

**Comportamiento comercial de los antibióticos en la Medicina Veterinaria**

**Trabajo de grado para optar por título de Médica Veterinaria**

**Isabella Sanchez Gómez**

**Asesora**

**Silvia Posada Arias**

**Médica Veterinaria. Adm Emp. MSc. PhD**

**Unilasallista Corporación Universitaria Lasallista**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Medicina Veterinaria**

**Caldas, Antioquia**

**2022**

## Contenido

<b>Tablas.....</b>	<b>3</b>
<b>Ilustraciones.....</b>	<b>4</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos.....</b>	<b>10</b>
<b>Marco teórico.....</b>	<b>11</b>
<b>¿Qué es un antibiótico y una resistencia antibiótica?.....</b>	<b>11</b>
<b>Importancia de las resistencias antibióticas.....</b>	<b>11</b>
<b>Formas de obtener las resistencias.....</b>	<b>13</b>
<b>Mecanismos de resistencias bacterianas.....</b>	<b>14</b>
<b>Resistencia a Betalactámicos.....</b>	<b>14</b>
<b>Resistencia a quinolonas.....</b>	<b>15</b>
<b>Resistencia a polimixinas.....</b>	<b>16</b>
<b>Casos más comunes en Antioquia.....</b>	<b>16</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>22</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>29</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>33</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>34</b>

## Lista de tablas

Tabla 1. Antibióticos resistentes aislados de una clínica veterinaria.....	20
Tabla 2. Información de las unidades de Antibióticos vendidas y sus porcentajes.....	23
Tabla 3.Laboratorios con sus respectivas unidades vendidas y su porcentaje.....	25
Tabla 4. Medicamento ingresados en el año 2021 y sus principios activos.....	27
Tabla 5.Laboratorios.....	31

## Lista de Ilustraciones

Gráfica 1. Desarrollo de los antibióticos y aparición de las resistencias.....	13
Gráfica 2. Antibióticos que presentan resistencia en caninos de Antioquia.....	17
Gráfica 3. Resistencias antibioticas en bovinos Antioquia.....	18
Gráfica 4. Resistencias antibioticas en bovinos Antioquia 2.....	19
Gráfica 5. Porcentaje de ventas por tipo de producto 2021.....	22
Gráfica 6. Unidades de Antibióticos vendidas y sus porcentajes.....	24
Gráfica 7. Unidades vendidas clasificada por sistemas.....	25
Gráfica 8. Gráfica de laboratorios con sus respectivas unidades vendidas.....	26

## Resumen

Las resistencias son una alta problemática actualmente en salud pública principalmente en la resolución de enfermedades. El Objetivo de este trabajo ha sido conocer las moléculas que ingresaron más actuales al lugar de práctica y cuales están causando mayor problemática gracias a su uso de manera errónea generando resistencias, Todo esto gracias a la información adquirida durante el tiempo que se realizaron las prácticas y sumado a las bibliografías reportadas sobre los diferentes casos en Antioquia, estos datos fueron tomados y se realizó una filtración para la información más relevante, así finalmente obtuvimos las gráficas que veremos a continuación. Los resultados evidenciaron que el grupo de B-Lactámicos, son los que más resistencia presentan y tiene una alta relación con los datos encontrados, ya que, que son lo de mayor rotación en el lugar de práctica. Los laboratorios con mayor venta de antibióticos fueron ELANCO COLOMBIA S.A.S, VECOL, VIRBAC COLOMBIA LTDA, KYROVET LABORATORIES S.A, LABORATORIOS PROVET S.A.S. Se concluye que las resistencias reportadas en Antioquia, para los diferentes casos tanto en animales de producción como de compañía tenemos: Cefalexina , Lincomicina , Penicilina , Ampicilina, Amoxicilina , Cefoperazona , Espiramicina , trimetoprim-sulfametoxazol, Neomicina , cloxacilina , Gentamicina, Enrofloxacin, Tetraciclinas, Ciprofloxacina, Oxitetraciclina, Norfloxacina, Acido clavulánico y las moléculas que ingresaron en el año 2021 fueron Aminoglucósidos, Betalactamicos, Fenicoles, Macrólidos, Quinolonas, Tetraciclinas, Trimetoprim-sulfamidas.

**Palabras Claves:** Resistencias, Antibióticos, Moléculas, Laboratorios, Comercial.

## Introducción

Los antibacterianos son principios activos capaces de inhibir el crecimiento o generar muerte de las bacterias y microorganismos por diferentes mecanismos de acción, esto dependerá del grupo al que pertenecen teniendo una función ya sea bacteriostática o bactericida. Los antibióticos son un descubrimiento muy importante a lo largo del tiempo para el tratamiento terapéutico de algunas enfermedades, estos nos proporcionan una alta seguridad contra un amplio grupo de patógenos (Oteo Iglesias, J. 2019).

La elección de cada medicamento para los casos presentados debe ser de una manera responsable apoyándonos de diferentes opciones, en clínica y campo lo más acertado será realizar diferentes exámenes de laboratorio o si no es posible, con una buena evaluación clínica podría llegar al problema que se está generando. Se deben respetar las diferentes dosificaciones, días y vía de administración indicadas para evitar que su uso indiscriminado y manejo erróneo nos lleven finalmente a uno de los grandes problemas que se han venido presentando en estos últimos años, “las resistencias antibióticas”, estas nos dejan una problemática significativa, muchas cepas sin respuesta efectiva a una cantidad de medicamentos disminuyendo así resultados en la solución de enfermedades.

En la actualidad, la resistencia antimicrobiana también se ha convertido en uno de los principales problemas de salud pública, debido a que las infecciones causadas por microorganismos resistentes continuamente fallan en responder al tratamiento, lo que resulta en mayor riesgo de muerte y costos a lo largo del tiempo (Yagui, M. 2018). Las

preocupaciones que desencadena este tipo de problemáticas son innumerables, tanto en animales de producción como en animales de compañía.

Actualmente con las resistencias microbianas, presentaremos nuevas problemáticas, sin embargo, esto puede ser evitado si se tiene conciencia que estas resistencias no solo estará dirigida a la adaptación o evolución que presenten las bacterias, también está involucrado con el mal uso como la automedicación , mala dosificación que presentamos, puede estar relacionado con los médicos que prescriben el medicamento, pero también las personas encargadas de diferentes acciones, relacionadas con el medio que también desempeñan un papel importante como son los agricultores, farmacéuticas e incluso cualquier persona de la comunidad (Vanegas-Múnera, J. M., & Jiménez-Quiceno, J. N. 2020).

Debido a esto, se nos hace muy importante reconocer los antibióticos que estén presentando mayor resistencia y las nuevas moléculas del mercado para asesorar de una mejor manera al público en general creando conciencia, para un manejo más adecuado ya que, estos antibióticos podrán llegar a combatir las diferentes enfermedades con las cuales hemos presentado alta problemática.

## Justificación

La crianza de nuestros animales, debe ser buscando siempre su bienestar y también implica el uso de antibióticos para manejar la cantidad de patógenos con los que se convive a diario pero, su uso debe ser de manera responsable para evitar que se presenten las famosas resistencias antimicrobianas (Arenas, N. E., & Melo, V. M ,2018).

El problema significativo que podemos tener con la aparición de las resistencias, es nuevas enfermedades o aquellas que no se presentaban debido al control que se tenía anteriormente, teniendo en clínica una problemática mayor o de gran importancia para su actual manejo debido a las malas respuestas que se presentarán en el tratamiento, por las resistencias bacterianas , en algunos países se convierte en un desafío total debido a que las bacterias tiene una alta capacidad para realizar el paso de esas resistencias a nivel genético y aún más cuando lo hacen de una manera tan ágil (Sánchez, M. D. P., Gutiérrez, N. P., Padilla, M. Y., & Suárez, L. L ,2015).

