



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Carrera de Medicina Veterinaria

Uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja

Trabajo de Integración Curricular previo
a la obtención del título de Médico
Veterinario

AUTOR:

Boris Efrén Andrade Abad

DIRECTOR:

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

Loja – Ecuador

2024

Certificación

Loja, 06 de junio del 2024

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja**, de autoría del estudiante **Boris Efrén Andrade Abad**, con **cédula de identidad Nro.1106008160** previo a la obtención del título de **MÉDICO VETERINARIO**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Boris Efrén Andrade Abad**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1106008160

Fecha: actualizada al día, mes y al año de entrega a biblioteca.

Correo electrónico: boris.andrade@unl.edu.ec

Teléfono: 0939133753

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Integración Curricular

Yo, **Boris Efrén Andrade Abad**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja**, como requisito para optar por el título de **Médico Veterinario**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los seis días del mes de junio de dos mil veinticuatro.

Firma:



Autor: Boris Efrén Andrade Abad

Cédula: 1106008160

Dirección: Espíndola- Amaluza

Correo electrónico: boris.andrade@unl.edu.ec

Celular: 0939133753

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mis padres Efrén e Ilda, por su esfuerzo, apoyo, motivación y sobre todo por el amor incondicional que me han brindado. A mis hermanos Carol y Sebastián por acompañarme en todo momento. A mis tías Ercila, Virginia, Iralda, como a mis tíos Santiago, Floresmilo.

Ya que sin ello no sería posible culminar este proceso.

Boris Efrén Andrade Abad.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por brindarme la maravillosa oportunidad de transitar por este camino llamado vida, y en el coincidir en tiempo y espacio con seres humanos extraordinarios, que han aportado a mi crecimiento personal y profesional. Gracias a la prestigiosa Universidad Nacional de Loja por abrirme las puertas al conocimiento, asimismo, a la Facultad de Recursos Renovables por su compromiso con la educación, y de manera especial a quienes conforman la carrera de Medicina Veterinaria, por la motivación, y su ardua labor en beneficio del desarrollo sostenible del sector agropecuario, cuidado de la salud de los animales y su desempeño en garantizar la salud pública.

Mi agradecimiento de manera especial al Dr. Roberto Bustillos, parte fundamental para la realización del presente trabajo.

Boris Efrén Andrade Abad

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación.....	ii
Autoría.....	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:	ix
Índice de figuras:	x
Índice de anexos:.....	xi
1. Título	1
2. Resumen.....	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Producción porcina en Ecuador	6
4.1.1 Producción porcina en Loja.....	6
4.2 Antibióticos.....	7
4.2.1 Tipos de uso de los antibióticos en animales	7
4.3 Antibióticos usados en animales de producción.....	9
4.3.1 Antibióticos usados en cerdos	14
4.4 Resistencia a antibióticos	14
4.5 Legislación.....	15
5. Material y Métodos	18
5.1 Área de estudio.....	18
5.2 Procedimiento	18
5.2.1 Enfoque metodológico.....	18
5.2.2 Diseño de la investigación	18

5.2.3	<i>Tamaño de la muestra y tipo de muestreo</i>	19
5.2.4	<i>Técnicas</i>	19
5.2.5	<i>Procesamiento y análisis de la información</i>	19
5.2.6	<i>Consideraciones éticas</i>	20
6.	Resultados	21
7.	Discusión	29
8.	Conclusiones	33
9.	Recomendaciones	34
10.	Bibliografía	35
11.	Anexos	40

Índice de tablas:

Tabla 1. Algunos agentes antimicrobianos utilizados en animales de producción, de acuerdo a la especie.	9
Tabla 2. Categorización de antibióticos de uso veterinario según AMEG.....	16
Tabla 3. Características de las granjas familiares (N=24) y comerciales (N=6).	21
Tabla 4. Respuestas de los productores sobre salud animal y prevención de enfermedades. .	22
Tabla 5. Acceso informado a medicamentos veterinarios y asesoramiento relacionado con el uso de medicamentos veterinarios.....	24
Tabla 6. Prácticas relacionadas con la administración de la droga más utilizada en el último mes.	26
Tabla 7. Antibióticos utilizados en el último mes según los informado por los productores..	27

Índice de figuras:

Figura 1. Ubicación geográfica de las granjas del cantón Loja. 18

Índice de anexos:

Anexo 1. Aplicación de encuestas	40
Anexo 2. Certificado de traducción del resumen	41

1. Título

“Uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja”

2. Resumen

Actualmente existe una preocupación mundial sobre el uso y prácticas indiscriminadas de antibióticos en animales. En el cantón Loja existe una cantidad considerable de producción porcina tanto en pequeña y gran escala, por lo que el objetivo de este estudio es caracterizar las prácticas de uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja. El diseño de la investigación fue tipo observacional descriptiva y de corte transversal. Se aplicaron 30 encuestas en distintas parroquias del cantón Loja, categorizando en dos tipos de sistemas de producción granjas familiares (24) y comerciales (6). Se determinó que existe cierta diferencia en cuanto a las prácticas de uso en las dos categorías de producción, entre los antibióticos más utilizados en ambos tipos de sistemas de producción están los b-lactámicos y tetraciclinas. Es recomendable establecer programas de educación en cuanto al uso adecuado de antibióticos, así mismo crear un laboratorio de diagnóstico de patologías.

