

2015

Evaluación y comparación del uso racional de antibióticos en 120 clínicas veterinarias en Bogotá

Juan Sebastián Cortes Sánchez
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria



Part of the [Veterinary Toxicology and Pharmacology Commons](#)

Citación recomendada

Cortes Sánchez, J. S. (2015). Evaluación y comparación del uso racional de antibióticos en 120 clínicas veterinarias en Bogotá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/medicina_veterinaria/279

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Medicina Veterinaria by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria



Universidad de la salle

Evaluación y comparación del uso racional de antibióticos en 120 clínicas veterinarias en Bogotá.

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

Juan Sebastián Cortes Sánchez

**Bogotá, Colombia
2015**

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa de Medicina Veterinaria



Evaluación y comparación del uso racional de antibióticos en 120 clínicas veterinarias en Bogotá.

Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario

Juan Sebastián Cortes Sánchez

14052122

Director

**Dr. Frank Harry Suárez Sánchez
M.V.**

**Bogotá, Colombia
2014**

APROBACIÓN

DIRECTOR

Dr. Frank Harry Suárez Sánchez

JURADO

Dr. Norberto Andrey Chávez Enciso

JURADO

Dr. Mc Allister Tafúr

DIRECTIVOS

RECTOR

Hno. Carlos Gómez Restrepo

VICERECTOR ACADÉMICO

Hno. Carlos Carvajal Costa

**VICERECTOR DE PROMOCIÓN
Y DESARROLLO HUMANO**

Hno. Frank Ramos Baquero

VICERECTOR ADMINISTRATIVO

Dr. Eduardo Ángel Reyes

**VICERECTOR DE INVESTIGACIÓN
Y TRANSFERENCIA**

Dr. Luis Ramírez Hernández

**DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

Dra. Claudia Mutis Barreto

**DIRECTOR DEL PROGRAMA
MEDICINA VETERINARIA**

Dr. Fernando Nassar Montoya

COMPROMISO

Los trabajos de grado no deben contener ideas que sean contrarias a la doctrina católica en asuntos de dogma y moral.

Ni la universidad, ni el rector, ni el jurado calificador son responsables de las ideas expuestas por el graduado.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por ser el guía en el camino q sigo y permitirme llegar a donde estoy.

A mi mamá, Rosa Elvira Sánchez Circa, quien es mi apoyo y me da fuerza y ejemplo para siempre seguir adelante, y cumplir mis metas, por enseñarme a ser de carácter fuerte y no dejarme vencer frente a las adversidades, a levantarme y no mirar atrás sin importar cuantas veces caiga pero aprender a no tropezar dos veces con la misma piedra, a ser cada día mejor y que todo sacrificio sin importar cuan duro sea tiene sus recompensas pues al criarme sola sacrifico su vida entera por darme un buen ejemplo y hacerme un hombre de bien y hoy puedo darle el orgullo de ser una mejor persona y cumplir un escalón más en esta larga escalera que es la vida. “Todo lo que soy lo que pueda llegar a ser es gracias a esa gran bendición y honor de tenerla como madre y confidente”.

A mis abuelos Ana circa y Roberto Sánchez quienes son el más grande ejemplo de perseverancia y honestidad y me incitan a ser mejor cada día. Les dedico este logro. A kimera el cruce de labrador retriever y husky siberiano que es la razón por la cual hace 13 años tome la decisión querer estudiar y sacar adelante esta hermosa carrera. A la Universidad de la Salle, a los profesores que me acompañaron en este largo camino para obtener este título, a los jurados, a mi director, Dr. Frank Harry Suarez, por su paciencia y apoyo en este largo proceso.

Al Doctor Cesar Augusto Díaz quien fue un gran apoyo para lograr organizar los datos y me oriento de la mejor manera para conseguir llevar a cabo la estadística del proyecto de grado.

JUAN SEBASTIÁN CORTES SÁNCHEZ

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
INTRODUCCIÓN	16
Objetivo general	19
Objetivos específicos	19
1. MARCO TEÓRICO	20
1.1 Antibióticos	20
1.1.1 principales tipos de resistencia	21
1.2 Antibióticos betalactámicos	22
1.2.1 Penicilina g	24
1.2.2 Dicloxacilina	27
1.2.3 Amoxicilina	28
1.2.4 Amoxicilina clavulanato	29
1.2.5 Ampicilina	30
1.2.6 Ampicilina sulbactam	32
1.3 Cefalosporinas	32
1.3.1 Cefalexina	34
1.3.2 Cefalotina sódica	36
1.4 Aminoglucocidos	37
1.4.1 Gentamicina	38
1.5 Quinolonas y fluoroquinolonas	39

1.5.1	Ciprofloxacina	40
1.5.2	Enrofloxacin	42
1.6	Macrólidos	43
1.6.1	Azitromicina	45
1.6.2	Eritomicina	46
1.7	Sulfonamidas	48
1.7.1	Trimetoprim sulfadiazina	48
1.8	Misceláneos	49
1.8.1	Metronidazol	49
1.9	Tetraciclinas	51
1.9.1	Doxiciclina	52
2.	MATERIALES Y MÉTODOS	54
2.1	Localización	54
2.2	Población y muestra	55
2.3	Criterios de inclusión	55
2.4	Criterios de exclusión	55
2.5	Variables	56
2.6	Métodos y procedimientos	57
2.7	Análisis estadístico	58
3.	RESULTADOS	59
3.1	Clasificación de los antibióticos por sistemas	59
3.2	Frecuencia total de antibióticos	62
3.3	Selección de los antibióticos con más frecuente uso	66
3.4	Posología de los antibióticos reportados	67

3.4.1	Antibióticos en sistema gastrointestinal	67
3.4.2	Antibióticos en sistema respiratorio	68
3.4.3	Antibióticos en sistema dermatológico	69
3.4.4	Antibióticos en sistema renal	70
3.5	Reporte global de dosificación	72
4.	DISCUSIÓN	74
4.1	Tropismo o afinidad de los antibióticos en el sistema gastrointestinal	74
4.1.1	Metronidazol	74
4.1.2	Sulfadiacina trimetoprim	75
4.1.3	Gentamicina	76
4.2	Tropismo o afinidad de los antibióticos en el sistema renal	77
4.2.1	Enrofloxacin	78
4.2.2	Amoxicilina	79
4.2.3	Ciprofloxacina	80
4.2.4	Doxiciclina	80
4.3	Tropismo o afinidad de los antibióticos en el sistema dermatológico	81
4.3.1	Cefalexina	81
4.3.2	Amoxicilina clavulanato	82
4.3.3	Enrofloxacin	83
4.4	Tropismo o afinidad de los antibióticos en el sistema respiratorio	83
4.4.1	Amoxicilina	84
4.4.2	Amoxicilina clavulanato	84
4.4.3	Enrofloxacin	85
4.5	Discusión y análisis de la posología reportada en cada sistema	85

4.5.1	Sistema gastrointestinal	86
4.5.2	Sistema respiratorio	88
4.5.3	Sistema dermatológico	90
4.5.4	Sistema renal	92
4.6	Posología total reportada	94
5.	CONCLUSIONES	98
6.	RECOMENDACIONES	100
7.	LISTA DE REFERENCIAS	101

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Familias de antibióticos	24
Tabla 2. Clasificación de las penicilinas	26
Tabla 3. Frecuencia de reporte de los antibióticos en el sistema respiratorio	61
Tabla 4. Frecuencia de reporte de los antibióticos en el sistema dermatológico	62
Tabla 5. Frecuencia de reporte de los antibióticos en el sistema renal	62
Tabla 6. Frecuencia de reporte de los antibióticos en el sistema gastrointestinal	63
Tabla 7. Los antibióticos con los 3 porcentajes más altos en cada sistema	68
Tabla 8. Posología total de los 480 reportes	74
Tabla 9. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema gastrointestinal	76
Tabla 10. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema renal	80
Tabla 11. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema dermatológico	83
Tabla 12. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema respiratorio	85

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1 Frecuencia de uso en sistema gastrointestinal.	64
Gráfica 2 Frecuencia de uso en sistema renal.	65
Gráfica 3 Frecuencia de uso en sistema respiratorio.	66
Gráfica 4 Frecuencia de uso en sistema dermatológico.	67
Gráfica 5 Posología reportada en el uso del metronidazol	69
Gráfica 6 Posología reportada en el uso del trimetoprim sulfadiacina	70
Gráfica 7 Posología reportada en el uso de la gentamicina	70
Gráfica 8 Posología reportada en el uso de amoxicilina	70
Gráfica 9 Posología reportada en el uso de la amoxicilina clavulanato	71
Gráfica 10 Posología reportada en el uso de la enrofloxacin	71
Gráfica 11 Posología reportada en el uso de la cefalexina	71
Gráfica 12 Posología reportada en el uso de la amoxicilina clavulanato	72
Gráfica 13 Posología reportada en el uso de la enrofloxacin	72
Gráfica 14 Posología reportada en el uso de la enrofloxacin	72
Gráfica 15 Posología reportada en el uso de la amoxicilina	73
Gráfica 16 Posología reportada en el uso de la enrofloxacin	73
Gráfica 17 Posología reportada en el uso de la doxiciclina	73
Gráfica 18. Dosificación global del estudio	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Farmacocinéticos de las cefalosporinas de primera generación.

Figura 2. Mapa ciudad de Bogotá

RESUMEN

Ante las múltiples investigaciones a nivel mundial se han descubierto diversos grupos de antibióticos cuyo objetivo principal es lograr controlar y hasta erradicar microorganismos patógenos que atentan contra la salud animal y de paso la salud pública. En vista de lo anterior se decidió realizar un estudio sobre el uso de antibióticos en la práctica médico veterinaria, mediante el cual se busca describir la posología que usan los profesionales en 120 Centros Médicos Veterinarios de la ciudad de Bogotá; se logró evidenciar un gran porcentaje de médicos veterinarios que no hacen uso racional de los antibióticos en la casuística diaria, sobre los distintos sistemas u órganos comprometidos en las diversas patologías de los perros (*Canis lupus familiaris*) y estos errores en la medicación afectan directamente la terapéutica y la salud del paciente favoreciendo así la presentación de resistencia bacteriana.

Esto se llevó a cabo agrupando los antibióticos con mayor frecuencia de uso en los sistemas gastrointestinal, respiratorio, dermatológico y renal; adicionalmente se realizó un estudio comparativo de la posología que se reportó frente a la reportada en el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 y de esta manera tener un punto de referencia sobre la asertividad de los tratamientos.

Se eligieron las 120 clínicas al azar en la ciudad de Bogotá, a las cuales se les realizó la encuesta al médico veterinario de planta, en la cual se tiene en cuenta los principios activos de antibióticos acorde a los cuadros clínicos con infección renal, infección gastrointestinal, dermatológico y respiratorio, dosis a usar, y nivel de conocimiento del clínico con respecto al espectro de acción y biodisponibilidad de los antibióticos.

A partir de lo anterior se procedió a tabular las encuestas y para el análisis de los resultados obtenidos se tomaron en cuenta los 3 porcentajes de antibióticos reportados con mayor frecuencia; esperando que con los resultados se pueda validar si en práctica clínica los profesionales se encuentran debidamente capacitados para la formulación de antibióticos en las diversas patologías que lo requieran, los resultados obtenidos quedaron registrados en tablas y gráficos realizados en Excel® versión 2010. Los resultados obtenidos en el sistema renal fueron enrofloxacin 59%, amoxicilina 8%, ciprofloxacina 7% y doxiciclina 7%; en sistema gastrointestinal fueron metronidazol 41%, sulfa trimetoprim 22%, gentamicina 13%; en el sistema respiratorio fueron amoxicilina 31%, amoxicilina clavulanato 26%, enrofloxacin 18% y en el sistema dermatológico fueron cefalexina 68%, amoxicilina clavulanato, 9% enrofloxacin 7%. Reportados con múltiples posologías, este estudio se puede usar como referente para estudios posteriores y así invitar al profesional a mantenerse actualizado en los avances farmacológicos que la investigación día a día nos ofrece y así brindar un mejor servicio a la sociedad.

Palabras clave: *Canis lupus familiaris*, posología, antibiótico, dermatológico, urinario, respiratorio, gastrointestinal.

ABSTRACT

Due the many global research groups, several antibiotics have been discovered whose main objective is to control and eradicate pathogens that threaten animal health, also improving public health. Based on this it was decided to make a research of the use of antibiotics in veterinary medical practice, through which it seeks to describe the dosage used by professionals in 120 Veterinary Medical Centers of Bogotá; It was found that a large percentage of veterinarians do not do a rational use of antibiotics in the daily casuistry, on different systems or organs involved in various pathologies of dogs (*Canis lupus familiaris*) and how these medication errors directly affect the therapeutic and the patient's health, favoring bacterial resistance.

This analysis took place using the more frequently antibiotics in use for respiratory, dermatological, gastrointestinal and renal systems; in addition, a comparative study was made, related to the dose that was reported versus the numbers reported in the manual of veterinary pharmacology Plumb., 2010 and thus have a reference point on the assertiveness of treatments performed.

120 clinics were randomly selected in the city of Bogota, and these were underwent to the survey to the main veterinarian in charge. In order to execute this task were taken into account the active ingredients of antibiotics according to clinical principles related to kidney infection, gastrointestinal infection, dermatological and respiratory dose used, and level of knowledge regarding the clinical spectrum of activity and bioavailability of antibiotics.

From the above we proceeded to tabulate the survey and analyzing the results and then were taken in consideration the 3% antibiotics most frequently reported; hoping that the results can be validated in clinical practice, and verify if professionals are appropriately trained for the formulation of antibiotics in the various pathologies that require it, the results obtained were recorded in tables and graphs made in Excel 2010.

The results for the renal system were 59% of enrofloxacin, 8% of amoxicillin, 7% of ciprofloxacin, and 7% of doxycycline; gastrointestinal system were 41% of metronidazole, 22% of trimethoprim sulfa, 13% of gentamycin; respiratory system were 31% of amoxicillin, 26% of amoxicillin clavulanate, and 18% of enrofloxacin; and dermatological system were 68% of cephalexin, 9% of amoxicillin clavulanate, and 7% of enrofloxacin.

Taken from multiple dosages, this study can be used as a reference for further analysis, and thus invite professionals to stay current on advances related to drug research that the day to day offers us and provides a better service to society.

Keywords: Canis Lupus Familiaris, dosage, antibiotics, dermatological, urinary, respiratory, gastrointestinal.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años se han realizado múltiples estudios sobre el uso inadecuado e indiscriminado de los antibióticos principal mente por el problema de la resistencia bacteriana ya que es un problema de salud pública mundial como se reporta en “uso apropiado de antibióticos y resistencia bacteriana (Quizhpe., 2014).”, un inadecuado manejo de antibióticos frente a las infecciones que se pueden presentar por distintos microorganismos es el principal problema a enfrentar, la falta de diagnósticos certeros con base en exámenes paraclínicos, además de tener un punto de referencia científico en el cual se soporte el uso de determinado antibiótico con relación al espectro de acción y la biodisponibilidad en los diversos tejidos o sistemas. Los animales de producción han sido el centro de atención para los estudios de transferencia de patógenos zoonóticos resistente a los humanos mientras que los animales de compañía han tenido una notoria menor atención al papel que puedan desempeñar en el problema de persistencia y diseminación de resistencia antimicrobiana (cabrera ., 2010).

En el mundo actual los animales de compañía y particular los perros se han convertido en una parte muy importante del núcleo familiar siendo el perro la mascota más frecuente y el centro de este estudio ya que el desarrollo de resistencia a compuestos recientemente descubiertos por mal uso en ellos es un efecto indeseable y que afectaría a su familia. En Bogotá hay 551 mil caninos, es decir, uno por cada 12 bogotanos, según la encuesta nacional de salud 2007 de acuerdo con una muestra de 12.331 personas en 3.239 hogares de la ciudad, hay un canino por cada tres hogares, incluyendo perros callejeros, con esta encuesta se logró establecer que el 23% de los hogares en Bogotá tienen al menos un perro (ministerio de salud y protección social., 2007).

La investigación tuvo el fin de identificar los principales antibióticos, las dosis a las que son usados y el tiempo por el cual es formulado, el sistema u órgano diana y en qué tipo de exámenes paraclínicos se apoyan para hacer un uso racional de los mismos. De esa manera identificar los problemas por los cuales se está presentando aumento en la resistencia bacteriana y tratamientos inefectivos.

OBJETIVOS

General:

Analizar y comparar el uso racional de antibióticos a nivel gastrointestinal, respiratorio, renal y dermatológico de los perros en la práctica habitual del médico veterinario en 120 establecimientos médico veterinarios.

Específicos:

1. Describir que porcentaje de los 120 médicos veterinarios encuestados en Bogotá hacen uso adecuado en la terapéutica de los antibióticos.
2. Comparar la posología obtenida con el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 en la dosificación de antibióticos para el sistema gastrointestinal y las utilizadas por los médicos veterinarios en los establecimientos médico veterinarios.
3. Comparar la posología obtenida con el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 en la dosificación de antibióticos para el sistema respiratorio y las utilizadas por los médicos veterinarios en los establecimientos médico veterinarios.
4. Comparar la posología obtenida con el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 en la dosificación de antibióticos para el sistema urinario y las utilizadas por los médicos veterinarios en los establecimientos médico veterinarios.
5. Comparar la posología obtenida con el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 en la dosificación de antibióticos para el sistema dermatológico y las utilizadas por los médicos veterinarios en los establecimientos médico veterinarios.

1. MARCO TEÓRICO

1.1 ANTIBIÓTICOS

Los antibióticos son sustancias producidas por varias especies de microorganismos (bacterias, hongos o actinomicetos), que suprimen el desarrollo de otros microorganismos y que incluso pueden llegar a destruirlos. Se ha ido comprobando que muchas bacterias producen sustancias que a la vez actúan como agentes antibacterianos; sin embargo, la opción antibiótica no solo se ha observado en bacterias (Sumano., 2006).

Los antibióticos fueron vistos como "balas mágicas" que cambiarían radicalmente el tratamiento de la enfermedad infecciosa. Desde la introducción de la penicilina en la terapéutica hace más de 50 años, se inició una incesante búsqueda de nuevos compuestos antibacterianos con el fin de erradicar las enfermedades infecciosas que iban surgiendo (Pujo., 2002).

El problema de la resistencia a los antibióticos es global, complejo, incluye un gran número de especies bacterianas de importancia médica y es de difícil control por su multicausalidad. El consumo masivo de antibióticos en los últimos 50 años ha creado un ambiente favorable a la selección de bacterias que soportan los efectos tóxicos de los antimicrobianos (Benavides, 2005).

El uso excesivo y con frecuencia empírico de los antimicrobianos para el tratamiento de diferentes situaciones clínicas, ha conducido a modificaciones de la ecología bacteriana, lo que puede determinar consecuencias fatales para la salud pública (Pujo., 2002).

