



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN, MODALIDAD PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN**

TÍTULO:

**EVALUACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS EN GANADERÍAS LECHERAS
EN LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE
MANABÍ**

AUTORES:

RICARDO ARCADIO SALDARRIAGA MENDOZA

IVÁN REYNALDO ANDRADE LOOR

CHONE-MANABÍ-ECUADOR

2018

MVZ Limberg Zambrano Pinargote, Docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, en calidad de Director del Trabajo de Titulación:

CERTIFICO:

Que el presente TRABAJO DE TITULACIÓN titulado: **“EVALUACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS EN GANADERÍAS LECHERAS EN LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ”** ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad de sus autores: **Ricardo Arcadio Saldarriaga Mendoza e Iván Reynaldo Andrade Loor**, siendo de su exclusiva responsabilidad.

MVZ Limberg Zambrano Mg.
TUTOR

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

La responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este Trabajo de Titulación, es exclusividad de sus autores.

Chone, febrero del 2018

Ricardo Arcadio Saldarriaga Mendoza

AUTOR

Iván Reynaldo Andrade Loor

AUTOR



**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ
EXTENSIÓN CHONE**

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Los miembros del tribunal examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“EVALUACIÓN DEL USO DE ANTIBIÓTICOS EN GANADERÍAS LECHERAS EN LA PARROQUIA BOYACÁ DEL CANTÓN CHONE, PROVINCIA DE MANABÍ”** elaborado por los egresados de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria: Ricardo Arcadio Saldarriaga Mendoza e Iván Reynaldo Andrade Loor.

Chone, febrero 2018

.....
DECANO

.....
Dr. Limberg Zambrano
DIRECTOR DE TESIS

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

.....
SECRETARIA

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a Dios, el ser supremo que me ha guiado a lo largo de mi vida, y no me ha permitido desmayar en los obstáculos que se me han presentado a lo largo de mis estudios.

A mi esposa Diana Cevallos Zambrano, a quien amo tanto y por ella he puesto mi vida para dar este esfuerzo que llega a feliz término.

A mis padres Blanca y Anselmo, hermanos, familiares y amistades más cercanas que siempre estuvieron apoyándome con sus palabras de aliento, consejos y ayuda en los momentos más difíciles.

Ricardo

DEDICATORIA

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado fortaleza para continuar cuando a punto de caer he estado; por ello, con toda la humildad que de mi corazón puede emanar, dedico primeramente mi trabajo a Dios, y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional..

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional cuando más lo necesitaba en mi vida, y además la que siempre está conmigo.

A mi padre, por ser el hombre que me dio la vida, motor de la familia para formarme como persona y ser humano, además de su infinito apoyo y cariño que nos brinda a cada uno de sus seres queridos.

A mis hermanos y hermana, que con sus enseñanzas y experiencias siempre están apoyándome para ser una persona de bien, además de compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuestos a escucharme y ayudarme en cualquier momento.

A mis compañeros, por el granito que cada uno aportaron para que hoy sea la persona que soy; Gracias de corazón por todo el cariño y amor, enormemente agradecidos sin ustedes no hubiera logrado esta meta.

A mis docentes, que con su sencillez y sus enseñanzas me formaron como amigo, humano y profesional para ser de mi hombre esencial.

A mi tutor, Dr. Limberg Zambrano por ser mi caminante mi guía y apoyo en todo momento, gracias y mil gracias muy agradecido, por haberme permitido soñar y realizar mi sueño.

Iván Reynaldo Andrade Loor

AGRADECIMIENTO

Los autores del presente trabajo, agradecemos infinitamente, a todas las personas que han hecho posible, la conclusión exitosa de este tratado de titulación, a todos y cada uno de ellos, GRACIAS TOTALES....

Ricardo e Iván

RESUMEN

El uso inadecuado de antibióticos en vacas lecheras puede dar como resultado la contaminación de la leche con niveles de residuos, que la harán no apta para el consumo humano generando un impacto en la salud animal, los ingresos de los productores y la salud pública. Al evaluar el uso de antibióticos en vacas lecheras de un grupo de fincas de la parroquia Boyacá y sus sectores aledaños. Realizando una encuesta sobre el uso adecuado de antibióticos en treinta diferentes fincas lecheras evaluando los patrones y determinantes del uso de antibióticos y el conocimiento de los productores sobre los antibióticos. Al analizar las encuestas los antibióticos más utilizados son la Tilosina, oxitetraciclina, cefalosporinas y penicilinas mostrando una mayor incidencia en enfermedades pódales y en mastitis. Se obtuvo información sobre la compra de antibióticos, la experiencia de complicaciones en animales después de la administración de antibióticos, y el nivel educativo de los trabajadores. Se encontró que se utilizan antibióticos prohibidos en producción láctea, hace falta un mayor control e información sobre el uso adecuado de antibióticos. Se espera que los resultados de este estudio permitan el desarrollo de nuevas estrategias para el uso adecuado de los antibióticos en el ganado lechero en el trópico de Manabí.

Palabras clave: Uso adecuado de antibióticos, salud pública, residuos.

SUMMARY

The inappropriate use of antibiotics in dairy cows can result in contamination of the milk residue levels that will make it unfit for human consumption generating an impact on animal health, income of producers and public health. In evaluating the use of antibiotics in dairy cows from a group of farms in the Boyacá and around. Conducting a survey on the appropriate use of antibiotics in dairy productions evaluating thirty different patterns and determinants of antibiotic use and knowledge of producers on antibiotics. In analyzing surveys are the most widely used antibiotic Tylosin, oxytetracycline, penicillins and cephalosporins showing a higher incidence foot diseases and mastitis. Information about purchasing antibiotics, experience complications in animals after administration of antibiotics, and the education level of workers was obtained. We found that antibiotics banned in the FDA are used and in the Boyacá and around, need more control and information on the proper use of antibiotics. It is expected that the results of this study allow the development of new strategies for the appropriate use of antibiotics in the tropical zone dairy cattle of Manabí.

Keywords: Appropriate use of antibiotics, public health, waste.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	01
1. MARCO TEÓRICO	04
1.1 GENERALIDADES DE LOS ANTIBIÓTICOS EN MEDICINA VETERINARIA	04
1.2. USO DE ANTIBIÓTICOS EN ANIMALES	06
1.3. EL ORIGEN DE LA RESISTENCIA DE LOS ANTIBIÓTICOS.....	07
1.4. COMO SE DESARROLLA LA RESISTENCIA ANTIBIÓTICA.....	08
1.5. IMPORTANCIA Y PRODUCCIÓN DE LA LECHE.....	09
1.6. CONTAMINANTES EN LA LECHE BOVINA.....	11
2. MATERIALES Y MÉTODOS	12
2.1. LOCALIZACIÓN	12
2.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	12
2.2.1. Población.....	12
2.2.2. Muestra.....	12
2.3. VARIABLES.....	13
2.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
2.5. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS	14
2.5.1. Incidencia de las enfermedades y los medicamentos utilizados ..	15
2.5.2. Cuestionario	15
3. RESULTADOS	16
3.1. PARTICIPANTES	16
3.2. USO DE ANTIBIÓTICOS.....	17
3.3. ADMINISTRACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS	27
3.4. MANEJO DE LOS MEDICAMENTOS	31
3.4.1. Factores asociados con el manejo de medicamentos	35
4. PROPUESTA.....	3
8	
5. CONCLUSIONES	41
6. RECOMENDACIONES.....	42
7. BIBLIOGRAFÍA.....	43

INTRODUCCIÓN

Los fármacos antimicrobianos se han utilizado en la industria láctea por más de cinco décadas. Se utilizan principalmente para prevenir o tratar infecciones de la ubre, pero también se aplica para el tratamiento de otras enfermedades (Hillerton, et al, 1999).

Un buen estado sanitario resulta esencial para el bienestar y el rendimiento óptimo de los animales. En consecuencia, el control de las enfermedades constituye una parte esencial de cualquier programa de gestión satisfactorio. A su vez, la producción de alimentos seguros solamente es posible con animales sanos. El control de las enfermedades forma parte de la producción de alimentos de alta calidad (EPRUMA 2005).

La inocuidad de los alimentos de origen animal puede verse afectada por residuos de origen químico, lo que constituye un peligro para la salud pública. Las sustancias químicas están ligadas inevitablemente a las explotaciones ganaderas debido al uso de medicamentos para tratar infecciones, infestaciones parasitarias y en los procesos de limpieza y desinfección de utensilios, así como en el control de malezas. Los residuos de origen químico en los alimentos de origen pecuario son indeseables puesto que pueden ser nocivos para el consumidor. (Márquez, 2008).

El tratamiento de animales en período de lactancia con antimicrobianos puede dar lugar a residuos que aparecen en la leche. La presencia de residuos de medicamentos antimicrobianos en la leche es un problema de salud pública. Aunque los riesgos de la salud pública son difíciles de definir, se acepta que los residuos de medicamentos antimicrobianos pueden dar reacciones alérgicas en personas sensibles y pueden tener efectos negativos sobre la composición de la flora intestinal humana. En términos más generales, el uso excesivo de antibióticos ha llevado al desarrollo de resistencia a múltiples fármacos (MDR) en patógenos animales y humanos como lo reporta Alanis en el 2005, además la leche contaminada con incluso concentraciones bajas de residuos de fármacos antimicrobianos también puede crear problemas en la producción de

productos lácteos fermentados, porque tales compuestos inhiben el crecimiento de los cultivos iniciadores.

El uso indiscriminado de estos fármacos, especialmente cuando no es aplicado por el profesional Médico Veterinario, determina su presencia en la leche, con consecuencias graves en la salud del consumidor, el que por factores, como falta de conocimiento sobre los fármacos (origen, farmacocinética, acción, duración y vías de excreción) o bien por seguir percibiendo los beneficios que obtienen a partir de la leche o subproductos, irrespetan el tiempo de retiro o suspensión de entrega de la leche que los fármacos contienen en su prescripción (Kabir *et al.*,2004). Incluyendo estos acopios de leches contaminadas, provenientes de vacas en producción que han sido tratadas recientemente con antibióticos (tetraciclinas o penicilinas) para controlar determinadas enfermedades, las más comunes, mastitis, diarreas, neumonías, utilizados frecuentemente por productores del sector ganadero (APROVET, 2002).

Provocando la contaminación de toda la leche acopiada al momento de almacenarla en los contenedores o enfriadores. Esto representa un problema de salud pública, porque los residuos farmacológicos de la leche no desaparecen totalmente ni con tratamientos térmicos, ni con fermentación. Por lo que si se elaboran productos lácteos o leche tratada térmicamente a partir de leches con residuos farmacológicos, los consumidores estarán ingiriendo los mismos medicamentos (Kabir *et al.*, 2004).

Según Márquez, (2008) en su investigación dice que el Ecuador no se tienen conocimientos sobre cuáles y cuántos de estos residuos pueden estar presentes en los productos agropecuarios, ni los productores y asesores técnicos cuentan con información suficiente para evitar el problema de residualidad. Tampoco se dispone de protocolos de diagnóstico ni de información suficientes que permitan cuantificar la problemática con el fin de sentar las bases para su vigilancia y control

La presente investigación tiene como objetivo principal evaluar el uso de antibióticos en ganaderías lecheras de la parroquia Boyacá del cantón Chone, con la finalidad de establecer como se manejan los fármacos veterinarios, y la prescripción de los mismos para controlar las diferentes patologías en la zona.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. GENERALIDADES DE LOS ANTIBIÓTICOS EN MEDICINA VETERINARIA

El término "antibiótico" normalmente se reserva para una amplia gama de compuestos, naturales y semi-sintéticos, que poseen actividad antibacteriana (Kanfer *et al.*, 1998). Hoy en día, los antibióticos juegan un papel importante en las modernas industrias de la agricultura y la ganadería y su uso ha ido en aumento en muchos países desarrollados. (Kanfer *et al.*, 1998)

Aunque los compuestos individuales que integran una clase de antibacterianos tienden a compartir propiedades similares, pueden diferir en función de su:

Espectro: las especies bacterianas sobre las que un antimicrobiano puede ser eficaz.

Farmacocinética: absorción, distribución y eliminación del antibiótico en el órgano del animal tratado.

Toxicidad: el potencial efecto secundario nocivo de un medicamento.