Palabras Clave: Antibióticos, porcinos, producción.

Abstract

There is currently a worldwide concern about the indiscriminate use and practices of antibiotics in animals. In the canton of Loja there is a considerable amount of swine production in both small and large scale, so the objective of this study is to characterize the practices of antibiotic use in swine farms in the canton of Loja. The research design was descriptive observational and cross-sectional. Thirty surveys were conducted in different parishes of Loja canton, categorizing two types of production systems: family farms (24) and commercial farms (6). It was determined that there is a certain difference in the use practices in the two production categories, among the most used antibiotics in both types of production systems are b-lactams and tetracyclines. It is advisable to establish education programs on the proper use of antibiotics, as well as to create a pathology diagnostic laboratory.

Key words: Antibiotics, swine, production.

3. Introducción

En la actualidad existe una creciente preocupación mundial por la resistencia a los antimicrobianos, lo que ha llamado la atención sobre el uso de antibióticos (Lekagul et al., 2020). Se predice que la resistencia a los antibióticos se transforme en una importante crisis sanitaria, amenazando con dejar sin alternativas para tratar infecciones bacterianas graves en el futuro (Hallenberg et al., 2020). En el mundo los antibióticos se han utilizado de manera usual en las granjas porcinas, desde 1950, con distintos fines, como mantener a los animales sanos y aumentar la productividad (Lekagul et al., 2019). Hoy en día aún no se asimila las graves consecuencias que conlleva la resistencia antimicrobiana, especialmente en animales.

A nivel mundial, según las evaluaciones actuales en base en los volúmenes de ventas obtenidos de los registros públicos publican que el uso total de antibióticos en los animales destinados a la producción de alimentos es mayor al de los humanos (Van Boeckel et al., 2017). El problema radica en la falta de conocimiento de los productores, la falta de conciencia de quienes expenden estos productos y prácticas inadecuadas entre veterinarios.

El uso de antimicrobianos en el ganado y las prácticas ganaderas de los granjeros se han implicado como causa de la resistencia a los antibióticos (Osei, 2014). El uso incorrecto, de manera casual, poco metódica, sin ningún tipo de prescripción veterinaria y la supervisión, pueden conducir a la presencia de residuos en los productos animales y en los antimicrobianos generar resistencia (Kim et al., 2013). Año tras año, miles de personas pierden la vida a causa de enfermedades producidas por bacterias que han generado una resistencia antimicrobiana. Se estima que para el año 2050 el número de muertes llegue a 10 millones al año (OPS, 2020).

En la producción de cerdos se requiere un manejo adecuado, alta bioseguridad y un plan de vacunación para prevenir infecciones. Si aquello no se cumple, es más probable que los antibióticos se usen de manera habitual, generando un gran problema en la salud pública. En Ecuador se producen más de 200 mil t de carne de cerdo al año, con un consumo por persona de 11 kg, se crían alrededor de 2.8 millones de cerdos y el 94 % de los productores son pequeños (ASPE, 2022). Según datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2022) la demanda nacional es de 220.670 t, por ende para satisfacer las necesidades se prevé que el sector porcícola siga en crecimiento. Es por ello que se espera que el uso de antimicrobianos en el sector ganadero aumente en las próximas décadas, principalmente en países de ingresos bajos y medios, tanto en los sectores porcino como avícola (Van Boeckel et al., 2017).

A pesar de la falta de datos exhaustivos sobre el uso de antibióticos en las granjas porcinas en Ecuador, especialmente en la provincia de Loja, hay cada vez más evidencia que apunta al uso excesivo de antibióticos como una práctica preocupante en la industria porcina del país. Por otra parte, esta práctica se ha relacionado con el desarrollo de bacterias resistentes a antibióticos, lo que puede representar una amenaza significativa para la salud pública.

El uso de antibióticos en granjas porcinas es una práctica común en el medio, donde los ganaderos utilizan antibióticos como profilaxis y tratamiento de enfermedades para aumentar la productividad y reducir las pérdidas económicas. De acuerdo a reportes de uso de antimicrobianos de Canadá (CIPARS, 2018), los principales antibióticos usados en la cría porcina para combatir la *Escherichia coli* son las tetraciclinas, apramicina, sulfonamidas, estreptomicina y amoxicilina-ácido clavulánico; mientras tanto en Colombia la aparición de patógenos resistentes a antibióticos se encuentra bien documentado en ambientes clínicos y nosocomiales. Así mismo se han descrito genes que confieren resistencia a antibióticos como aminoglucósidos, β -lactámicos, fluoroquinolonas, sulfonamidas, tetraciclinas, linezolid y trimetoprima en patógenos de origen ambiental y animales de producción pecuaria (Hernández et al., 2013; Donado et al., 2015) Este problema se ha sido descrito en otros países latinoamericanos con contextos socioeconómicos similares (Salles et al., 2013).