La síntesis y el descubrimiento de nuevos quimioterapéuticos y la mejora de los ya existentes han provocado una auténtica revolución médica en el tratamiento de

enfermedades infecciosas. Sin embargo la extrema versatilidad y adaptabilidad de los microorganismos han impedido que la eficacia de las quimioterapias bacterianas sea total. Muchas bacterias han ido desarrollando en los últimos decenios mecanismos que las protegen contra distintos fármacos. El antibiótico no crea resistencia sino que selecciona las bacterias resistentes, eliminando las sensibles. A esto se le conoce como presión de selección. El aumento de la frecuencia de aparición de cepas resistentes casi siempre va unido al uso intensivo del antibiótico específico (Sumano., 2006).

1.1.2. PRINCIPALES TIPOS DE RESISTENCIA

Resistencia natural: es un carácter constante de todas las cepas de una misma especie bacteriana el conocimiento de las resistencias naturales permite prever la inactividad de la molécula frente a bacterias identificadas después del cultivo o sospechosas en caso de antibioterapia empírica. Resistencia asociada: es cuando afecta a varios antibióticos de familias diferentes. En general se debe a asociación de varios mecanismos de resistencia (p.ej., la resistencia de los estafilococos a la oxacilina q va frecuentemente asociada a quinolonas, aminoglucósidos, macrólidos y ciclinas). Modificación gradual de la expresión de genes preexistentes: se trata de genes existentes para otros propósitos en circunstancias normales y que al encontrarse sometidos a una presión por antibióticos modifican su actividad; p.ej., en *Escherichia coli*, la cicloserina entra aprovechando el sistema de transporte de la valina o la glicocola. Algunos mutantes incapaces de transportar estos aminoácidos son resistentes a la cicloserina. Mutación: se dice que las mutaciones génicas son espontaneas cuando ocurren sin intervención de procedimientos muta génicos experimentales. Las mutaciones bacterianas espontaneas son aleatorias y afectan un gen cualquiera dentro

del rango de 10^{-5} a 10^{-10} por célula y división. Plásmidos: se han llegado a identificar más de 7 genes de resistencia por plásmido; relacionados con estos están los transposones, integrones, bacteriófagos, episomas. Recombinación o epistaxis de genes específicos para resistencias: tanto endógenos como exógenos combinación de genes mutantes para expresión de un locus de contingencia bacteriana (Sumano., 2006).

A continuación se presenta la clasificación de los antibióticos según su familia

Tabla 1. Familias de antibióticos

<p>1. Lincosamidas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Clindamicina * Lincomicina * Pirlimicina * Tilmicosina 	<p>2. Tetraciclinas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Clortetraciclina * Doxiciclina * Minociclina clorhidrato * Oxitetraciclina * Tetraciclina
<p>3. Aminociclitolos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Amikacina * Apramicina * Espectomicina * Gentamicina * Neomicina * Tobramicina 	<p>4. Sulfonamidas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Sulfaclopiridacina * Sulfadiazina/Trimetoprima * Sulfadimetoxina * Sulfadimetoxina/Ormetoprima * Sulfametoxazol/Trimetoprima
<p>5. Macrólidos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Azitromicina * Eritromicina * Tilocina * Tulatromicina 	<p>6. Quinolonas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Ciprofloxacina * Danofloxacina * Difloxacina * Enrofloxacina * Ibafloxacina * Marbofloxacina * Orbifloxacina
<p>7. Cefalosporinas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Cefaclor * Cefadroxil * Cefalexina * cefalotina sodica 	<p>8. Misceláneos</p> <ul style="list-style-type: none"> * Aztreonam * Cloranfenicol * Etambutol * Ertapenem

<ul style="list-style-type: none"> * Cefapirina * Cefazolina * Cefepima * Cefixima * Cefoperazona * Cefotaxima * Cefotetan disodico * Cefoxitina * Cefpodoxima proxetil * Ceftazidima * Ceftiofur * Ceftriaxona * Cefuroxima 	<ul style="list-style-type: none"> * Flormenicol * Imipenem/Cilastatina * Isoniazida * Metenamina * Metronidazol * Nitrofurantoina * Novobiocina * Rifampina * Tiamulina * Tinidazol * Yoduro, Sodio
<p>9. Penicilinas</p> <ul style="list-style-type: none"> * Amoxicilina * Amoxicilina clavulanato * Ampicilina * Ampicilina sulbactam * Carbenicilina * Cloxacilina * Dicloxacilina * Oxacilina * Penicilina G * Penicilina V * Piperacilina * Piperacilina tazobactam * Ticarcilina clavulanato 	

Extraída de (Plumb., 2010).

1.2. ANTIBIÓTICOS BETALACTÁMICOS

Se constituye por una amplia familia, donde se encuentran todos aquellos antibióticos que tienen un anillo betalactámico. Aunque antibióticos como las penicilinas, carbapenemes, cefalosporinas y monobactámicos lo tienen, también poseen otras propiedades antibacterianas por lo que se clasifican por separado. Los betalactámicos actúan de manera similar, pero el mecanismo de acción no es del todo conocido, efectos como la inhibición de la síntesis de pared bacteriana y activación de sistemas autolíticos

endógenos, estos antibióticos se unen a las proteínas fijadoras de penicilinas bloqueando la síntesis del peptidoglicano que conforma la pared bacteriana (Braselli., 2009).

Según (Mueller., 2010), no se recomienda usar penicilinas para el tratamiento de pioderma bacteriana en perros y gatos, ya que los Estafilococos son los organismos que la ocasionan con más frecuencia; estos microorganismos producen β -lactamasas en más del 60% de los pacientes, inutilizando a las penicilinas para el tratamiento de las infecciones por Estafilococos, sin embargo autores como (Sumano., 2006. y Plumb., 2010). Referencian algunas penicilinas como una de las alternativas terapéuticas en las piodermas.

(Harry Hariharan., 2014) reporta que “todas las cepas de estafilococos fueron susceptibles a los fármacos beta-lactámicos amoxicilina-ácido clavulánico, cefovecina, cefoxitina, cefpodoxima y cefalotina”.

1.2.1 PENICILINA G

Antibiótico tipo penicilina que posee un espectro reducido que posee actividad frente a microorganismos aerobios y anaerobios Gram positivos, presenta un mejor efecto bactericida por vía parenteral.

Las penicilinas naturales son muy efectivas contra varias bacterias que incluyen los *Strepto cocos beta-hemolíticos* del grupo A, muchos anaerobios Gram positivos, *Espiroquetas*, *Cocos aeróbicos* Gram negativos y algunos *Bacilos aeróbicos* Gram negativos (Sumano., 2006).

También, sufren un rápido deterioro de su potencia cuando el pH es muy ácido o muy alcalino, por lo que la mayoría se vuelven más estables con soluciones amortiguadoras de fosfato o citrato con pH de 6-6.5, otro factor que altera las penicilinas es la temperatura luego de la solución por lo que se debe preparar poco antes de su uso, y las sales se deben mantener en un ambiente fresco. Todas las soluciones y suspensiones de penicilina disponibles para evitar su degradación se deben mantener en lugares frescos sin contacto directo con la luz del sol, los agentes oxidantes destruyen rápidamente las penicilinas, al igual que los agentes reductores, cuando las penicilinas se combinan en ocasiones se inactivan, pero existen mezclas estables como la ampicilina o amoxicilina más clavulanato y otras preparaciones con liposomas. Se recurre a recubrirlas para proteger la ampicilina y sí poder combinarla con gentamicina (Sumano., 2006).

Las penicilinas actúan por la inhibición de la síntesis de mucopéptidos de la pared celular lo que da lugar a una pared defectuosa y a un esferoplasto osmóticamente inestable de igual manera que los antibióticos beta-lactámicos.

La penicilina G potásica es mal absorbida vía oral debido a una rápida hidrólisis catalizada por ácidos si se administra en ayuno la biodisponibilidad oral es solo del 15 a 30% y con alimento disminuirá, en los casos en que es administrada a altas dosis en pequeños animales puede producir aparte de todos los efectos adversos de los beta-lactámicos, anormalidades electrolíticas en pacientes con enfermedad renal o insuficiencia cardiaca congestiva pre existentes (Plumb., 2010).

TABLA 2. Clasificación de las penicilinas

NATURALES	RESISTENTES A PENICILINASAS	AMINOPENICILINA	DE AMPLIO ESPECTRO
Penicilina G sódica	Cloxaciclina	Ampicilina	Ticarcilina
Penicilina G potásica, procaínica, benzatínica	Dicloxaciclina	Amoxicilina	Combinación con: Ácido clavulánico, sulbactam, bacampicilina o aziocilina
Fenoximetilpenicilina V	Nafcilina	Hetacilina	Carbenicilina
	Meticilina		
	Flucloxicilina		

Tomada de (Sumano., 2006 p 170).

Las penicilinas son higroscópicas en general sin embargo la sal potásica es menos higroscópica que la sódica o la cálcica y su hidrólisis es más rápida, pero en las preparaciones solubilizadas se les agregan compuestos estabilizantes como la Carboximetilcelulosa y conservantes los cuales generan en algunos individuos reacciones alérgicas fuertes (Sumano., 2006).

En caninos, la dosis en bacteriemias e infecciones sistémicas es de 20000-40000 U/Kg vía IV cada 4 a 6 horas por el tiempo que sea necesario.

Penicilina g potásica/sódica 20.000U/Kg vial parenteral cada 6 horas (Plumb., 2010).

1.2.2. DICLOXACILINA

Es una isoxazolil penicilina anti estafilocócica ya que es resistente a las penicilinasas de uso oral, que se debe administrar cada 6-8 horas (Sumano., 2006). Su principal uso son las infecciones óseas, cutáneas y de otros tejidos blandos en los pequeños animales teniendo una buena eficacia, pero se debe considerar la cooperación del propietario

debido a su baja biodisponibilidad y corta vida media se administra 4 veces al día (Plumb., 2010).

Esta penicilina es resistente a las penicilinasas y tienen un espectro de acción más estrecho que las penicilinas naturales la cual está dirigida especialmente contra las cepas de cocos Gram positivos que producen penicilinasas, también esta es resistente a la inactivación por el ácido intestinal pero solo una parte se absorbe, la biodisponibilidad después de la absorción es de alrededor del 23%, si se administra con alimento la extensión de absorción y la proporción disminuyen (Plumb., 2010).

La dosis en caninos para infecciones susceptibles no productoras de beta-lactamasas en tejidos blandos o piel es de:

25 mg/Kg vía oral cada 6 horas durante 14-84 días.

27.5-33 mg/Kg vía oral cada 8 horas.

En infecciones dermatológicas en perros 22 mg/Kg vía oral cada 8 horas (Plumb., 2010).

1.2.3. AMOXICILINA

Es una amino penicilina trihidratada para administración por vía oral y en forma de sal sódica, para administrarse por vía parenteral bactericida con el mismo espectro que la ampicilina, pero es inefectiva contra las betalactamasas (Sumano., 2006).

Es un agente bactericida, que actúa inhibiendo la síntesis de la pared celular, inhibiendo la síntesis de mucopéptidos que se encuentran en ella causando así una barrera defectuosa y un esferoplasto osmóticamente inestable; no se conoce bien el mecanismo de acción pero se ha demostrado que los betalactámicos se unen a varias enzimas dentro de la membrana citoplasmática bacteriana que están involucradas en la síntesis

de la pared bacteriana. Aunque frente algunos microorganismos tiene algunas diferencias pero tiene una excelente absorción por vía oral (Plumb., 2010).

Luego de la administración oral en gatos, perros, cerdos y becerros se une en gran porcentaje a las proteínas plasmáticas, su acción es similar a la de la ampicilina pero con una mejor absorción y mayor volumen sérico (Sumano., 2006).

Los efectos adversos anteriormente mencionados incluyen erupciones cutáneas, fiebre, eosinofilia, trombocitopenia, granulocitosis, neutropenia, leucopenia, anemia, linfadoopatía o anafilaxia completa; las dosis altas o uso prolongado se asocian a neurotoxicidad y aunque no se consideran hepatotóxicas, se documenta elevación en las enzimas hepáticas, así como la taquipnea, disnea, edema y taquicardia (Plumb., 2010).

En los caninos la amoxicilina es eficaz para infecciones susceptibles de Gram positivos a dosis de 10 mg/Kg vía oral, IM o SC cada 12 horas hasta al menos 2 días después que los síntomas ceden (Plumb., 2010).

Por Gram negativos 20mg/Kg oral cada 8 horas hasta al menos 2 días después que los síntomas ceden (Plumb., 2010) cita, (Aucoin., 2000)

Para infecciones susceptibles de tracto urinario la dosis a usar es de 10 – 20mg/Kg vía oral cada 12 horas por 5 a 7 días (Plumb., 2010).

Para enfermedad de lyme se usa a 22mg/Kg cada 12 horas vía oral por 21 a 28 días (Plumb., 2010) cita, (Appel y Jacobson., 1995).

1.2.4. AMOXICILINA/CLAVULANATO

Es una amino penicilina potenciada con acción bactericida y un inhibidor de las beta-lactamasas, lo que expande su espectro pero con las mismas consideraciones y efectos adversos que la amoxicilina sola; la combinación de la amoxicilina con clavulanato de potasio se indica para el tratamiento de bacterias susceptibles en perros y gatos con infección del tracto urinario, piel y tejidos blandos, tracto respiratorio y enfermedad periodontal ya que esta combinación actúa formando complejos que inactivan de forma irreversible las B-lactamasas por medio de enlaces covalentes (Hayashida., 2011).

El ácido clavulánico es un bactericida débil por sí solo, por lo que se usa en combinación fija con la amoxicilina, de este modo el ácido clavulánico actúa por unión competitiva con las β -lactamasas tipo II, III, IV, V y con las penicilinasas producidas por el *Staphylococcus* y los estafilococos que son resistentes a las penicilinas, resistentes a las penicilinasas por lo que el plus en esta combinación se encuentra en la inactivación de las enzimas bacterianas que contrarrestan el efecto de los betalactámicos (Plumb., 2010).

La indicación de esta combinación se reporta cada 8 horas, sin embargo en el mercado veterinario, se encuentra actualmente una formulación para perros, indica el fabricante que se debe administrar cada 12 horas a una dosis de 12.5 mg/kg, esto obedece a que se trata de un sistema de liberación modificada, lo cual hace posible este intervalo de dosificación (Hayashida., 2011).

El ácido clavulánico atraviesa la barrera placentaria con facilidad, pero no se considera teratogénica (Plumb., 2010)

La dosis acá descrita, es de la combinación de ambos fármacos en infecciones susceptibles de caninos 13.75mg/Kg vía oral cada 12 horas sin exceder los 30 días de tratamiento.

Para infecciones urinarias 12.5mg/Kg cada 12 horas vía oral por 5 a 7 días.

Para piodermas profundos 12.5mg/Kg cada 12 horas por vía oral de 14 a 120 días y en piodermas recurrentes usar 13.75 – 22mg/Kg vía oral cada 8 -12 horas hasta 2 días después de desaparecer los síntomas (Plumb., 2010)

para infecciones por Gram negativos 20mg/Kg vía oral cada 8 horas (Aucoin., 2000).

1.2.5. AMPICILINA

Es una aminopenicilina semi sintética bactericida de amplio espectro al igual que la amoxicilina e ineficaz frente a las beta-lactamasas, con un mayor porcentaje de reacciones adversas a nivel gastrointestinal que la amoxicilina cuando se usa por vía oral, en los perros y los gatos la ampicilina no es muy bien absorbida después de la administración oral por lo que su uso principal está indicado cuando se necesita una aminopenicilina de uso parenteral (Plumb., 2010).

La solubilidad de la ampicilina depende de cual tipo de sal la acompaña; por ejemplo: es más soluble la sal sódica, la ampicilina anhidra trihidratada debe almacenarse en lugares con temperatura de 15°C, la suspensión de uso oral después de reconstituirse puede permanecer estable por 14 días en refrigeración y durante siete días a temperatura ambiente (Sumano; 2006).

Al igual que otras penicilinas actúa inhibiendo la síntesis de la pared celular pero con un espectro mayor frente a bacterias Gram negativas aerobias que no son cubiertas por las penicilinas naturales o penicilinas resistentes a penicilinasas (Sumano., 2006).

Pero al igual que las penicilinas naturales son susceptibles a la inactivación por las beta-lactamasas, la ampicilina aunque no es tan activa como las penicilinas naturales tiene una actividad importante frente a muchas bacterias anaerobias como los clostridios; la ampicilina es estable frente al ácido gástrico y tiene una biodisponibilidad de 30-55% en los mono gástricos con el estómago vacío debido a que la velocidad y extensión de la absorción disminuye en presencia de alimento, luego de la absorción el volumen de distribución de la ampicilina es de 0.167L/Kg y se distribuye ampliamente en tejidos como hígado, pulmones próstata, músculo, bilis, líquido acítico pleural y sinovial y sólo cruza hacia el LCR si las meninges se encuentran inflamadas en concentración, es del 10-60% de las que se alcanzan en suero (Plumb., 2010).

En los caninos la ampicilina es efectiva para las bacterias susceptibles Gram positivas a 10-20mg/Kg vía oral cada 12 horas.

Para bacterias Gram negativas 20-30mg/Kg por vía oral cada 8 horas (Aucoin., 2000) en infecciones urinarias 12.5mg/Kg cada 12 horas durante 3 a 7 días.

Para infecciones susceptibles en tejidos blandos 10-20mg/Kg vía oral cada 8 horas.

Para neumonías e infecciones sistémicas 22mg/Kg vía oral cada 8 horas durante 7 a 14 días (Plumb., 2010).

1.2.6 AMPICILINA SULBACTAM

Es una amino penicilina potenciada, para uso parenteral que se utiliza en casos donde sería efectiva la amoxicilina + clavulanato pero no está disponible la vía oral y se necesita un producto inyectable, cuando se usa la combinación ampilicina sódica + sulbactam sódico en una relación 2:1 es efectiva en vía parenteral frente a muchas cepas bacterianas productoras de beta-lactamasas exceptuando las beta-lactamasas tipo I al igual que el clavulanato.

En perros y gatos se tiene en consideración la aplicación de esta cuando se tiene un paciente crítico que no responde a tratamiento oral y se debe manejar estrictamente parenteral (Plumb., 2010).

El Sulbactam es un inhibidor de las Beta-lactamasas, y si se asocia con la ampilicina se aumenta el espectro de acción antibacterial, en su presentación individual tiene baja actividad antibacteriana lo cual es poco efectiva, pero al inhibir las beta-lactamasas deja susceptibles las bacterias a ser eliminadas por la acción de las penicilinas o cefalosporinas al demostrar un gran efecto sinérgico destruyendo cepas bacterianas resistentes a estos antibióticos solos, gracias a esto la ampilicina más sulbactam es eficaz frente a Gram-positivos y Gram-negativos, incluso cepas de *Staphylococcus aureus* y *epidermidis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus faecalis* y otras especies de *Estreptococos*; *Haemophilus influenzae* y *parainfluenzae* todos productores de beta-lactamasas (Lamagna., 2003).

Para infecciones susceptibles del tracto respiratorio 50mg/Kg cada 8 horas vía IV.