Hoy existe una gran variedad de clases de antimicrobianos para su utilización en los animales por diferentes vías de administración: bolos, soluciones orales, a través de los piensos, inyecciones, vía intramamaria, intrauterina, por vía tópica y en el agua de bebida. Entre las diferentes clases disponibles se incluyen los aminoglucósidos, las cefalosporinas, las quinolonas y fluoroquinolonas, los macrólidos, las penicilinas, los fenicoles, las pleuromutilinas, los polipéptidos, los ionóforos, las sulfamidas o las tetraciclinas, por mencionar unos cuantos. Algunas de estas familias se han desarrollado exclusivamente para su utilización en sanidad animal (EPRUMA, 2005).

El conocimiento del correcto uso de antibióticos es fundamental para la comprensión de las prácticas agrícolas y la salud animal en granjas pequeñas y, además, un conocimiento básico de cómo se deben utilizar los

medicamentos, esto puede proporcionar algunas medidas para el uso correcto de estos. Este conocimiento es también necesario para el diseño, implementación y evaluación de las intervenciones regionales y locales dirigidas a la optimización del uso de los medicamentos veterinarios y la mejora de las prácticas agrícolas.

Muy pocos intentos se han hecho para documentar el uso de antibióticos en pequeñas explotaciones lecheras, ya sea en los países desarrollados o los países en vía de desarrollo. Los estudios que han evaluado el uso de antibióticos en las granjas han examinado ya sea sólo un pequeño número de explotaciones (Luna-Tortos *et al.*, 2006; Roderick *et al.*, 2000) o de las explotaciones agrícolas inscritas mediante cuestionarios enviados por correo, lo que resulta en bajas tasas de respuesta (Dunlop *et al.*, 1998; Sawant *et al.*, 2005; Zwald *et al.*, 2004).

En la industria láctea, los antibióticos se utilizan principalmente con fines terapéuticos y profilácticos (Oliver *et al.*, 2011). Estos usos han demostrado beneficios, incluyendo la mejora de la salud animal, los niveles más altos de producción y la reducción de patógenos transmitidos por los alimentos (Mathew *et al.*, 2007), sin embargo, también pueden dar lugar a una serie de problemas, incluyendo la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos, la enfermedad humana y animal, la pérdida económica para los procesadores de lácteos y la contaminación ambiental (Barton, 2000). El uso inadecuado de antibióticos, definidos por la Organización Mundial de la Salud sobre la prescripción, dosificación inadecuada, una duración incorrecta del tratamiento o la incorrecta elección del fármaco para el organismo pertinente, puede agravar estos problemas.

El aumento mundial de las bacterias resistentes a los antibióticos ha llevado a la preocupación social y científica sobre la prescripción y mal uso de los antibióticos prescritos humanos y la creciente y generalizada utilización de dosis sub-terapéuticas de antibióticos en la agricultura son responsables de esta tendencia (Smith *et al.*, 2002). El conocimiento sobre la ocurrencia, el destino y el transporte de residuos de antibióticos y las bacterias resistentes a

los antibióticos va en aumento. Sin embargo, la importante brecha todavía existe en nuestra comprensión de la relación entre residuos de antibióticos, sus metabolitos y las poblaciones de bacterias resistentes a los antibióticos después de su excreción (Morris y Masterton, 2002).

1.2. USO DE ANTIBIÓTICOS EN ANIMALES

Los antibióticos se utilizan en gran medida para tres propósitos en los animales: el uso terapéutico para el tratamiento de animales enfermos; uso profiláctico para prevenir la infección en los animales; como promotores del crecimiento para mejorar la utilización de los alimentos y la producción. En general, el tratamiento terapéutico implica la medicación de animales individuales durante un período corto con dosis de antibióticos superiores a la concentración inhibitoria mínima del patógeno conocido o sospechado. (Smith *et al.*, 2002)

A veces, con los animales de producción intensiva, el tratamiento terapéutico se entrega con la comida o el agua potable, sin embargo, este tratamiento puede ser de dudosa eficacia en algunas situaciones, ya que los animales enfermos a menudo no beben o comen. El tratamiento profiláctico implica nuevamente de moderadas a altas dosis de antibióticos, a menudo se dan en el alimento o el agua durante un tiempo determinado, a un grupo de animales. Los antibióticos utilizados como promotores del crecimiento tienden a darse en los alimentos a niveles sub-terapéuticos durante períodos prolongados a rebaños enteros, y están disponibles para su compra en el mostrador por los fabricantes de alimentos y los agricultores. (Smith *et al.*, 2002)

Es importante tener en cuenta que los niveles subterapéuticos en general siguen siendo superiores a la concentración inhibitoria mínima de organismos entéricos tales como *Clostridium perfringens* y *Enterococcus spp.* (Van den Bogaard y Stobberingh, 1999).

En los animales productores de alimentos, son necesarios estudios para comprobar el tiempo que tardan los residuos de un medicamento en ser eliminados del animal. Los límites máximos de residuos (LMR) se establecen para determinar el nivel máximo de sustancias antimicrobianas que pueden

quedar en el animal sin suponer un riesgo para las personas que consuman sus productos. El tiempo de espera (tiempo transcurrido entre la administración de un medicamento y el sacrificio o la recogida de otros alimentos, como la leche o los huevos) se determina para garantizar que cualquier residuo está por debajo del LMR. El sistema incorpora amplios márgenes de seguridad para garantizar la protección de los consumidores. (EPRUMA 2005).

La preocupación sobre el uso de antibióticos en los animales y el posible impacto en la salud humana se refiere a dos cuestiones principales: los agentes antibióticos que se utilizan, y la forma en que se utilizan. Existe la opinión de que los antibióticos que son importantes en la medicina humana no deben utilizarse terapéuticamente en animales productores de alimentos, en particular para la medicación masiva. El uso profiláctico presenta un problema por dos razones: los agentes antibióticos utilizados, la falta de definición de lo que es la duración adecuada del uso profiláctico (EPRUMA 2005).

1.3. EL ORIGEN DE LA RESISTENCIA DE LOS ANTIBIÓTICOS

Un número de especies de bacterias y hongos poseen la capacidad de producir compuestos antimicrobianos, por lo general para obtener una ventaja competitiva en ambientes ricos en microorganismos, incluyendo suelos y biofilms (Amábile-Cuevas y Chicurel, 1992). Muchos de los productos antimicrobianos utilizados en medicina humana y animal tienen su origen en compuestos antibacterianos producidos por organismos tales como *Streptomyces*, *Bacillus*, *Penicillium*, *Cephalosporium* y *Pleurotus* (Schwarz *et al.*, 2006).

La resistencia a los antibióticos es probable que surgió en la naturaleza antes del uso humano de medicamentos, como los organismos que producen compuestos antibióticos requieren los medios para sobrevivir en la presencia de sus propios productos, y especies competidoras también encontraron formas de contrarrestar los efectos de los compuestos (Davies, 2007). Así, algunos

genes de resistencia probablemente se originaron mucho antes del advenimiento del hombre, la medicina moderna, y el uso pecuario de los antibióticos. Como el uso de antibióticos se convirtió en parte común en la medicina humana y animal para la producción de alimentos, la presión de selección aumentó la ventaja de mantener los genes de resistencia en diversos grupos de bacterias, y el progreso de la evolución bacteriana mecanismos para retener, acumular y dispersar a los genes de resistencia entre las poblaciones bacterianas (Aarestrup, 2006). Sin embargo, el uso de antibióticos en la medicina humana y la producción animal puede promover la diseminación de genes de resistencia más allá de la esperada como consecuencia directa de la presión selectiva en el organismo objetivo. (Aarestrup, 2006)

Se observó resistencia a la estreptomina en las bacterias coliformes de pavos que habían sido alimentados con ese antibiótico. Desde entonces, numerosos estudios han demostrado una relación entre el uso de antibióticos en la ganadería y la mayor prevalencia de organismos resistentes a los antibióticos asociados con esos animales, el medio ambiente agrícola y, en algunos casos, los productos agrícolas (McEwen y Fedorka-Cray, 2002; Witte, 2000).

1.4. COMO SE DESARROLLA LA RESISTENCIA ANTIBIÓTICA

La resistencia es el fenómeno por el cual ciertas bacterias dejan de responder al tratamiento con un determinado antibiótico.

Los antimicrobianos son activos frente a una especie bacteriana determinada o frente a un grupo de especies bacterianas. Los ensayos clínicos demostrarán la eficacia de un producto concreto frente a una bacteria concreta. De entrada, se obtendrían resultados muy eficaces. Sin embargo, en cualquier población específica de bacterias pueden aparecer individuos con propiedades genéticas ligeramente diferentes. Unas pocas bacterias, que representen una fracción minúscula de la población total, pueden tener la capacidad natural de sobrevivir a los tratamientos antimicrobianos. La consecuencia puede ser que, como

respuesta a la presión selectiva impuesta por la utilización de los antimicrobianos, la bacteria resistente sobreviva y que se consolide como una parte cada vez más dominante de la población total. Existe otra posibilidad, que la bacteria mute o adquiera material genético proveniente de otra bacteria, desarrollando así la capacidad de sobrevivir al tratamiento. En este caso, la transición de la sensibilidad a la resistencia puede ser relativamente rápida si la bacteria resistente se multiplica y disemina con velocidad. La mayor parte de las resistencias surgen mediante este último proceso. Una vez desarrollada la resistencia a un tipo de antimicrobiano, la bacteria puede ser resistente a otros antimicrobianos de su misma clase. En algunos casos, las bacterias pueden desarrollar una resistencia a varias clases de antimicrobianos, convirtiéndose en multiresistentes (EPRUMA, 2005).

Por otra parte Chee-Sanford *et al.*, 2001 dice, que se cree que el consumo de alimentos contaminados es la principal vía de transmisión de la resistencia a los medicamentos, y como resultado de otros posibles medios de difusión (por ejemplo, el destino de los antibióticos y el posible vínculo con la aparición de genotipos resistentes) han recibido poca atención

Esto nos indica la importancia de la fármaco vigilancia en nuestro medio, y como les permitirá a los veterinarios tomar decisiones fundadas sobre qué antimicrobianos debería utilizar para conseguir una mayor probabilidad de éxito. Además, la monitorización de la resistencia a los antimicrobianos en producción animal es también de gran importancia para la salud pública. (Chee-Sanford *et al.*, 2001)

1.5. IMPORTANCIA Y PRODUCCIÓN DE LA LECHE

Según el censo de 2001, del 40% de la población ecuatoriana que reside en el área rural, las dos terceras partes conforman hogares de productores agropecuarios, es decir, que algo más del 25% de la población ecuatoriana está vinculada a la actividad agropecuaria; ciertamente, el 62% de la población rural, trabaja en agricultura. (Requelme y. Bonifaz, 2012)

La producción de leche del Ecuador contabilizó un total de 5,60 millones de litros en el 2014, de los cuales el 67.73% se destinó a la venta en líquido y el restante se usó para otros fines como alimentación de becerros o procesado en los mismos terrenos. La región Sierra fue la principal productora con el 75.90% de participación, seguido por la Costa con el 18.84% y la región Oriental y las zonas no delimitadas con el 5.26% (Proecuador, 2017).

En Ecuador se presentan dos tipos de sistemas de producción de leche, el especializado (LE) y el doble propósito - DP (Carne y Leche), cada uno establecido en regiones diferentes del territorio nacional. El sistema productivo especializado en leche se localiza en las zonas del trópico alto (altiplano cundiboyacense, altiplano nariñense, altiplano norte y nordeste de Antioquia) donde la temperatura ambiente se encuentra en promedio entre 12 y 15°C. Este sistema se caracteriza por presentar la mayor adaptación de las razas *Bos taurus* (Holstein, Jersey, Normando, Pardo Suizo, Guernsey y Ayrshire), un uso intensivo de los factores de producción (tierra, capital y mano de obra), uso de fertilizantes, riego, rotación de praderas, utilización de suplementos alimenticios y ejecución de dos ordeños en el día (Holmann *et al.*, 2003).

Por sus características fisicoquímicas, principalmente la liposolubilidad, la leche es un medio de fácil contaminación por agentes externos de tipo químico tales como gases emitidos a la atmósfera, residuos industriales, residuos de medicamentos, micotoxinas, residuos de plaguicidas, entre otros. Algunas de las sustancias químicas incluidas en los grupos anteriores son resistentes a la degradación, persisten en el ambiente y pueden pasar al bovino, acumularse en tejidos, como en la grasa, y eliminarse por las secreciones del animal dentro de las que se encuentra la leche (Gonzales y Godoy 2009). A diferencia de los peligros biológicos, cuyo recuento puede disminuir durante la cadena productiva mediante procesos tecnológicos (temperaturas y otras medidas de inactivación), los peligros químicos varían poco y se mantienen hasta el producto terminado y comercializado (FSANZ, 2006).