En cuanto a Ecuador, la falta de estudios específicos sobre el uso de antibióticos en la cría de cerdos representa una brecha significativa en la comprensión y manejo de la resistencia antimicrobiana en el sector porcino. A pesar de la importancia de este tema, no se han realizado investigaciones exhaustivas que evalúen el impacto del uso de estos fármacos en la producción porcina local no existe, por las razones anteriores y con el fin de generar conciencia, así como de regular el uso de antibióticos en la cría de cerdos para limitar la resistencia a los antimicrobianos, es necesaria la recopilación de información detallada sobre las prácticas de uso de antibióticos en la producción de cerdos en el cantón Loja.

En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo principal caracterizar las prácticas de uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja, para lo cual se propuso los siguientes objetivos específicos: i) Describir las prácticas y comportamientos de los porcuicultores relacionados con el uso de antibióticos veterinarios y ii) examinar las posibles asociaciones entre el tamaño de la granja, los niveles de educación y los factores de gestión, así como las rutinas relacionadas con el uso de antibióticos veterinarios.

4. Marco Teórico

4.1 Producción porcina en Ecuador

La producción de cerdos en Ecuador representa el 8 % del PIB agropecuario, cerca de 163 mil productores, de los cuales el 94 % son pequeños productores, se cría alrededor de 2.8 millones de cerdos, produciendo 206 000 t (toneladas métricas) de carne al año (ASPE, 2022). De acuerdo a Zambrano & Vásquez (2019), en el año 2012 se tenía una producción de 115 300 t, mientras que en el 2018 la producción fue de 172 000 t, por lo que se evidencia que la producción de cerdos ha ido en incrementando.

El sector porcicultor en Ecuador siempre se ha mantenido en crecimiento a lo largo de los años, entre el año 2012 al 2020 la tasa de crecimiento era del 7 y 8 %, sin embargo, para este último año esta tasa decrece alrededor del 5 %. Para el año 2021 el beneficio de porcinos en 2021 creció un 5 % recuperando respecto al año anterior, al pasar de 2'408.474 a 5'528.900 animales (ASPE, 2022). Por ello se espera que el sector porcícola en los próximos años tenga un crecimiento más robusto y se logre satisfacer la demanda nacional de carne.

La demanda nacional es de 220.670 t de acuerdo a cifras proporcionadas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (2022), y la producción anual hasta el año 2022 bordeó las 206 000 t, no se logra satisfacer las necesidades de consumo a nivel del país actualmente. El nivel de importaciones de carne ha disminuido en un 70 % durante los últimos 10 años, pasando de 15.400 t 2012 a 4.501 t en 2021 (ASPE, 2022).

4.1.1 Producción porcina en Loja

En la provincia de Loja existían 137.903 unidades en 35.596 UPAs, en un promedio de 4 unidades/UPA, en el cantón Loja, se distribuían alrededor del 15% de la población total de la provincia, lo que representaba 7 387 UPAs, y 19 225 unidades (Municipio de Loja, 2005). Mientras que, para el año 2013 ESPAC indica que la población de porcinos en la provincia fue de 98 679 individuos. Siendo los cantones Loja, Zapotillo y Paltas en donde se encuentra la mayor distribución de porcinos (ESPAC, 2013). Para el año 2021 se demuestra una notoria decadencia en comparación a la población con años anteriores, para el año 2022 según ESPAC, existen 29 931 cabezas de ganado porcino en la provincia de Loja.

Según Villalta (2016), de acuerdo a la inspección de Agrocalidad en el cantón Loja existe un total de 361 granjas. El 10 % (36) de estas son tecnificadas y semi-tecnificadas (36) mientras que un 90 % (325) son de traspatio. Las granjas tecnificadas y semi-tecnificadas en su

mayoría están ubicadas dentro de las parroquias urbanas, en el sector rural se ubican solamente en 5 de las 13 parroquias.

La crianza traspatio, se da mayormente en granjas esparcidas en menor cantidad en la ruralidad (40 %), teniendo mayor presencia este tipo de crianza en la zona urbana. Así mismo, la crianza traspatio es similar, estas granjas se encuentran esparcidas en menor cantidad en las parroquias rurales (40 %) y tienen mayor presencia en las parroquias urbanas (60 %). De las 193 granjas traspatio en parroquias urbanas, el 30 % (59) se encuentran dentro del límite urbano; estas se encuentran en mayor número en los barrios periféricos occidentales (Villalta, 2016).