Su uso indiscriminado o malo en el manejo de diferentes patógenos , es lo que ha causado tanta problemática y alta mortalidad , ya que, los resultados finales no son exitosos , por muchas razones siempre llegando al mismo que son las resistencias antibióticas, haciendo así que diferentes enfermedades avancen o puedan reaparecer continuamente con un alto riesgo.

Por esto se hace tan necesario en nuestra zona de Antioquia reconocer los diferentes antibióticos que han llegado a causar mayor resistencia y las moléculas innovadoras que han llegado al mercado así enfocado en la parte comercial sabremos

qué laboratorios han generado nuevas moléculas, para poder identificar e informar el uso y manejo correcto evitando a futuro las resistencias, ya que estos antibióticos innovadores serán el mayor apoyo en la clínica para la resolución exitosa de diferentes enfermedades.

## **Objetivos**

### **Objetivo general.**

Realizar un análisis sobre el comportamiento y uso comercial de los antibióticos por parte de los clientes y médicos veterinarios, aplicando la información suministrada por parte de la empresa IVANAGRO y adquirida durante el tiempo de práctica, conociendo así por medio de esto las diferentes moléculas que ingresaron más actuales y cuales están causando mayor problemática gracias a su uso de manera errónea.

### **Objetivos específicos.**

- Recopilar información sobre los antibióticos que presentan más resistencia por medio de una revisión bibliográfica y relacionarlo con aquellos que han generado más resistencia en Antioquia.
- Exponer las moléculas que han ingresado al mercado en el año 2021 según datos adquiridos en el lugar de prácticas.
- Sintetizar la información recopilada para ser suministrada al público y médicos veterinarios de interés.

## **Marco teórico**

### **¿Qué es un antibiótico y una resistencia antibiótica?**

Los antibióticos son una molécula capaz de lograr en las bacterias, disminución en su crecimiento o finalmente la muerte celular, dependiendo del mecanismo de acción que posean, siendo bacteriostático una disminución en el desarrollo del patógeno o bactericida causando la muerte, así una resistencia antibiótica es cuando este grupo de patógenos se resisten a la acción de la molécula antibacteriana, puede estar mediada por varios mecanismos entre ellos cambios en la bacteria directamente o por el uso indiscriminado de los antimicrobianos (Quintana, A. 2002).

### **Importancia de las resistencias antibióticas**

Pensamos que con el descubrimiento de los antibióticos tendríamos un triunfo grande contra los diferentes microorganismos, pero esto solo fue por un periodo de tiempo relativamente corto, ya que, en pocos años presenciamos la mayor problemática que tenemos en este momento, la llegada de una etapa postantibiótica, dejando así un vacío en el control y resolución de enfermedades presentes. Se ha detectado una alta cantidad de antibióticos resistentes, todo esto debido al uso indiscriminado, innecesario de dosis, tiempo y finalmente el manejo. Se logra evidenciar que las bacterias pueden evolucionar, tener cambios en su estructura y genéticamente cambiar de una manera ágil, pero no solo es esta la causa también está relacionado con el público general, como

lo son los médicos veterinarios que están administrando la terapia, pero también en personas como anteriormente mencionamos toman estos medicamentos de una manera irresponsable (González Mendoza, J., Maguiña Vargas, C., & González Ponce, F. D. M., 2019).

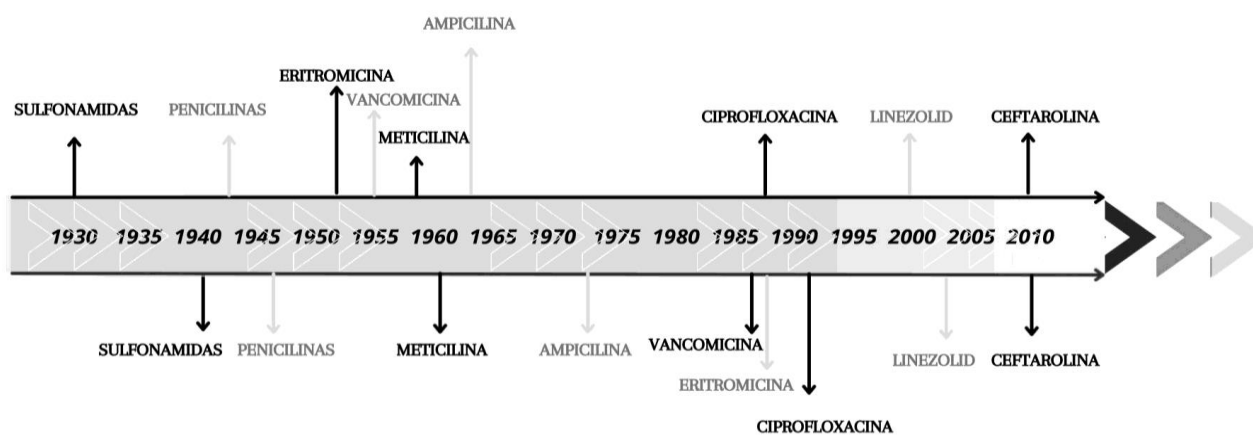
En la medicina veterinaria el uso de los antibióticos es muy significativo debido a que muchas veces es usado para las altas producciones en la alimentación , esto para lograr tener una tasa de crecimiento aún mayor , lo podremos presenciar en ganado de carne, leche y también huevos , llevando así a que el consumo de antibióticos en animales sea desde una etapa temprana y por otro lado también podemos observar el uso de forma profiláctica de estos antimicrobianos , para evitar algunos brotes de enfermedades en las diferentes producciones (Ardoino, S. M., Toso, R. E., Álvarez, H. L., Mariani, E. L., Cachau, P. D., Mancilla, M. V., & Oriani, D. S. ,2017).Por esta razón se ha convertido actualmente en una de las grandes problemáticas en salud pública debido a la mala resolución de enfermedades que se está presentando , lo que causa que muchas de estas avancen sin tener éxito causando altas problemáticas como son las hospitalizaciones , gastos e incluso finalmente la muerte o también en la reaparición de enfermedades que se mantenían controladas gracias al uso de antimicrobianos , pero con la problemática actual pasarán a reaparecer debido al abuso que se les está dando a los antibióticos (Yagui, M, 2018).

Por esto en la parte comercial se hace aún necesario la investigación y aparición de nuevas moléculas que nos puedan ayudar controlando las infecciones que ahora

están avanzando o reapareciendo, mostrando interés por el uso adecuado e informando al público en general para así cubrir una de las razones causantes de esta problemática, se debe crear conciencia y lograr disminuir esta problemática cada vez más, evitando futuros riesgos de muerte debido a estas resistencias antimicrobianas. Se espera que valoren también el público en general, a la hora de sacar un nuevo producto o molécula, intentando que sea fácil de adquirir para todos (Silva Junior, B., Espinal, M., & Ramón-Pardo, P., 2020).

A continuación una línea de tiempo donde podremos tener un poco de conocimiento sobre la aparición de algunos antibióticos y el desarrollo de resistencias antibacterianas.

**Gráfica 1 Aparición de antibióticos y las resistencias adquiridas.**



**Fuente Adaptada de: (Camou, T., Zunino, P., & Hortal, M., 2017).**

En la gráfica vemos en la parte superior los diferentes antibióticos en desarrollo y en la parte inferior la aparición de las resistencias, en una línea de tiempo específica.