Algunas de las fuentes de contaminación química están relacionadas con factores a los que está expuesto el bovino provenientes del medio ambiente

(agua, aire, suelo), la alimentación animal (pradera, heno, concentrado, ensilaje y otros), los procesos relacionados con el mejoramiento productivo y el manejo sanitario del animal (control de enfermedades y parásitos en el animal; control de insectos en los establos, etc.). Estos contaminantes pueden llegar al animal por ingestión, contacto directo o administración (FAO/OMS 2011).

1.6. CONTAMINANTES EN LA LECHE BOVINA

La leche puede contaminarse durante el proceso de producción dado que el bovino puede estar expuesto a trazas de metales pesados, dioxinas, furanos, bifenilos policlorados e hidrocarburos aromáticos policlorados (Martin, 2002). También puede contaminarse con residuos provenientes de medicamentos veterinarios aplicados al bovino, o con residuos de plaguicidas y toxinas presentes en los piensos y pastos con que son alimentados (Khaniki, 2007).

Teniendo en cuenta los peligros químicos que se pueden presentar en la leche y su relevancia, el presente trabajo se enfocará en residuos de medicamentos veterinarios específicamente antibióticos

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN

Este estudio se llevó a cabo en 30 fincas diferentes de la parroquia Boyacá ubicada a 20 minutos de la cabecera cantonal Chone de la provincia de Manabí

2.2. CLIMA

LA SUPERFICIE TOTAL: NBI 235.18 KM², EXTREMA POBREZA POR NBI: 65.1% 2010, COORDENDAS: PRECIPITACIÓN ANNUAL: HUMEDAD: TEMPERATURA: CLIMA: 0° 34'12,252" S-80° 10'37,133 O 500 – 1250 MM 78.24 PROMEDIO ANNUAL 24°C – 26°C TROPICAL MEGATÉRMICO SECO

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.2.1. POBLACIÓN

Tomando como referencia que la población es el conjunto de todos los elementos a los cuales se refiere la investigación, se tiene entonces que para la investigación se realizó un censo de fincas de Boyacá en los sitios Buenos Aires, Los Monos, Pavón, Las Palmas, Briceño, Estero Seco, Palestina, Las Piedras, Las Esperanza, El Capricho. Platanales, Empalme, Las Tres María.

2.2.2. MUESTRA

Se realizó una serie de visitas exploratorias a 30 diferentes fincas de Boyacá y sus alrededores que nos colaboraron para el desarrollo de la investigación, con la información general de la finca relacionada con el estudio. Se le realizó una

encuesta a la persona encargada del manejo de la finca la cual se diseñó para obtener de forma discreta los datos referentes al uso, frecuencia, tipo y vía de administración de los fármacos utilizados dentro del hato lechero.

En la Tabla 1. Se observa la tendencia del profesional a cargo es el mayordomo.

Sitios	# Fincas	Profesión del personal a cargo	Valor
Boyacá	3	Mayordomo	22
Platano	5	Veterinario	4
Empalme	1	Técnico Agropecuario	3
Estero Seco	3	Zootecnista	1
Las Piedras	3		
Las Tres MaríaS	1		
Palestina	3		
Estero Seco	2		
El Cipre	1		
Sin Pensar Te Tuve	1		
La Perla	1		
Hacienda Garcia	2		
Pabon	1		
Estero Seco	2		
Los Monos	1		
	30		30

2.4. VARIABLES

Dentro del estudio se presentaron diferentes variables, mostradas en la tabla2.

Tabla 2. Variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	OBSERVACIONES
Nivel de educación del personal a cargo	Cualitativa	Primaria Secundaria Técnico Profesional	Se tendrán en cuenta cualquier nivel educativo
Edad	Cuantitativa	Número de años	Se tendrán en cuenta el # de edad de la persona encargada

Enfermedades comunes presentadas en hatos lecheros	Cualitativa	Mastitis Pulmonares – Respiratorias Claudicaciones Metritis / Piómetra	Se tendrán en cuenta las enfermedades presentes en la finca.
Medicamentos utilizados en las enfermedades	Cualitativo	Antibióticos Analgésicos Desparasitantes Antidiarreicos Desinfectantes	Se tendrán en cuenta todos los medicamentos encontrados dentro del hato lechero
Dosis y tiempo de retiro de los medicamentos utilizados	Cuantitativo	Dosis administradas y tiempo de retiro utilizado por la persona encargada.	Se tendrán en cuenta las indicaciones de uso de cada medicamento en el inserto adjunto y en las referencias bibliográficas.
Vía de administración de los medicamentos	Cualitativo	IM IV SC Po Intramamaria	Se tendrán en cuenta las indicaciones de uso de cada medicamento en el inserto adjunto y en las referencias
Quien diagnostica la enfermedad	Cualitativo	Mayordomo Ordeñador Técnico Veterinario	Se tendrán en cuenta cualquier persona que realice el diagnóstico.
Proveedor de los medicamentos	Cualitativo	Agro puntos	
Exigencia obligatoria de la receta médica para adquirir medicamentos	Cualitativo	Hormonas Anabólicos Antibióticos Tranquilizantes y sedantes Anestésicos Relajantes musculares	

2.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis con base en la estadística descriptiva organizando y clasificando los datos en diferentes grupos con la ayuda de distribuciones de frecuencia.

2.6. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

Para este estudio se contactó al encargado de cada finca lechera de Boyacá y zonas aledañas, donde se concretaron citas para ir con ellos a las fincas asignadas. Se le entregó un cuestionario al encargado de la finca y se estuvo presente para explicar y resolver dudas sobre las preguntas realizadas, se capacitó a los empleados de la finca con una charla de 5 minutos sobre este tema y al mismo tiempo se corrigió lo encontrado en la encuesta. Se recorrieron las fincas donde se observó la localización y la organización de estas.

2.5.1. INCIDENCIA DE LAS ENFERMEDADES Y LOS MEDICAMENTOS UTILIZADOS

Al encargado de la finca se le preguntó sobre la presentación de las enfermedades y que medicamentos utiliza para estas de varias maneras en el cuestionario, principalmente se le preguntó si habían utilizado un antibiótico para tratar alguna de las principales enfermedades nombradas en el cuestionario (mastitis, enfermedades respiratorias, claudicaciones, metritis, piómetra y diarreas), y si era así, nombrar los medicamentos utilizados.

2.5.2. CUESTIONARIO

El cuestionario se dividió en cuatro secciones:

- Información sobre las fincas y los animales.
- La incidencia de enfermedades y el uso de medicamentos en estas.
- Información del manejo de la finca y los animales.
- Información demográfica y económica relacionada con el trabajador.

Lo anterior con el fin de obtener una mayor cantidad de información para el estudio.

PARTICIPANTES

Un total de treinta trabajadores y dueños de fincas del sitio Boyacá fueron encuestados, lo que resulta en una tasa de participación del 100%. La edad

media de los trabajadores fue de 38 años, y en más de la mitad de ellos el nivel de educación fue primaria como se observa en la tabla 3. Las fincas arrojaron en promedio un total de 233 vacas con una media en producción/ litros/día de 850.

Tabla 3. Características de las fincas ganaderas lecheras y los trabajadores (n =30) que participan en el estudio sobre el uso de antibióticos.

Parroquia	Valor	%	Escolaridad	Valor	%	Edad	Valor	%
Boyacá	3	10	Primaria completa	13	43.3	24 a 30 años	5	16.6
Platanales	5	16,6	Primaria incompleta	3	10	31 a 37 años	10	33.3
Empalme	1	3.3	Secundaria completa	3	10	38 a 4 años	8	26.6
Estero Seco	3	10	Secundaria incompleta	3	10	45 a 55 años	7	23.3
Las Piedras	3	10	Técnico - Tecnólogo	3	10	Total	30	100
Las tres Marías	1	3.3	Universidad Zootecnia	1	3.3			
Palestina	3	10	Universidad Veterinaria	4	13.3			
Estero Seco	2	6.6	Total	30	100			
El Ciprés	1	3.3						
Sin pensar te tuve	1	3.3						
La Perla	1	3.3						
Ha. García	2	6.67						
Los Monos	1	3.33						
Pavón	2	6.67						
Esrero Seco	1	3.33						

Los encuestados parecían tener un poco de conocimiento y familiaridad con antibióticos. La mayoría cree que los antibióticos podrían provocar una reacción alérgica o generar resistencia (es decir, que era malo utilizar el mismo producto varias veces) y que la leche con residuos era malo para los consumidores. La educación, como se esperaba, se asoció positivamente con el conocimiento (Eltayb *et al.*, 2012).

La educación puede reflejar calidad en la gerencia, en el sentido que productores con mayor nivel de educación y con mayor experiencia, resulta más probable que ellos entiendan los beneficios de adoptar un buen manejo de los hatos lecheros.

El nivel educativo de la población rural en Colombia es bajo y, por ende, el nivel de remuneración de los trabajadores del campo es precario. Adicional a esto, los profesionales en materias relacionadas con las actividades agropecuarias son muy escasos (Vaca, 2003).

Esto implicaría una reorientación de las políticas de mejoramiento del sector, éstas deberían enfocarse hacia el incremento del conocimiento del productor, bien por la vía de una educación formal o bien por la vía de la asistencia técnica, con la finalidad de mejorar los procesos productivos y la productividad (Velasco *et al.*, 2009).

La baja educación afecta al productor económicamente (por ventajas competitivas), socialmente (salud pública) y ambientalmente por tal motivo se debe realizar acciones que apoyen a la población rural y al sector pecuario.

3.1. USO DE ANTIBIÓTICOS

Se recogieron datos sobre los medicamentos utilizados en las diferentes enfermedades (Tabla 4).

Tabla 4. Principales medicamentos

Medicamentos	Cantidad	%
Antibióticos	166	68.80
Antiinflamatorios	21	8.30
Hormonas	13	5.15
Otros	52	20.63
	252	

Encontramos que los antibióticos son los medicamentos más utilizado en las fincas encuestadas lo que nos indica que hay una alta posibilidad de que las ganaderías lecheras estén presentando un alto porcentaje de enfermedades bacterianas.

En Latinoamérica es común que sus habitantes consigan antibióticos sin que medie una prescripción médica, debido a la carencia de leyes reguladoras que permiten su venta libre (OPS, 2004). Siendo esta una de las principales razones de que Los antibióticos figuren entre los medicamentos empleados con mayor frecuencia de manera inadecuada (Chambers, 2007). Generando

un problema de salud pública y así mismo disminuyendo la calidad de los productos y subproductos que se obtienen de las ganaderías.

En la literatura consultada en Ecuador, no se encontraron estudios sobre la frecuencia de uso de antibióticos, ni las asociaciones empleadas. Sin embargo, se ha demostrado en nuestro medio que las intervenciones basadas en el conocimiento de la utilización de antibióticos pueden disminuir las prescripciones inapropiadas y por lo tanto reducir los costos que se generan por su mal uso (Pérez *et al.*, 2003).

El antibiótico más utilizado fue la tilosina con un 12.6%, frente a todos los otros antibióticos como se observa en el Gráfico 1.