4.2 Antibióticos

Cuando nos referimos a la palabra “antibiótico”, que es un sinónimo de antimicrobiano, se usa para denominar a los antibacterianos, independientemente de si sean compuestos naturales, sintéticos o semisintéticos. Autores realizan una diferencia entre estos términos, y denominan “agentes quimioterapéuticos” a compuestos sintéticos, sin embargo, en este caso es preferible usar ese término para referirnos a las drogas anticancerosas. Los antibióticos pueden administrarse por algunas vías, oral, intramuscular, endovenosa, inhalatoria o tópica. La palabra “antimicrobiano” hace referencia a los productos capaces de inhibir (bacteriostáticos, fungistáticos, etc.) o matar (bactericidas, fungicidas, etc.) a cualquier tipo de microorganismo, lógicamente con diferentes espectros según la droga que se utilice (Lopardo, 2020).

4.2.1 Tipos de uso de los antibióticos en animales

4.2.1.1 Terapéutico

Son antibióticos utilizados para tratar una infección de una enfermedad previamente documentada. Esta es la manera adecuada de tratamiento antimicrobiano, se utiliza cuando se conoce el agente etiológico (Grande et al., 2000). En este tipo de uso se administra el antimicrobiano, una vez la enfermedad o patología ha sido diagnosticada.

4.2.1.2 Preventivo

Se emplea en situaciones donde se ha demostrado su relevancia para prever infecciones durante la realización de un procedimiento específico y mientras este dure; por ejemplo, en las primeras etapas de crecimiento de los animales, que son especialmente vulnerables a ciertos agentes infecciosos. En estos casos, no se deben usar antibióticos de reciente adquisición, ya que generalmente son menos efectivos como preventivos de infecciones comparados con los que ya existen y, además, podrían promover la aparición de resistencia (Grande et al., 2000).

Generalmente se utiliza en animales que estén propensos a sufrir alguna infección, es decir, se previene una enfermedad mediante el uso de antimicrobianos cuando este demostrado su importancia. Ejemplo, en animales que están en una etapa de crecimiento, estos son sensibles a agentes infecciosos muy comunes. Es importantes recalcar que al utilizar antibióticos de manera preventiva no deberían usarse antimicrobianos de adquisición reciente ya que disminuye su eficacia como preventivos de infección que los ya existentes y de igual modo favorecen a la aparición de resistencias (Grande et al., 2000).

4.2.1.3 Promotores del crecimiento

Los antibióticos promotores de crecimiento (AGPs) son aditivos muy utilizados especialmente en la producción porcina a lo largo de los últimos 50 años. Estos se aplican de manera subdosificada, es decir, se administra una dosis menor a lo que verdaderamente corresponde, lo que produce modificaciones en la flora microbiana de los animales. Esta práctica ha provocado consecuencias negativas, como es la manifestación de resistencias bacterianas tanto en animales como en humanos, actualmente existe una tendencia de rechazo hacia estos productos por parte de los consumidores, prefiriendo productos naturales. Además, las legislaciones de diferentes países en el mundo están prohibiendo o reduciendo el número de productos que pueden administrarse (Pié, 2016).

De acuerdo a Grande et al., (2000) los promotores de crecimiento son sustancias naturales o sintéticas con actividad farmacológica, se aplican a animales sanos por medio de piensos para aligerar la ganancia de peso y aumentar los índices de conversión de los alimentos. Existen tres tipos de promotores de crecimiento:

a) Antibióticos y quimioterapéuticos actúan sobre la microflora bacteriana del tubo digestivo, son aplicados sistemáticamente durante periodos largos.

b) Sustancias ionóforas actúan sobre el rumen.

c) Anabolizantes, comúnmente sustancias de tipo hormonal, estos actúan como promotores de crecimiento mediante una acción sobre el metabolismo.

4.3 Antibióticos usados en animales de producción

Las bacterias producen enfermedades que requieren la administración de antibióticos como forma de tratamiento para evitar el sufrimiento de los animales y disminuir la carga patógena en los animales destinados al consumo humano (USDA, 2011). Las estimaciones actuales basadas en los volúmenes de ventas obtenidos de los registros públicos sugieren que el uso total de antibióticos en los animales destinados a la producción de alimentos supera al de los humanos a nivel mundial (Van Boeckel et al., 2017).

Actualmente, la intensificación en sistemas de producción animal va aumentando a gran escala, en este tipo de sistemas se crían en grupos más grandes y en densidades más altas. Estas altas densidades demandan un buen manejo animal, alta bioseguridad y adecuados programas de vacunación para prevenir infecciones. Si estas medidas no se implementan en los sistemas de cultivo intensivo, es probable que los antibióticos se usen de manera más rutinaria (Robinson et al., 2017; Magnusson et al., 2019).

En la Tabla 1 se puede evidenciar algunos de los antimicrobianos utilizados en animales de producción (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2018).

