que más presentó resistencia, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Enterococcus sp*, *Enterobacteriaceae*.

Otro de los fármacos que mayormente presentaron resistencia en los datos obtenidos fue Trimetropin sulfa (Inhibidores de la ruta del ácido fólico), para los agentes

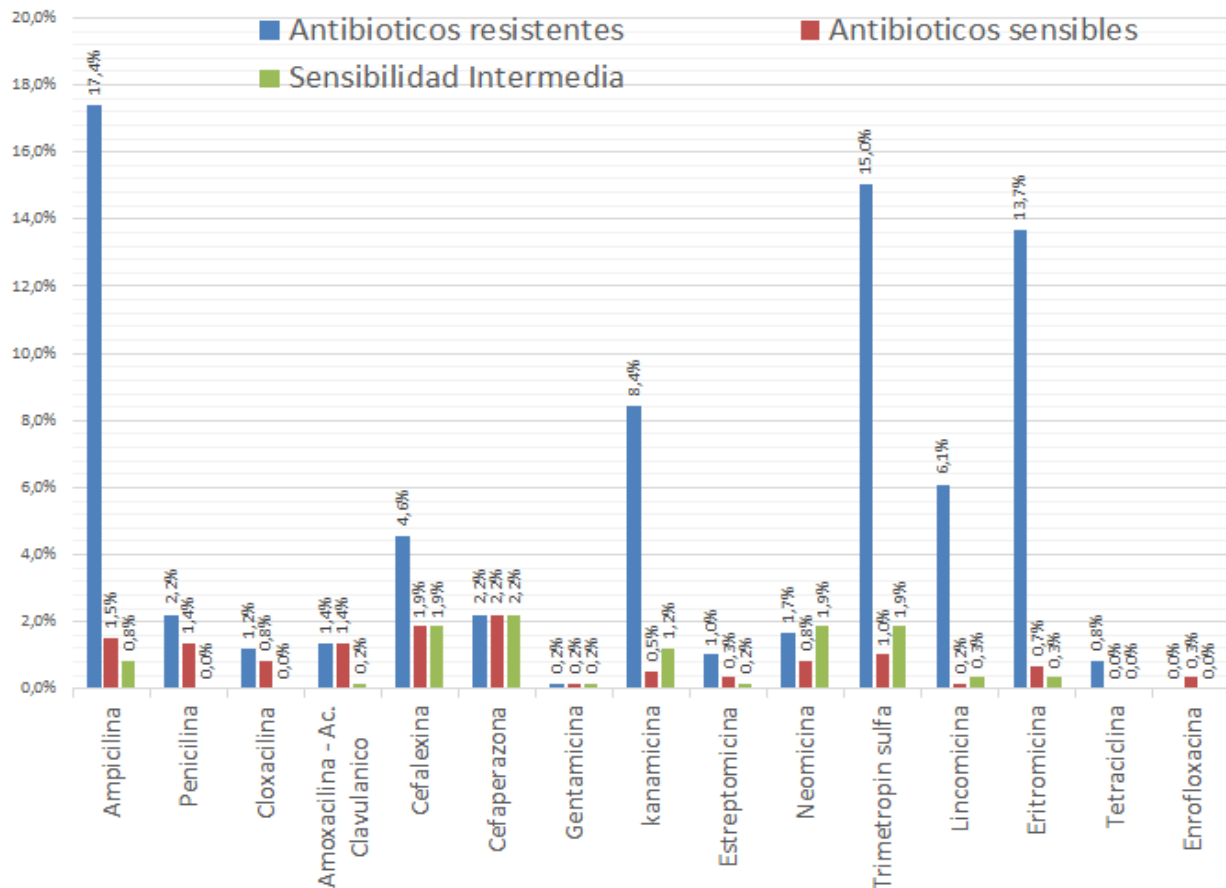
que presento resistencia fueron, *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Enterobacteriaceae*.

Le sigue la Eritromicina (macrolido), resistente a *Staphylococcus sp*, *Streptococcus sp*, *Enterococcus sp*

Para el caso de la Kanamicina (Aminoglucósidos), fue resistente a *Staphylococcus sp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, Otras *Enterobacteriaceae*.

En resumen de la gráfica 6 se puede evidenciar la resistencia toman los diferentes microorganismos y más delicado aun a cuatro grandes grupos farmacológicos, demostrando a un gran peligroso futuro sobre el aumento de la resistencia microbiana.

Gráfica 7 Sensibilidad y resistencia



Lo que se busca constatar en dicha grafica o ilustración 7 es la poca sensibilidad que presentaron los microorganismos ante los antimicrobiales expuestos lo que da como base para pensar de la poca eficacia actual contra las mastitis en la zona norte de Antioquia.

Algunas alternativas sobre tratamientos que puede ayudar a disminuir los casos de mastitis, como lo son algunos grupos de investigadores han analizado el uso de tratamientos antibióticos inmediatamente después del parto utilizaron Betalactámicos intramuscularmente en novillas provenientes de hatos con alta prevalencia de mastitis causadas por *Staphylococcus aureus*. Las novillas tratadas con antibiótico tuvieron menor prevalencia de mastitis y una mayor producción de leche (Contreras, 2009,7).

Conclusiones

El diagnóstico de mastitis subclínica es fundamental implementar rutinas de prevención y evitar propagación de los agentes causales, que evitan complicaciones a mastitis subclínicas no diagnosticadas a tiempo o que se le dio un tratamiento clínico indebido.