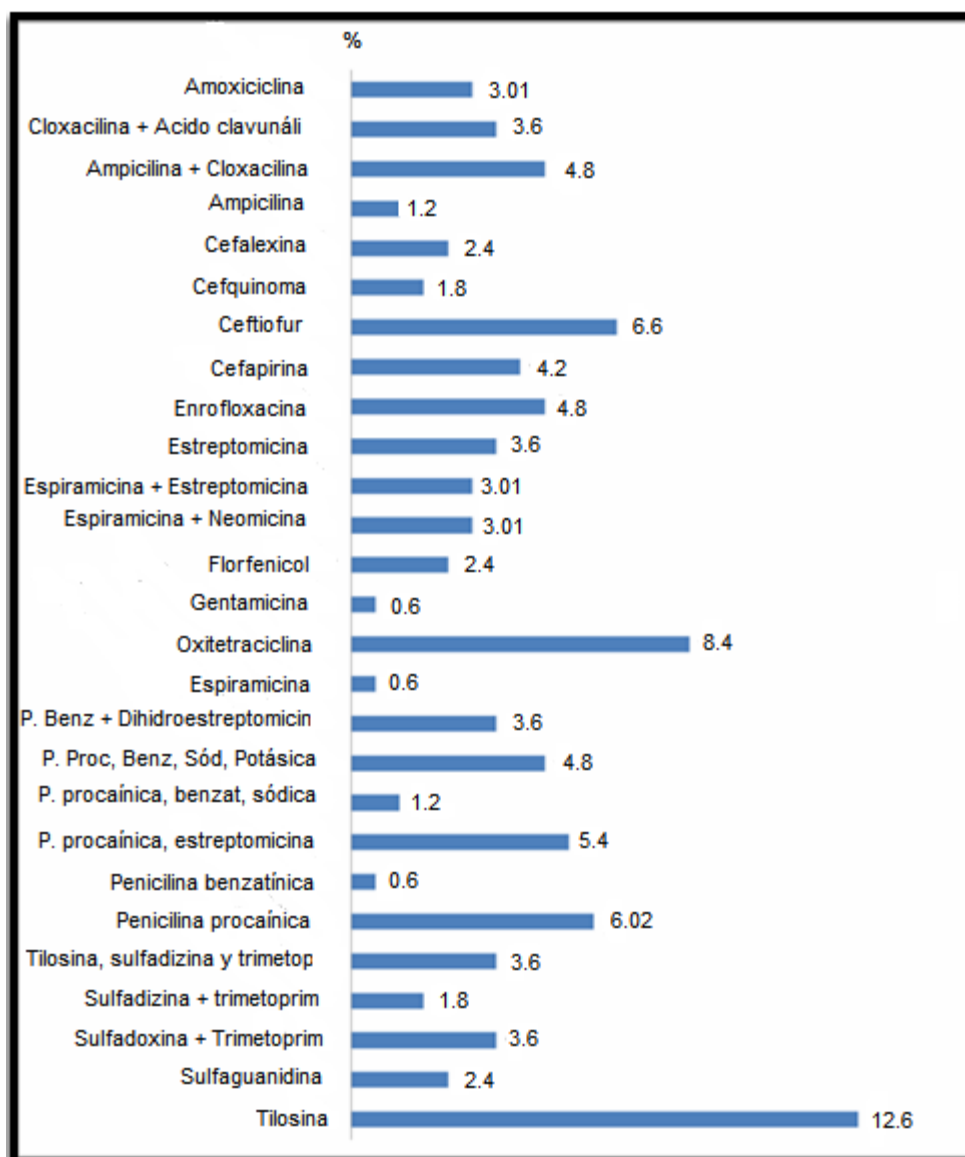


Gráfico 1. Antibióticos más utilizados en las ganaderías lecheras de la parroquia Boyacá del cantón Chone

Como se puede observar la tilosina es el antibiótico más utilizado en las fincas lecheras en la zona de Boyacá, y es indicado para claudicaciones (cojeras) y mastitis principalmente.

La tilosina, es un antibiótico de larga acción del grupo de los macrólidos, en bovinos está indicado para neumonía bacteriana, complejo respiratorio bovino, difteria, metritis y pio dermatitis ya que su espectro es activo contra Gram positivos (López y Camberos, 2006). Para tener un uso adecuado de antimicrobianos en lecherías es necesario no utilizar antibióticos de larga acción en vacas que están en producción. Los antibióticos L/A tienen periodos de

descarte muy prolongados ya que poseen generalmente elevadas concentraciones por mL y vehículos que hacen que una parte del medicamento se libere rápidamente, para salvaguardar la salud del animal de forma inmediata, y otra parte del medicamento está sujeta a otro vehículo que lo transporta en forma más lenta, para actuar como depósito del medicamento a nivel del tejido inyectado (Boeckman y Carlson, 2003).

Lo que nos muestra que en los hatos lecheros de la zona de Boyacá están utilizando inadecuadamente la tilosina, ya que lo utilizan para mastitis para la cual no está indicado.

López y Camberos, (2006), indican, que las vacas lactantes se deben retirarse del ordeño durante 120 horas (5 días), para evitar el consumo de la leche por el ser humano, ya que en la leche hay una elevada concentración de este principio.

Aunque se la usa para el tratamiento de la mastitis por Gram positivos, la tilosina inyectable no está permitida en vacas productoras de leche ni en becerros pre ruminantes. En vacas libres de mastitis, la tilosina se distribuye hacia la leche, donde alcanza concentraciones terapéuticas, y aumenta su afinidad cuando disminuye el pH.

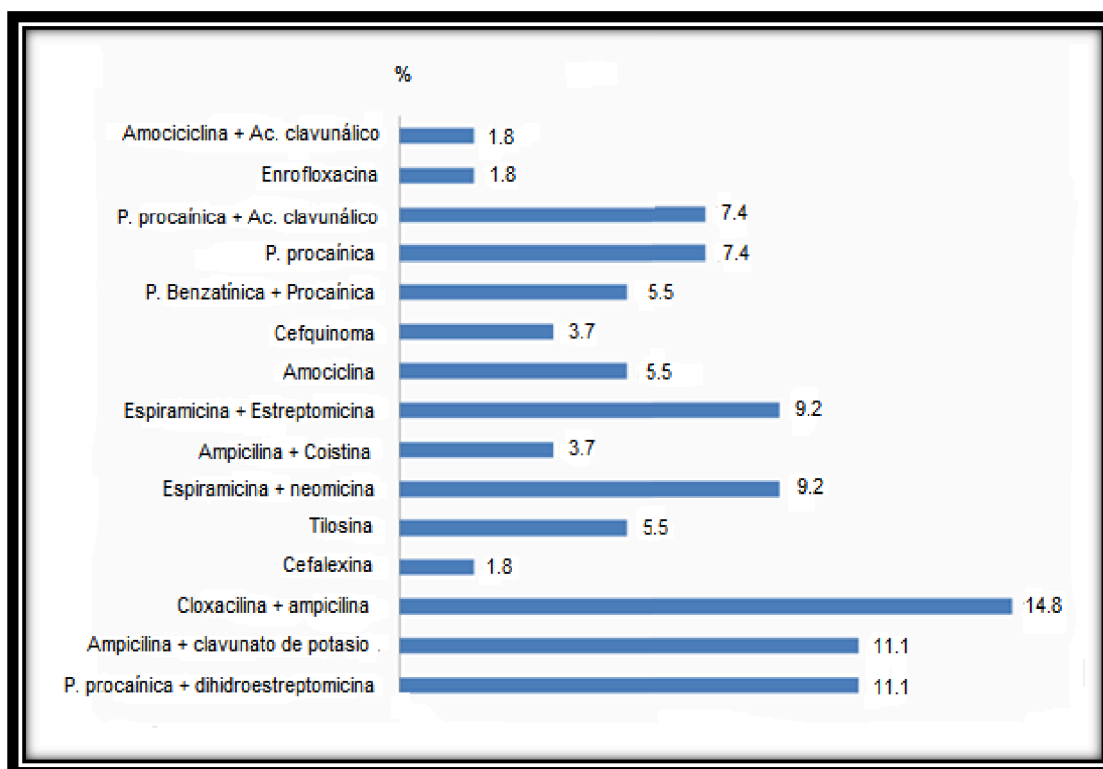
Como el tiempo de retiro es tan largo esto nos indica que no se está cumpliendo en las fincas encuestadas, mostrando el mal uso de antibióticos y el riesgo a la salud pública. Por este motivo se debe reevaluar la utilización de tilosina en las fincas lecheras de Boyacá y sus zonas aledañas.

La oxitetraciclina es el segundo antibiótico más utilizado y lo indican para mastitis y piómetra/metritis. Este también es un antibiótico de L/A. El retiro de ordeño debe ser por lo menos de 3 días, y las trazas del antibiótico puede durar hasta por 21 días (López y Camberos, 2006). Los encuestados dicen que cumplen con el tiempo de retiro, pero aún como hay rastro en la leche debe evaluarse qué cantidad de leche puede ser consumida ya que es un riesgo de salud pública.

Se realizó la encuesta basados en las diferentes enfermedades más representativas en los hatos lecheros para obtener una información más clara.

Mastitis: Se encontró que la cloxacilina combinada con ampicilina es el antibiótico más utilizado (14.8%) (Gráfico 2).

Gráfico 2. Antibióticos utilizados en mastitis en los hatos lecheros



La cloxacilina es una penicilina semisintética resistente a las penicilinasas, su tiempo de retiro es de 48h (con 500mg/cuarto afectado); 5 días después hay una concentración sérica de <25ppb y en la leche hay <5ppb, que son niveles considerados como seguros aun para el consumo humano. La ampicilina es una amino penicilina semisintética inefectiva contra bacterias que producen betalactamasa, su tiempo de retiro es de 48 h. viene en presentación de administración intramamaria y va en conjunto con la cloxacilina. Aunque los dos son betalactámicos, su efecto es superior a una dosis equivalente en peso a uno solo de los antibacterianos (López y Camberos, 2006). Las infecciones mamarias, si bien deberían tratarse en dependencia del microorganismo causante, se utilizan betalactámicos porque son frecuentes estafilococos y estreptococos, sin embargo, se utilizan indiscriminadamente (Apley y Coetzee, 2013).

Según Magariños (2003), la administración ya sea oral, intramuscular o intravenosa, tiene menos importancia, desde el punto de vista de higiene de la leche, que la aplicación por vía intramamaria. Esta última es la más usada para el tratamiento de la mastitis, depende de la cantidad de antibióticos eliminados por la leche, dosis y factores individuales.

Los antibióticos utilizados para mastitis según los encuestados, un gran porcentaje son de aplicación intramamaria, debido a que son de fácil aplicación y generalmente más económicos, dado que usualmente no se consulta al médico veterinario para su aplicación. Esto nos demuestra el uso inadecuado de los antibióticos y su consecuencia de aparición de residuos de antibióticos en la leche.

El 7.4% de las fincas encuestadas utilizan penicilina + estreptomicina y el 9.2% espiramicina + estreptomicina. Según Khaniki (2007) la penicilina + estreptomicina tienden a disminuir la producción láctea en vacas lactantes, porque la estreptomicina en la formulación 20/20 o 20/25 secuestra el calcio de la sangre de la vaca disminuyendo la producción de leche. Sería interesante evaluar las fincas y ver si estas presentan una disminución en la producción de leche.

Enfermedades respiratorias: La enrofloxacin (18.4%) fue el antibiótico más utilizado como se muestra en la Gráfico 3.

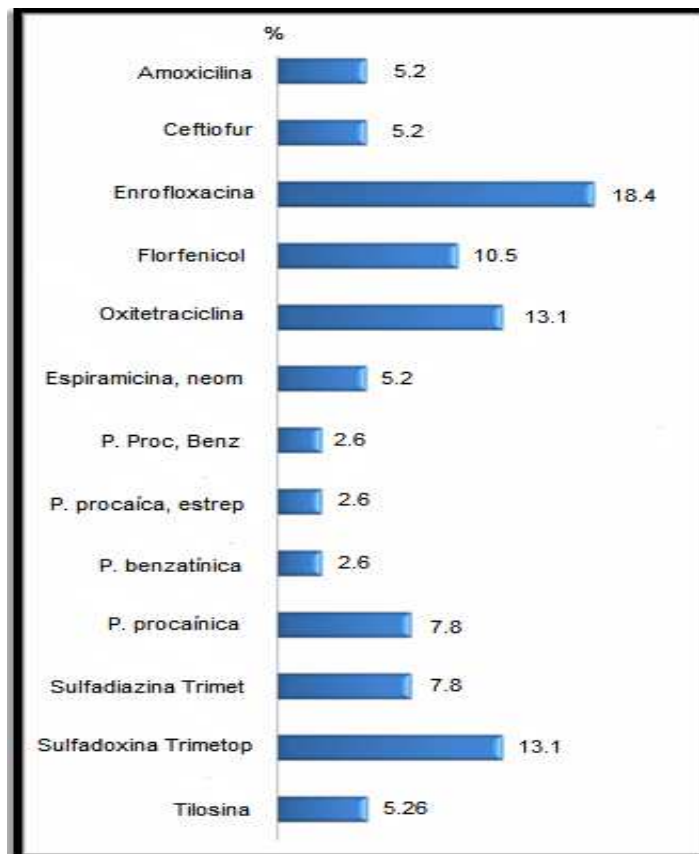


Gráfico 3. Antibióticos utilizados en enfermedades respiratorias en los hatos lecheros.

Para el tratamiento de las enfermedades respiratorias, se utilizaron 13 antibióticos diferentes. Los antibióticos que se prefieren en la mayoría de las fincas fueron enrofloxacina (18%), oxitetraciclina (13.1%), sulfadoxina trimetoprim (13.1%), y florfenicol (10.5%).