Tabla 1. Algunos agentes antimicrobianos utilizados en animales de producción, de acuerdo a la especie.

Agentes antimicrobianos (clase, subclase, sustancia)	Especie
AMINOGLUCÓSIDOS	
AMINOCICLITOL	
Espectinomicina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
Estreptomomicina	ABJ, AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI

Dihidroestreptomicina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI
-----------------------	--------------------------------------

ANFENICOLES

Florfenicol	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
-------------	---

Tianfenicol	AVE, BOV, CAP, OVI, PCS, SUI
-------------	------------------------------

CEFALOSPORINAS

CEFALOSPORINAS PRIMERA GENERACIÓN

Cefacetil	BOV
-----------	-----

Cefalexina	BOV, CAP, EQU, OVI, SUI
------------	-------------------------

Cefalotina	EQU
------------	-----

Cefapirina	BOV
------------	-----

Cefazolina	BOV, CAP, OVI
------------	---------------

Cefalonium	BOV, CAP, OVI
------------	---------------

CEFALOSPORINAS SEGUNDA GENERACIÓN

Cefuroxima	BOV
------------	-----

CEFALOSPORINA TERCERA GENERACIÓN

Cefoperazona	BOV, CAP, OVI
--------------	---------------

Ceftiofur	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI
-----------	--------------------------------------

Ceftriaxona	AVE, BOV, OVI, SUI
CEFALOSPORINAS CUARTA GENERACIÓN	
Cefquinoma	BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI
MACRÓLIDOS (C hac referencia a la estructura química)	
MACRÓLIDOS C14	
Eritromocina	ABJ, AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
Oleandomicina	BOV
MACRÓLIDOS C16	
Carbomicina	AVE
Josamicina	AVE, PCS, SUI
Kitasamicina	AVE, SUI, PCS
Espiramicina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
Tilmicosina	AVE, BOV, CAP, CNJ, OVI, SUI
Tilosina	ABJ, AVE, BOV, CAP, CNJ, OVI, SUI
Mirosamicina	ABJ, AVE, SUI, PCS
Terdecamicina	AVE, SUI
Tildipirosina	BOV, SUI
Tilvalosina	AVE, SUI

MACRÓLIDOS C17

Sedecamicina SUI

PENICILINAS

PENICILINAS NATURALES (incluidas esteres y sales)

benethamine penicilina BOV

Bencilpenicilina AVE, BOV, CAM, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI

Penetamato (iohidrato) BOV

Bencilpenicilina procaina / Penicilina benzatina BOV, CAM, CAP, EQU, OVI, SUI

AMINOPENICILINAS

Amoxicilina AVE, BOV, CAP, EQU, OVI, PCS, SUI

Ampicilina AVE, BOV, CAP, EQU, OVI, PCS, SUI

Hetacilina BOV

AMINOPENICILINA + INHIBIDOR DE LA BETALACTAMASA

Amoxicilina + Ácido clavulánico AVE, BOV, CAP, EQU, OVI, SUI

Ampicilina + Sulbactam AVE, BOV, SUI

QUINOLONAS

**QUINOLONAS PRIMERA
GENERACIÓN**

Flumequina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
Miloxacina	PCS
Ácido nalidíxico	BOV
Ácido oxolínico	AVE, BOV, CNJ, PCS, SUI, OVI

SULFONAMIDAS

Sulfaclopiridazina	AVE, BOV, SUI
Sulfadiazina	AVE, BOV, CAP, OVI, SUI
Sulfadimetoxina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI
Sulfadimidina (Sulfametazina, Sulfadimerazina)	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI
Sulfadoxina	BOV, EQU, OVI, SUI
Sulfafurazol	BOV, PCS
Sulfaguanidina	AVE, CAP, OVI

TETRACICLINAS

Clortetraciclina	AVE, BOV, CAP, EQU, CNJ, OVI, SUI
Doxiciclina	AVE, BOV, CAM, CAP, EQU, CNJ, OVI, PCS, SUI

Oxitetraciclina	ABJ, AVE, BOV, CAM, CAP, EQU,CNJ, OVI, PCS, SUI
Tetraciclina	ABJ, AVE, BOV, CAM, CAP, EQU,CNJ, OVI, PCS, SUI

AVE: aves **EQU:** équidos **ABJ:** abejas **CNJ:** conejos **BOV:** bovinos **OVI:** ovinos
CAP: caprinos **PCS:** peces **CAM:** camélidos **SUI:** suidos.

Fuente: Organización Mundial de Sanidad Animal, 2018.

4.3.1 Antibióticos usados en cerdos

Los betalactámicos, tetraciclinas, aminoglucósidos, sulfonamidas, las fluoroquinolonas, polimixinas, macrólidos, trimetoprima, espectinomina, nitrofuranos y lincosamidas son los antibióticos utilizados en el tratamiento de las infecciones porcinas en todo el mundo (Perfumo et al., 2019).