**Formas de obtener las resistencias.**

Mutación de la bacteria por una vía vertical, pasando entre generaciones. (Quiñones Pérez, D., 2017).

Paso de genes por una vía horizontal, donde una bacteria adquiere fácilmente resistencia a un antibiótico con el cual no tuvo contacto de una manera ágil. (Quiñones Pérez, D., 2017)

**Mecanismos de resistencias bacterianas.****Activación enzimática:**

Este mecanismo principalmente se dará por la hidrólisis, pero también pueden ser de no hidrólisis como acetilaciones, adenilaciones o fosforilaciones inactivantes de Aminoglucósidos (Seija, V., & Vignoli, R., 2010).

**Modificaciones en el sitio blanco:**

Existen muchos mecanismos que nos llevan a esta acción, el principal son las modificaciones en los genes propios del antibiótico, finalmente sustituyendo los genes originales (Seija, V., & Vignoli, R., (2010).

**Alteraciones en la permeabilidad, puede ser de varios tipos como:**

Alteraciones de membrana bacteriana, alteraciones en la entrada de antibiótico que es dependiente de energía y eflujo (Seija, V., & Vignoli, R., 2010).

**Resistencia a betalactámicos.**

Resistentes a penicilinas, cefalosporinas, carbapenémicos y monobactámicos (Quiñones Pérez, D., 2017), estos antibióticos son de gran importancia por su uso tan constante, entre los mecanismos de resistencia que existen son:

**Betalactamasas de espectro ampliado (BLEA)** Actúan con un daño en el puente amida del anillo, impidiendo que el antibiótico pueda unirse y que finalmente no se dé la inhibición de la pared bacteriana (Casellas, J. M., 2011).

**Betalactamasas de espectro extendido (BLEE)** Generalmente su mecanismo de acción es por la hidrólisis llevando a que finalmente se de una resistencia en penicilinas, cefalosporinas y monobactámicos pero no a cefamicinas, ni carbapenémicos (Quiñones Pérez, D., 2017).

**Carbapenemasas** En su mecanismo de acción se dará una producción de BLEE y sumándole la pérdida de porinas en la membrana externa (Quiñones Pérez, D., 2017).

**Resistencia a quinolonas:** Tiene varios mecanismos entre ellos:

**Mutaciones que se presentarán en el cromosoma**, afecta principalmente zonas resistentes a quinolonas de ADN girasa y topoisomerasa IV, se ve en la replicación este defecto (Álvarez-Hernández, D. A., Garza-Mayén, G. S., & Vázquez-López, R., 2015).

**Disminución en la concentración intracelular** se puede ver por dos mecanismos: 1) De forma pasiva reducción en la permeabilidad generando unos canales en la extra-membrana y 2) De forma activa sistema de eflujo (Álvarez-Hernández, D. A., Garza-Mayén, G. S., & Vázquez-López, R., 2015).

**Resistencia en el gen de las quinolonas por los plásmidos**, que está mediado por varios genes que van a llevar diferentes acciones, disminuyendo la efectividad que tienen los antibiótico (Álvarez-Hernández, D. A., Garza-Mayén, G. S., & Vázquez-López, R., 2015).

### **Resistencia a polimixinas:**

**Resistencia adaptativa** es cuando hay cambios en el gen bacteriano, llevando a que se dé una concentración inhibitoria mínima (CIM) (M. Willames, A. Gales, 2016)

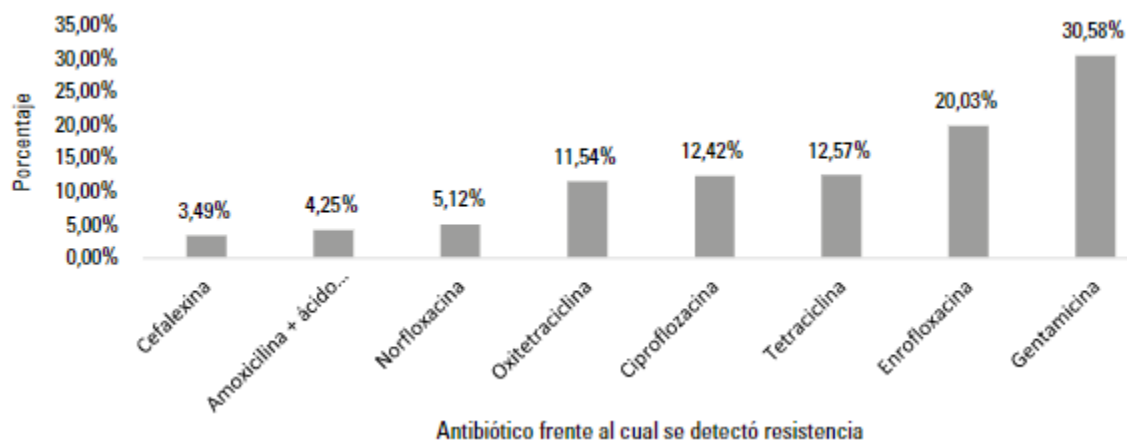
**Resistencia adaptativa** será directamente por cambios y la adaptación directamente del antibacteriano (M. Willames, A. Gales, 2016).

### **Casos más comunes en Antioquia.**

En Antioquia presentamos diferentes casos de resistencia antibiótica, algunos de los más comunes reportados son los siguientes:

Una de las enfermedades más comunes en pequeñas especies son las otitis, entre los casos reportados y encontrados fueron los siguientes microorganismos *Staphylococcus pseudintermedius*, *Pseudomona auriginosa*, *Proteus mirabili* y *Staphylococcus aureus* (Duque, M., Uribe, N., & Buitrago, J, 2021)

**Gráfica 2. Antibióticos que presentan resistencia en caninos de Antioquia.**



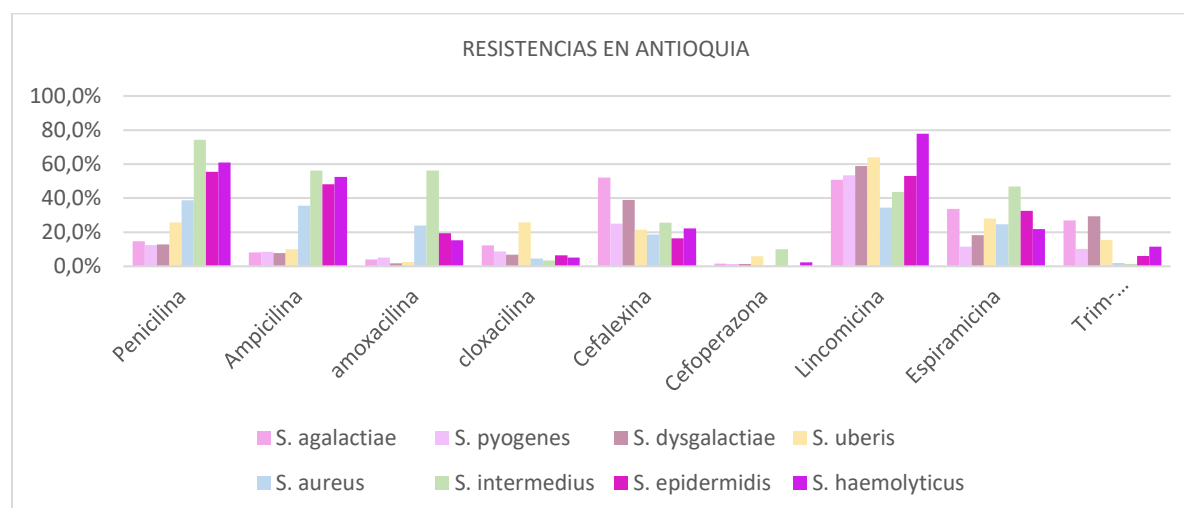
**Fuente** (Duque, M., Uribe, N., & Buitrago, J, 2021)

En la siguiente gráfica podemos encontrar que la Gentamicina con (30,58%) es uno de los antibióticos que mayor resistencia ha presentado en los casos de otitis en la

zona de Antioquia a diferencia de la Cefalexina con (3,49%) que tiene unos niveles más bajos.