Como tratamiento adyuvante en mordeduras 30-50mg/Kg cada 8 horas vía IV.

En infecciones intra abdominales 20mg/Kg cada 6 horas vía IV (Plumb., 2010).

1.3 CEFALOSPORINAS

Son bactericidas inhibidoras de los mucopéptidos de la pared bacteriana pertenecientes a la familia de los betalactámicos, pero poseen características distintas, que son altamente activos, con amplio espectro, fácil administración y escasa toxicidad con estabilidad a las B-lactamasas esta familia de antibióticos penetra con facilidad a la bacteria para atacarla y se divide en 4 generaciones según la cronología de su aparición y sus características farmacológicas (Sumano., 2006). La clasificación de las cefalosporinas se hace por "generaciones", según su espectro para gérmenes Gram positivos y Gram negativos. Aumentan las generaciones aumenta la actividad frente a Gram negativos, reduciéndola frente a Gram positivos y mejoran frente al principal factor de resistencia "las beta-lactamasas", siendo en un total cuatro generaciones en donde las dos últimas son más estables a estas enzimas (Mansilla., 2009).

Las cefalosporinas de primera generación, tienen una alta efectividad frente a los microorganismos Gram positivos, como el *Staphylococcus intermedius*, la resistencia de los estafilococos frente a las cefalosporinas es baja, sin embargo, las cefalosporinas de primera generación frente a los microorganismos Gram negativos es limitada y por ello se desarrollaron generaciones posteriores para mejorar el espectro; también se absorben rápidamente y se excretan predominantemente por los riñones. Los efectos adversos son raros: reacciones alérgicas, diarrea y/o vómitos (Mueller, 2010).

FIGURA 1. Farmacocinéticos de las cefalosporinas de primera generación

Cuadro 11-19. Algunos datos farmacocinéticos de las cefalosporinas de primera generación								
Fármaco	Dosis (mg/kg)	Unión a proteínas (%)	Vd media de eliminación (h)	Vd _{AUC} (L/kg)	Depuración (ml/min/kg)	T _{máx} (min)	Cp _{máx} (µg/ml)	% de biodisponibilidad
Cefadroxilo								
Gato	VO: 22	Bajo	–	–	–	60-120	17.4	–
Perro	VO: 22	Bajo	–	–	–	60-120	18.6	–
Caballo adulto	IV: 2-5	–	0.8	0.46	7	–	–	–
Potro	VO: 100	–	1.4	–	–	90	23.4	37-100
Cefazolina								
Perro	IV: 15	–	0.8-1.2	–	–	–	–	–
Caballo	IV: 11	Bajo	0.6-0.8	0.19	5.51	–	–	–
Cerdo	IV: 15	–	0.27	–	–	–	–	–
Cefalexina								
Aves	–	–	–	–	–	30-60	20	–
Gato	VO: 25-50	–	–	–	–	120	11-29	–
Perro	VO: 10-15	–	1.3	–	–	108	18.6	–
	SC: 10	–	–	–	–	72	24.9	–
	IM: 54	–	–	–	–	54	31.9	–
Cerdo	IV: 15	–	1	–	–	–	–	–
Cefalotina								
Aves	IM: 100	–	–	–	–	30	18	–
Perro	IV: 15	–	0.7	–	–	–	–	–
Caballo	IV: 11	Bajo	0.25	0.15	13.6	47	11.3	65
Cefapirina								
Vaca	IM: 10	–	–	–	–	10	13.3	–
Caballo	IM: 20	–	0.9	0.17	10	25	14.8	95
Cefradina								
Perro	–	–	1.4	–	–	–	–	–
Potro	IV: 25	1.6	0.4	6.7	–	90	13.2	–

Tomada de (Sumano., 2006 p 193).

1.3.1. CEFALEXINA

Es una cefalosporina de primera generación, de acción bactericida que inhibe la síntesis de mucopéptidos de la pared celular creando una barrera defectuosa y un esferoplasto osmóticamente inestable, la cefalosporina de primera generación posee una excelente cobertura contra las bacterias Gram positivas y actividad variable a escasa frente a los Gram negativos, se puede administrar con la comida de forma oral y muestra una rápida absorción; (en un estudio realizado en perros y gatos en 1988 por silley) donde se

alcanzaron niveles séricos máximos de 18.6mg/ml casi 1.8 horas después de una dosis oral de 12.7mg/Kg en caninos (Plumb., 2010).

Esta cefalosporina de primera generación se usa principalmente vía oral y se absorbe excelentemente en los caninos y felinos pero de debe convertir antes en sal clorhidrato, esto retarda 2 horas los valores máximos de 18 micro gramos/ml en sangre después de una dosis de 12.7 mg/kg en el perro teniendo una biodisponibilidad del 75% con una vida media de 1.5 a 2.5 horas.

Su absorción es rápida, luego de metabolizarse y formar diferentes compuestos se elimina principalmente por orina y brevemente por bilis (Sumano., 2006).

Se debe usar con cautela en pacientes con hipersensibilidad a cefalosporinas y beta-lactámicos porque se ha documentado reactividad cruzada por ejemplo (penicilinas, cefampicinas y carbapenemas, para las infecciones susceptibles en caninos: por estafilococos susceptibles la dosis a usar es de 30 mg/Kg cada 12 horas vía oral según Campbell y Rosin., 1998 (citado por Plumb., 2010). En piodermas la dosis es de 22-35mg/Kg cada 12 horas por vía oral.

Para infecciones respiratorias la dosis es de 20-40mg/Kg cada 8 horas por vía oral.

Para infecciones de tejidos blandos 30-50mg/Kg cada 12 horas por vía oral.

En infecciones sistémicas 25 a 60mg/kg cada 8 horas por vía oral.

En infecciones por Gram positivos la dosis recomendada es de 22mg/Kg cada 12 horas vía oral.

En infecciones por Gram negativos 30mg/Kg cada 8 horas.

En infección urinaria 30-40mg/Kg cada 8 horas por vía oral durante 7 a 10 días (Plumb., 2010).

1.3.2. CEFALOTINA SÓDICA

La cefalotina es una cefalosporina de primera generación, debe permanecer en concentraciones plasmáticas superiores a la concentración inhibitoria mínima (CIM) del patógeno causal, ya que actúa en forma tiempo-dependiente siendo una dosis efectiva a 20 mg/kg cada 2-3 horas (Prados., 2013).

Tiene una excelente efectividad contra Gram positivos y muy poca actividad contra Gram negativos, es una cefalosporina apropiada para administrar por vía IM por que no se absorbe por VO, y la poca que se logra absorber sufre una biotransformación de primer paso convirtiéndose en desacetilcefalotina que es 75% menos activa que el compuesto original. Su biotransformación puede ser hasta de un 50% de la dosis administrada vía parenteral. Al administrarse vía IM se absorbe rápidamente y se distribuye a la mayoría de los tejidos teniendo una vida media de 49 min y se una a proteínas plasmáticas. Se metaboliza en hígado, convirtiéndose en una cefalosporina desacetilada, la cual es menos activa (Sumano., 2006).

Indicaciones y dosis

10-30mg/kg cada 6-8 horas vía intramuscular o intravenosa, aunque algunos autores mencionan que la inyección IM es demasiado dolorosa y si se requiere su aplicación es preferible recurrir a la vía IV administrando una dosis de 20-40mg/kg cada 6-8 horas (Sumano., 2006)

1.4. AMINOGLUCÓSIDOS

Son una familia de antibióticos bactericidas, obtenidos a partir de *Streptomyces sp.*, *Micromonospora sp.* Y *Bacillus sp.*, con una alta solubilidad en el agua y baja en lípidos y una gran estabilidad en amplios rangos de pH y temperatura, con una gran actividad contra entero bacterias y los gérmenes Gram negativos aerobios (Sumano., 2006).

Su rápida acción bactericida, es debido a la alta concentración que alcanzan Inhibiendo la síntesis proteica y que estos destruyen la bacteria sin importar en que parte de su ciclo vital se encuentre; tienen un estrecho margen terapéutico por lo que su posología debe ser muy precisa, son nefrotóxico y ototóxicos; los aminoglucósidos ingresan en la bacteria por medio de transporte activo, el cual ocurre en 2 etapas, sin embargo condiciones como anaerobiosis o el pH bajo reducen el potencial eléctrico de la membrana disminuyendo así el ingreso del antibiótico a la bacteria (Noblía., 2009).

1.4.1. GENTAMICINA

Hace parte de los antibióticos aminoglucósidos de uso parenteral con actividad contra varias bacterias, sobre bacilos Gram negativos y muchas cepas de estafilococos, pero se debe manejar con reserva debido a los efectos adversos que esta presenta; la toxicidad que posee la familia de los aminoglucósidos limita su uso parenteral a infecciones importantes de Gram negativos cuando se reporta resistencia a otros antibióticos menos tóxicos o en casos clínicos que se necesita un tratamiento inmediato y se sospecha de una infección por Gram positivos antes de tener resultados de cultivo y antibiograma (Plumb., 2010).

Su principal uso es parenteral por vía IM o SC, teniendo una rápida absorción en los sitios de aplicación y una biodisponibilidad superior al 90% alcanzando altas concentraciones serias lo que deja residuos tisulares bajos.

Debido a su potencia se ha convertido en un fármaco de elección en una amplia gama de infecciones gastrointestinales y respiratorias (Sumano., 2006)

Las bacterias aeróbicas Gram negativas son las más susceptibles a la gentamicina, sin embargo esta posee un espectro de acción bastante amplio afectando las bacterias susceptibles, uniéndose a la subunidad ribosomal 30S inhibiendo de esta forma la síntesis de proteínas y dependiendo la concentración a la que se administra, tiene un efecto bactericida o bacteriostático, se debe tener en cuenta que los amino glucósidos se ven favorecidos por ambientes alcalinos, y son inactivos contra hongos, virus y la mayoría de las bacterias anaeróbicas.

La gentamicina tiene unos efectos adversos importantes a tener en cuenta en el tratamiento y el estado del paciente debido a que es nefrotóxico, porque produce necrosis tubular y ototóxica al afectar el VIII par craneal manifestándose con signos auditivos o vestibulares; esta familia de antibióticos también puede causar bloqueos neuromusculares, edema facial, dolor o inflamación en el sitio de la inyección, neuropatía periférica y reacciones de hipersensibilidad (Plumb., 2010).

Después de su administración en perros, gatos, cerdos bovinos y ovinos, la gentamicina se encuentra presente en los siguientes órganos en un orden de mayor a menor concentración: corteza renal, medula renal, hígado-pulmón-bazo y musculo esquelético (Sumano., 2006).

Según Trepanier., 1999 (citado por Plumb., 2010. P.520) quien dice: en caninos la dosis a usar para infecciones susceptibles en sepsis 6-8mg/Kg IV cada 24 horas.

Para infecciones urinarias la primera dosis de 4.4mg/Kg IM o SC luego seguir a 2.2 mg/Kg cada 24 horas durante 7 a 10 días.

Para infecciones ortopédicas y de tejidos blandos: 4.4-6.6 mg/Kg IV, SC, IM cada 24 horas durante menos de 7 días (Plumb., 2010).

1.5. QUINOLONAS Y FLUOROQUINOLONAS

Las quinolonas y fluoroquinolona son el grupo sintético más desarrollado en la actualidad ya que se han sintetizado más de 10000 compuestos a partir del anillo básico de las quinolonas, es una familia integrada por 3 generaciones, los cuales tienen un excelente espectro a nivel urinario y cada vez son mejores, sin embargo las quinolonas de 1 generación al ser eficaces contra bacterias aerobias Gram negativos son eficaces para tratar infecciones gastrointestinales y urinarias, pero actualmente disponemos de otras generaciones de quinolonas las cuales tienen un espectro mucho mayor contra infecciones de distintas bacterias (Sumano., 2006).

Las quinolonas penetran a la bacteria por el canal acuoso de las porinas, y su acción antimicrobiana es principalmente, por la unión a las topoisomerasas bacterianas y de esta manera las inhibe por lo que no pueden hacer las bacterias el desenrollamiento y súper enrollamiento de ADN el cual es necesario para la replicación, reparación y transcripción del ADN de la bacteria.

Las quinolonas tienen una actividad buena contra las Gram positivas y Gram negativas debido a que con cada una tiene una topoisomerasa blanco distinta por lo que es una

familia de antibióticos de amplio espectro, las quinolonas de primera generación son muy efectivas en infecciones por Gram negativos aerobios, las de segunda generación tienen un espectro más amplio siendo efectivas contra Gram negativos y algunos Gram positivos y micobacterias, las de tercera y cuarta generación tienen espectro similar a las de segunda, pero con un mejor resultado frente a anaerobios y Gram positivos (Vacarezza., 2009).

1.5.1. CIPROFLOXACINA

quimioterapéutico de la familia de las fluoroquinolona con una biodisponibilidad oral más baja que la enrofloxacin, es un quimioterapéutico bactericida con una acción que depende de la concentración y la muerte bacteriana dentro de los 20-30 min de exposición, tiene un efecto post antibiótico importante tanto para bacterias Gram negativas como Gram positivas y es activa en las fases estacionaria, desarrollo y replicación, su mecanismo de acción no está del todo comprendido pero se da por inhibición de la ADN girasa bacteriana impidiendo de este modo el enrollamiento y síntesis del ADN bacteriano. Las fluoroquinolona tienen una actividad variable frente a los estreptococos y las bacterias anaerobias no son efectivas frente a estos microorganismos y no se recomiendan en este tipo de infecciones (Plumb., 2010).

Es una fluoroquinolona de segunda generación que actúa inhibiendo la girasa DNA o topoisomerasa II, atacando la bacteria en la etapa de duplicación y crecimiento matando la bacteria 20 a 30 min después de ser expuesta al fármaco; tiene como característica ser de penetración intracelular con un espectro y potencia mayores a otros miembros de su grupo (Sumano., 2006).

La eliminación de la ciprofloxacina se da en un 15-50% sin cambios por la orina tanto por secreción tubular como por filtración glomerular la ciprofloxacina es un metabolito de la enrofloxacin y estas son metabolizadas en varios metabolitos menos activos que el compuesto madre, estos metabolitos son eliminados por materia fecal y orina debido a la eliminación dual (renal, hepática), por lo que los pacientes con deterioro de la función renal, tiene una vida media ligeramente más prolongada y niveles séricos más altos pero no se necesita un reajuste en la dosis (Plumb., 2010).

Su eliminación se hace por vía renal principalmente y a través de secreciones gastrointestinales (Sumano., 2006).

La ciprofloxacina está contraindicada en perros de talla pequeña y mediana entre los 2 y los 8 meses, por el daño en el cartílago que se produce y los perros de tallas grandes y gigantes se requiere más tiempo pues su tiempo de crecimiento es mayor a los 8 meses, la toxicidad encontrada en estudios se reporta a partir de un aumento mayor a 5 veces la dosis oral y no se debe usar en hembras preñadas (Plumb., 2010).

Según Vaden y Papich., 1995 (citados por Plumb., 2010. P.229), quien dice que para las infecciones susceptibles la dosis a usar es de 5-15mg/Kg vía oral cada 12 horas, (Greene, Hartman y col., 2006), quien propone que infecciones del tracto urinario 10mg/kg vía oral cada 24 horas durante 7-14 días.

Para piodermas 11mg/Kg vía oral cada 12 horas.

1.5.2. ENROFLOXACINA

quimioterapéutico de la familia de las fluoroquinolona, derivada del ácido carboxílico con amplio espectro y de uso oral con acción bactericida a concentraciones relativamente bajas, aunque es ineficaz frente a organismos anaeróbicos (Sumano., 2006)

La enrofloxacin, actúa entrando a la célula por medio de poros y se acumulan rápidamente dentro de la bacteria evitando la duplicación, respiración y la división celular se detiene, se altera la integridad de la membrana pero la eficacia del fármaco se puede alterar si se rechaza la entrada del fármaco por medio de un transporte activo en la membrana (Sumano., 2006).

Eficaz contra microorganismos aerobios, su acción bactericida depende de la concentración alcanzada y la muerte de las bacterias susceptibles ocurre entre los 20 a 30 minutos de la exposición al medicamento con un importante efecto post antibiótico efectivo contra Gram negativas y Gram positivas en cualquiera de las 2 fases de la replicación bacteriana (estacionaria, crecimiento). Se cree que su mecanismo de acción es inhibir la ADN-girasa bacteriana impidiendo así el enrollamiento y la síntesis de la cadena de ADN. Estas tienen una actividad variable frente a los estreptococos y contra los anaerobios por lo cual no se recomienda en este tipo de infecciones (Plumb., 2010).

La resistencia a la enrofloxacin es sorprendentemente, pero cuando ocurre en básico es por una alteración de la girasa DNA, y en las bacterias Gram positivas por mutación de la topoisomerasa IV (Sumano., 2006).

La resistencia ocurre por mutación con otras bacterias, pero no se cree que ocurra la resistencia mediada con plásmidos, tiene una muy buena absorción por vía oral en los perros, tiene una biodisponibilidad de 80% lo que es alrededor del doble de la

ciprofloxacina; se reporta que alrededor del 50% de la concentración máxima se logra 15 minutos luego de la administración oral y su nivel máximo se alcanza 1 hora por administración, si hay contenido en el estómago se puede demorar la absorción pero no la extensión (Plumb., 2010).

La enrofloxacin está contraindicada en perros de talla pequeña y mediana entre los 2 y los 8 meses por el daño en el cartílago que se produce donde se observan cambios similares a burbujas y en los perros de tallas grandes y gigantes se requiere más tiempo pues su crecimiento supera a los 8 meses de edad, la toxicidad encontrada en estudios se reporta a partir de un aumento mayor a 5 veces la dosis oral y no se debe usar en hembras preñadas por malformaciones óseas en los fetos; también se reporta que la enrofloxacin produce estimulación en el SNC por lo que debe ser usada con cautela en pacientes con desordenes convulsivantes (Plumb., 2010).

La dosis a usar en caninos es de 2.5 – 5 mg / Kg vía oral cada 12 horas durante 7 a 14 días.

En infecciones respiratorias inferiores 5 – 10 mg / Kg vía oral cada 24 horas durante 7 a 14 días.

Para infecciones prostáticas 5 mg /Kg vía oral cada 12 horas durante 7 a 14 días.

Para colitis ulcerativa 5 mg / Kg cada 12 horas durante 21 a 90 días.

Según Greene, Haetmann y col, 2006 (citado por Plumb., 2010 p 407).

1.6. MACRÓLIDOS

Estos son antibióticos bacteriostáticos, principalmente naturales, semi sintéticos y sintéticos, que tienen un anillo lactónico macrocíclico con amino azúcares unidos, entre

sus principales ventajas se encuentra la efectividad frente a infecciones causadas por bacterias intracelulares, al igual que otros antibióticos su eficacia depende del pH del medio siendo útiles en sitios con pH ácido debido a q tienen afinidad por pH básico (Sumano., 2006).