Dentro de los antibióticos utilizados mayormente como promotores de crecimiento están: la bacitracina metil disalicilato y la colistina (Correa et al., 2021). Estos son comúnmente utilizados, los promotores de crecimiento resultan ser una alternativa viable para los porcicultores, debido a que estos son una alternativa viable para los agricultores ya que ayudan al crecimiento y ganancia muscular de los animales que se producen, obteniendo una buena ganancia económica y mejorando el comportamiento productivo (Gresse et al., 2019).

Actualmente, los antibióticos empleados como promotores del crecimiento en alimentos para animales han sido prohibidos dentro de los países pertenecientes a la Unión Europea (UE); sin embargo, el resto de los países no pertenecientes a la UE continúa utilizando diversos antibióticos como promotores de crecimiento en los alimentos para animales para llevar a cabo esta finalidad (Heo et al., 2018).

4.4 Resistencia a antibióticos

El empleo de los antibióticos como estimulantes del crecimiento comenzó en los años cincuenta (Patiño et al., 2019). La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una amenaza grave y creciente para la salud mundial que está influenciada por muchos factores, incluido el uso de antibióticos no solo en humanos sino también en animales. En muchos países, los

antibióticos se aplican ampliamente para promover el crecimiento del ganado además de prevenir y tratar infecciones (Organización Mundial de Sanidad Animal, 2018).

Los microorganismos pueden soportar la acción de los agentes antibióticos mediante diferentes mecanismos como: Eflujo, inactivación del medicamento, cambios en el microorganismo, y absorción restringida (Quesada & Gómez, 2019). Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 2020) la resistencia se produce generalmente a través de cambios genéticos o la acción de fármacos por varios mecanismos como los mencionados. No obstante, la utilización incorrecta y excesiva de estos productos está facilitando este proceso en la producción agropecuaria.

El factor principal que predispone la resistencia es el uso de antibióticos en combinación con medidas inadecuadas para controlar la propagación de bacterias resistentes. El uso de antibióticos provoca una presión de selección que favorece a las bacterias resistentes y su propagación en las poblaciones bacterianas albergadas por humanos y animales y en el medio ambiente (Rondón et al., 2020). La presencia de bacterias resistentes entre los animales es preocupante desde el punto de vista clínico veterinario, pero el aspecto zoonótico también es motivo de preocupación. Las bacterias resistentes que surgen entre los animales productores de alimentos pueden propagarse a los humanos, por ejemplo, a lo largo de toda la red de producción de alimentos (Vera et al., 2018). Por lo tanto, criar cerdos sin utilizar antibióticos de manera habitual es algo muy preocupante en la salud pública.

4.5 Legislación

En Europa existe una legislación del uso de antimicrobianos la cual tiene una categorización de antibióticos de uso veterinario, esta ley está a cargo de la AMEG (Grupo de Expertos Ad Hoc en Asesoramiento sobre Antimicrobianos) y de las pautas de la Unión Europea. Se pide a los veterinarios a que observen y verifiquen la clasificación del AMEG para prescribir cualquier antibiótico a los animales que atiendan (AMEG, 2019).

Tabla 2. Categorización de antibióticos de uso veterinario según AMEG.

Categoría A (Evitar)	Categoría B (Limitar)
<ul style="list-style-type: none">▪ Los antibióticos en esta categoría no están permitidos como medicamentos veterinarios en la UE.▪ No deben utilizarse en animales de producción de alimentos.▪ Pueden administrarse a animales de compañía en circunstancias únicas.	<ul style="list-style-type: none">▪ Los antibióticos en esta categoría tienen una importancia trascendental en la medicina humana y su uso en animales deberá restringirse con el objeto de mitigar el riesgo para la salud pública.▪ Se tomarán en cuenta únicamente cuando no existan antibióticos de las Categorías C o D que puedan ser clínicamente eficaces.▪ Su utilización se basará en pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, siempre que sea posible.
Categoría C (Precaución)	Categoría D (Prudencia)
<ul style="list-style-type: none">▪ Para los antibióticos en esta categoría hay otras opciones en la medicina humana.▪ Para algunas instrucciones veterinarias, no hay opciones pertenecientes a la Categoría D.	<ul style="list-style-type: none">▪ Se usarán como tratamientos de primera línea, en lo posible.▪ Como siempre, se utilizarán con precaución, y únicamente cuando sea necesario desde el punto de vista médico.

Nota: Adaptado de Grupo de Expertos Ad Hoc en Asesoramiento sobre Antimicrobianos (2019).

En el Ecuador, en el año 2019, se aprobó el “Plan Nacional para la prevención y control de la resistencia antimicrobiana”. Esto siguiendo las recomendaciones del Plan de Acción Mundial sobre la Resistencia Antimicrobiana, mismo que insta a los Estados miembros, entre ellos Ecuador, a implementar las medidas de acuerdo a las prioridades y condiciones específicas del país, utilizando recursos humanos y financieros a través de canales nacionales, bilaterales y multilaterales.