En las grandes especies diariamente tenemos que enfrentarnos a los problemas de mastitis, siendo para una producción una pérdida significativa, de las bacterias más comunes son: *S. agalactiae*, *S. pyogenes*, *S. dysgalactiae*, *S. uberis*, *S. aureus*, *S. intermedius*, *S. epidermidis*, *S. haemolyticus*, *E. coli*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*.

**Gráfica 3. Resistencias antibióticas en bovinos Antioquia.**

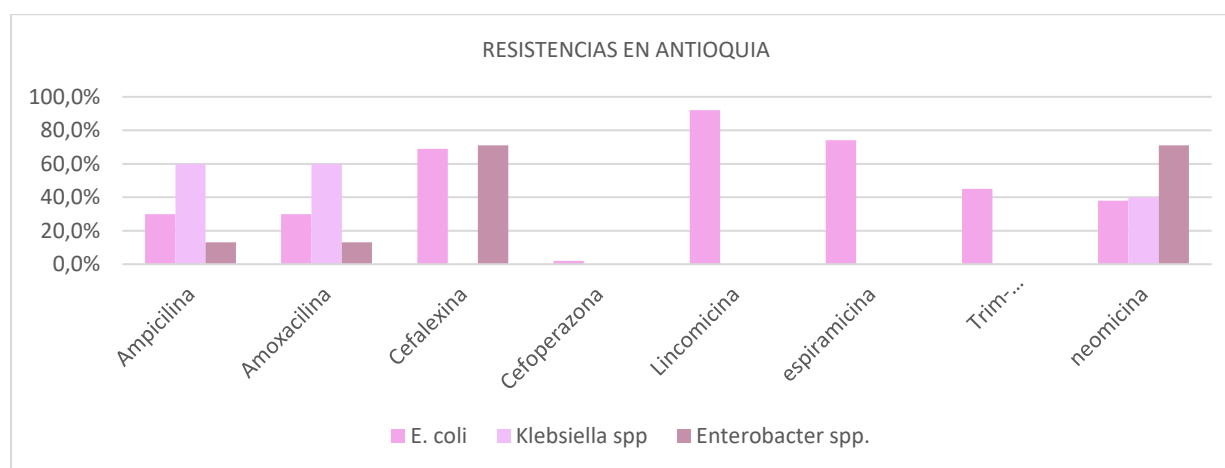


**Fuente** (Ramírez Vásquez, N., Fernández-Silva, J. A., & Palacio, L. G., 2018)

En la siguiente grafica podemos encontrar las resistencias que se han reportado en estos casos de mastitis en Antioquia, donde presentan los patógenos más comunes en mastitis una mayor resistencia a los siguientes antibióticos: *S. agalactiae* la

Cefalexina (52,2%), *S. pyogenes* es la Lincomicina (53,4%), *S. dysgalactiae* es la Cefalexina (39,0%), *S. uberis* es Lincomicina con (63,9%), *S. aureus* es Penicilina con (38,8%), *S. intermedius* es Penicilina (74.3), *S. epidermidis* es Penicilina (55,4%) , *S. haemolyticus* es Lincomicina (77,8%).

**Gráfica 4. Resistencias antibioticas en bovinos Antioquia 2.**



**Fuente** (Ramírez Vásquez, N., Fernández-Silva, J. A., & Palacio, L. G., 2018)

En la gráfica podemos continuar observando los medicamentos que presentan mayor resistencia a diferentes patógenos: *E. coli* es Lincomicina (92,0%), *Klebsiella spp* son Penicilina y Ampicilina ambas (60,0%), *Enterobacter spp* son Amoxicilina y Espiramicina ambas (71,0%), en esta grafica para *Klebsiella spp* y *Enterobacter spp* no tiene reporte de las resistencias para Cefoperazona, Lincomicina, Espiramicina y Trim-sulfametoxazol.

Muchos microorganismos son adquiridos en la misma clínica veterinaria por diferentes superficies o manejos durante hospitalizaciones o simple contacto con una, estas enfermedades son clasificadas como Nosocomiales.

**Tabla 1. Antibióticos resistentes aislados de una clínica veterinaria.**

ESPECIE	ENR	AmC	CN	SAM	CFP	SXT	CL
<i>Streptococcus sp.</i>	R	R	R	R	R	-	-
<i>Klebsiella oxytoca</i>	-	-	-	S	S	S	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	S	S	S	-	-	S	R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	R	S	R	-	S	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-	S	S	S	-	R	-

**Fuente** (E. Arroyave, J.Uribe, S. Granados, L.Gutierrez, L.Arismendi, J.Vidal y A. Londoño, 2018).

Antibióticos usados Enrofloxacina (ENR), Amoxicilina con Ácido clavulánico (AmC), Gentamicina (CN), Ampicilina sulbactam (SAM), Cefaloperazone (CFP), Trimetroprim sulfa (SXT), y Cefalexina (CL), Resistente (R), Sensible (S).

En la siguiente gráfica podemos observar los microorganismos que comúnmente podemos encontrar en diferentes partes de la clínica veterinaria y sus resistencias y sensibilidades frente a diferentes antibióticos.

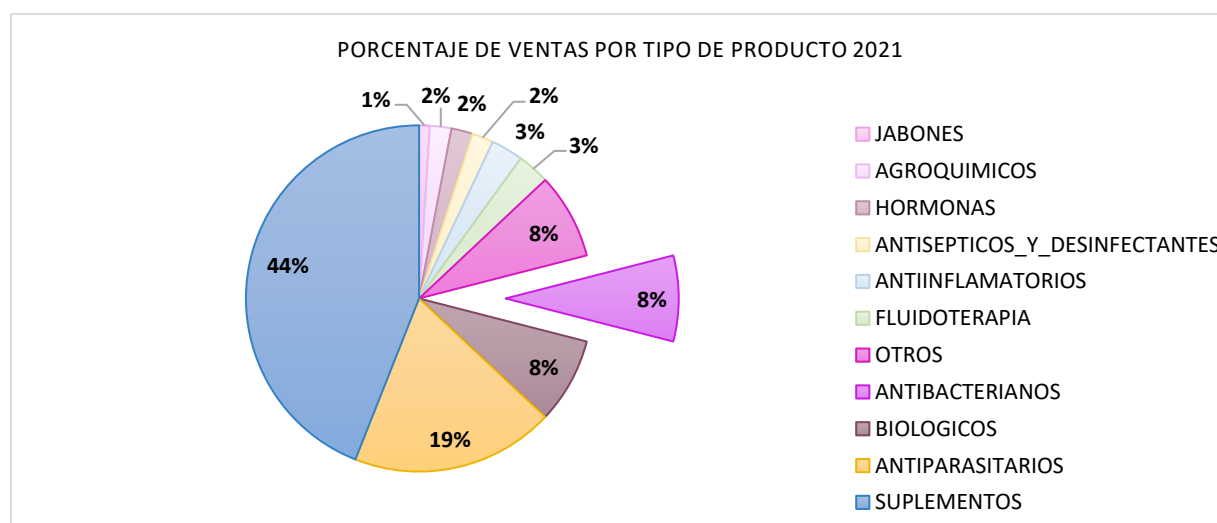
### **Otros casos**

Las dietas de carne crudas en perros es cada vez más común y de mayor interés. En este caso se hace evaluación de enterococos multirresistentes, donde casi todas son resistentes a Eritromicina, estreptomicina, cloranfenicol y tetraciclina; 93% resistentes a ampicilina, Ciprofloxacina y Quinupristina/Dalfopristina; 79% resistente a la Gentamicina; y 50% resistente a linezolid. (R. Freitas, L.Finisterra, P. Tedim, B.Duarte, C.Novais, L.Peixe, 2019).