Oxitetraciclina y espectinomocina son los primeros antimicrobianos de elección para el tratamiento de la neumonía. Los segundos antimicrobianos de elección son florfenicol y los macrólidos (especialmente tilmicosina o tulatromicina, y en menor medida espiramicina y tilosina) Últimos antimicrobianos de elección incluyen cefalosporinas de tercera generación (ceftiofur) y cuarta generación (cefquinona) y las fluoroquinolonas (enrofloxacina, danofloxacina, marbofloxacina). La enrofloxacina está aprobado para el tratamiento de la enfermedad respiratoria bovina asociada con *Pasteurella haemolytica*, *Pasteurella multocida* y *Haemophilus somnus*. El producto no es para su uso en el ganado destinado a la lechería de producción o en los terneros a menos

que sea necesario ya que el uso de fluoroquinolonas en animales destinados al consumo ha sido prohibido por la FDA (Constable *et al.*, 2008). En las fincas se utiliza más la enrofloxacin la cual es un antibiótico de L/A y el cual se debería reconsiderar su uso por los efectos adversos que puede producir. La FDA (Federal Drug Administration), prohíbe en EUA el uso de enrofloxacin inyectable en animales destinados al consumo humano. No es recomendable utilizarla en vacas lecheras o que estén próximas a parir. En caso de ser utilizada, debe hacerse bajo vigilancia de un médico veterinario (FDA, 2008).

Claudicaciones: La tilosina (55.1%) fue el antibiótico más utilizado como lo muestra el gráfico 4.

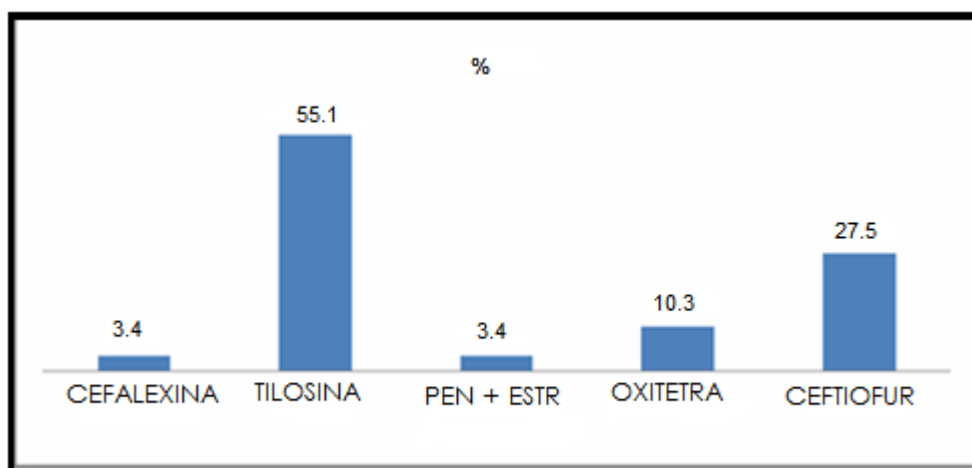


Gráfico 4. Antibióticos utilizados en claudicaciones en los hatos lecheros.

Según Constable, Pyörälä, y Smith, (2008) los antimicrobianos de primera elección para enfermedades pódales incluyen ampicilina, penicilina, oxitetraciclina y sulfametazina; estos son los primeros antimicrobianos de elección debido a su costo y eficacia. Florfenicol es una segunda elección antimicrobiana (tratamiento es considerablemente más caro), mientras que el ceftiofur cefalosporina de tercera generación es un último antimicrobiano elección.

En los resultados encontrados se observa que utilizan la tilosina, el cual debe evitarse el uso indiscriminado en los casos de lesiones pódales del bovino, ya que al no existir condiciones clínicas que lo sugieran, el mismo resulta ser de

poco valor clínico, lo que conlleva al encarecimiento de los tratamientos y deterioro de la calidad de la leche del animal.

Metritis: La penicilina benzatínica (28%) fue el antibiótico más utilizado como lo muestra el gráfico 5.

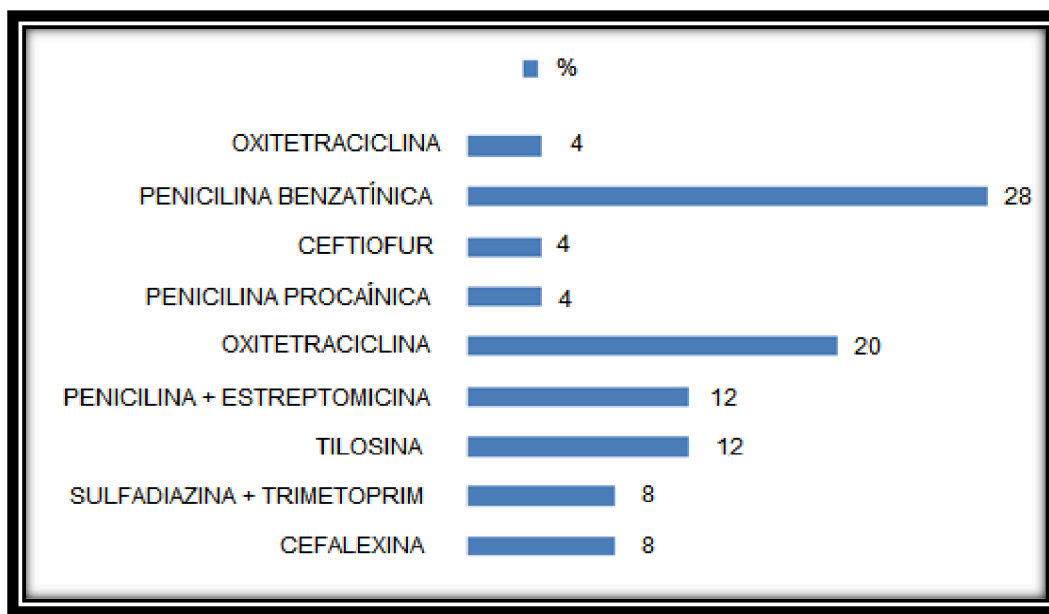


Gráfico 5. Antibióticos utilizados en metritis en los hatos lecheros

Según Constable, Pyörälä, y Smith, (2008) Los antimicrobianos de primera elección para la metritis incluyen ampicilina, penicilina procaínica y oxitetraciclina intravenosa. Una última opción a los antimicrobianos es ceftiofur ya que aumenta la tasa de curación y la producción de leche y disminuye la temperatura rectal cuando se administra a las vacas lecheras con fiebre y secreción vaginal o distocia.

El ceftiofur sódico, como no tiene requerimientos de un período de retiro para la leche, ha reemplazado en gran medida a la oxitetraciclina como droga de elección para la infusión uterina; por eso el tratamiento de endometritis debería basarse en infusiones intrauterinas con cefapirina o inyección intramuscular de PGF y la respuesta es más probable que sea benéfica cuando los animales son tratados luego de los 30 días en lactancia (Palmer, 2008). Lo que nos indica que se está realizando un buen uso de este antibiótico en la mayoría de las fincas encuestadas, aunque según López, y Camberos, (2006). El ceftiofur

sódico es una cefalosporina de tercera generación de L/A tiene un tiempo de retiro de 72h, lo que contradice a casas farmacéuticas y a Palmer, (2008) quienes dicen que no hay tiempo de retiro en leche con este antibiótico.

Enfermedades gastrointestinales: La sulfabenzamida + sulfamerazina y la estreptomycinina con el mismo porcentaje de (30%) fueron los antibióticos más utilizados como se muestra en el gráfico 6.

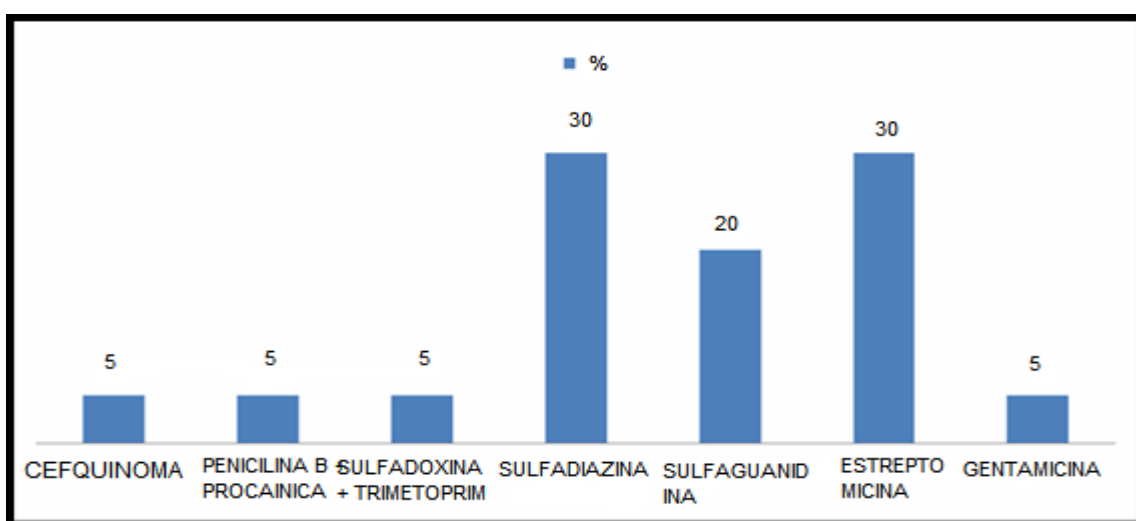


Gráfico 6. Antibióticos utilizados en enfermedades gastrointestinales en los hatos lecheros

La sulfabenzamida + sulfamerazina son los antibióticos más utilizados y son sulfonamidas al igual que la estreptomycinina el cual es un aminoglucósido (López y Camberos, 2006).

Según Constable, *et al*, (2008) los antimicrobianos de primera elección para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales incluyen amoxicilina o ampicilina, sulfonamidas potenciadas, trihidrato de amoxicilina solo o combinado con clavulanato de potasio y los segundos antimicrobianos de elección son ceftiofur y la cefquinona. Mostrando que los encuestados están seleccionando adecuadamente la sulfabenzamida + sulfamerazina como antibiótico para el tratamiento de enfermedades gastrointestinales.

La estreptomycinina se recomienda para diarreas, pero hay que tener en cuenta que genera resistencia bacteriana de manera rápida y su tiempo de retiro es de aproximadamente catorce días (López y Camberos, 2006). Los encuestados no

cumplen con el tiempo de retiro ya que es muy largo y los productores tendrían pérdidas económicas.

Se utilizó un número alto de ingredientes activos en las fincas (Macrólidos, tetraciclinas, cefalosporinas y penicilinas). Los estudios de las pequeñas explotaciones agrícolas realizadas en otros países han indicado que un número igualmente marcado de principios activos se utilizan para tratar el ganado. Como muestra Luna- Tortos *et al.*, (2006) En una encuesta de 60 fincas en Costa Rica donde reportaron que las penicilinas, tetraciclinas y aminoglucósidos fueron los antibióticos más utilizados. Eltayb *et al.*, (2012) en Sudán, se han utilizado antibióticos como tetraciclinas, penicilinas, quinolonas y sulfonamidas y Sawant *et al.*, (2005) realizaron una encuesta en 113 hatos lecheros en Pensilvania e informaron que se utilizaron 24 tipos diferentes de antibióticos.

Así como se también se muestra en este estudio que en los 30 hatos lecheros encuestados se manejan 26 diferentes tipos de antibióticos con una preferencia principal al uso de macrólidos el cual no reportan en otros estudios.

3.2. ADMINISTRACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS

El 78.6 % de los encuestados informaron que ellos (mayordomos) administran el tratamiento a los animales mientras que el 6.6% de los encuestados declaran que el médico veterinario o el técnico son los únicos que pueden administrar el tratamiento a los animales (Tabla 5).

Tabla 5. Quien realiza el tratamiento.

Tratamiento	Total	%	Mastitis	Respiratorias	Claudicaciones	Metritis	Gastro Intestinales
Mayordomo	118	78.6	24	22	23	25	24
Ordeñador	11	7.3	3	1	1	2	4
Veterinario	10	6.6	1	4	2	1	2
Técnico	10	6.6	1	3	2	2	2
Dueño	1	0.6	-	-	1	-	-
	150	100	29	30	29	30	32

De los encuestados que reportaron que ellos mismos realizan el tratamiento informaron que siempre siguen la dosis recomendada por el médico veterinario o el inserto adjunto en el medicamento.

Se encontró que el 31.3% de los encuestados no piden y no ven necesario la prescripción médica mientras que el 48% si la ve necesaria y la piden (Tabla 6).

Tabla 6. Para realizar el tratamiento es necesaria la receta médica.