El plan tiene como objetivos:

1. Mejorar la sensibilización y el conocimiento respecto a la resistencia a los antimicrobianos
2. Fortalecer los conocimientos a través de la vigilancia y la investigación
3. Disminuir la incidencia de infecciones
4. Usar de forma óptima los agentes antimicrobianos
5. Disponer los argumentos económicos para la inversión sostenible y aumentar la inversión en nuevos medicamentos, diagnósticos y otras inversiones, teniendo en cuenta las necesidades de todos los países.

De esta forma, en 2019, la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario (Agrocalidad) adoptó la Resolución N 003, que prohíbe la producción, elaboración, importación, comercialización, registro y uso de productos que contengan la sustancia activa colistina (polimixina E) o cualquiera de los componentes del producto. La prohibición se aplica a las empresas que importan, exportan y venden productos farmacéuticos que contienen colistina (Agrocalidad, 2019).

5. Material y Métodos

5.1 Área de estudio

La investigación se realizó en granjas porcinas del cantón Loja, en las parroquias: San Sebastián, Sucre, El Valle, Sagrario, Chantaco, Chuquiribamba, El Cisne, Gualiel, Malacatos, Jimbilla, San Lucas, San Pedro, Santiago, Taquil, Vilcabamba, Yangana y Quinara. En cantón Loja está localizado en el sur de Ecuador dentro de la provincia de Loja, se encuentra a una altitud de 2,100 metros sobre el nivel del mar, con un clima templado y temperaturas que oscilan entre los 12°C y 21°C. Abarca una superficie de 1,883 km², lo que representa el 17 % del área total de la provincia, que es de 11,027 km² (Jiménez, 2005) (Figura 1).

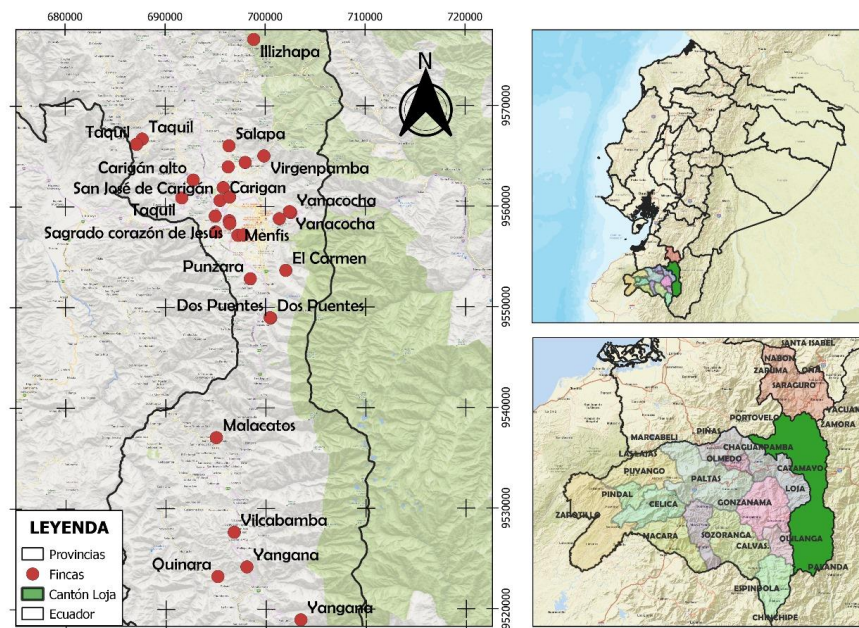


Figura 1. Ubicación geográfica de las granjas del cantón Loja.

5.2 Procedimiento

5.2.1 Enfoque metodológico

Se utilizó un enfoque cuantitativo, porque se recolectaron datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico y así poder establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández et al., 2017).

5.2.2 Diseño de la investigación

La investigación fue de tipo observacional y de corte transversal, en la que se caracterizaron las prácticas de uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja.

5.2.3 *Tamaño de la muestra y tipo de muestreo*

Se realizó un muestreo de tipo no probabilístico, por conveniencia y estratificado en el que se incluyeron la participación de granjas porcinas de tipo tradicional (hasta 30 animales) e industrial (> 30 animales) cuyos responsables o propietarios permitieron el acceso a las granjas. En total se recolectó información de 30 granjas, este número se calculó teniendo en cuenta el número de granjas del Programa Nacional de vacunación para Peste Porcina Clásica y el proyecto de investigación 16-DI-FARNR-2023 “Prevalencia, factores de riesgo y resistencia antimicrobiana en *Salmonella* spp. aislada en granjas porcinas del sur del Ecuador aprobado por la Universidad Nacional de Loja y que está en ejecución.