Su mecanismo de acción es bacteriostático y radica en la inhibición de la síntesis proteica de los microorganismos uniéndose con la subunidad 50S del ribosoma bacteriano sin afectar los ribosomas de células en animales mamíferos pero dependiendo de la concentración y el tiempo de exposición, también pueden ejercer un efecto bactericida pero con el inconveniente de que pueden inhibir la función de algunos otros antibióticos.

Esta familia de antibióticos tiene un efecto post-antibiótico prolongado pero su concentración en sangre es muy baja por lo que no es aconsejable en infecciones bacterémicas (Cosme., 2009).

Los macrólidos, como la eritromicina y las lincosamidas, como lincomicina y clindamicina, tienen una efectividad alta en el tratamiento de infecciones cutáneas, porque la eritromicina y la lincomicina son eficaces contra los organismos Gram positivo quienes ocasionan en mayor medida estas patologías. La clindamicina tiene una alta eficacia contra bacterias anaeróbicas. La eritromicina es inactivada por el ácido gástrico por lo cual se aconseja administrar sin alimento. La lincomicina y la clindamicina pueden administrarse con alimento. Los efectos adversos más comunes afectan al tracto gastrointestinal; particularmente la eritromicina, puede causar vómitos en perros y gatos (Mueller., 2010).

1.6.1. AZITROMICINA

Es un antibiótico semi sintético de 15 carbonos derivado de la eritromicina pero con una mayor estabilidad en medios ácidos con una excelente absorción por vía oral vida media prolongada y amplio espectro (Sumano., 2006).

Antibiótico macrolido de vida media larga en los tejidos de perros y gatos hay que tener cuidado ante reacciones de hipersensibilidad o pacientes con enfermedad hepática también se pueden presentar trastornos gastrointestinales en menor cantidad que la eritromicina (Plumb., 2010).

Esta Se une a la peptidiltransferasa del rRNA del 23S pero posee diferencias en cuanto al número de unión ribosomal lo que puede hacer que tenga un efecto bactericida o bacteriostático, este antibiótico alcanza altas concentraciones en el citoplasma de las células fagocíticas lo que favorece la migración de este antibiótico al sitio de infección por migración leucocitaria sin interferir en si acción bactericida (Sumano., 2006).

La azitromicina tiene un amplio espectro que actúa inhibiendo la síntesis proteica por medio de la penetración de la pared celular y se une a la sub unidad ribosomal 50S en las bacterias susceptibles se considera un antibiótico bacteriostático, tiene una biodisponibilidad excelente luego de la administración oral siendo de 97% su concentración sérica, pero su concentración tisular no es igual, su vida media es de aproximadamente 90 horas en el perro, después de una dosis oral el 50% es excretada por bilis sin sufrir cambios (Plumb., 2010).

Las contraindicaciones de la azitromicina son pacientes con patologías hepáticas, hipersensibilidad a los macrólidos, puede causar efectos adversos en los perros como

vómitos si se administra a dosis altas, trastornos gastrointestinales y patologías hepáticas (Plumb., 2010).

Según Trepanier, 1999; Sykes., 2003 (citado por Plumb., 2010 p.113) La dosis para infecciones susceptibles en caninos es de 5-10mg/Kg vía oral cada 24 horas durante 3 a 5 días.

Para infecciones dérmicas 5-10mg/Kg cada 24 horas por 5 a 7 días si se trata de un pioderma 10mg/kg cada 24 horas durante 5 a 10 días (Merchant., 2000).

1.6.2 ERITROMICINA

Antibiótico que pertenece a la familia de los macrólidos, que también se usa como agente procinético para así aumentar el vaciado gástrico en potros y gatos, también da muy buen resultado en el tratamiento de la esofagitis por reflujo, presenta efectos adversos según su vía de administración, vía oral malestar gastrointestinal, dolor intenso vía IM, y trombo flebitis en vía IV.

Indicado en pacientes con hipersensibilidad a las penicilinas o que son resistentes a estas (Plumb., 2010).

Es un agente bacteriostático pero en altas concentraciones tiene efecto bactericida, uniéndose a la sub unidad ribosomal 50S de las bacterias susceptibles y así inhibe la formación de péptidos. Tiene buena actividad contra microorganismos Gram positivos, algunos bacilos Gram negativos, rickettsias, mycoplasma, ureaplasma, clamidia y actinomicetes, pero en general la familia enterobacteriaceae es resistente a la eritromicina (Sumano.,2006).

La eritromicina después de la administración oral, se absorbe en la porción craneal del

intestino delgado, su biodisponibilidad puede variar por muchos factores como la sal, forma de dosificación, acidez del tracto gastrointestinal, la presencia de alimento en el estómago y el tiempo de vaciado gástrico; tanto la base como el estrato son susceptibles a la degradación ácida, para disminuir ese efecto se usan cubiertas protectoras (Plumb., 2010).

La eritromicina se difunde ampliamente por todo el cuerpo, órganos y líquidos pero los niveles alcanzados en LCR son malos, la vida media de la eritromicina en perros y gatos es de 60-90min (Plumb., 2010).

Según Aucoin, 2000 (citado por Plumb., 2010 p.420), en caninos la dosis a usar en infecciones susceptibles es de 10-20mg / Kg vía oral cada 8 horas.

En infecciones de tejidos blandos: 10-15 mg / Kg vía oral cada 8 horas durante 7 a 10 días.

1.7. SULFONAMIDAS

1.7.1. TRIMETROPRIM / SULFADIACINA

Es una familia de quimioterapéuticos con un gran espectro, son eficaces contra bacterias Gram positivas y Gram negativas y también *Actinomyces*, *Toxoplasma* entre otros.

Es muy eficaz en numerosos procesos infecciosos gastrointestinales por su espectro de acción, su eficacia radica al ser análogos estructurales y antagonistas del ácido para amino benzoico e impidiendo el uso de este compuesto para la síntesis de ácido fólico, ya que las bacterias no pueden formar el ácido fólico y las células de los mamíferos

requieren ácido fólico preformado ya que no pueden sintetizarlo los microorganismos son reconocidos y atacados (Lima., 2009).

Las sulfonamidas que se combinan con trimetoprim u ormetoprim, se usan para tratar las infecciones de piel y de tejidos blandos de animales pequeños, las concentraciones en piel son adecuadas contra los estafilococos coagulasa positivos. Los efectos adversos vistos con las sulfonamidas incluyen anorexia, depresión, poliuria/polidipsia, vómitos y diarrea, cambios de personalidad, discrasias sanguíneas, salivación excesiva y otros; también presentan lacrimotóxicidad, lo que puede causar queratoconjuntivitis seca, los perros con menos de 12 kg tienen un mayor predisposición a presentarla por lo que se recomienda realizar semanalmente un test de Schirmer para controlar una posible reducción de la producción lacrimal (Mueller., 2010).

Antimicrobiano sulfonamida potenciada, que no se debe usar en reporte de hipersensibilidad a las sulfas, tiacidas, sulfonilureas o en grave deterioro de la función renal o hepática. En perros se pueden tener efectos adversos como queratoconjuntivitis seca, hipersensibilidad tipo I o II, hepatitis neutrofílica aguda con ictericia, vómitos anorexia, diarrea, fiebre, anemia hemolítica, urticaria, poliartritis, edema facial, polidipsia, cristalurea, hematuria, poliurea, colestasis, hipotiroidismo, anemias agranulocitosis y necrosis hepática idiosincrática (Sumano., 2006).

Las sulfonamidas son bacteriostáticas y la trimetropina es bactericida y en combinación estas dos hacen un efecto bactericida potente, estas inhiben secuencialmente las enzimas en la vía del ácido fólico impidiendo la síntesis de timidina de las bacterias, las sulfonamidas bloquean la conversión del ácido para-amino benzoico a ácido dihidrofólico

y la trimetoprima bloquea la conversión del ácido dihidrofólico a tetrahidrofólico. Las sulfas potenciadas tienen un espectro bastante amplio. Esta combinación se absorbe bien vía oral y alcanza los niveles máximos de 1 a 4 horas después de la dosis (Plumb., 2010).

Ambos componentes se excretan por orina sin cambios a través de filtración glomerular y secreción tubular, y son metabolizados por hígado teniendo una vida media de 2.5 horas en perros, pero no se debe usar en perros con daño notorio en parénquima hepático discrasias sanguíneas o antecedentes de sensibilidad a las sulfonamidas (Plumb., 2010).

Según Greene, Hartman y col., 2006 (citado por Plumb., 2010 p.971) En caninos la dosis a usar para organismos susceptibles en Infecciones de tracto urinario, tejidos blandos y pioderma 30mg/Kg cada 24 horas. Excepto en tejidos blandos 15mg/Kg cada 12 horas durante 14 días.

1.8. MISCELÁNEOS

1.8.1. METRONIDAZOL

Es un antibiótico sintético, de moderado espectro con acción bactericida frente a organismos anaerobios y protozoarios; este inhibe los microorganismos en su fase de crecimiento penetrando en las células bacterianas por difusión pasiva, y se activa por un proceso de reducción, en las bacterias que tienen un sistema enzimático como el de las bacterias anaerobias (Plumb., 2010).

Luego de la reducción queda como resultado metabolitos activos que dañan el ADN bacteriano, y de esta manera causa la muerte de la bacteria (Fernández., 2009).

Es un principio activo que se usa como antibiótico (anaerobios) y antiparasitario (protozoarios), tiene un efecto bactericida contra los microorganismos susceptibles, su mecanismo de acción no se comprende bien pero al ser captado por una bacteria anaeróbica es reducido a un compuesto polar no identificado que al parecer afecta el ADN y la síntesis de ácidos nucleicos de la bacteria también tiene una acción tricomonocida, amebicida, y su mecanismo de acción anti protozoaria no es comprendido (Sumano., 2006).

El metronidazol tiene una excelente absorción después de administración oral y alta biodisponibilidad en el perro pero variable entre pacientes de 50 a 100%, en los perros si se administra con alimento la absorción se incrementa; no se debe administrar en pacientes con hipersensibilidad reportada al metronidazol o a derivados nitromidazolicos, pacientes débiles, en gestación o lactantes; se debe considerar para la dosificación que se ha reportado en perros disturbios neurológicos en dosis altas agudas o tratamientos prolongados, letargo, debilidad, neutropenias, hepatotoxicidad, hematuria anorexia, nausea, vómito y diarrea (Plumb., 2010)

En caninos la dosis tiene un amplio rango dependiendo de la patología a tratar: giardiasis en un comienzo 44mg/Kg vía oral y luego 22mg/Kg vía oral cada 8 horas durante 5 días. Según Todd, Paul y DiPietro., 1985 (citado por Plumb., 2010 p.740) Infecciones anaeróbicas en sepsis 10mg/Kg cada 8 horas vía IV como infusión, según Tello, 2003 citado por (Plumb., 2010 p.741).

En infecciones gástricas 15mg/Kg cada 12 horas o 33mg/Kg cada 24 horas.

En tejidos blandos 15-30mg/kg 8-24 horas 2 a 4 semanas

En colitis ulcerativa 10-20mg/Kg cada 8 o 12 horas durante 2 a 4 semanas. Según Leib., 2000 (citado por Plumb., 2010 p741).

1.9. TETRACICLINA

Esta familia de antibióticos está compuesta por naturales y sintéticos que tienen un amplio espectro con efecto bacteriostático, actúan sobre el ribosoma bacteriano de esta manera interfiere con la síntesis de proteínas bacterianas (Sumano., 2006)

Su efecto se produce en 2 etapas, primero el Ingreso en la célula bacteriana, por difusión pasiva y activa y al estar dentro del citoplasma se une al sitio 30S del ribosoma de la bacteria impidiendo así la unión del ARN al sitio receptor del ribosoma de esta manera se rompe la unión de aminoácidos a la cadena peptídica en formación y se evita la multiplicación celular (Torres., 2009).

1.9.1 DOXICICLINA

Es un antibiótico del grupo de las tetraciclinas de uso oral y parenteral, su uso en animales preñados o jóvenes se debe hacer con cuidado, por las anomalías en huesos y dientes aunque esta en particular tiene menor reporte de dichos efectos adversos que otras tetraciclinas, no debe usarse subcutáneo o intramuscular en ninguna especie, esta actúa como antibiótico bacteriostático e inhibe la síntesis proteica por medio de la unión irreversible a las unidades ribosómicas 30S de los microorganismos susceptibles, esto impide la unión de esos ribosomas con el aminoacil ARN-

transferencia. También se cree que las tetraciclinas se unen al ribosoma 50S y alteran la permeabilidad de la membrana citoplasmática bacteriana (Plumb., 2010)

La doxiciclina, se absorbe bien vía oral tiene una biodisponibilidad del 90-100% en el ser humano no hay datos de la absorción en especies veterinarias pero se piensa que existe una gran absorción en mono gástricos, la absorción de la doxiciclina se ve reducida solo en un 20% por la presencia de alimento o productos lácteos en el intestino; tiene una amplia distribución por corazón, riñones, pulmones, músculos, líquido pleural, secreciones bronquiales, esputo, bilis, saliva, líquidos sinovial y acético, humores vítreo y acuoso. Al ser más liposoluble penetra mejor los tejidos y líquidos corporales que otras tetraciclinas incluyendo el líquido cefalorraquídeo, próstata y globo ocular con un volumen de distribución en el perro aproximado de 1.5mL/Kg (Plumb., 2010).

La doxiciclina está contraindicada en pacientes hipersensibles a las tetraciclinas, no se deben usar en los 2 primeros tercios de gestación ya que pueden retardar el desarrollo del esqueleto fetal y si se usa en el tercer tercio solo si el beneficio es mayor al riesgo fetal que se corre, también suelen presentarse con frecuencia efectos como náuseas, vómitos por lo que se puede administrar con alimento y clínicamente no importa la disminución en su absorción (Plumb., 2010).

La dosis a usar en caninos en infecciones susceptibles es de 3-5mg / Kg vía oral cada 12 horas durante 7 – 14 días.

Para infecciones en tejidos blandos y tracto urinario 4.4 – 11 mg / Kg vía oral cada 12 horas durante 7 a 14 días.

Para infección aguda por E. canis 5 mg / Kg vía oral cada 12 horas durante 14 -16 días.

En enfermedad de lyme 10mg / Kg vía oral cada 24 horas durante 21 a 28 días. Según Greene, Hartman y col., 2006 (citado por Plumb., 2010 p.389).

2. MATERIALES Y METODOS

2.1. Localización.

Ciudad de Bogotá, con una población aproximada de 7.776.845 habitantes (proyección DANE1985-2020) y con una longitud de 33 km de sur a norte, y 16 km de oriente a occidente (Censo DANE., 2005).

Se encuentra a una altura de 2.630 metros sobre el nivel del mar, y con un área de 1587 Kms², la más extensa de las ciudades de Colombia. Aquí se concentra el 17% de la población total de la nación (6.4 millones de habitantes); limita: al Norte con Municipio de Chía. Al Oriente: Cerros Orientales y los Municipios de La Calera, Choachí, Ubaque, Chipaque, Une y Gutiérrez. Al Sur: Departamentos del Meta y Huila

<https://www.google.com.co/maps/place/Bogot%C3%A1/@4.6522189,-74.2791362,11z/data=!4m2!3m1!1s0x8e3f9bfd2da6cb29:0x239d635520a33914>

2.2. Población y muestra

En la ciudad de Bogotá existe un promedio de 2700 establecimientos médicos veterinarios de los cuales alrededor de la mitad están registrados ante Cámara y Comercio, según el estudio de (AMEVEC en el 2011) y las proyecciones de la CCB al 2014, esto da un indicador de alrededor 1350 establecimientos veterinarios registrados ante Cámara y Comercio en Bogotá,

de esta manera tenemos un estimado de la población total, con la que trabajaremos una muestra representativa de alrededor del 10% de esta, la muestra escogida es de 120 clínicas seleccionadas de manera totalmente aleatoria de diferentes zonas de la ciudad, este número no corresponde al 10% de la población total, debido a que es muy difícil tener el dato exacto de la cantidad de establecimientos Médico Veterinarios en Bogotá, Pero nos da unos indicativos y valores nuevos con los que se pueden hacer inferencias y establecer parámetros actuales de cómo se desarrolla la Antibiótico Terapia en Bogotá.

2.3. Criterios de inclusión

Se tuvieron en cuenta 120 Centros Veterinarios, que prestarán el servicio médico, tomados total mente al azar de distintas zonas de la ciudad de Bogotá y que estuviera presente el médico veterinario al cual se le practicó la encuesta para posteriormente tabular en Excel® 2010 una base de datos con todas las respuestas compiladas y realizar el análisis estadístico.

2.4. Criterios de exclusión

No se tomaron en cuenta centros veterinarios en donde no estuviera presente un médico veterinario titulado o que no presten este servicio, la posología que usan para tratar cualquier especie distinta al *Canis lupus familiaris*.

2.5. Variables

Profesional en turno, tipo de infección o patología a tratar, sistema, dosis del antibiótico y posología.

2.6. Métodos y procedimientos.

Para el presente estudio se realizó una encuesta en 120 establecimientos Médico Veterinarios, pertenecientes a distintas zonas locales de la ciudad de Bogotá. Teniendo como instrumento una “encuesta” que se practicará en dichos establecimientos con servicio médico veterinario que se seleccionaron al azar y al profesional médico veterinario de turno se le realizaran las preguntas sobre como usa los antibióticos.

Se compilaron los datos en una tabla en el programa Excel 2010 agrupándolos por sistema sobre el cual se usaran, (gastrointestinal, renal, dermatológico, respiratorio) en donde cada uno de los sistemas se organizó bajo los siguientes parámetros: antibiótico por orden alfabético, dosis reportada, frecuencia diaria, duración de tratamiento.

Cada uno de los antibióticos que se usan según el sistema fue sub divididos en 3 niveles: 1 sub dosificados 2 dosificados adecuadamente 3 sobre dosificados, se usó un código de cuatro colores para identificar la afinidad que tiene el antibiótico reportado sobre el

sistema en el que se reportó donde rojo es muy mala afinidad al sistema, naranja moderada a mala afinidad, verde claro afinidad media y verde oscuro buena afinidad sobre el sistema u órgano a tratar y final mente los resultados obtenidos fueron comparados la posología que describen en el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010

2.7. Análisis Estadístico

Para este trabajo se hizo un análisis de tipo descriptivo, y se tabularon los datos para su posterior interpretación. Se llevó a cabo un estudio comparativo por que los datos analizados se confrontaran con los datos obtenidos del Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010

3. RESULTADOS

Este trabajo demuestra la necesidad de realizar más capacitaciones sobre el uso racional de los diferentes antibióticos con base al sistema a tratar y la adecuada posología con el fin de evitar terapias erróneas que predisponen a la resistencia bacteriana y el detrimento de la salud pública y de nuestros pacientes.

3.1. Clasificación de los antibióticos por sistema

Se reportaron un total de 16 antibióticos distintos con variedad de posologías cada uno, se agruparon por sistema para descubrir cuál es la frecuencia de uso cada uno de los sistemas.