Pregunta	Respuesta	%
¿Para realizar el tratamiento es necesaria la receta o prescripción médica?	N	31.30
	AV	16.00
	CS	4.60
	S	48.00

N: nunca, AV: algunas veces, CS: casi siempre, S: siempre

El 70.6% de los encuestados llevan un registro escrito de los animales en tratamiento mientras que el 24.6% no lo ven necesario y el 96.6% considera importante que el medicamento veterinario tenga el registro sanitario (Tabla 7).

Tabla 7. Preguntas específicas para enfermedades

Pregunta	Respuesta	%
Es necesario llevar un registro o seguimiento por escrito de la vaca o ternero en tratamiento?	N	24.60
	AV	3.30
	CS	1.30
	S	70.60
Necesita de registro o informes escritos para saber que animales están en tratamiento?	N	20.00
	AV	6.00
	CS	2.00
	S	77.30
Considera importante que el medicamento tenga un registro AGROCALIDAD	N	0.00
	AV	3.30
	CS	.000
	S	96.6

N: nunca, AV: algunas veces, CS: casi siempre, S: siempre

Un hallazgo importante de este estudio fue la observación de que el 70% de las fincas encuestadas mantienen registros de los tratamientos realizados con antibióticos, pero no el tiempo de retiro (Tabla 7). Kelly *et al.*, (2004) en los

resultados de las encuestas de los productores lecheros de Michigan indicaron que los registros con datos insuficientes y el escaso conocimiento acerca de los períodos de retiro entre los productores fueron factores importantes que conducen a los residuos de medicamentos en la leche. Aunque más del 70% cumple con estas indicaciones es importante llegar al 100% del cumplimiento en las fincas para tener una buena calidad de leche en las ganaderías lecheras de la sabana de Bogotá.

El 96.6% de los encuestados consideran importante que los medicamentos tengan registro sanitario. En ningún caso se deben utilizar sustancias prohibidas o sin permisos y registro sanitario.

3.3. MANEJO DE LAS FINCAS

Se realizaron algunas preguntas en la encuesta sobre el manejo de la finca lechera, el 67.65% de los encuestados tiene a los animales tratados con todo el lote y el 29.41% en un lote separado (Gráfico 7).



Gráfico 7. Donde mantiene las vacas tratadas

El 67.65% de los encuestados mantienen a las vacas tratadas con todo el lote, ya que para reconocerlas utilizan diferentes métodos de identificación, aunque es importante la identificación y separación de aquellos animales que han sido tratados. En un estudio realizado por Olivera (2011), en 138 fincas, se observó que las fincas que identifican las vacas en tratamiento tuvieron un riesgo menor de equivocarse y no retirar la leche de las vacas en tratamiento. Por lo tanto un gran porcentaje de las fincas encuestadas tienen un riesgo de equivocarse y no retirar la leche de las vacas en tratamiento.

El manejo que se le da a la leche de vacas en tratamiento según el 71.79% ofrece esta leche como alimento para otros animales, mientras que el 25.64% la elimina y hay un 2.56% que la lleva al tanque de acopio (Gráfico 8).

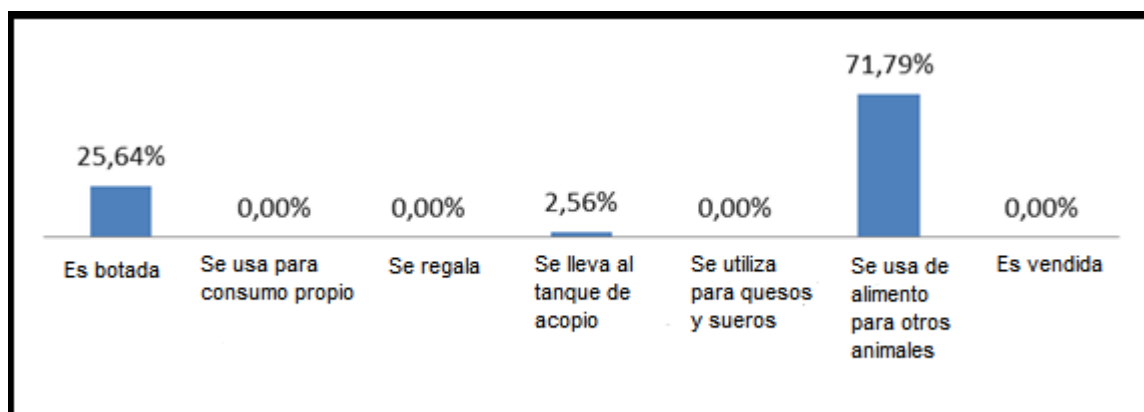


Gráfico 8. ¿Qué manejo se le da a la leche de vacas en tratamiento o tratadas?

Se observó que el 71.79% de los encuestados ofrece la leche de vacas en tratamiento o tratada para otros animales, estos animales son terneras y animales de compañía como gatos y perros. Butler, Sickles, Johanns y Rosenbusch, (2000) mencionan que problemas graves se pueden desarrollar cuando la leche de desecho se maneja incorrectamente, estos incluyen daños al medio ambiente y fallo en el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Los encuestados son conscientes de que la leche de descarte no se puede vender para el consumo humano, ya que proviene de vacas tratadas con antibióticos, por tal motivo y para no perder capital le brindan la leche como alimento a las terneras. Así como también lo confirma en su estudio Heinrichs *et al.*, (1994) Para reducir algo de la pérdida económica, el 38% de los productores de leche alimentan a los becerros con la leche de descarte.

Por otra parte, se cree que se podría desarrollar resistencia a antimicrobianos si la leche procede de una vaca que está siendo tratada (Langford *et al.*, 2003). Todavía se desconoce el impacto real que esto podría tener a largo plazo, y aunque es un tema de discusión, es importante resaltar que no hay casos documentados, ni estudios experimentales, que vinculen el consumo de residuos de antibióticos con enfermedades y resistencia a estos en terneros.

3.4.1. MANEJO DE LOS MEDICAMENTOS

El 76.32% de los encuestados manejan una bodega de medicamentos donde guardan solamente los medicamentos, y el 18.42% los guarda en la bodega de insumos (Gráfico 9).

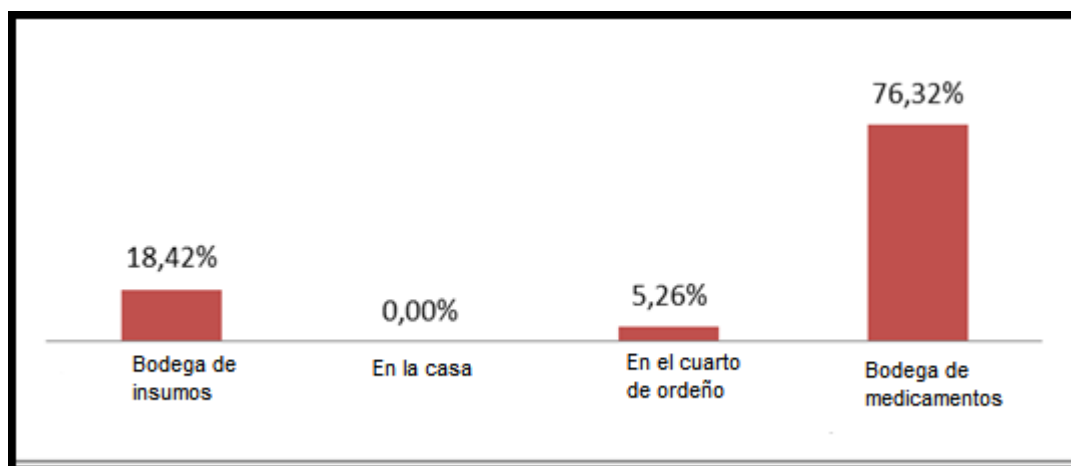


Gráfico 9. ¿Dónde guarda o almacena los medicamentos veterinarios?

Los medicamentos veterinarios deben ser almacenados en un lugar adecuado para que no puedan estar en contacto con el tanque de leche o los equipos de ordeño. Las condiciones de almacenamiento de los antimicrobianos y de los medicamentos veterinarios en la explotación deberán ser conformes a lo indicado en la etiqueta y el inserto, (proveer, en particular, un lugar de almacenamiento seguro, como un armario en un local cerrado, en el que los medicamentos se mantengan a la temperatura recomendada no superior a 30°C) y protegidos de la luz (Tafur y Nieto, 2011).

El 76.32% tienen una bodega de medicamentos, pero observamos que el 18.42% guardan los medicamentos veterinarios en la bodega de insumos, y el 5.26% en el cuarto de ordeño generando un riesgo de contaminación cruzada.

El responsable del uso y manejo de los medicamentos veterinarios en la finca según los resultados de la encuesta el 52% respondieron que son los administradores, el 22% el veterinario, el 12% el dueño y un 10% que los mismos trabajadores (Gráfico 10).

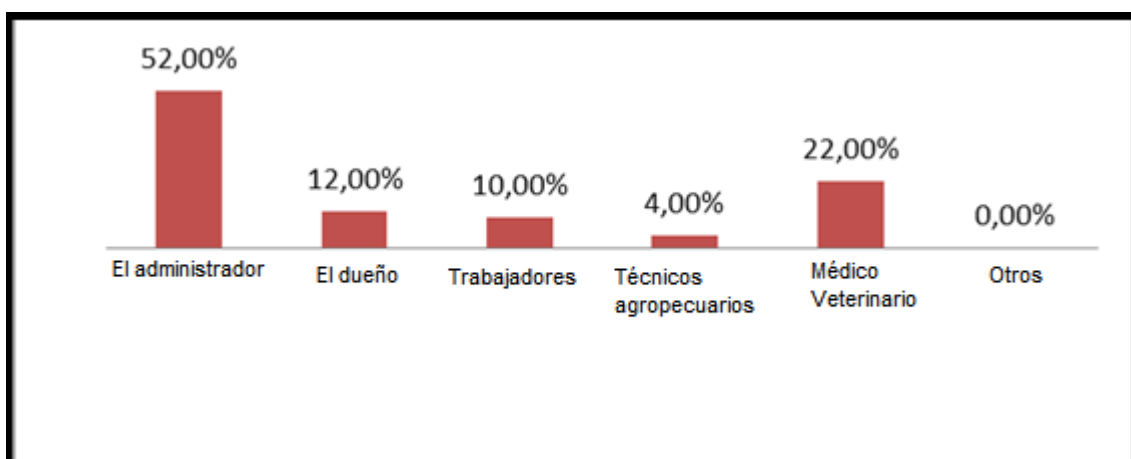


Gráfico 10. ¿Quién es el responsable del manejo de los medicamentos veterinarios?

Se puede observar que el responsable del uso y manejo de los medicamentos veterinarios en la finca siempre es solo una persona la responsable, sin importar su cargo.

El 22.66% lee la etiqueta de los medicamentos para dosis, 21.88% para indicaciones de uso y fecha de vencimiento, 17.97% tienen registro ICA y el 15.63 principio activo (Tabla 8).

Tabla 8. ¿Lee la etiqueta del medicamento para?

Lee la etiqueta del medicamento para:		
Dosis	29	22.66%
Indicaciones de uso	28	21.88%
Principio activo	20	15.63%
Tiene registro AGROCALIDAD	23	17.97%
Fecha de vencimiento	28	21.88%
Totales	128	100.00%

La etiqueta es el documento que provee información básica sobre el medicamento y está siempre debe ser consultada junto con el inserto del medicamento antes de utilizar un medicamento, aunque el productor esté familiarizado con su uso. Como se observa en la Tabla 8, los encuestados miran la etiqueta para dosis 22.66%, indicaciones de uso 21.88% y fecha de vencimiento principalmente, aunque falta un punto muy importante que es el

tiempo de retiro, esto puede significar que no siempre se cumplen los tiempos de retiro establecidos ya que no los leen en la etiqueta.

Los frascos desocupados o vencidos, jeringas y agujas utilizadas el 32.08% los ponen en un lugar no seguro, 30.19% se los recogen y los desechan con residuos de hospitales, 13.21% los desechan en la basura y el 11.32% los entierran o tienen bolsas rojas únicamente para estos desechos (Figura 12).

Los medicamentos que se vencen y no se han utilizado o no se han terminado pero están limpios el 65.63% de los encuestados los botan o los eliminan, el 15.63% se los lleva una empresa, 12.50% los aplican para no desperdiciarlos y el 6.25% los guardan para otras vacas u animales (Tabla 9).