## Resultados.

Al tomar las tablas de información adquiridas en el lugar de prácticas y al realizar el análisis pudimos encontrar diferentes datos que nos ayudarán a dar unas respuestas a diferentes situaciones de las resistencias.

**Gráfica 5. Porcentaje de ventas por tipo de producto 2021.**



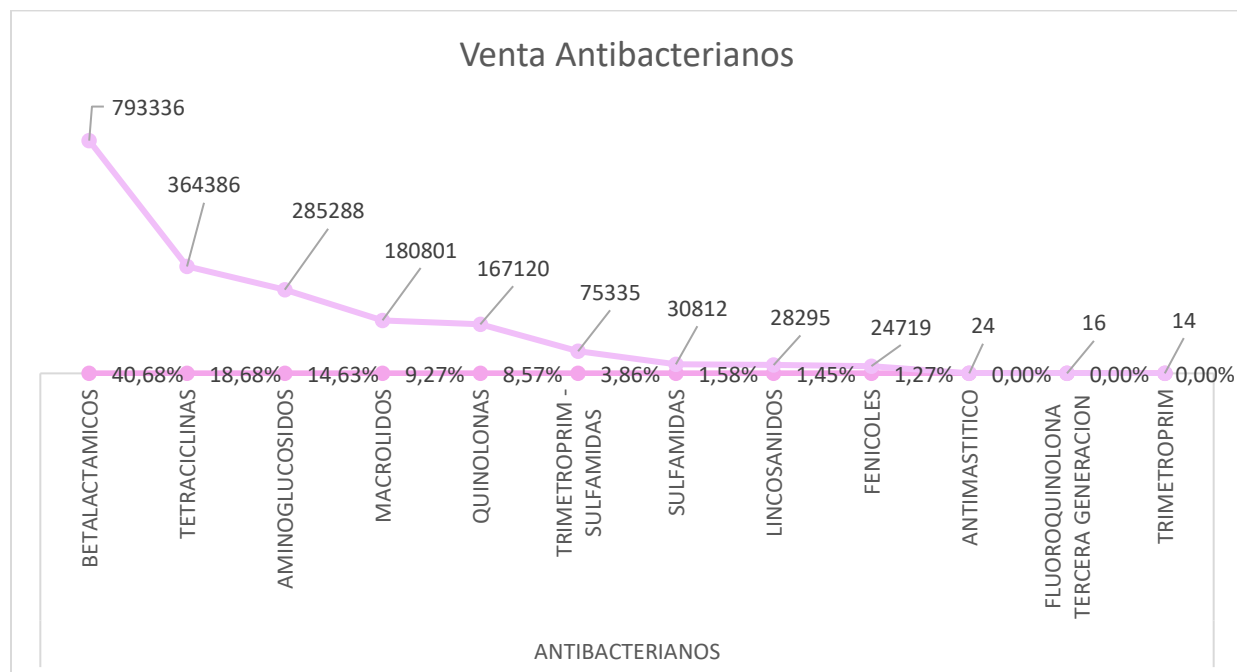
Para guiarnos un poco sobre qué tanta rotación tienen los antibacterianos, comparamos con todos los medicamentos en general del sitio de práctica y así podemos observar que entre los medicamentos vendidos, solo el 8% corresponde a los Antibacterianos que en la gráfica lo podremos observar porque es el que está más al exterior, no siendo un valor tan significativo al compararlo con Antiinflamatorios (44%) y antisépticos y desinfectantes (19%), siendo estos dos los de más alto porcentaje y rotación en el lugar de práctica.

**Tabla 2. Información de las unidades de Antibióticos vendidas y sus porcentajes.**

<b>NOMBRE</b>	<b>Promedio de Porcentaje</b>	<b>Suma de Unidades vendidas</b>
<b>ANTIBACTERIANOS</b>	<b>21%</b>	<b>1950146</b>
BETALACTAMICOS	40,68%	793336
TETRACICLINAS	18,68%	364386
AMINOGLUCOSIDOS	14,63%	285288
MACROLIDOS	9,27%	180801
QUINOLONAS	8,57%	167120
TRIMETROPRIM - SULFAMIDAS	3,86%	75335
SULFAMIDAS	1,58%	30812
LINCOSANIDOS	1,45%	28295
FENICOLES	1,27%	24719
ANTIMASTITICO	0,00%	24
FLUROQUINOLONA TERCERA GENERACION	0,00%	16
TRIMETROPRIM	0,00%	14
<b>Total general</b>	<b>21%</b>	<b>1950146</b>

Para tener un poco de información sobre el grupo de antibacterianos que más rotación tiene comparamos cada uno de ellos con el fin de saber el porcentaje que estaban presentando con sus unidades vendidas ,en la tabla podemos observar que el grupo de los betalactamicos (793.336 unidades) son los que encabezan la lista de las unidades vendidas.

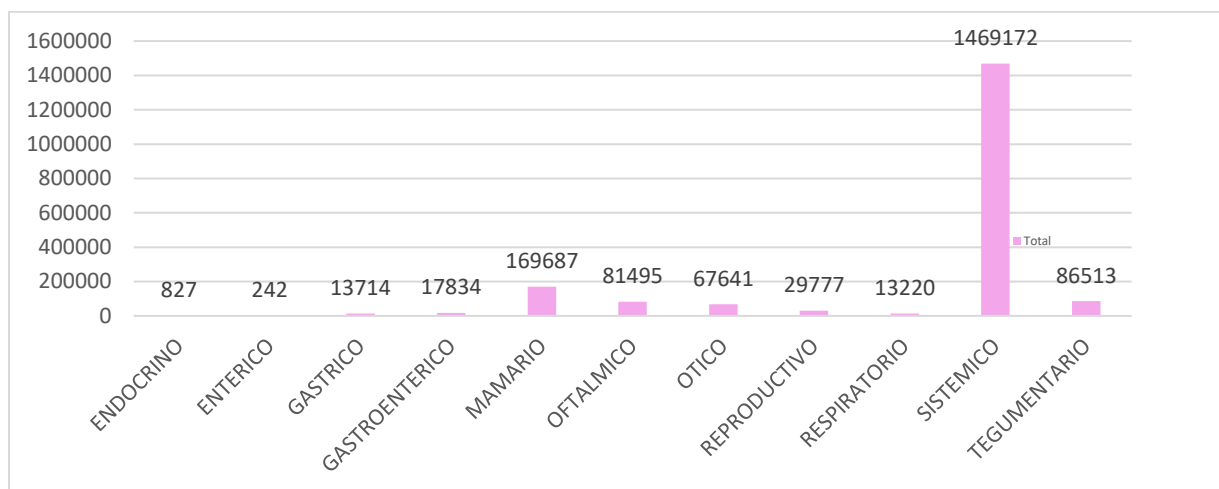
**Gráfica 6. Información de las unidades de Antibióticos vendidas y sus porcentajes.**



Aquí podremos observar la gráfica de la tabla anterior, donde los betalactámicos con (40,68%) son los antibióticos que mayor rotación tienen en el sitio de práctica y con la bibliografía anteriormente buscada el grupo de antibióticos con mayor preocupación por su resistencia actualmente.