Tabla 3. Frecuencias de reporte de antibióticos en el sistema respiratorio

SISTEMA RESPIRATORIO	FRECUENCIA
amoxicilina	37
amoxicilina clavulanato	31
enrofloxacina	21
cefalexina	6
azitromicina	6
sulfa trimetoprim	5
doxiciclina	4
penicilina	2
ciprofloxacina	2
ampicilina	2
metronidazol	1
gentamicina	1
eritromicina	1
sulfadimetoxina	1
total	120

Fuente: el autor

Tabla 4. Frecuencias de reporte de antibióticos en el sistema dermatológico

SISTEMA DERMATOLOGICO	FRECUENCIA
cefalexina	81
amoxicilina	5
amoxicilina clavulanato	11
enrofloxacina	8
cefalotina	4
gentamicina	3
dicloxacilina	2
sulfa trimetoprim	2
penicilina	1
metronidazol	1
doxiciclina	1
ciprofloxacina	1
total	120

Fuente: el autor

Tabla 5. Frecuencias de reporte de antibióticos en el sistema renal

SISTEMA RENAL	FRECUENCIA
enrofloxacina	71
amoxicilina	10
amoxicilina clavulanato	6
ciprofloxacina	8
doxiciclina	8
cefalexina	6
sulfa trimetoprim	4
gentamicina	2
ampicilina	2
penicilina	1
quinolona	1
cefalotina	1
total	120

Fuente: el autor

Tabla 6. Frecuencias de reporte de antibióticos en el sistema gastrointestinal

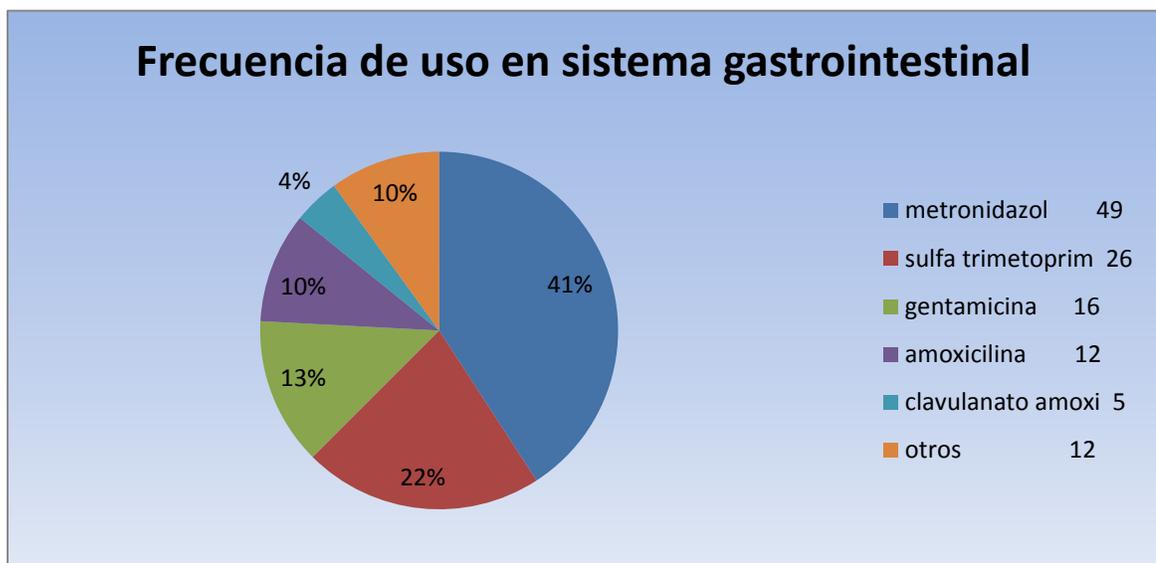
SISTEMA GASTROINTESTINAL	FRECUENCIA
metronidazol	49
sulfa trimetoprim	26
amoxicilina	12
amoxicilina clavulanato	5
gentamicina	16
cefalexina	3
enrofloxacina	3
penicilina	2
ampicilina	2
doxiciclina	1
eritromicina	1
total	120

Fuente: el autor

3.2. Frecuencia total de antibióticos

La población muestreada describió la posología y antibióticos más frecuentes que en su práctica usa según el sistema a tratar y estos son los porcentajes, los antibióticos reportados de una a 3 veces se agruparon en otros para las gráficas

Gráfica 1. Frecuencia de uso en sistema gastrointestinal .

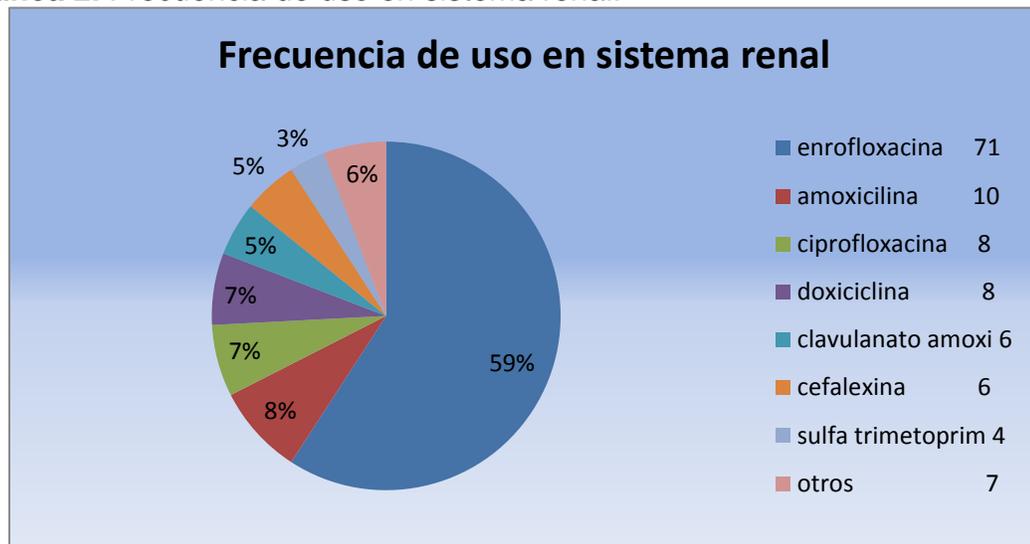


Fuente: El autor

Los médicos encuestados reportaron como el antibiótico más usado para las infecciones gastrointestinales es el metronidazol con 49 eventos correspondientes al 41%, seguido por el trimetoprim sulfadiacina con total de 26 eventos correspondientes al 22%, la gentamicina tuvo como resultado un total de 16 eventos correspondientes al 13%, siendo estos tres antibióticos los más usados por los 120 médicos encuestados, la amoxicilina reportó 12 eventos correspondientes al 10%, la amoxicilina clavulanato fue reportada en 5 eventos correspondientes al 4% los demás antibióticos reportados de una a 3 veces

se agruparon en otros siendo el 10 % restante, estos antibióticos fueron penicilina con 2 reportes, ampicilina con 2 reportes, cefalexina con 3 reportes, doxiciclina con 1 reporte, enrofloxacina con 3 reportes, eritromicina con 1 reporte.

Gráfica 2. Frecuencia de uso en sistema renal.

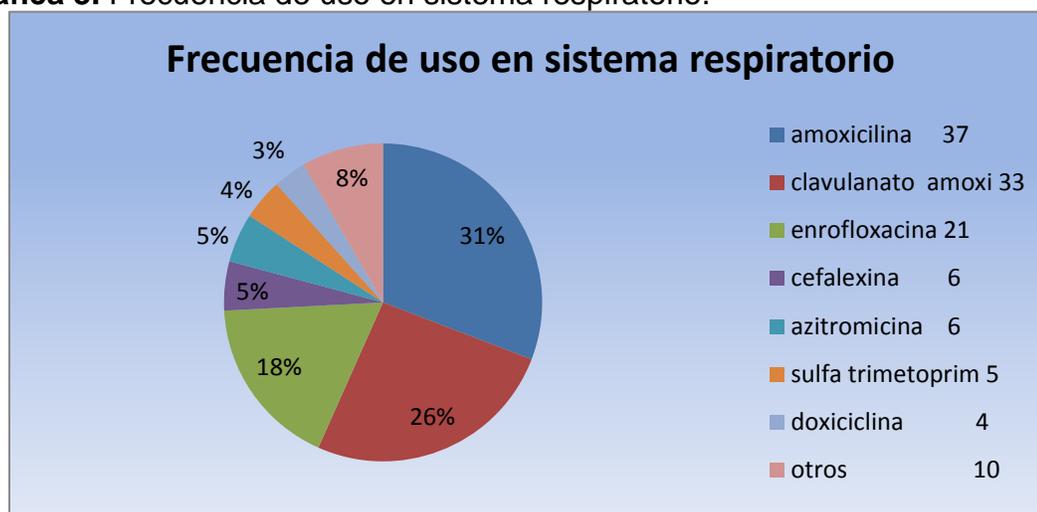


Fuente: El autor

Los médicos encuestados reportaron como el antibiótico más usado para las infecciones renales es la enrofloxacina con un total de 71 eventos correspondientes al 59%, la amoxicilina con 10 eventos correspondientes al 8%, la ciprofloxacina con 8 eventos correspondientes al 7%, la doxiciclina con 8 eventos correspondientes al 7%, siendo estos 4 antibióticos los más usados en infecciones renales al tener los 3 porcentajes más altos aunque con diferencias muy marcadas en frecuencia de reportes siendo el primer puesto un 59% y en el tercer puesto dos antibióticos empatados con tan solo un 7%. En el resto de porcentajes se encuentran la amoxicilina clavulanato con 6 eventos que corresponden al 5%, la cefalexina con 6 eventos que corresponden al 5%, el trimetoprim sulfadiacina con 4 eventos que corresponden al 3%, el 6% restante corresponde a los antibióticos con 3 o menos reportes en los que se encuentran la gentamicina con 2

eventos, la penicilina con 1 evento, ampicilina con 2 eventos, cefalotina con 1 evento y un evento en donde se reportó como el antibiótico más usado la quinolona lo cual implica un desconocimiento o confusión sobre esta familia de antibióticos.

Gráfica 3. Frecuencia de uso en sistema respiratorio.

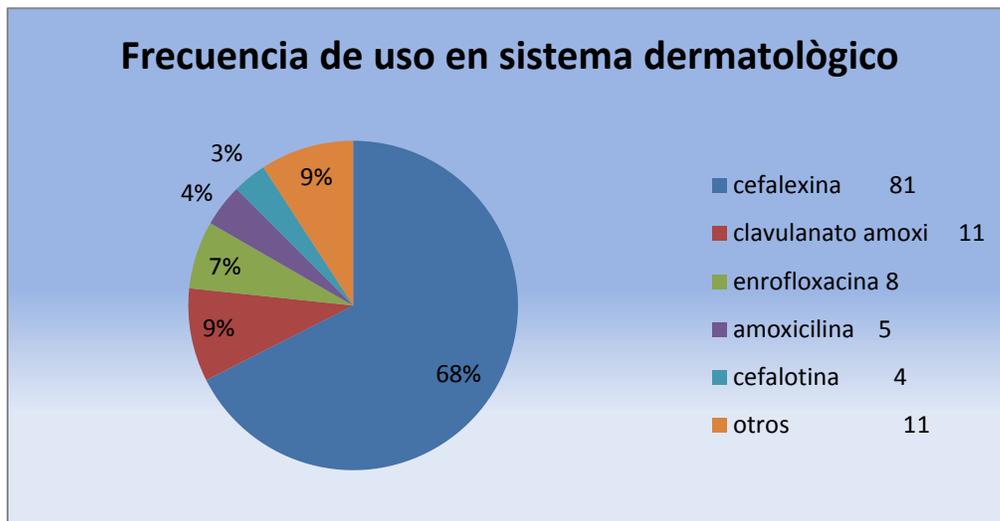


Fuente: El autor

Los médicos encuestados reportaron como el antibiótico más usado para las infecciones respiratorias la amoxicilina con un total de 37 reportes correspondientes al 31%, seguido de la amoxicilina clavulanato con 33 reportes que corresponden al 26%, la enrofloxacina con 21 reportes que corresponden al 18% siendo estos los tres antibióticos más usados por los veterinarios encuestados para infecciones respiratorias seguidos por reportes de cefalexina con 6 eventos correspondientes al 5%, la azitromicina con 6 eventos correspondientes al 5%, el trimetoprim sulfadiacina tuvo 5 eventos reportados correspondientes al 4%, la doxiciclina con 4 eventos que corresponden al 3%, los demás antibióticos reportados con una frecuencia de 3 o menor fueron agrupados en otros correspondiendo al 8% restante estos antibióticos fueron, ciprofloxacina con 2 reportes, la ampicilina con 2 reportes, sulfadimetoxina con 1 reporte, penicilina con 2 reportes,

metronidazol con 1 reporte, gentamicina con 1 reporte, eritromicina con un reporte.

Gráfica 4. Frecuencia de uso en sistema dermatológico.



Fuente: El autor

Los médicos encuestados reportaron como el antibiótico más usado para las infecciones dermatológicas fue la Cefalexina con 81 eventos reportados correspondientes al 68%, seguido de lejos con la amoxicilina clavulanato con 11 eventos reportados que corresponden al 9%, la enrofloxacina con 8 eventos correspondientes al 7%, amoxicilina con 5 reportes correspondientes al 4%, la cefalotina con 4 eventos correspondientes al 3%, el resto de antibióticos reportados con una frecuencia de 3 o menor fueron agrupados en otros para Gráficar y dar el 9% restante entre los q se encuentran, la ciprofloxacina con 1 reporte, la doxiciclina con 1 reporte, la dicloxacilina con 2 reportes la gentamicina con 3 reportes, metronidazol con 1 reporte, penicilina con 1 reporte, sulfadiacina trimetoprim con 2 reportes, presentándose en este sistema la diferencia más marcada entre frecuencia de uso pasando de un 68% a un 9% y discriminando la posología reportada presenta la frecuencia más marcada entre los sistemas.

3.3. Selección de los antibióticos con más frecuente uso.

Tabla 7. Los antibióticos con los 3 porcentajes más altos de cada sistema.

sistema gastrointestinal	frecuencia	%	sistema dermatológico	Frecuencia	%
metronidazol	49	41	cefalexina	81	68
sulfa trimetoprim	26	22	amoxicilina clavulanato	11	9
gentamicina	16	13	enrofloxacina	8	7

sistema renal	frecuencia	%	sistema respiratorio	frecuencia	%
enrofloxacina	71	59	amoxicilina	37	31
amoxicilina	10	8	amoxicilina clavulanato	31	26
ciprofloxacina	8	7	enrofloxacina	21	18
doxiciclina	8	7			

Fuente: el autor

Los antibióticos más usados para el sistema gastrointestinal fueron metronidazol 41%, sulfadiacina/trimetoprim 22%, gentamicina 13%.

En el sistema dermatológico los antibióticos más usados fueron cefalexina 68%, amoxicilina clavulanato 9%, enrofloxacina 7%.

En el sistema renal los antibióticos más usados fueron enrofloxacina 59%, amoxicilina 8%, ciprofloxacina 7%, doxiciclina 7%

en el sistema respiratorio los antibióticos más usados fueron amoxicilina 31% amoxicilina clavulanato 26%, enrofloxacina 18%.

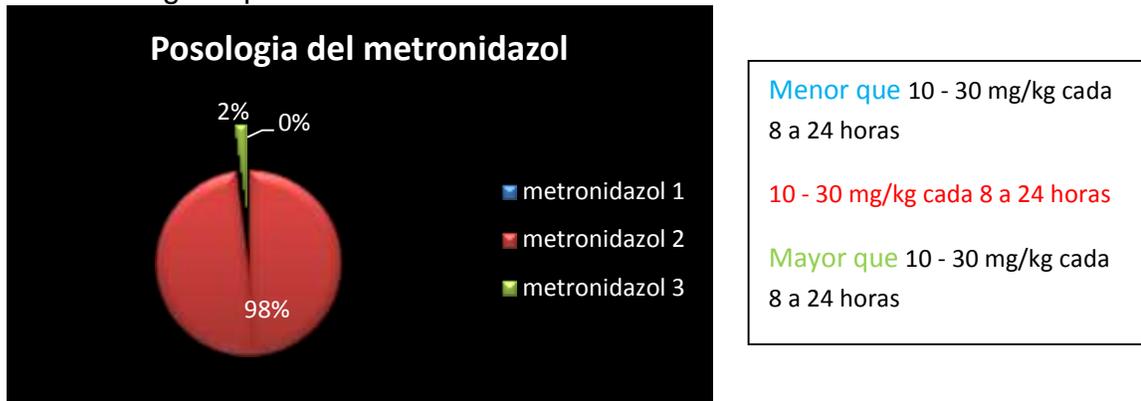
Los antibióticos antes mencionados se encuentran todos los reportes discriminando la posología reportada pero permitiéndonos identificar según los profesionales cual es la tendencia que usan en antibióticoterapia.

3.4. Posología de los antibióticos reportados

Se tabularon las terapéuticas reportadas de cada antibiótico en un código de 3 dígitos donde 1 agrupa los reportes sub dosificados, 2 agrupa los reportes en el rango teórico y 3 agrupa los reportes en sobredosificación.

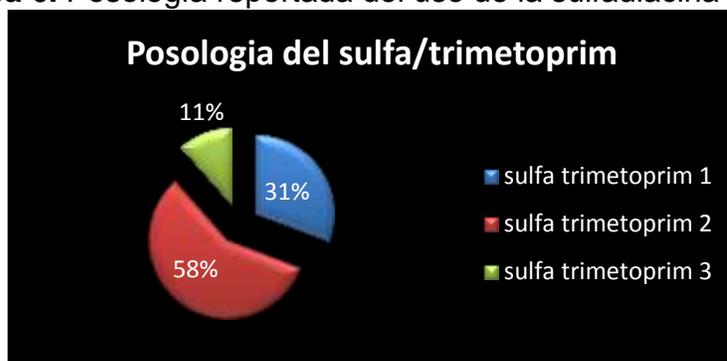
3.4.1 Antibióticos sistema gastrointestinal

Gráfica 5. Posología reportada en el uso del metronidazol.



Metronidazol las posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 10 - 30 mg/kg cada 8 a 24 horas, durante mínimo 5 días y máximo 4 semanas. (Plumb., 2010)

Gráfica 6. Posología reportada del uso de la sulfadiacina trimetoprim.



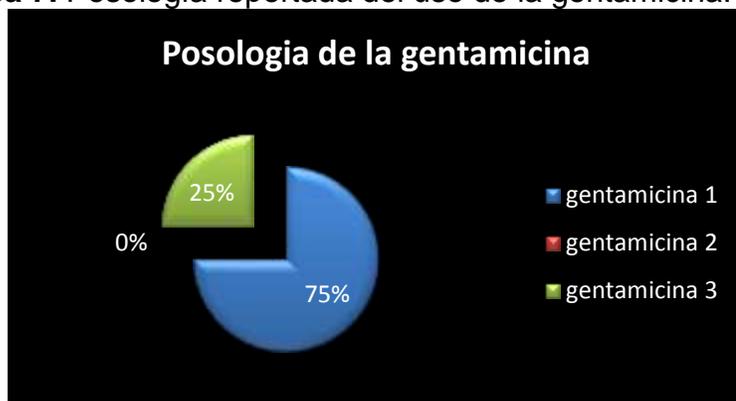
Menor que 15 - 30 mg/kg cada 12 horas

15 - 30 mg/kg cada 12 horas

Mayor que 15 - 30 mg/kg cada 12 horas

Sulfadiacina trimetoprim la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 15 - 30 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 5 días y máximo 14 días. (Plumb., 2010)

Gráfica 7. Posología reportada del uso de la gentamicina.