Tabla 9. Los medicamentos que se vencen y no se han utilizado o no se han terminado, pero están limpios.

los medicamentos que se vencen y no se han utilizado o no se han terminado, pero están limpios		
Se aplican para no desperdiciarlos	4	12.50%
Se botan o eliminan	21	65.63%
Se guardan para otras vacas o animales	2	6.25%
Se venden	0	0.00%
Se los lleva otra persona o empresa	5	15.63%
	32	100.00%

El gran porcentaje 65.63% de los encuestados botan o eliminan los medicamentos vencidos pero el 12.50% los aplican para no desperdiciarlos los cuales no cumplen con lo dispuesto por la recomendación del fabricante. Hay dificultad en encontrar documentación sobre el riesgo de aplicar medicamentos que hayan superado su fecha de vencimiento, en adición al clásico ejemplo de un grupo de antibióticos (tetraciclinas), cuyo uso luego del vencimiento aumenta el riesgo de daño a los túbulos renales (Utrecht y Walmsley, 2002). Esto abre una ventana para investigar que sucede cuando se le aplica medicamentos vencidos al ganado lechero y si el tiempo de retiro se altera.

Todos los encuestados dicen que cumplen con el tiempo de retiro ya que siguen la indicación del inserto del medicamento o las indicaciones del médico veterinario (Tabla 10).

Tabla 10. Tiempo de retiro de antibióticos usados en ganaderías lecheras de la parroquia Boyacá.

Antibiótico	Ruta de administración	Tiempo de retiro	Cumple con el tiempo de retiro
Amoxicilina	IM- SC	72 Horas (6 ordeños)	S
Amoxicilina +Ac clavulánico	IM-Intramamria	60 horas (5 ordeños)	S
Ampicilina + Cloxacilina	Intramamaria	72 horas (6 ordeños)	S
Ampicilina + Colistina	IM-SC	48 Horas (4 ordeños)	S
Cefalexina	IM	0 Horas	-
Cefquinona	Intramamaria	24 Horas (2 ordeños)	S
Ceftiofur	IM	12 Horas (0 ordeños)	S
Cefapirina Benzatínica	Intramamaria	No usar en vacas lactantes (solo al secado)	S
Enrofloxacina	IM-SC-IV	No usar en vacas lactantes 84 Horas (7 ordeños)	AV
Estreptomina	PO	No usar en vacas lactantes	AV
Espiramicina + Estreptomina	IM	No usar en vacas lactantes	S
Espiramicina + Neomicina	Intramamaria	No usar en vacas lactantes (solo al secado)	S
Florfenicol	IM-SC	No usar en vacas lactantes	S
Gentamicina	IM	96 horas (8 ordeños)	AV
Oxitetraciclina	IM	72 horas (6 ordeños)	S
Penetamato yodhidrato	IM	72 horas (6 ordeños)	S
Penicilina G procaínica + Dihidroestreptomina	IM	36 horas (3 ordeños)	S
Penicilina procaínica+ Penicilina Benzatínica	IM	No usar en vacas lactantes	S
Penicilina procaínica+ Penicilina Benzatínica+ Sódica	IM	72 horas (6 ordeños)	S
Penicilina procaínica + Sulfato de estreptomina + Neomicina	Intramamaria	72 horas (6 ordeños)	S
Penicilina Benzatínica	IM	No usar en vacas lactantes	S
Penicilina Procaínica	IM	72 horas (6 ordeños)	S
Sulfabenzamina+ Sulfamerazina	PO	72 horas (6 ordeños)	S
Sulfadiazina+ Trimetoprim	IM	72 horas (6 ordeños)	S

Sulfadoxina + Trimetoprim	IM-IV	72 horas (6 ordeños)	S
Sulfaguanidina	PO	No usar en vacas lactantes	S
Tilosina	IM	96 horas (8 ordeños)	AV

N: nunca, AV: algunas veces, S: siempre

Los antibióticos que juegan un papel importante en la industria ganadera lechera, como ya se ha mencionado la tilosina es el antibiótico más utilizado, y este tiene el periodo de retiro más largo lo que pone en duda que todos los encuestados cumplan con su periodo de retiro, también se puede presentar como dice Olivera (2011), por culpa de muchos laboratorios, ya que no indican cuánto debe ser el tiempo de retiro y, por lo general, los insertos carecen de datos farmacocinéticos que informen sobre la eliminación del medicamento en la leche.

Observamos que algunos productores usan medicamentos no aprobados para vacas en producción de leche como la enrofloxacin.

Como lo confirma la FDA (2012), el Cloranfenicol y otros nitroimidazoles, y la enrofloxacin son prohibidos para usarse en vacas lactantes. Por lo tanto las fincas encuestadas si cumplen al no utilizar los productos veterinarios prohibidos en Ecuador, pero se debería evaluar la utilización de enrofloxacin ya que lo utilizan el 4.8% de los encuestados, y que esta es prohibida por la FDA, poniendo en riesgo la salud pública.

Para certificar que los encuestados si cumplen con el tiempo de retiro, se debe realizar una prueba de detección de antimicrobianos en muestras de leche.

3.4.2. FACTORES ASOCIADOS CON EL MANEJO DE MEDICAMENTOS

Cuando un animal muere el 48.84% de los encuestados dicen que se lo venden a terceros y el 41.86% lo entierran (Tabla 11).

Tabla 11. Cuando el animal no responde a la medicación y muere

Cuando el animal no responde a la medicación y muere:		
Se lo lleva el comerciante (terceros)	21	48.84%

Es enterrado	18	41.86%
Se lo comen las aves de rapiña	0	0.00%
Se lo llevan de la finca	4	9.30%
Lo recoge alguna empresa de aseo	0	0.00%
	43	100.00%

Se observa que el 41.86% realiza una buena disposición de cadáveres al enterarlos, pero el 48.84% los venden a terceros. Se desconoce el impacto real que esto representa, y es importante destacar que no hay casos documentados, estudios o artículos que hablen de este tema, el cual sería parte de la discusión.

De los medicamentos que han sido obtenidos sin formula medica el 20.59% son antibióticos y plaguicidas y/o insecticidas, el 17.65% no sabe por qué se los trae el médico veterinario, 9.80% compran anestésicos, 8.82% tranquilizantes y sedantes, el 7.84% hormonas y relajantes musculares y el 6.86% anabólicos (Tabla 12).

Tabla 12. ¿Cuáles de estos medicamentos han sido obtenidos sin formula medica?

¿ Cuáles de estos medicamentos han sido obtenidos sin formula o receta médica:		
Hormonas	8	7.84%
Anabólicos	7	6.86%
Antibióticos	21	20.59%
Tranquilizantes y sedantes	9	8.82%
Anestésicos	10	9.80%
Relajantes musculares	8	7.84%
Plaguicidas y/o insecticidas	21	20.59%
No sabe, siempre los compra el veterinario	18	17.65%
	102	100.00%

Se puede observar que los antibióticos (20.59%) y los plaguicidas y/o insecticidas (20.59%) son los medicamentos que más se consiguen sin formula médica. Según la OIE en el 2011 para los siguientes antibióticos para uso veterinario, se debe exigir la receta médica: Fluoroquinolonas y quinolonas, cefalosporinas de tercera y cuarta generación, estreptograminas, glicopéptidos, aminoglucósidos, penicilinas resistentes a beta-lactamasas,

fenicoles y macrólidos. El uso de estos antibióticos debe limitarse a propósitos terapéuticos únicamente.

Permanecerían en el Grupo II (receta médica no retenida) los siguientes antibióticos para uso terapéutico: Penicilinas sensibles a beta-lactamasas, sulfonamidas y trimetoprim, tetraciclinas, lincosaminas, fosfomicina, ionóforos, ortosomicinas, pleuromutilinas, polipéptidos, quinoxalinas, ácido fusídico y novobiocina (OPS, 2004). Los resultados muestran que no hay una regulación sobre los establecimientos que venden los medicamentos, conllevando a que no haya un uso racional y adecuado de los antibióticos.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Título: Plan educativo para el manejo de fármacos dirigida a los ganaderos, mayordomos y personas encargadas del manejo sanitario en el ganado bovino, en la parroquia Boyacá del cantón Chone, provincia de Manabí.

Introducción

Una vez conocidos los resultados de la investigación denominada “Evaluación del uso de antibióticos en ganaderías lecheras en la parroquia Boyacá del cantón Chone, provincia de Manabí”, se determinó la carencia de precisión en el uso de medicamentos de uso veterinario en vacas lecheras y su repercusión de los efectos secundarios en el consumidor final.

Ante esta realidad, los autores del presente proyecto, planteamos una alternativa que permita generar conciencia en los involucrados en el manejo de los medicamentos y sus efectos adversos al ser mal manejados.

El objetivo de nuestra propuesta es elaborar un plan de educación que vaya encaminado a desarrollar un estado de concienciación en los ganaderos de la parroquia Boyacá del cantón Chone, el cual les permita conocer las acciones más relevantes en el manejo de medicamentos y controlar el uso inadecuado en sus hatos bovinos, contribuyendo de esta manera con los objetivos de la Ley de Sanidad Animal y por lo tanto con los propios intereses de su producción.

Justificación

Con este plan educativo, lo que se pretende es contribuir en la prevención, control de manejo de antibióticos, antiinflamatorios, organofosforados, piretroides y otras sustancias usadas como desparasitantes, es importante destacar que el buen uso de los medicamentos permite al productor no incurrir en gastos innecesarios por lo tanto contribuiría de manera positiva con la economía de los ganaderos y por ende del país.

Los beneficiarios directos de este plan serán los ganaderos de la parroquia Boyacá, y zonas aledañas, pues, mediante este plan podrán llegar a tener un

grado más avanzado de conocimientos sobre manejo de fármacos, lo cual les permitirá evitar de una manera mucho más efectiva el manejo de las patologías más importantes del sector. Podrán además aplicar dichos conocimientos al trabajo diario de ellos y sus colaboradores, con la intención de evitar generar riesgos innecesarios para el consumidor final.

La realización de plan educativo es original, puesto que todos los aportes que se plasman tienen exclusividad de autoría y se complementan con estudios de campo y bibliográficos, donde se respetan los derechos de los autores y se realizan aportes significativos que fortalecen su aplicación con ideas nuevas.

Objetivos:

Objetivo general

Establecer un plan de manejo de medicina veterinaria, con los productores y empleados de ganaderías en la parroquia Boyacá del cantón Chone.

Objetivos específicos:

- Efectuar charlas informativas periódicas acerca del uso de medicina veterinaria (antibióticos, antiinflamatorios, organofosforados, piretroides y otras sustancias usadas como desparasitantes)
- Elaborar el cronograma de charlas semanalmente.
- Fomentar la cultura de asociaciones ganaderas en el sector con la finalidad de establecer normas de control para manejar medicina veterinaria existente.

Se realizó una encuesta a los trabajadores para recabar información acerca del concepto de los antibióticos y los riesgos asociados a su uso. En primer lugar, se les preguntó a los trabajadores si sabían que era un antibiótico y que lo definieran en sus propias palabras y se les brindó la definición, se les preguntó qué medicamentos de los que ellos utilizan tienen tiempo de retiro y se les explicó la importancia del tiempo de retiro de los medicamentos y por qué hay que cumplirlos, posteriormente a los trabajadores se les presentaron tres preguntas:

1. ¿Cree usted que el uso de antibióticos puede producir reacciones

alérgicas en las personas?,

2. ¿Cree usted que el uso del mismo producto más de una vez puede crear resistencia?

3. ¿Cree usted que la leche de vacas tratadas es buena para el consumo humano? Podían responder si, no o no sé, y se les brindó una explicación sobre cada pregunta, por último se les mostró el correcto proceso de un ordeño según el tipo de ordeño que utilicen en la finca

CAPÍTULO IV

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

2.1. CONCLUSIONES

Con base en los resultados de las encuestas, se puede deducir que los antibióticos, particularmente tetraciclinas, macrólidos y betalactámicos, se utilizan ampliamente para la prevención y tratamiento de enfermedades en los animales lecheros en la Parroquia de Boyacá, estos antibióticos podrían ejercer presión antibiótica selectiva y pueden dar lugar a la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos en los hatos lecheros de la parroquia antes mencionada.

Los productores encuestados en los hatos lecheros de Boyacá y sus alrededores no cumplen adecuadamente con los tiempos de retiro establecidos, siendo un factor de riesgo importante ya que se presentan residuos en leche.

Mastitis, metritis, claudicaciones (cojeras), afecciones respiratorias y gastrointestinales son las principales enfermedades en las cuales se utilizan tratamientos con antibióticos

Los productores y los veterinarios encuestados prefieren utilizar antibióticos de larga acción, sin tener en cuenta el tiempo de retiro y sin evaluar la presencia de residuos que aparecen en la leche

El uso responsable de los fármacos es de gran importancia para el bienestar y la salud animal y por consiguiente, para la salud humana, por medio del uso responsable y adecuado de los antibióticos en animales donde su producto es destinado para consumo humano.