Otra razón importante por la que se dan altas resistencias por parte de estos microorganismos es la falta de conocimiento en la implementación de tratamientos, sin recomendación del médico veterinario, lo que se traduce en medicamentos sub dosificados o que no cumplen el tiempo recomendado ideal para combatir un microorganismo.

A diferencia de los tratamientos farmacológicos existen tratamientos higiénicos como los son desinfección de pezones, secado de pezones con papel desechable y soluciones desinfectantes que previenen diseminación de microorganismos causantes de mastitis, en los resultados arrojados se evidencia de forma clara que la mayoría de las infecciones que presentaban las vacas afectadas eran por agentes que se controlan en una rutina con prácticas de higiene adecuada.

Referencias

- Armenteros, M., Ponce, P., Capdevila, J., Zaldívar, V., & Hernández, R. (2006). Prevalencia De Mastitis En Vacas Lecheras De Primer Parto Y Patrón De Sensibilidad De Las Bacterias Aisladas En Una Lechería Especializada. *Rev. Salud Anim*, 28 No. 1(1), 8–12.
- Contreras, G. A. (2009). Alternative strategies in the management of heifers mastitis. *Revista Mvz Cordoba*, 14(1), 1642–1653.
- Gutiérrez, L. A., Agudelo, D. A., Gutiérrez, L. A., & Agudelo, D. A. (2009). Control del crecimiento In Vitro sobre cepas Gram positivas y Gram negativas productoras de mastitis *, 6(1), 67–74.
- Ingenieria, E. D. E., Alimentos, E. N., Mecánica, O., Enrique, C., & Garrido, B. (2007). Relación entre el Recuento de Células Somáticas de la Leche y, 472–483.
- Kester, H. J., Sorter, D. E., & Hogan, J. S. (2015). Activity and milk compositional changes following experimentally induced *Streptococcus uberis* bovine mastitis. *Journal of Dairy Science*, 98(2), 999–1004. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8576>
- Lämmler, C., & Castañeda-vazquezf, H. (2011). Resistencia a penicilina G y oxacilina, de cepas de *Staphylococcus aureus* aisladas de mastitis bovina subclínica., 42(3), 207–216.
- Mata, H. T., Corbellini, C. N., Pechin, G. H., Larrea, A. T., Otrosky, R. N., & Meglia, G. E. (2002). Evaluación de la Efectividad de una Vacuna contra Mastitis por

Staphylococcus aureus y Streptococcus agalactiae en Vacas Lecheras. (Spanish). *Ciencia Veterinaria*, 116(4), 7–16. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=20066252&lang=es&site=ehost-live>

Olivera, M., Restrepo, J. G., & Villar, D. (2013). Evaluation of screening tests for antimicrobial residues in milk from individual cows treated with a combination of penicillins G and streptomycin., 8(2), 52–60.

Ortiz, Z. C., Concha, U. A., & Cayro, C. J. (2011). Recuento de células somáticas en leche contaminada con residuos de antibióticos. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 22(2), 151–154.

Paúl Salas, Z., Sonia Calle, E., Néstor Falcón, T., Chris Pinto, J., & Juan Espinoza, B. (2013). Determinación de residuos de antibióticos betalactámicos mediante un ensayo inmunoenzimático en leche de vacas tratadas contra mastitis. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Peru*, 24(2), 252–255.

Pellegrino, M. S., Frola, I. D., Odierno, L. M., & Bogni, C. I. (2011). Mastitis Bovina: Resistencia a antibióticos de cepas de Staphylococcus aureus aisladas de leche. *Revista Electronica de Veterinaria*, 12(7), 1–14.

Ramírez, N., Arroyave Henao, O., Cerón-Muñoz, M., Jaramillo, M., Cerón, J., & Palacio, L. G. (2011). Factores asociados a mastitis en vacas de la microcuenca lechera del altiplano norte de Antioquia, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, (22), 31–42. Retrieved from <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/562>

- Raspanti, C. G., Bonetto, C. C., Vissio, C., Pellegrino, M. S., Reinoso, E. B., Dieser, S. A., ... Odierno, L. M. (2016). Prevalence and antibiotic susceptibility of coagulase-negative *Staphylococcus* species from bovine subclinical mastitis in dairy herds in the central region of Argentina. *Revista Argentina de Microbiología*, *48*(1), 50–6. <http://doi.org/10.1016/j.ram.2015.12.001>
- Rodríguez, G. (2006). Comportamiento de la mastitis bovina y su impacto económico en algunos hatos de la Sabana de Bogotá, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, *12*, 35–55.
- Swinkels, J. M., Hilkens, A., Zoche-Golob, V., Krömker, V., Buddiger, M., Jansen, J., & Lam, T. J. G. M. (2015). Social influences on the duration of antibiotic treatment of clinical mastitis in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, *98*(4), 2369–80. <http://doi.org/10.3168/jds.2014-8488>
- Zuluaga, J. J. E., Jaramillo, M. G., & Betancur, L. F. R. (2010). Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del Departamento de Antioquia. (Spanish). *Comparative Evaluations of Two Diagnose Methods for Mastitis in a Dairy Herd from the Antioquia Province. (English)*, *7*(1), 49–57. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=54861620&lang=es&site=ehost-live>