Menor que 6 - 8 mg/kg cada 24 horas

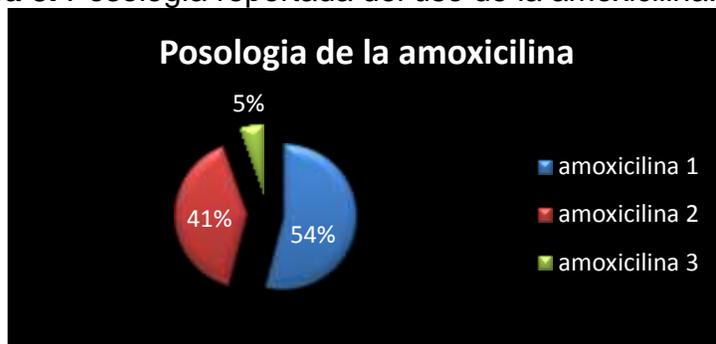
6 - 8 mg/kg cada 24 horas

Mayor que 6 - 8 mg/kg cada 24 horas

Gentamicina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 6 - 8 mg/kg cada 24 horas, durante mínimo 7 días y máximo 10 días. (Plumb., 2010)

3.4.2. Antibióticos sistema respiratorio

Gráfica 8. Posología reportada del uso de la amoxicilina.



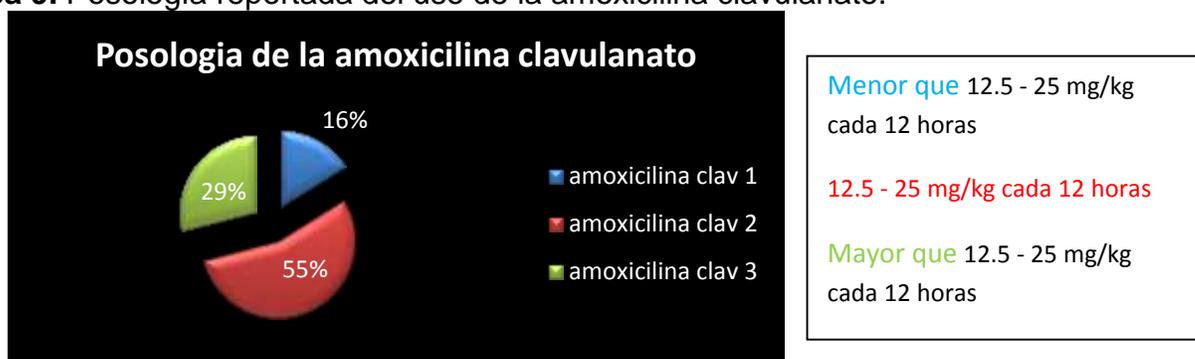
Menor que 20 - 30 mg/kg cada 8-12 horas

20 - 30 mg/kg cada 8-12 horas

Mayor que 20 - 30 mg/kg cada 8-12 horas

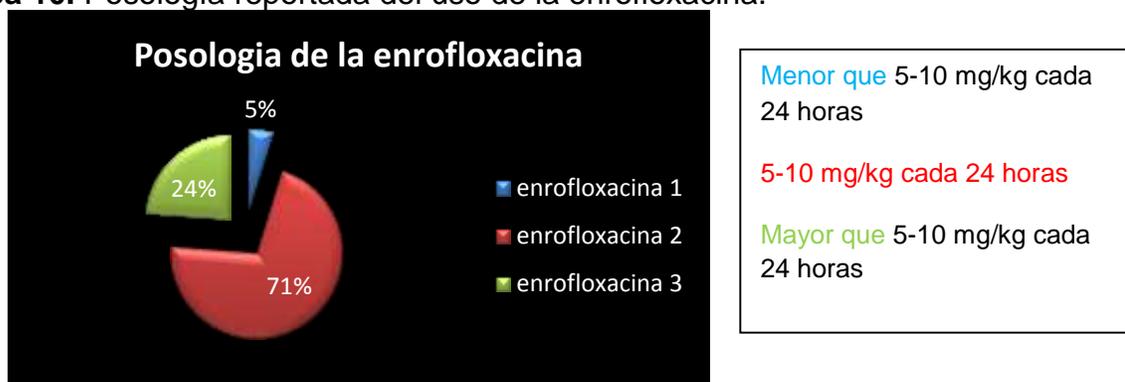
Amoxicilina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 20 - 30 mg/kg cada 8-12 horas, durante mínimo 5 días y máximo 10 días mantener tratamiento hasta 2 días después que la infección sede. (Plumb., 2010)

Gráfica 9. Posología reportada del uso de la amoxicilina clavulanato.



Amoxicilina clavulanato la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 12.5 - 25 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 5 a 7 días (Plumb., 2010)

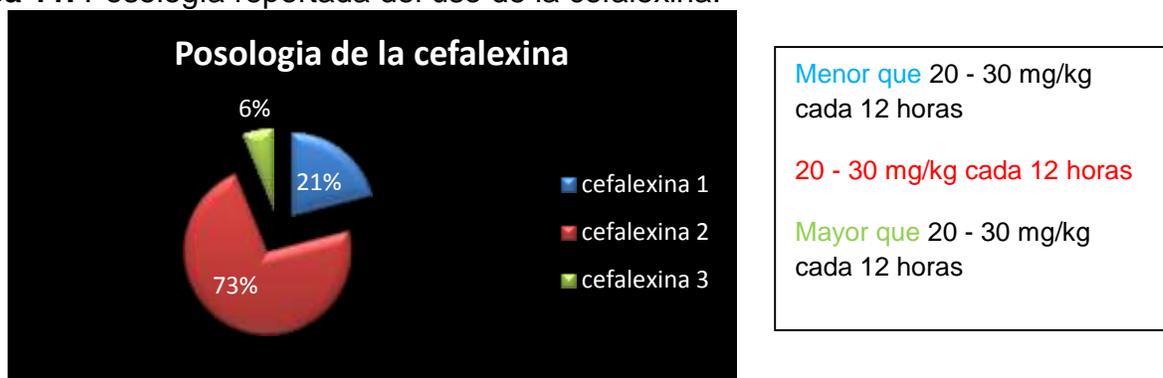
Gráfica 10. Posología reportada del uso de la enrofloxacin.



Enrofloxacin la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 5-10 mg/kg cada 24 horas, durante mínimo 7 a máximo 14 días (Plumb., 2010)

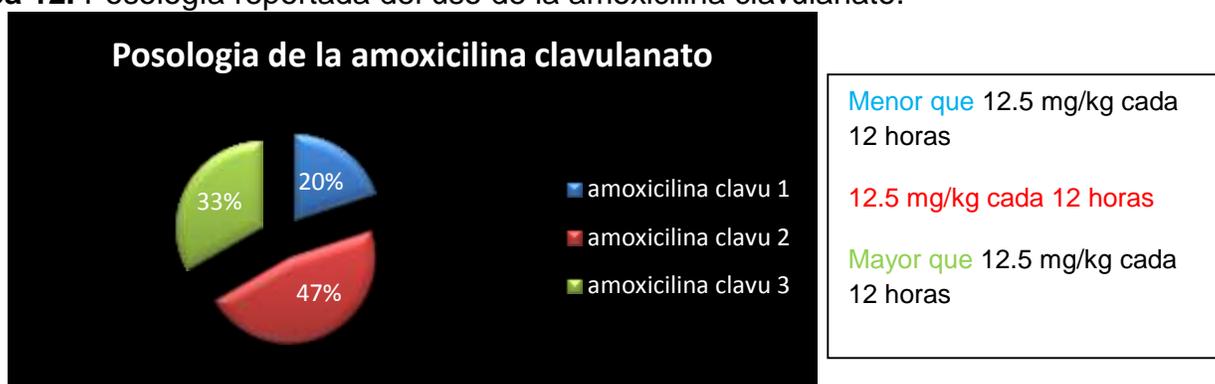
3.4.3. Antibióticos sistema dermatológico

Gráfica 11. Posología reportada del uso de la cefalexina.



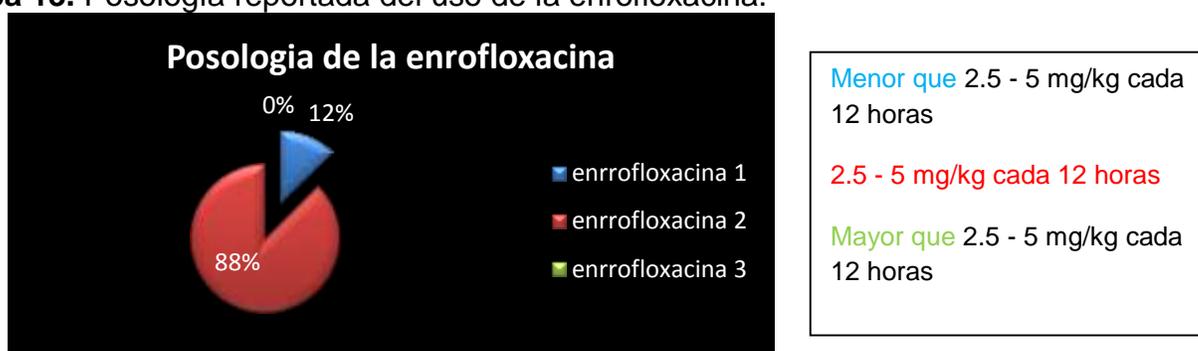
Cefalexina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 20 - 30 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 5 a máximo 50 días (Plumb., 2010)

Gráfica 12. Posología reportada del uso de la amoxicilina clavulanato.



Amoxicilina clavulanato la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles es de 12.5 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 5 a máximo 7 días (Plumb., 2010)

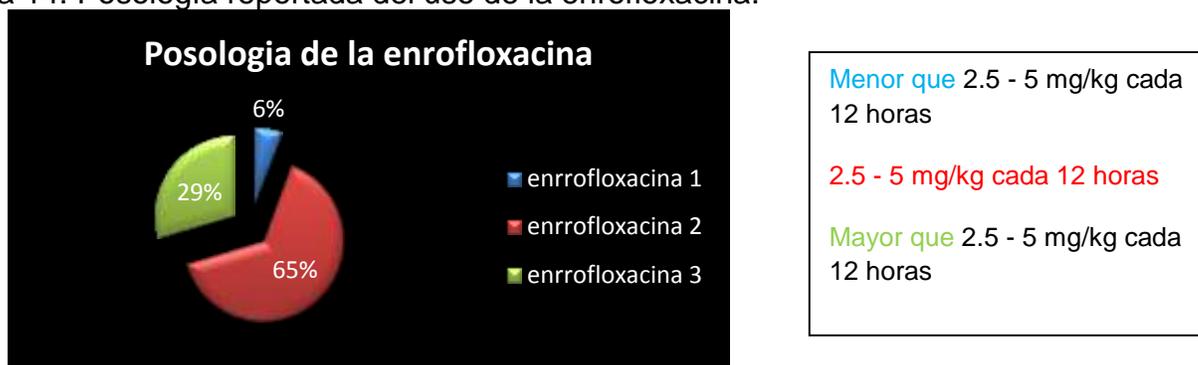
Gráfica 13. Posología reportada del uso de la enrofloxacin.



Enrofloxacin la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 2.5 - 5 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 7 a máximo 14 días (Plumb., 2010)

3.4.4. Antibióticos sistema renal

Gráfica 14. Posología reportada del uso de la enrofloxacin.



Enrofloxacin la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 2.5 - 5 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 7 a máximo 14 días (Plumb., 2010)

Gráfica 15. Posología reportada del uso de la amoxicilina.



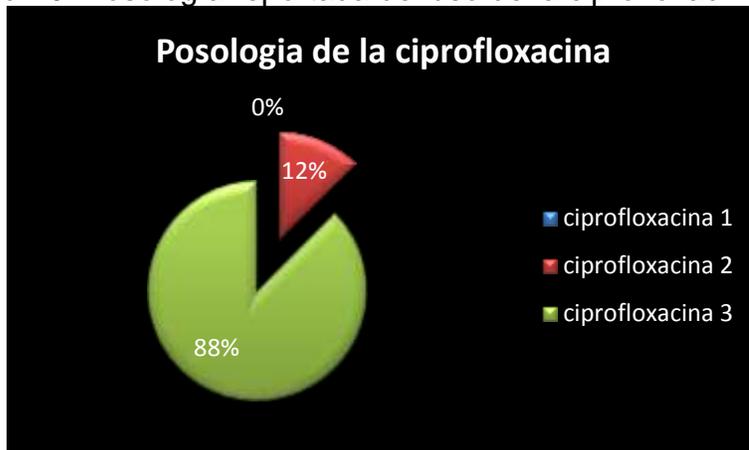
Menor que 10 - 20 mg/kg cada 12 horas

10 - 20 mg/kg cada 12 horas

Mayor que 10 - 20 mg/kg cada 12 horas

Amoxicilina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 10 - 20 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 5 a 7 días (Plumb., 2010)

Gráfica 16. Posología reportada del uso de la ciprofloxacina.



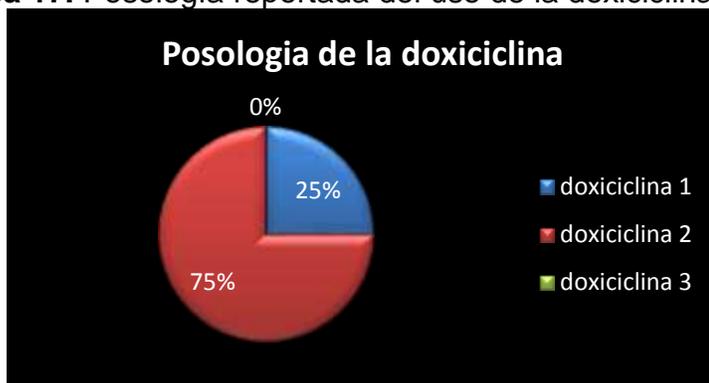
Menor que 10 mg/kg cada 24 horas

10 mg/kg cada 24 horas

Mayor que 10 mg/kg cada 24 horas

Ciprofloxacina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 10 mg/kg cada 24 horas, durante mínimo 7 a 14 días (Plumb., 2010)

Gráfica 17. Posología reportada del uso de la doxiciclina.



Menor que 4.4 - 11 mg/kg cada 12 horas

4.4 - 11 mg/kg cada 12 horas

Mayor que 4.4 - 11 mg/kg cada 12 horas

Doxiciclina la posología reportada en infecciones bacterianas susceptibles está entre 4.4 - 11 mg/kg cada 12 horas, durante mínimo 7 a 14 días (Plumb., 2010)

Se presentaron los resultados en tablas y gráficas.

3.5. Reporte global de dosificación

Tabla 8. Posología total de los 480 reportes

Subdosificado	105
En rango	283
Sobredosis	92
total	480

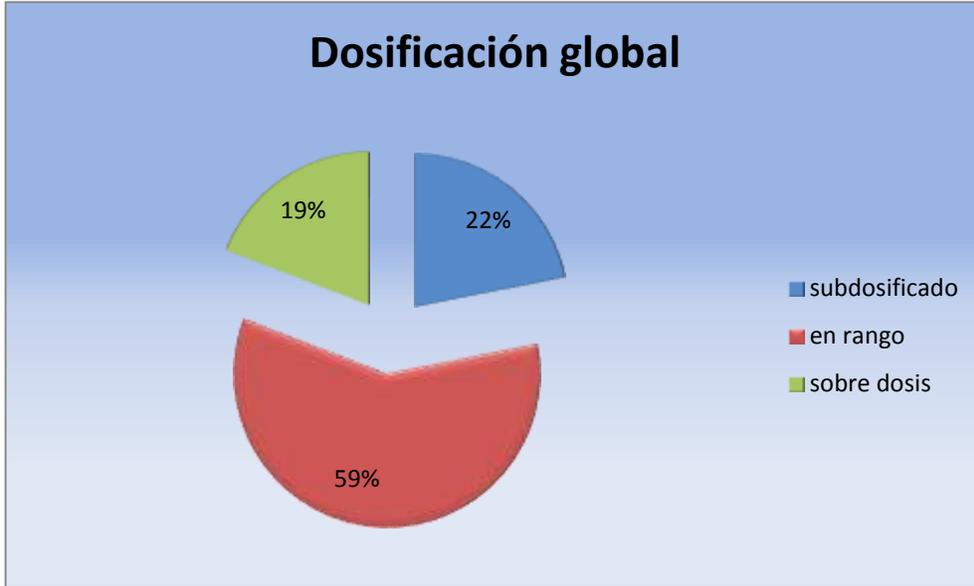
El total de reportes es de 480 en todos los 4 sistemas estudiados, en cada uno de los sistemas se reportaron 120 antibióticos con la posología usada por el médico veterinario tratante. Esta tabla agrupa todos aquellos reportes que se encontraron por debajo del rango, en el rango y sobre el rango que se reporta en la literatura (Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010).

150 de los reportes se encontraban por debajo de los rangos reportados en la literatura para su respectivo sistema.

283 de los reportes se encontraron en el rango descrito en la literatura por Plumb., 2010 para su sistema.

92 de los reportes se encontraron sobre el rango reportado en la literatura para su sistema.

Gráfica 18. Dosificación global del estudio



Los datos acá expresados muestran la totalidad de las posologías reportadas por los médicos veterinarios dando una imagen global de todos los antibióticos usados según la literatura y los que no donde estadísticamente existe diferencia significativa según las tablas corridas en Statistix 8.0 lo que podemos notar al ver que solo el 59% de los antibióticos reportados se usaban según la literatura “Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010”

4. DISCUSIÓN

El presente estudio no pretende cuestionar a los profesionales encuestados. Solamente reflejar el tipo de uso antibiótico que reportaron.

4.1. Tropismo o afinidad de los antibióticos en sistema gastrointestinal.

Tabla 9. Los antibióticos con los 3 porcentajes más altos del sistema gastrointestinal.

sistema gastrointestinal	frecuencia	%
metronidazol	49	41
sulfa trimetoprim	26	22
gentamicina	16	13

4.1.1. Metronidazol

El metronidazol fue el quimioterapéutico más reportado como tratamiento para infecciones del tracto gastrointestinal por los médicos veterinarios encuestados con un 41%, discriminando la posología reportada.