Podemos confirmar que es preocupante que la rotación de estos medicamentos sean los más altos reportados, debido a que los reportes son de una alta resistencia, debemos crear conciencia sobre el manejo y uso de estos antibacterianos.

**Gráfica 7. Unidades vendidas clasificada por sistemas.**



Para acercarnos un poco sobre el uso de estos antibacterianos se pudo observar que los antibióticos clasificados como sistémicos son los más vendidos (1.469.172 unidades), seguido de los mamarios (169.687 unidades), esto depende de la clasificación en el sitio de practica que tienen los medicamentos y está relacionado como pudimos ver en algunos reportes a las altas incidencias de diferentes infecciones bacterianas reportadas en Antioquia.

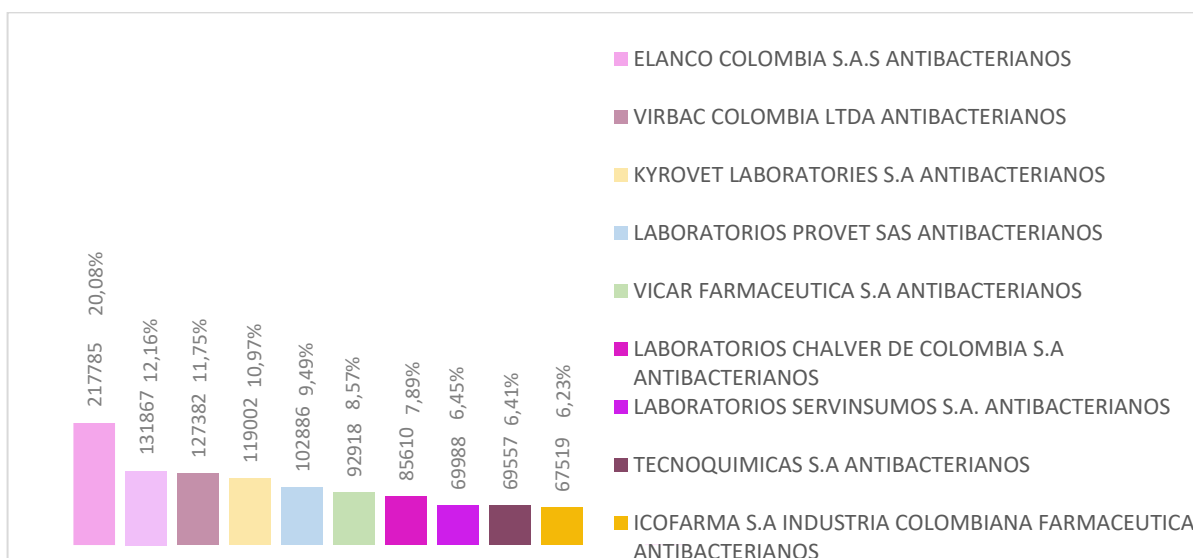
**Tabla 3. Laboratorios con sus respectivas unidades vendidas y su porcentaje.**

Proveedor	Suma de Unidades vendidas	Porcentaje
ELANCO COLOMBIA S.A.S	217785	20,08%
VECOL	131867	12,16%
VIRBAC COLOMBIA LTDA	127382	11,75%
KYROVET LABORATORIES S.A	119002	10,97%

LABORATORIOS PROVET SAS	102886	9,49%
VICAR FARMACEUTICA S.A	92918	8,57%
LABORATORIOS CHALVER DE COLOMBIA S.A	85610	7,89%
LABORATORIOS SERVINSUMOS S.A.	69988	6,45%
TECNOQUIMICAS S.A	69557	6,41%
ICOFARMA S.A INDUSTRIA COLOMBIANA FARMACEUTICA	67519	6,23%

Para obtener los laboratorios que mayor reporte de ventas tenían, hicimos una elección según datos administrados por el sitio de práctica y se escogieron así los Laboratorios que más ventas presentarían en las unidades vendidas de Antibacterianos, para confirmar que laboratorio está teniendo altas ventas, a continuación podemos observar en la siguiente tabla que ELANCO COLOMBIA S.A.S (20.08%) es el que más diferencia tiene, seguido de VECOL (12.16%) VIRBAC COLOMBIA LTDA (11.15%)

### Gráfica 8. Gráfica de laboratorios con sus respectivas unidades vendidas.



En el siguiente grafico de la tabla anterior podemos observar con mayor facilidad los laboratorios que más ventas tuvieron, así podemos decir que ELANCO COLOMBIA S.A.S es el laboratorio que más ventas tuvo con (217.785 unidades vendidas).

**Tabla 4. Medicamento ingresados en el año 2021 y sus principios activos.**

NOMBRE	PRINCIPIO ACTIVO
UNICLAV ORAL	BETALACTAMICOS
BAYTRIL ORAL	QUINOLONAS
RONAXAN ORAL	TETRACICLINAS
STOMORGYL ORAL	MACROLIDOS
SULFADIAZINA TRIMETOPRIM ORAL	TRIMETROPRIM - SULFAMIDAS
B-FEX ORAL	BETALACTAMICOS
CIPROVET OF	QUINOLONAS
OCUBIOTIC COLIRIO ANTIBIOTICO OF	AMINOGLUCOSIDOS
OTIFLEX C OT	QUINOLONAS
TOBRAMAX OT	AMINOGLUCOSIDOS
DESCENSOR ORAL	TETRACICLINAS
MARBOQUIN ORAL	QUINOLONAS
QUINOCALF TAB ORAL	QUINOLONAS
QUINODIAR ORAL	QUINOLONAS
DEXAFLOX OT	QUINOLONAS
ENROFLOXAXINA ORAL	QUINOLONAS
OCUFLOX OT	QUINOLONAS
OPTER OF	QUINOLONAS
CEFALEXINA 500 ORAL	BETALACTAMICOS
CONVENIA INY	BETALACTAMICOS
COLIRIO SPLEND MV	AMINOGLUCOSIDOS
CEFA CURE 20	BETALACTAMICOS
POSATEX OT	QUINOLONAS
DOXISEC ORAL	BETALACTAMICOS
GENTAX OT	AMINOGLUCOSIDOS
GENTAX-OFTALMICO TO	AMINOGLUCOSIDOS