2.2. RECOMENDACIONES

Los hatos lecheros deben tener una lista selecta de los medicamentos veterinarios aprobados para su uso en Ecuador, para que puedan seleccionar los adecuados.

Se debe mantener una lista local de microorganismos de alerta, que indiquen la emergencia de resistencia y la necesidad de cambios en las normas regulatorias de antibióticos.

Realizar un estudio sobre la resistencia de antibióticos por alimentación con leche tratada a terneros y otros animales.

Realizar un estudio sobre el riesgo de la venta de animales muertos a terceros

Se deben hacer campañas permanentes de concientización (capacitaciones) a productores ganaderos y vaqueros, indicando las normas más importantes en el manejo de fármacos veterinarios.

BIBLIOGRAFÍA

- APROVET (Asociación Nacional de laboratorios de productos veterinarios). (2002). Vademécum veterinario. 14ed. Bogotá, CO. (En línea). Consultado en diciembre del 2013. Disponible en <http://www.aprovet.com/vademecum.html>.
- Boeckman, S., Carlson, K. (2003) Protocolo para la prevención de residuos en leche y carne. Manual para el productor de las mejores prácticas de manejo. Milk & Dairy Beef®. Assurance Program.
- Chambers, H. (2007). Aminoglucósidos. En L. Bruton, Goodman y Gilman Las bases farmacológicas de la terapéutica (pp. 1161-1187). México: McGraw Hill.
- EPRUMA (plataforma Europea para el uso responsable de medicamentos en animales). 2005. Marco de buenas prácticas para el uso de antimicrobianos en animales productores de alimentos en la UE, Bélgica.
- FAO/OMS. Comisión del Códex Alimentarius. Manual de procedimientos, 20a edición. 2011.
- Food and Drug Administration (FDA). Mejoras necesarias en la documentación de los medicamentos de venta con receta.2008 disponible en: http://www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ConsumerUpdatesEnEspa%20nol/u_cm161885.htm
- Food and Drug Administration (FDA). 2012. CFR—Code of Federal Regulations Title 21. Disponible en, [http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?CFRPart=13 3&showFR=1](http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm?CFRPart=13%203&showFR=1)
- REPAMAR, Colombia normas jurídicas Trabajos presentados en el Seminario REPAMAR, 9-12 noviembre, 2001 en Lima, Perú. Disponible en: http://www.msal.gov.ar/agroquimicos/pdf/EnvaAgro_CEPIS-OPS.
- Gonzales, F., Godoy, B. (2009) Riesgos asociados al consumo de leche. Centro Especial de Investigación Planta de Tecnología de los Alimentos Universidad Autónoma de Barcelona.
- Holmann, F., Rivas, L., Carulla, J., Giraldo, L., Guzmán, S., Martínez, M., Rivera, B., Medina, A., Farrow, A. (2003) Evolución de los Sistemas de Producción de Leche en el Trópico Latinoamericano y su interrelación con los Mercados: Un Análisis del Caso Colombiano. CIAT Consorcio Tropic leche Cali, 53p.
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Resolución No. 002341 de 2007 “Por la cual se reglamentan las condiciones sanitarias y de inocuidad en la

producción primaria de ganado bovino y bufalino destinado al sacrificio para consumo humano “. Colombia.

López, H., Camberos, L. (2006). Macrólidos, lincosamidas y pleuromutilinas. En H. López., L. Camberos, *Farmacología veterinaria* (pp. 263-292). México DF: McGraw- Hill.

Luna-Tortos, C., Correa, M., Cedeño- Guerra, H., Caballero, M., (2006). Estudio sobre los patrones de uso de antibióticos y los factores de relevancia en el surgimiento de la resistencia bacteriana en fincas lecheras artesanales de Costa Rica. *Cien. Veter.* 24(2): 151–165.

Magariños, H. (2003). Producción higiénica de leche cruda: Una guía para la pequeña y mediana empresa. Capítulo VI: Contaminación de la leche por antibiótico. Editado por la Oficina de Ciencia y Tecnología – OEA. Disponible en: http://www.science.oas.org/oea_gtz/LIBROS/LA_LECHE/leche.htm.

Márquez, D. (2008). Residuos químicos en alimentos de origen animal: problemas y desafíos para la inocuidad alimentaria en Colombia, *Revista Corpoica – Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 9(1): 124-135.

Martin, T. (2002) Farmacocinética I: absorción y distribución. En L. Botana, *Farmacología y Terapéutica Veterinaria*. (pp. 34-37). España: Mc. Graw Hill Interamericana.

Méndez, A., Pérez, E. (2012). Determinación de residuos de antibióticos β -lactámicos y Tetraciclinas en leche cruda de cinco ganaderías ubicadas en el Municipio de San Luis Talpa y en leche pasteurizada. Tesis de licenciatura no publicada, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de El Salvador.

Ministerio de la Protección Social (2006 a). Decreto (MPS) No. 616. 28 de Febrero de 2006. “Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercializa, expendia, importe o exporte en el país Colombia”.

Ministerio de la Protección Social/Ministerio de Agricultura y Ganadería, AGROCALIDAD. Decreto 1880 de 2011 "Por el cual se señalan los requisitos para la comercialización de leche cruda para consumo humano directo en el territorio nacional"

Organización mundial de sanidad animal (OIE) Gestión del uso de antimicrobianos en los animales, 2011. Disponible en: <http://www.oie.int/es/para-los-periodistas/amr-es/>

Olivera M. (2011). Mejoramiento de la calidad e inocuidad de la producción primaria de leche en la microcuenca del altiplano norte del departamento de Antioquia. Datos sin publicar.

Organización Panamericana de Salud (OPS). Legislación sobre antibióticos en América Latina, OPS 2004. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/ad/dpc/cd/amr-legis.pdf>.

Palmer, C. (2008). Endometritis en vacas lecheras, *Taurus*, 10(37): 25-32

Pérez, A., Dennis, R., Rodríguez, B., Castro, A., Delgado, V., Lozano, J. y Castro, M. (2003). An interrupted time series analysis of parenteral antibiotic use in Colombia. *Journal of Clinical Epidemiology*. 56 (10):1013-1020.

Sepúlveda, S., Rojas, P., Chavarría, H. (2002). Competitividad: cadenas agroalimentarias y territorios rurales elementos conceptuales. Colombia: C.R, IICA.

Tafur G, Nieto A. (2011). Las buenas prácticas ganaderas en la producción de leche. Bogotá Colombia: ICA.

Utrecht J, Walmsley SL. Antibióticos que afectan la síntesis de proteínas celulares. En: Kalant H, Roschlau WHE ed. Principios de farmacología médica. 6 ed. Oxford: University Press; 2002. p.690.

Vaca, A. (2003). Aspectos regulatorios de los medicamentos veterinarios registrados en Colombia e incluidos en el Codex Alimentarius. Tesis de doctorado no publicada, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

Velasco, J., Ortega, L., Sánchez, E. y Urdaneta, F. (2009). Factores que influyen sobre el nivel tecnológico presente en las fincas ganaderas de doble propósito localizadas en el estado Zulia, Venezuela. *Rev.Cient.* 19 (2), 187-195

ANEXOS

PREGUNTAS PARA MARCAR OPCIONES DE RESPUESTA	
1. ¿Dónde mantiene las vacas tratadas?	Con todo el lote __, en un potrero separado __, en otra finca __, son sacrificadas __, instalaciones o corrales __
2. Que manejo de recolección se le da a la leche de vacas en tratamiento o tratadas?	Es botada __, es utilizada para propio consumo __, es regalada __, se lleva al tanque de acopio __, se utiliza para quesos y/o sueros __, se ofrece de alimento para otros animales __ es vendida __
3. Cuándo se evidencia una anomalía o enfermedad comúnmente conocida, o tratada anteriormente:	Llama al veterinario __, repite la indicación anterior __
4. ¿Dónde consigue los medicamentos de uso veterinario?	Agro punto o farmacia cercana __, los trae el vet __, el laboratorio __, distribuidor o comerciante __, el dueño __
5. ¿Dónde guarda o almacena los medicamentos veterinarios?	Bodega de insumos __, en la casa __, en el cuarto de ordeño __, bodega de medicamentos __
6. Lee la etiqueta del medicamento para:	Dosis __, indicaciones de uso __, principio activo __, registro ICA __ fecha de vencimiento __
7. Los frascos desocupados o vencidos, jeringas y agujas utilizadas son depositadas en:	Enterradas bajo tierra __, botadas en ríos, quebradas __, en montañas o monte __, basura __, bolsas rojas __, guardián __, son reutilizados __, los recoge alguna empresa __
8. los medicamentos que se vencen y no se han utilizado o no se han terminado, pero están limpios	Se aplican para no desperdiciarlos __, se botan o eliminan __, se guardan para otras vacas o animales __ se venden __ se los lleva otra persona o empresa __.
9. Cuando el animal no responde a la medicación y muere:	Es enterrado __, se lo comen aves de rapaña __, se lo llevan de la finca __, lo recoge alguna empresa de aseo __
10. Los medicamentos están almacenados en:	Bodega con alimentos e insumos __, bodega individual __, bajo llave __, en la casa __, en cajas __, otros __

TABULACIÓN TOTAL			
Clase de Medicamento	Grupo Farmacológico	Cant.	%
ANTICOCIDIAL	ANALOGO DE TIAMINA	2	40%
	TRIAZINONICO	3	60%
ANTIDIARREICO	ARCILLA Y HETEROPOLISACARIDO,	2	67%
	BISMUTO TRIVALENTE Y ACIDO SALICILICO	1	33%
ANTIHELMINTICO	ANTIHELMINTICO	2	33%
	BENZOMIDAZOLES	4	67%
ANTIHELMINTICO - FASCIOLICIDA	METILGLUCAMINE	4	100%
ANTIINFLAMATORIO NO ESTEROIDEO, ANALGESICO Y ANTIPIRETICO	AINES	9	90%
	SALICILATOS	1	10%
	BENCILPENICILINA, AMINOGLUCOSIDO	1	6%
	BETALACTAMICO, PENICILINA, BETALACTAMICO	8	50%

ANTIMAS TITICO	MACROLIDO, AMINOGLUCOSIDO, GLUCOCORTICOIDE	5	31%
	PENICILINA, GLUCOCORTICOIDE	2	13%
ANTIMIC OTICO Y ANTIMICR OBIANO	ÁCIDO PÍCRICO, ACIDO CARBOXILICO, ALDEHIDO	2	100%
ANTIMICR OBIANO	AMINOGLUCOSIDO	7	5%
	ANTIBIOTICOS	2	1%
	CEFALOSPORINA	26	17%
	CLORAMFENICOL	4	3%
	FLUOROQUINOLONA	8	5%
	MACROLIDO	26	17%
	PENICILINA	30	20%
	PENICILINA, AMINOGLUCOSIDO	1	1%
	PENICILINA, AMINOGLUCOSIDO, AINES	5	3%
	PENICILINA, POLIMIXINA, GLUCOCORTICOIDE	2	1%
	SULFONAMIDA	6	4%
	SULFONAMIDA, ARCILLA, HETEROPOLISACARIDO, IONES	4	3%
	SULFONAMIDA, DIAMINOPIRIMIDINA	9	6%
	TETRACICLINA	14	9%
PENICILINA, AMINOGLUCOSIDO, GLUCOCORTICOIDE	9	6%	
BRONCO SECRETO LITICO Y ESPECTO RANTE	MUCOLITICO	2	100%
COLERET ICO	COLERETICO	1	100%
CORTICO IDE	GLUCOCORTICOIDE	1	100%
DESINFE CTANTE	HALOGENOS	6	86%
	PEROXIDO DE HIDROGENO	1	14%
DIURETIC O	PIRIDINA	1	100%
ECTOEN DOPARA SITICIDA	LACTONA MACROCICLICA	1	100%
ELECTRO LITOS Y DXTROS A	GLUCOSA, ION CITRATO TRISODICO, COMPUESTO IONICO, ION HALURO METALICO	3	100%
HORMON AL	HORMONA OXITOCINA SINTETICA USP EP	1	8%
	HORMONA CLOPROSTENOL SODICO	8	62%
	HORMONA BENZOATO DE ESTRADIOL	2	15%
	HORMONA DINOPROST COMO TROMETHAMINA	2	15%
MUCOLÍTI CO	MUCOLITICO	1	100%
VITAMINA S	VITAMINAS	4	67%
	VITAMINAS Y MINERALES	2	33%
NO APLICA	NO APLICA	11	100%
NO EXISTE	NO EXISTE	6	100%