Sin embargo este antibiótico tiene una excelente acción no solo frente a bacterias sino también frente a algunas clases de parásitos. “Este fármaco es de amplia utilización en el tratamiento de la giardiasis canina, así mismo, se emplea en la práctica clínica de pequeños animales para el tratamiento de otros parásitos (*trichomonas* y *Balantidium coli*), así como para el tratamiento de infecciones anaeróbicas entéricas y sistémicas incluyendo *bacteroides* sp” (Plumb., 2010) por lo anteriormente mencionado el metronidazol es uno de los principios activos con

afinidad a microorganismos e infecciones del tracto gastrointestinal siendo selectivo con los anaeróbicos.

Los médicos veterinarios al usar este principio activo en el tratamiento de infecciones gastrointestinales por tener alta y rápida distribución alcanza niveles altos en poco tiempo y por metabolización hepática se excretan en materia fecal sus metabolitos y el fármaco sin modificar haciendo de esta manera un ciclo en donde después de su absorción nuevamente queda presente en la luz intestinal ejerciendo nuevamente su efecto sobre bacterias anaeróbicas y microorganismos susceptibles, pero toda bacteria Gram positiva y Gram negativa aeróbica queda por fuera de su espectro.

4.1.2. Sulfadiacina trimetoprim

La sulfadiacina trimetoprim fue el segundo quimioterapéutico reportado con mayor uso en el sistema gastrointestinal con un 22%, discriminando la posología reportada.

Tiene un espectro de actividad bastante amplio bacterias Gram positivas y Gram negativas.

Las bacterias Gram positivas más susceptibles incluyen los estreptococos, muchas cepas de estafilococos y nocardia. Al igual que algunos protozoarios (*Pneumocystis carinii*, coccidios y toxoplasma), también se ha reportado que las sulfas potenciadas tienen poca actividad contra gérmenes anaeróbicos (Plumb., 2010).

Al ser un antibiótico de amplio espectro con acción tanto bacteriostática como bactericida da una excelente opción terapéutica para tratar distintos sistemas con base en la

concentración o presencia que el antibiótico alcance en dicho sistema, sin embargo si la infección es causada por bacterias anaeróbicas así este alcance una concentración alta en el sistema infectado no va a ejercer un buen efecto.

Como lo reporta Sumano., 2006, son una combinación con dos fármacos distintos y es distinta su absorción y excreción sin embargo ambos presentan buena absorción intestinal y unidos ejercen una acción buena sobre bacilos Gram negativa como *salmonella* o *E. coli*.

A pesar que Plumb., 2010 no reporta afinidad específica en el sistema gastrointestinal las características farmacocinéticas del producto y los microorganismos susceptibles reportados en Sumano., 2006 hacen a este uno de los antibióticos para usar en este sistema para las infecciones susceptibles.

4.1.3. Gentamicina

La gentamicina fue el tercer antibiótico reportado con mayor uso en el sistema gastrointestinal con un 13%, discriminando la posología reportada.

Es un antibiótico de uso parenteral con la toxicidad inherente de los aminoglucósidos lo que limita su uso sistémico, su espectro para bacterias aeróbicas Gram negativas y algunas Gram positivas incluyendo (*E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Pseudomonas*, *Salmonella*, *Enterobacter*, *Serratia*, *Shigella*, *Mycoplasma* y *Mtaphylococcus*) teniendo una acción bactericida dependiente de su concentración. No se absorbe bien por vía oral,

pero si cuando se usa por vía tónica (no por piel ni vejiga) sino en lavados durante cirugías, (plumb2010).

La gentamicina es un antibiótico que por su espectro de acción sería útil en sistema gastrointestinal al tener un efecto importante sobre bacilos Gram negativos que se reportan muy frecuentemente en las infecciones gastrointestinales sin embargo no es el único punto a considerar frente a la elección racional de un antibiótico por lo que al examinar la alta toxicidad que tiene como todos los aminoglucósidos no sería el antibiótico a usar como primera elección frente a infecciones susceptibles, otro punto que hace reconsiderar el uso de este antibiótico es la biodisponibilidad ya que debido a su rápido alcance de niveles máximos de concentración y rápida eliminación no dura mucho en el organismo y tratamientos largos y frecuentes facilitan la presentación de efectos adversos tóxicos, y que el tracto gastrointestinal no es uno de los órganos diana donde ejerce su mejor acción.

Sumano en el 2006 reporta la gentamicina como un buen agente frente a gastroenteritis bacterianas por su gran potencia y su alta biodisponibilidad mayor al 90% presentando el problema de que estos antibióticos se inactivan en presencia de materia orgánica.

A pesar de no ser uno de los órganos referenciados en su posología Sumano en el 2006 reporta como indicación infecciones por entero bacterias resistentes a otros antibióticos por lo cual se reafirma el hecho de ser un antibiótico útil pero no el de primera elección por los motivos ya anterior mente mencionados.

4.2. Tropismo o afinidad de los antibióticos en sistema renal

Tabla 10. Los antibióticos con los 3 porcentajes más altos del sistema renal

sistema renal	frecuencia	%
Enrofloxacin	71	59
amoxicilina	10	8
ciprofloxacina	8	7
doxiciclina	8	7

4.2.1 Enrofloxacin

La enrofloxacin fue el quimioterapéutico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema renal por los médicos veterinarios encuestados con un 59%, discriminando la posología reportada.

La enrofloxacin tiene un efecto pos antibiótico significativo tanto para bacterias Gram positivas como Gram negativas pero con no muy buen efecto frente a bacterias anaeróbicas (Plumb., 2010).

Por lo anterior mente mencionado podemos darnos cuenta que este quimioterapéutico tiene un amplio espectro de acción y efectividad contra las bacterias atacándolas en todas sus fases biológicas.

Las concentraciones más altas se encuentran en la bilis, los riñones, el hígado, los pulmones y el aparato reproductivo (Plumb., 2010).

La enrofloxacin es un buen antimicrobiano de primera elección para infecciones renales teniendo en cuenta los riñones es uno de los órganos diana reportados y que al

eliminarse vía renal y ser excretado hasta en un 50% sin cambios por orina y el amplio espectro que esta tiene ataca las infecciones q afectan este sistema.

4.2.2. Amoxicilina

La amoxicilina fue el segundo antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema renal por los médicos veterinarios encuestados con un 8%, discriminando la posología reportada.

La amoxicilina tiene gran actividad frente a bacterias en especial las bacterias aeróbicas Gram negativas Es ampliamente distribuida en hígado, pulmones, próstata, musculo, bilis y líquidos acítico, sinovial, pleural. Y es eliminada a través de mecanismos renales (Plumb., 2010).

La amoxicilina como agente antibacterial en el sistema renal no está reportada en Plumb., 2010 como uno de los órganos diana sin embargo se reporta un amplio espectro, con alta absorción y amplia distribución que es lo q se busca en una antibiótico terapia empírica y al tener excreción renal con metabolitos activos ejerce acción antibacterial en este sistema frente a infecciones susceptibles sin embargo al ser un antibiótico dependiente del tiempo debe mantenerse terapéuticas prolongadas para que a pesar de que en el metabolismo del mismo se pierda parte de la dosis pero que aun así mantenga la concentración mínima inhibitoria.

4.2.3. Ciprofloxacina

La ciprofloxacina se encuentra en el tercer puesto más reportado como tratamiento para infecciones del sistema renal por los médicos veterinarios encuestados con un 7%, discriminando la posología reportada.

La ciprofloxacina tiene un efecto importante para bacterias Gram negativas como Gram positivas afectando todas las fases de desarrollo bacteriano (Plumb., 2010).

Como lo reporta Plumb en lo anterior mente mencionado la ciprofloxacina es un quimioterapéutico que es útil para el sistema renal, por ser ampliamente distribuido en el organismo y con un espectro de acción amplio nos es útil en múltiples tipos de infecciones, y al ser un antibiótico con excreción por orina con metabolitos activos ejerce una acción bactericida en el sistema mencionado.

Sin embargo no es el primer antimicrobiano a considerar debido a que este es un metabolito con acción bactericida del metabolismo de la enrofloxacin por lo que el tratamiento con esta sería mucho más efectivo al ser más potente.

4.2.4 Doxiciclina

La doxiciclina se encuentra en el tercer puesto de antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema renal por los médicos veterinarios encuestados con un 7%, discriminando la posología reportada.

La doxiciclina tiene con acción contra bacterias Gram positivas y algunas cepas de estafilococos y estreptococos. Tiene amplia distribución hacia riñones, corazón, pulmones, músculos, líquido pleural, secreciones bronquiales, esputo, bilis, saliva, líquido sinovial y ascítico, y humores vítreo y acuoso penetrando mejor que otras tetraciclinas por ser más liposoluble (Plumb., 2010).

Entre las tetraciclinas es la de elección en pequeños animales por ser más liposoluble y con una muy alta biodisponibilidad, y para el uso de infecciones susceptibles es útil en el sistema renal debido a que uno de sus sitios de distribución uno de sus órganos diana es el riñón Su baja eliminación renal no la hace una de las características ideales de tratamiento infeccioso en las vías renales pero es una opción pues de igual manera alcanza a tener presencia.

4.3. Tropismo o afinidad de los antibióticos en sistema dermatológico

Tabla 11. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema dermatológico

Sistema dermatológico	Frecuencia	%
cefalexina	81	68
amoxicilina clavulanato	11	9
enrofloxacin	8	7

4.3.1. Cefalexina

La cefalexina es el antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema dermatológico por los médicos veterinarios encuestados con un 68%, discriminando la posología reportada.

La cefalexina tiene excelente actividad frente a bacterias Gram positivas y actividad variable a escasa contra muchos Gram negativos (Plumb., 2010).

Está indicada en piel y tejidos blandos para infecciones susceptibles como *pasteurella multocida*, *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius* y *S. epidermidis* y como buen profiláctico para cirugías y ortopedias (Sumano., 2006).

La cefalexina es un antibiótico de amplio espectro con mayor acción frente a bacterias Gram positivas las cuales se encuentran frecuente mente en piel por lo que este antibiótico presenta una buena alternativa para tratar este tipo de infección, en cuanto a la distribución en el órgano a tratar, la cefalexina presenta buenos niveles en piel por lo que es reportada como un antibiótico ideal para infecciones cutáneas.

4.3.2. Amoxicilina clavulanato

La amoxicilina clavulanato fue el segundo antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema dermatológico por los médicos veterinarios encuestados con un 9%, discriminando la posología reportada.

Este antibiótico es una amino penicilina potenciada con un inhibidor de las beta-lactamasas, con indicación en infecciones del tracto urinario, la piel y los tejidos blandos causadas por bacterias susceptibles (Plumb., 2010).

La combinación amoxicilina clavulanato se comporta de igual manera y teniendo en cuenta eso la amoxicilina es una amino penicilina con muy buena acción con la ventaja de tener un potencializador que inhibe las beta-lactamasas por lo que el problema de

las bacterias de piel productoras de beta-lactamasas es superado y esta combinación da un excelente resultado en piel.

4.3.3. Enrofloxacin

La enrofloxacin fue el tercer quimioterapéutico con el mayor reporte como tratamiento para infecciones del sistema dermatológico por los médicos veterinarios encuestados con un 7%, discriminando la posología reportada.

La enrofloxacin es un agente bactericida con espectro amplio “Gram positivas como Gram negativas” anaeróbicas (Plumb., 2010).

Por lo anteriormente mencionado podemos darnos cuenta que es un buen antibiótico en cuanto a su espectro de acción y efectividad contra las bacterias Gram positivas (que se encuentran en piel) atacándolas en todas sus fases biológicas teniendo una concentración mínima inhibitoria muy baja en cuanto a su espectro.

La enrofloxacin es un buen antibiótico pero no el de primera elección para infecciones dermatológicas teniendo en cuenta que aunque se distribuye por todo el organismo incluida piel no es uno de los órganos en los que ahí concentraciones más altas.

4.4. Tropismo o afinidad de los antibióticos en sistema respiratorio

Tabla 12. Antibióticos con los 3 porcentajes más altos en sistema respiratorio

Sistema respiratorio	Frecuencia	%
amoxicilina	37	31
amoxicilina clavulanato	31	26
enrofloxacin	21	18

4.4.1. Amoxicilina

La amoxicilina fue el antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema renal por los médicos veterinarios encuestados con un 31%, discriminando la posología reportada.

La amoxicilina bacterias aeróbicas Gram negativas con amplia distribución a hígado, pulmones, próstata, musculo, bilis y líquidos acítico, sinovial, pleural (Plumb., 2010).

La amoxicilina es uno de los antibióticos con amplio espectro más utilizados en el sistema respiratorio debido a su amplia distribución a pulmones como se reporta en la literatura y sus alta biodisponibilidad en el sistema.

4.4.2. Amoxicilina clavulanato

La amoxicilina clavulanato fue el segundo antibiótico más reportado como tratamiento para infecciones del sistema respiratorio por los médicos veterinarios encuestados con un 26%, discriminando la posología reportada.

Este antibiótico tiene indicación en infecciones del tracto urinario, la piel y los tejidos blandos causadas por bacterias susceptibles (Plumb., 2010).

La amoxicilina con ácido clavulánico es eficaz contra Gram positivos y Gram negativos en infecciones respiratorias, gastrointestinales (Sumano., 2006).

La amoxicilina clavulanato no altera la acción de la amoxicilina sola por el contrario aumenta su espectro de acción al inhibir las beta-lactamasas y teniendo en cuenta lo

anteriormente reportado y las características de este antibiótico es una buena elección frente a las infecciones susceptibles de este sistema.

4.4.3. Enrofloxacin

La enrofloxacin fue el tercer quimioterapéutico con el mayor reporte como tratamiento para infecciones del sistema respiratorio por los médicos veterinarios encuestados con un 18%, discriminando la posología reportada.

La enrofloxacin es en cuanto a su espectro de acción y efectividad es efectiva contra una gran cantidad de bacterias en todas sus fases biológicas.

Las concentraciones más altas se encuentran en la bilis, los riñones, el hígado, los pulmones y el aparato reproductivo (sumano2006)

Según los autores podemos afirmar que la enrofloxacin es un buen quimioterapéutico a usar en infecciones respiratorias susceptibles al ser de amplio espectro y alcanzar altas concentraciones en pulmones.

4.5. Discusión y análisis de las posologías reportadas en cada sistema.

En cada sistema se escogieron para el análisis los tres porcentajes más altos reportados y se compararon con los datos encontrados en el manual de farmacología veterinaria de Plumb., 2010 dándonos como resultado cifras de sub dosificación, sobredosificación y dosificaciones correctas al igual que el tiempo mínimo de tratamiento puesto que antibióticos aunque se usen a la dosis reportada en la literatura si el tiempo de

tratamiento no es el adecuado pueden ser ineficaces y favorecer la formación de resistencia microbiana a los antibióticos.

Posología es (dosis a usar y duración mínima, efectiva de la terapia) a pesar de que se encuentra una dosis básica para cada antibiótico y en los productos comerciales encontramos una dosis en los insertos en la actualidad contamos con una gran cantidad de herramientas digitales, y físicas en literatura científica en la que podemos consultar las mejores terapéuticas específicas para cada sistema como pudimos mencionar anteriormente un mismo antibiótico presenta distintas concentraciones para distintos sistemas esto nos da un punto muy importante para este estudio y es aplicar la dosis y frecuencia adecuadas en cada sistema.

4.5.1. Sistema gastrointestinal

Metronidazol para efecto antibacterial según Plumb., 2010 la dosis a usar es de 10-30mg/kg cada 8 a 24 horas durante al menos 5 días.

Esto nos da una terapéutica muy amplia y una gama de acción en la cual se debe discernir cuál es la dosis más conveniente y la frecuencia, la posología reportada gracias a este rango reportado tan amplio en frecuencia y dosis nos dio un 98% de reportes en rango adecuado y un 2% de reportes con sobredosificación.

Lo que nos permite inferir que se hace un uso racional de este antibiótico.

Esta sobredosificación no es significativa por su pequeño porcentaje y porque este principio activo en particular se puede usar a dosis más altas para ejercer efecto antiparasitario por una cantidad menor de días.

Trimetoprim sulfadiacina para su efecto antibacterial según Plumb., 2010 la dosis a usar es de 15–30mg/kg cada 12 horas durante 5 a 14 días.

Los reportes en este estudio fueron de un 58% de uso según la posología reportada en la literatura un 11% de sobredosificación sin llegar a niveles tóxicos y un 31% en sub dosificación.

En caninos se administra 15 mg/kg cada 12 horas o 30mg/kg cada 24 horas (sumano2006).

Gentamicina para efecto antibacterial la dosis a usar es 6-8 mg/kg cada 24 horas durante 7 a 10 días.

Este antibiótico como anteriormente se reportó no es el principal antibiótico para este sistema por su toxicidad entre otros. Este estudio evidenció que el 75% de los médicos veterinarios que usan este antibiótico lo sub dosifican y el 25% restante lo sobre dosifican demostrando q aunque se puede usar en este sistema teniendo en cuenta todos los problemas mencionados en resultados ninguno de los médicos veterinarios usa la dosis establecida en la literatura siendo el principal problema que en su mayoría lo sub dosifican favoreciendo la creación de resistencia bacteriana.

4.5.2. Sistema respiratorio

Amoxicilina para su efecto antibacterial en el sistema respiratorio la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 20-30mg/kg cada 8-12 horas durante 5-10 días.

Este antibiótico como se reportó anteriormente tiene tropismo por el sistema respiratorio, en la posología reportada se encontró un 41% de veterinarios que la usan en la posología reportada según Plumb un 54% en sub dosificación y un 5% en sobredosificación sin embargo según Sumano., 2006 la dosis a usar en perros en forma de sal trihidratada es de 10-22 mg/kg cada 8 horas.

Por lo que la dosis efectiva difiere de la dosis reportada en Plumb., 2010 bajando los niveles de sub dosificación sin embargo se encuentran insertos donde la dosis general es de 7mg/kg para cualquier sistema demostrando así que los altos niveles de sub dosificación se encuentran por la falta de uso de literatura científica por que se apegan a literatura poco confiable sin corroborar si la dosis reportada realmente es la efectiva.

Amoxicilina clavulanato para su efecto antibacterial en el sistema respiratorio la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 12.5-25mg/kg cada 12 horas durante 5-7 días.

Este antibiótico presenta una excelente alternativa a la terapéutica eliminando la resistencia por las betalactamasas producidas por las bacterias sin alterar la eficacia de la amoxicilina este estudio presentó un 55% de reportes usados en la dosis reportada, un 24% de reportes sobre dosificados y un 16% en sub dosificación. La sobredosificación de este producto no es muy alta pues el mayor reporte presenta 30 mg/kg lo cual no afecta el paciente causando toxicidad sin embargo en sub dosificación encontramos dosis de 7.2 mg/kg lo cual terapéutica mente es muy inferior a la dosis mínima efectiva promoviendo la resistencia bacteriana e ineficacia del tratamiento.

Enrofloxacina para su efecto antibacterial en el sistema respiratorio la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 5-10mg/kg cada 24 horas durante 7-14 días.

Se reportó un uso del 71% en el rango reportado en la literatura, 24% sobre dosificado y 5% subdosificado.