MOMETAX TO	AMINOGLUCOSIDOS
NICILAN ORAL	BETALACTAMICOS
AZIMELOX ORAL	MACROLIDOS
DOXIDAN ORAL	TETRACICLINAS
STOMIZOL 10 ORAL	MACROLIDOS
ENROVET ORAL	QUINOLONAS
VETERGENTA GOTAS MV	AMINOGLUCOSIDOS
VETERGENTA INY	AMINOGLUCOSIDOS
DOXICAN ORAL	TETRACICLINAS
COLIRIO ZOO TO	AMINOGLUCOSIDOS
DICICLIN 100 ORAL	TETRACICLINAS
ZOO FLOXIN ORAL	QUINOLONAS
OFTAPROC COLIRIO OF	AMINOGLUCOSIDOS
OFTAPROC E OF	AMINOGLUCOSIDOS
OFTAPROC M OF	AMINOGLUCOSIDOS
DEXORYL OT	AMINOGLUCOSIDOS
OFTALMOSYN TO	AMINOGLUCOSIDOS
OSURNIA OT	FENICOLES
RILEXINE ORAL	BETALACTAMICOS
DOXIFIN ORAL	TETRACICLINAS
AURITOP OT	QUINOLONAS
QUINODIAR ORAL	QUINOLONAS
OFTA-ZOO COLIRIO MV	AMINOGLUCOSIDOS
VISIVET MV	AMINOGLUCOSIDOS
TOBRAX-OFTALMICO OF	AMINOGLUCOSIDOS
TOBRAPET OF	AMINOGLUCOSIDOS
ENROFLOXACINA 50 MG ORAL	QUINOLONAS
STOMIZOL 20 ORAL	MACROLIDOS
COLIRIO ZOO INY	AMINOGLUCOSIDOS
CEFALONG 1000 MG PO	BETALACTAMICOS
CEFALONG 500 MG PO	BETALACTAMICOS
NEODOXYL INY	TETRACICLINAS
DICICLIN ORAL	TETRACICLINAS

## Discusión

En este estudio se pudo demostrar que el uso de antibióticos sin importar el paso de los años sigue siendo significativo, nos ayuda aun contra muchas infecciones bacterianas pero también sigue siendo una gran preocupación a nivel de salud pública, en la resolución y control de enfermedades ya que continuamente el tratamiento no responde gracias a las resistencias con las que nos enfrentamos a diario , pero no únicamente es causa de la evolución y adaptación de las bacterias también es causa de la sociedad debido al mal uso de estas moléculas , se reporta en la clínica humana que el 30%-50% de estos antibacterianos son usados de manera errónea y el 30%-60% que no es necesaria su formulación , pero en la veterinaria es cuatro veces mayor el uso de estos (Vanegas.J & Jiménez.J, 2020).

De los grupos antibacterianos los betalactámicos pudimos observar que son los de mayor recomendación , lo vemos reflejado en las ventas del lugar de práctica, pero también a nivel mundial se reporta que esta entre el 50% de los más usados, por esta razón han creado alta resistencia o tienen mayor relevancia (D. Quiñones, 2017).No solo los betalactámicos son la única preocupación, al observar (la gráfica 6) podemos deducir que entre los grupos anteriormente reportados de antibacterianos más preocupantes por sus resistencias generadas, están los 5 grupos antibacterianos con mayor unidades vendidas, como las quinolonas dando un indicio o acercamiento de porque pueden estar estos entre los grupos con mayor reporte a resistencias debido a su alto uso y de manera

indiscriminada- mala por parte de los médicos veterinarios y la sociedad en general (D. Quiñones, 2017).

Actualmente en Antioquia también se reportan las resistencias bacterianas como situación preocupante, entre las diferentes enfermedades estudiadas y publicadas en los últimos años predominan las mastitis, que debido a su incidencia nos informan varios antibacterianos resistentes a diferentes microorganismos , según los datos adquiridos en el lugar de práctica sobre los antibacterianos según su sistema uno de los primeros medicamentos con mayor ventas son los mamarios , siendo liderado únicamente por los antibacterianos sistémicos, esto nos ayuda con un acercamiento debido a que también las altas ventas de estos medicamentos nos está indicando la continua prescripción de ellos , la alta relevancia de esto es que los patógenos más comunes ya presentan resistencia a diversas moléculas como: Cefalexina , Lincomicina , Penicilina , Ampicilina, Amoxicilina , Cefoperazona , Espiramicina , trimetoprim-sulfametoxazol, Neomicina , cloxacilina, entre otras (N.Ramírez, J.Fernández, L.Palacio, 2018).En pequeñas especies se tiene un alto reporte de otitis en canino, donde también fueron aislados diferentes patógenos y se pudo observar las resistencias que se han generado a lo largo del tiempo con diferentes antibacterianos los cuales son: Gentamicina, Enrofloxacin, Tetraciclinas, Ciprofloxacina, Oxitetraciclina, Norfloxacina, Amoxicilina, Acido clavulánico, Cefalexina (Duque, M., Uribe, N., & Buitrago, J , 2021)

Otros de los casos reportados implica tanto pequeños como grandes animales, llamadas infecciones nosocomiales que corresponde a esas infecciones adquiridas en algún espacio intrahospitalario o por el simple contacto con este, el reporte de los antibióticos con mayor resistencia fueron: Enrofloxacina, Amoxicilina con ácido clavulánico, Gentamicina, Ampicilina sulbactam, Cefaloperazone, Trimetroprim sulfa, y Cefalexina (Arroyave, E., Uribe-Buriticá, J., Granados-Acevedo, S., Gutierrez, L. A., Arismendi, L. M., Arboleda, J. L. V., & Londoño, A. F , 2019)

Los laboratorios también son los más interesados en el control y manejo de estos antibióticos para evitar futuras resistencias , así pudimos con los datos adquiridos en el lugar de prácticas saber cuáles son los Laboratorios que mayor rotación y venta de antibióticos presentan , así al analizar los datos y hacer una comparación entre los que mayor unidades vendidas tenían se hizo una comparación y se dio el porcentaje obteniendo finalmente los 5 laboratorios con mayor rotación de estos medicamentos los cuales son

**Tabla 5.LABORATORIOS.**

LABORATORIOS	PORCENTAJE
ELANCO COLOMBIA S.A.S	20,08%
VECOL	12,16%
VIRBAC COLOMBIA LTDA	11,75%
KYROVET LABORATORIES S.A	10,97%
LABORATORIOS PROVET SAS	9,49%

Las moléculas más actuales en ingresar al mercado según el lugar de práctica son:

- Aminoglucósidos
- Betalactámicos
- Fenicolos
- Macrólidos
- Quinolonas
- Tetraciclinas
- Trimetoprim-sulfamidas

## Conclusiones

1. El grupo antibiótico con mayor resistencia reportada son los B-lactámicos y tiene una alta relación, ya que, que son lo de mayor rotación en el lugar de práctica, pero no es el único también se reportan Tetraciclinas, Aminoglucósidos, macrólidos Quinolonas.
2. Los antibióticos más vendidos son los sistémicos , seguidos de los mamarios , esto debido a la presencia de mastitis en Antioquia y ya presentamos diferentes resistencias , entre las cuales las que se reportan son: Cefalexina , Lincomicina , Penicilina , Ampicilina, Amoxicilina , Cefoperazona , Espiramicina , trimetroprim-sulfametoxazol, Neomicina , cloxacilina.
3. En pequeñas especies los antibióticos con mayor prevalencia a las resistencias son: Gentamicina, Enrofloxacin, Tetraciclinas, Ciprofloxacina, Oxitetraciclina, Norfloxacina, Amoxicilina, Acido clavulánico, Cefalexina.
4. Los 5 laboratorios con mayor venta de antibióticos en el lugar de práctica son: ELANCO COLOMBIA S.A.S, VECOL, VIRBAC COLOMBIA LTDA, KYROVET LABORATORIES S.A, LABORATORIOS PROVET S.A.S.
5. Las moléculas ingresadas en el año 2021 de antibióticos en el lugar de practica son: Aminoglucósidos, Betalactamicos, Fenicoles, Macrólidos, Quinolonas, Tetraciclinas, Trimetroprim-sulfamidas.