Vía oral de 2.5 a 10 mg/kg cada 12 horas (Sumano., 2006)

Estos datos demuestran un alto nivel de sobre dosificación para este antibiótico esto puede ser por el rango específico reportado por Plumb., 2010 mucho más específico ya que si se compara con el reportado en Sumano., 2006 se muestra hasta el doble de la dosis de Plumb en ambas literaturas se hace referencia al cuidado y exactitud en la dosis en felinos, pero en caninos reportan una tolerancia más alta a la posible dosificación lo cual nos permite evidenciar que según el tipo de infección podemos usar una dosis un poco más alta de la reportada.

En cuanto a la sub dosificación que fue de un 5% no es muy alto el porcentaje sin embargo todo nivel de sub dosificación es preocupante debido a la formación de resistencia.

4.5.3. Sistema dermatológico

Cefalexina para su efecto antibacterial en el sistema dermatológico la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 20-30 mg/kg cada 12 horas durante mínimo 5 días hasta 52 días en piodermas profundas.

Esta cefalosporina de primera generación reportan los autores es un antibiótico con muy buena acción y amplia distribución en piel además de ser de los más conocidos como efectivo en este tipo de infecciones razón por la cual de todos los antibióticos reportados en cada sistema tiene la mayor frecuencia de reporte con un alto porcentaje de dosificación correcta, del total de los reportes el 73% fueron reportes en el rango reportado el 21% subdosificado y un 6% sobredosificado.

Sumano en el 2006 reporta la dosis de la Cefalexina entre 11-33 mg/kg cada 6-8-12 horas durante siendo la dosis más alta la usada en piodermas profundos y osteomielitis por *S. aureus*

Este rango es mucho más amplio lo que nos deja pensar que una cefalexina puede usarse a una dosis mucho menor de la mencionada en Plumb u otro punto a mirar es que los tiempos de publicación varían en 4 años en donde se puede establecer nuevas dosificaciones por formación de resistencia es decir si en el 2006 se reportaba que una dosis de 11mg/kg al 2010 estudios pudieron demostrar que ya no es tan efectiva esa dosis por lo cual puede ser reportada una dosis más alta

Amoxicilina clavulanato para su efecto antibacterial en el sistema dermatológico la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 12.5 mg/kg cada 12 horas durante mínimo 5 días hasta 7 días mantener hasta 2 días pasados los signos de infección.

Plumb reporta distintos rangos en donde el indicado es 12.5 mg/kg sin embargo se reporta uso de hasta 25mg/kg pero el uso más importante de este tratamiento radica en el tiempo de uso debido a que se reporta que este es un antibiótico con efecto dependiente del tiempo.

En este estudio 47% de los reportes de uso de este antibiótico se encontraba en la dosis (12.5mg/kg), el 33% se encontró que se usa sobre el rango y el 20% lo sub dosificaron.

Enrofloxacin para su efecto antibacterial en el sistema dermatológico la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 2.5 - 5 mg/kg cada 12 horas durante mínimo 7 días hasta 14 días.

Este antibiótico es ampliamente usado en casi todos los sistemas debido a su amplio espectro y amplia distribución como lo reporta la literatura referenciada manteniéndose constante una dosis máxima de 10 mg/kg diaria (Plumb., 2010 y Sumano., 2006).

En el presente estudio se evidenció el 88% de reportes en el rango referenciado por Plumb en el 2010, el 12 % restante se reportó en sub dosificación.

Esto puede ser también por mal entender el uso adecuado del antibiótico en donde se reporta una dosis mínima cada 12 horas o cada 24 horas y pueden usar la dosis mínima de 12 horas aplicándola cada 24 (error evidenciado) en este particular sistema (2.5mg/kg cada 24 horas).

4.5.4. Sistema renal

Enrofloxacin para su efecto antibacterial en el sistema renal la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 2.5-5 mg/kg cada 12 horas durante mínimo 7 a 14 días.

En el presente estudio se reportó como el antibiótico usado más frecuente la enrofloxacin en el sistema renal y por lo descrito y citado en este trabajo evidenciamos la afinidad y gran efecto de este antibiótico en este sistema en particular no solo como molécula sino porque uno de sus metabolitos que se forma es otro de los antibióticos también indicado para este sistema (ciprofloxacina).

Sin embargo el estudio arrojó en sus resultados un 65% de reportes en el rango indicado por Plumb., 2010, un 29% con sobre dosificación y solo un 6% de reportes por debajo del rango referenciado por este autor. En términos generales evidenciamos que este antibiótico nuevamente se usa en su mayoría adecuadamente y en el porcentaje de sobre dosificación se mencionan dosis de hasta 50mg/kg cada 24 horas siendo esta una dosis demasiado alta fuera de cualquier rango referenciado lo cual implica posibles confusiones por parte de los profesionales al interpretar insertos pues pude encontrar un reporte donde se menciona la dosis a usar como 2.5 a 5.0 mg/kg pudiendo explicar una dosis de este tipo.

Ciprofloxacina para su efecto antibacterial en el sistema renal la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 10 mg/kg cada 24 horas durante 7 a 14 días citada de Greene, Hartman y col., 2006 para infecciones urinarias la cual fue la dosis control para el estudio sin embargo también reporta una dosis para infecciones susceptibles de 5-15 mg/kg cada 12 horas.

En este estudio se encontró que el 12% de los reportes se encontró en el rango control, el 88% restante de los reportes fue sobre dosificado estando la dosis mayor en 15mg/kg cada 12 horas por lo cual para el estudio se encontró sobre la dosis control sin embargo

analizando las dosis sobre tejidos blandos reportadas por los demás autores podemos evidenciar que el uso de este antibiótico se encuentra en rango reportado por lo cual no se encuentra del todo mal usado solamente no son específicos en el sistema a tratar.

Sumano en el 2006 reporta que la dosis en caninos para infección de tejidos blandos es de 10-15mg/kg cada 12 horas la diferencia en las dosis se puede explicar por qué este antibiótico tiene tropismo por el sistema renal y al eliminarse por orina con metabolitos activos se puede usar una dosis inferior a la que se puede usar en otros tejidos blandos.

Doxiciclina para su efecto antibacterial en el sistema renal la dosis reportada en Plumb., 2010 es de 4.4-11mg/kg cada 12 horas durante 7 a 14 días.

Este fue el tercer antibiótico más frecuentemente usado para las infecciones en este sistema con un 75% de reportes en el rango reportado y un 25% en sub dosificación

Según Sumano., 2006 en perros la dosis a usar es de 5mg/kg vía oral, seguida por 2.5mg/kg cada 12 horas y posteriormente cada 24 horas

Esto nos da rangos totalmente distintos los reportes en sub dosificación encontrados fueron de 5mg cada 24 horas lo que es compatible con la dosis reportada en Sumano., 2006 debido a la irritación que este antibiótico produce se recomienda reducir la dosis y administrar con alimento estas características posológicas del antibiótico hacen que si se memoriza una sola dosis a usar se pueda llegar a usar de manera inadecuada.

4.6. Posología total reportada

Del total de 480 reportes en los 4 sistemas por parte de los médicos veterinarios se recogieron tres datos muy importantes para hacerse una idea general de como usan los

antibióticos el primero fue el porcentaje de reportes a una posología concordante con la literatura que fue del 59% demostrando que poco más de la mitad de los reportes al ser adecuados se puede inferir que se usan racionalmente el 19 % se reportó en sobredosificación, estos reportes excedían el rango reportado en el Manual de Farmacología Veterinaria Plumb., 2010 pero como se reportó anteriormente al comparar con la literatura expuesta en Sumano., 2006 se reportan dosis efectivas no específicas para el sistema a tratar pero que es una forma de usar el antibiótico de esta manera y al ser usada por un mínimo de 5 a 7 días no se promueve la resistencia bacteriana que es el uno de los problemas con mayor importancia frente al mal uso de antibióticos siempre y cuando no se llegue a administrar una dosis tóxica. El 22% restante se refiere a los antibióticos con una posología sub dosificada, por un lapso de tiempo inferior al reportado o ambas. Estadísticamente estos porcentajes demuestran una diferencia significativa y en cuanto al porcentaje de los reportes sub dosificados demuestra una de las razones por las cuales la resistencia bacteriana está en aumento al igual que problemas como tratamientos ineficaces ya que los autores reportan la resistencia bacteriana en general como la capacidad de las bacterias para eludir o inhabilitar la acción del antibiótico, y en este trabajo anteriormente he reportado las distintas formas de presentación de dicha resistencia según distintos autores y una de las causales más importantes es el mal uso de los antibióticos favoreciendo mutación, expresión de genes resistentes, resistencia cruzada entre otros. Por esta razón se hace necesario en muchos casos de infecciones persistentes tener que usar dosis en el límite superior del rango establecido.

5. Conclusiones

- La Sub dosificación fue una constante en todos los sistemas siendo este hecho por uso de dosis de los insertos o dosis memorizadas erróneas.
- El sistema respiratorio fue el que tuvo mayor cantidad de reportes en sub dosificación con un total del 33% y sobre dosificados 18% para un total de 51%

de reportes fuera del rango planteado en la literatura por lo cual podemos afirmar que no se hace un uso racional sobre este sistema

- El sistema dermatológico tuvo 21% de reportes en sub dosificación y sobre dosificados 13% para un total de 34% de reportes fuera del rango planteado en la literatura y a pesar de ser el sistema con mayor respuestas en el rango estadísticamente los porcentajes son muy lejanos lo cual nos permite afirmar que no se hace un uso racional de los antibióticos en el sistema dermatológico
- El sistema renal tuvo 14% de reportes en sub dosificación y sobre dosificados 30% para un total de 44% de reportes fuera del rango planteado en la literatura estadísticamente los porcentajes son diferentes lo cual nos permite afirmar que no se hace un uso racional de los antibióticos en el sistema renal
- El sistema gastrointestinal tuvo 20% de reportes en sub dosificación y sobre dosificados 15% para un total de 35% de reportes fuera del rango planteado en la literatura estadísticamente los porcentajes diferentes lo cual nos permite afirmar que no se hace un uso racional de los antibióticos en el sistema gastrointestinal
- La referencia en los insertos de las casas comerciales usan una dosis mínima general y está no se aplica a todos los sistemas, los profesionales deben usar una dosis establecida en la literatura para el sistema a tratar por que la biodisponibilidad y concentración tisular es distinta en cada sistema por lo cual se debe usar una dosis referenciada según el sistema a tratar.

6. Recomendaciones

- Ninguno de los antibióticos tiene un espectro total frente a todas las bacterias, por lo que se debe conocer mediante un antibiograma que tipo de infección está presentando o por medio de la signología clínica tener sospechas de que tipo de infección es la causante y de esta manera establecer un buen tratamiento empírico

- El profesional solo debe usar dosis de laboratorio en combinaciones que hagan los laboratorios que no estén en la literatura referenciados
- Implementar planes o proyectos de actualización para los profesionales y que no se siga realizando de forma errónea tratamientos antibióticos como viene desarrollando, lo que afecta directamente el buen desarrollo de la praxis veterinaria y la salud del paciente, disminuyendo casos de resistencia bacteriana y de tratamientos inespecíficos que prolongan el proceso patológico de cada individuo.

7. REFERENCIAS

- Appel, M. and R. Jacobson 1995 CVT Update: canine Lyme Disease. Kirk's Current Veterinary Therapy: XII J. Bonagura. Philadelphia, W.B. Saunders 303-309.
- Aucoin, d. (2000). Antimicrobial drug formulary. Target: the antimicrobial guide to effective treatment. Port hurón, mi, north american compendiums

- Benavides Plascencia Lilia, Aldama Ojeda Alejandro Leonardo, Vázquez Héctor Javier salud pública méx vol.47 no.3 Cuernavaca may. /jun. 2005 obtenido de scielo.org. Revisado de la web: hyperlink: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0036-36342005000300005&script=sci_arttext
- Campbell, B. and E. Rosin (1998). "Effect on food on absorption on cefadroxil and cephalixin." Vet Parmacol Therap 21: 418-420
- Cabrera G. Paola Andrea (2010). utilizacion de antibioticos de uso humano en caninos y felinos atendidos en la clinica de pequeños animales de la universidad nacional de colombia revisado el 25/11/2015 en la web <http://www.bdigital.unal.edu.co/2708/1/192246.2010.pdf>
- Cires Pujol Miriam. (2002). La resistencia a los antimicrobianos, un problema mundial. Rev Cubana Med Gen Integr [revista en la Internet]. 2002 Abr revisado 2015 Nov 22; 18(2): 165-168. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000200012&lng=es.](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000200012&lng=es)
- Cosme verónica (2009) cefalosporinas obtenido de infecto.edu.uy revisado de la web: hyperlink: <http://www.infecto.edu.uy/terapeutica/atbfa/macro/framec.html>
- Dane, censo 2005-2006 (pdf). (2007). Consultado el 18 de noviembre de 2007.
- Dane, estimación y proyección de población nacional, departamental y municipal total por área 1985-2020 (xls). Consultado el 28 julio de 2014.

- Fernandez Isabel (2009). Los macrólidos obtenido de infecto.edu.uy revisado de la web: hyperlink: <http://www.infecto.edu.uy/terapeutica/atbfa/met/framec.html>
- Grenne, C., K. Hartman, et al. (2006) Appendix 8: Antimicrobial Drug formulary. Infectious Disease of the Dog and Cat. Greene, Elsevier: 1186-1333.
- Hayashida Sayuri; Gutiérrez Lilia; Luna del Villar Jorge; Osnaya Fernando; Sumano Héctor 2011 Bioequivalencia de dos formulaciones de amoxicilina-ácido clavulanico para uso oral en perros; revista científica; Departamento de Fisiología y Farmacología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México revisado en la web hyperlink: file:///C:/Users/yaneth/Downloads/40606-101706-1-PB.pdf
- Harry Hariharan, Kathryn Gibson, Ross Peterson, Matthew Frankie, Vanessa Matthew, Joshua Daniels, Nancy A. Martin, Linton Andrews, Tara Paterson , and Ravindra N. Sharma: Staphylococcus seudintermedius and Staphylococcus schleiferi Subspecies coagulans from Canine Pyoderma Cases in Grenada, West Indies, and Their Susceptibility to Beta-Lactam Drugs Hiperlink; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3922004/>
- Lamagna Claudio G., 2003. ampicilina 1g sulbactam 0,5 g drawere elaborado por: laboratorio DRAWER S.A.; Dorrego 127 Quilmes. Buenos Aires. Argentina. Revisado en la web hyperlink, http://www.laboratoriodrawer.com.ar/admin/resources/files/productos/36/Prospecto_ampicilina_sulbactam.pdf

- Leib, M. (2000) Chronic Colitis in Dogs. Kirk's Current Veterinary Therapy: XIII Small Animal Practice. J. Bongura Philadelphia, WB Saunders: 643648.
- Lima Edgar, (2009) sulfonamidas-trimetropin obtenido de infecto.edu.uy revisado de la web: hyperlink: <http://www.infecto.edu.uy/terapeutica/atbfa/sulfo/framec.html>
- Mancilla Mariela (2009). Los macrólidos obtenido de infecto.edu.uy revisado de la web: hyperlink: <http://www.infecto.edu.uy/terapeutica/atbfa/cef/framec.html>
- Martínez Pedro Pablo, Vélez Edgar Gutiérrez, Piando Méndez Juan Pablo, Céspedes Abelló Jesús Alberto; (amevec) (septiembre 2011), estándares de calidad para los diferentes servicios médico quirúrgicos que se presentan en los centros veterinarios de Bogotá dc. Colombia; revisado en la web hiperlink: <http://comvezcol.org/pdf/informefinalamevec.pdf> revisado el 21/05/2014 9:45am
- Merchant, S. (2000). New Therapies in Veterinary Dermatology. AAHA 67th Annual Meeting, Toronto.
- MINISTERIO DE PROTECCIÓN SOCIAL. Encuesta nacional de Salud 2007. Revisado el 12/11/2015. Hiperlink: http://www.minproteccionsocial.gov.co/vbecontent/newsdetail.asp?id=18361&idcompany=3&ItemMenu=3_261
- Mueller Ralf S., Eric Guaguère, 2010 Tratamiento de infecciones cutáneas; Terapia antimicrobiana sistémica Obtenido de argospv.com Revisado de la web: hyperlink: <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/3215/Articulos-archivo/Terapia-antimicrobiana-sistemica-y-II.html>

- Plumb Donald c.; intermedica, 2010, manual de farmacología veterinaria, 6 edición, editorial intermedica
- Prados, Kreil, Tarragona, Quaine, Monfrinotti, Hallu, Reuelto.(2014) Profilaxis quirúrgica con Cefalotina en caninos Buenos Aires; revisado el 22/10/15 hiper link: <http://www.aveaca.org.ar/profilaxis-quirurgica-con-cefalotina-en-caninos-prados-et-al>.
- Quizhpe P. Arturo, Encalada T. Lorena, Sacoto M. adrian, Andrade R. Diana, Muños O. Georgina (2014). Uso apropiado de antibióticos y resistencia bacteriana; facultad de ciencias medicas, react latinoamerica revisado el 2015 ago 15; Disponible en: <http://www.reactgroup.org/uploads/react/resources/854/Us-Apropiado-de-Antibioticos-y-Resistencia-Bacteriana.pdf>
- Silley, P., A. P. Rudd, W.M. Symington, and A.J. Tait (1988). Pharmacokinetics of Cephalexin in Dogs and Cats after oral, Subcutaneous, and Intramuscular administration. Vet Record (jan2 1988): 15-17
- Sumano Lopez Hector S, Ocampo Camberros luis 2006; Farmacología Veterinaria; Tercera Edición editorial Mc Graw Gill
- Sykes, J. (2003). Azithromycin: What´s all the fuss about? Proceedings: Australian College of Veterinary Scientists Science Week.
- Tabla de antibióticos separados por familias; Imagen tomada de la web <http://dc317.4shared.com/doc/ur1kldqr/preview.html>

- Tello, L. (2003a) Medical management of septic Shock. Proc.: WSAVA World Cong.
- Todd, K. S., Paul and J. A. DiPietro (1985). Parasitic Diseases . In Handbook of Small Animal Therapeutics. Ed by L. E Davis 89-126. New York: C. Livingstone.
- Torres Jorge, Schelotto Felipe, Braselli a., Torres Eugenia, Meerovich Ethel, Noblía Laura. (2009). Las principales familias de antimicrobianos. Obtenido de infecto.edu.uy revisado de la web: hyperlink: <http://www.infecto.edu.uy/indiceterapeutica.html>
- Trepanier, L. (1999). Management of resistant infections in small animal patients. American Veterinary Medical Association: 16th annual convention, New Orleans.
- Universidad distrital Francisco José de caldas (2011). Características de bogota <https://www.udistrital.edu.co/universidad/colombia/bogota/caracteristicas/>
- Vaden, S. and M. Papich (1995). Empiric Antibiotic Therapy. Kirk's Current Veterinary Therapy: XII. Bonagura. Philadelphia: W.B. Saunders. 1: 507-523