## Referencias

- Álvarez-Hernández, D. A., Garza-Mayén, G. S., & Vázquez-López, R. (2015).  
Quinolonas: Perspectivas actuales y mecanismos de resistencia. *Revista chilena de infectología*, 32(5), 499-504.
- Álvarez-Hernández, D. A., Garza-Mayén, G. S., & Vázquez-López, R. (2015).  
Quinolonas: Perspectivas actuales y mecanismos de resistencia. *Revista chilena de infectología*, 32(5), 499-504.
- Ardoino, S. M., Toso, R. E., Alvarez, H. L., Mariani, E. L., Cachau, P. D., Mancilla, M. V., & Oriani, D. S. (2017). Antimicrobianos como promotores de crecimiento (AGP) en alimentos balanceados para aves: uso, resistencia bacteriana, nuevas alternativas y opciones de reemplazo/Antimicrobial as growth promoters (AGP) in poultry balanced feed: use, bacterial resistanc. *Ciencia Veterinaria*, 19(1), 50-66.
- Arenas, N. E., & Melo, V. M. (2018). Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática. *Infectio*, 22(2), 110-119.
- Arroyave, E., Uribe-Buriticá, J., Granados-Acevedo, S., Gutierrez, L. A., Arismendi, L. M., Arboleda, J. L. V., & Londoño, A. F. (2019). Aislamiento e identificación de bacterias con potencial nosocomial procedentes de ambientes y superficies de una clínica veterinaria Universitaria del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Antioquia-Colombia. *Infectio*, 23(3), 227-233.

- Camou, T., Zunino, P., & Hortal, M. (2017). Alarma por la resistencia a antimicrobianos: situación actual y desafíos. *Revista Médica del Uruguay*, 33(4), 104-127.
- Camou, T., Zunino, P., & Hortal, M. (2017). Alarma por la resistencia a antimicrobianos: situación actual y desafíos. *Revista Médica del Uruguay*, 33(4), 104-127.
- Casellas, J. M. (2011). Resistencia a los antibacterianos en América Latina: consecuencias para la infectología. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 30, 519-528.
- Cota-Rubio, E., Hurtado-Ayala, L., Pérez-Morales, E., & Alcántara-Jurado, L. (2014). Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. *RelbCi*, 1(1), 75-85.
- Da Silva Junior, B., Espinal, M., & Ramón-Pardo, P. (2020). Resistencia a los antimicrobianos: tiempo para la acción. *Rev Panam Salud Publica*; 44, sept. 2020.
- Duque, M., Uribe, N., & Buitrago, J. (2021). Patrones de resistencia en agentes bacterianos involucrados en otitis caninas en Medellín, Colombia, durante 2019: análisis retrospectivo. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 68(3).
- Fabrin, G. y Vizzotto, BS (2019). Resistencia bacteriana a polimixinas: uma revisão dos atuais panoramas brasileiro and mundial. *Disciplinarum Scientia| Saude* , 20 (2), 321-339.
- Fajardo-Zapata, Á. L., Méndez-Casallas, F. J., Hernández-Niño, J. F., Molina, L. H., Tarazona, A. M., Nossa, C., & Ramírez, N. (2013). La automedicación de

- antibióticos: un problema de salud pública. *Revista Salud Uninorte*, 29(2), 226-235.
- Fariña, N. (2016). Resistencia bacteriana: un problema de salud pública mundial de difícil solución. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 14, 04-05.
- Franco Meza, F. C. (2020). *Prevalencia y perfil de resistencia antimicrobiana de bacterias causantes de mastitis aisladas en leche cruda bovina en un establecimiento de la localidad de Shoenweide del Departamento de Presidente Hayes–Paraguay* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).
- González Mendoza, J., Maguiña Vargas, C., & González Ponce, F. D. M. (2019). La resistencia a los antibióticos: un problema muy serio. *Acta Médica Peruana*, 36(2), 145-151.
- Muñoz, k., arango, g. j., & jaramillo, m. c. (2004). Los antibióticos y su situación actual. *Vitae*, 11(1), 21-33.
- Oteo Iglesias, J. (2019). Comprendiendo la resistencia a antibióticos.
- Quintana, A. (2002). Antibióticos, bases microbiológicas del uso de antimicrobianos. *Universidad de la República. Temas de Bacteriología y Virología para CEFA. Uruguay. <http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap>, 2028.*
- Quintana, A. (2002). Antibióticos, bases microbiológicas del uso de antimicrobianos. *Universidad de la República. Temas de Bacteriología y Virología para CEFA. Uruguay. <http://www.higiene.edu.uy/cefa/Libro2002/Cap>, 2028.*

- Quiñones Pérez, D. (2017). Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque "Una salud". *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 69(3), 1-17.
- Ramírez Vásquez, N., Fernández-Silva, J. A., & Palacio, L. G. (2018). Incidence rate of clinical mastitis and antibiotic susceptibility of mastitis-producing pathogens in dairy cattle from Northern Antioquia, Colombia. *Revista de Medicina Veterinaria*, (36), 75-87.
- Rivera-Jacinto, M., Rodríguez-Ulloa, C., Huayán-Dávila, G., & Mercado-Martínez, P. (2011). Susceptibilidad a betalactámicos y resistencia por betalactamasas de espectro extendido (BLEE) en Enterobacteriaceae aisladas de reservorios ambientales de un hospital general en Cajamarca, Perú. *Revista Médica Herediana*, 22(2), 69-75.
- Rocha, C., Reynolds, N. D., & Simons, M. P. (2015). Resistencia emergente a los antibióticos: una amenaza global y un problema crítico en el cuidado de la salud. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 32, 139-145.
- Sánchez, M. D. P., Gutiérrez, N. P., Padilla, M. Y., & Suárez, L. L. (2015). Resistencia antimicrobiana de bacterias aisladas de clínicas veterinarias de la ciudad de Ibagué, Colombia. *Universidad y Salud*, 17(1), 18-31.
- Sección, I. M. Willames, A. Gales, (2016) Manual de Mecanismos de Resistencia a los Antibióticos. Recuperado de: [https://cdn1.redemc.net/campus/wp-content/uploads/2016/09/M1-Polimixinas-ES-\\_Versi%C3%B3n-SG.pdf](https://cdn1.redemc.net/campus/wp-content/uploads/2016/09/M1-Polimixinas-ES-_Versi%C3%B3n-SG.pdf).

- Seija, V., & Vignoli, R. (2010). Temas de bacteriología y virología médica Principales grupos de antibióticos.
- Tang, KL, Caffrey, NP, Nóbrega, DB, Cork, SC, Ronksley, PE, Barkema, HW, & Ghali, WA (2017). Restricción del uso de antibióticos en animales productores de alimentos y sus asociaciones con la resistencia a los antibióticos en animales productores de alimentos y seres humanos: una revisión sistemática y metanálisis. *The Lancet Planetary Health* , 1 (8), e316-e327.
- Ullauri-González, C. A. (2021). Resistencia enzimática a betalactámicos en Enterobacteriales uropatógenos. *Revista Kasma*, 49(2).
- Vanegas-Múnera, J. M., & Jiménez-Quiceno, J. N. (2020). Resistencia antimicrobiana en el siglo XXI: ¿ hacia una era postantibiótica?. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 38(1).
- Willames Marcos, A. c. (2016). Mecanismos de resistencia a los antibióticos que actúan sobre la envoltura bacteriana. En A. c. Willames Marcos, *Manual de Mecanismos de Resistencia a los Antibioticos*. (págs. 1-21). Brasil: Eucast.
- Yagui, M. (2018). Resistencia antimicrobiana: nuevo enfoque y oportunidad. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35, 7-8.