5.2.4 *Técnicas*

Se aplicó una encuesta en la que se recolectó información respecto a la caracterización del uso de antibióticos y las prácticas de manejo en granjas porcinas. Dicha encuesta estuvo conformada de 5 secciones: 1) Datos generales del encuestado y la granja y, características de las fincas (nivel educativo, cantón, parroquia, tamaño de la finca, número de animales, etc.); 2) Información sobre salud animal y prevención de enfermedades (enfermedades que se han presentado, medidas de prevención, diagnóstico de enfermedades, etc.); 3) Datos sobre los conocimientos acerca de antibióticos veterinarios y asesoramiento relacionado con el uso de estos (nivel de acceso a los antibióticos, tipo de asesoramiento, etc.); 4) Prácticas reportadas relacionadas con la administración del antibiótico más utilizado en el último mes (motivo por el cual se ha utilizado, tipo de acceso, etc.); 5) Tipos de antibióticos más utilizados en el último mes (aminoglucósidos, b-lactámicos, fluoroquinolonas, etc.)

5.2.5 *Procesamiento y análisis de la información*

Se empleó estadística descriptiva para definir las características de la granja, el historial de enfermedades y para describir prácticas y comportamientos de los porcicultores relacionados con el uso de antibióticos veterinarios. Se usó la prueba de T Student para comparar promedios de edad cuando existió normalidad de los datos y la prueba de Wilcoxon en el caso contrario. Adicional se utilizó pruebas de Chi², Fisher y para examinar las posibles asociaciones entre el tamaño de la granja, los niveles de educación y los factores de gestión, como las rutinas relacionadas con el uso de antibióticos veterinarios.

En todas las pruebas estadísticas se consideró un nivel de significancia del 5 %. Los datos se tabularon en hojas de Excel 2018 y los análisis estadísticos se realizaron con el programa R versión 4.3.3.

5.2.6 *Consideraciones éticas*

El presente estudio es de tipo observacional, por lo que no se realizó ninguna intervención o administración de un producto o fármaco en los individuos. En tal sentido, no existen riesgos o alteraciones en la salud y bienestar para los animales del análisis.

6. Resultados

En la presente investigación se muestrearon 30 granjas porcinas en el cantón Loja, de las cuales 24 fueron familiares (80 %) y seis comerciales (20 %), con la finalidad de caracterizar las prácticas de uso de antibióticos. Al analizar las características de las granjas, se evidenció que en las familiares más de la mitad de los productores fueron de sexo femenino (66,7 %), mientras que en granjas comerciales en su mayoría fueron de sexo masculino, sin embargo, no existió una diferencia estadística significativa entre el tipo de granja ($p > 0,05$). Además, el promedio de edad de los productores en granjas familiares fue de 45 años y en granjas comerciales 41 años, sin diferencia estadística entre los dos grupos.

Respecto al nivel educativo de los productores, se evidenció que el mayor porcentaje tiene educación universitaria tanto en las granjas familiares (37,5 %) como en las comerciales (50 %), luego al comparar entre los dos grupos no se demostró diferencia estadística ($p > 0,05$) (Tabla 3).

Tabla 3. Características de las granjas familiares ($N=24$) y comerciales ($N=6$).

Características	Familiares N (%)	Comerciales N (%)	P valor
Sexo			
Masculino	8 (33,3)	4 (66,7)	>0,05
Femenino	16 (66,7)	2 (33,3)	
Edad	45,5	41,3	>0,05
Nivel educativo			
Primaria	8 (33,3)	2 (33,3)	1
Secundaria	7 (29,2)	1 (16,7)	0,9178
Universidad	9 (37,5)	3 (50,0)	0,9258

Con relación al tema de salud animal y prevención de enfermedades, los productores mencionaron que las enfermedades desarrolladas en los últimos 12 meses en las granjas fueron heridas en la piel, muerte súbita, enfermedades de tipo reproductivo, respiratorio y del tracto digestivo e intestinal. De las cuales la más común fue en el tracto digestivo e intestinal (diarreas

y vómitos) tanto en las granjas familiares (33 %) con en las comerciales (50 %). Pero al compararlas no hubo diferencia estadística (Tabla 4).

Para el diagnóstico de enfermedades la mayoría de las granjas familiares piden ayuda al veterinario público (54,2 %), mientras que en las granjas privadas solicitan apoyo de los médicos veterinarios privados (83 %). Casi todos los productores de ambas granjas informaron que participan en un programa de vacunación, sin embargo, existe diferencia entre las dos ($p < 0,05$).

En este mismo sentido, en respuesta a las enfermedades gran parte de las granjas comerciales (50 %) utiliza medicamentos auto comprados, mientras que las granjas familiares usan medicamentos dejados por el veterinario que los atiende (45,8 %). No se evidenció diferencia estadística en esta variable.

Tabla 3. Respuestas de los productores sobre salud animal y prevención de enfermedades.

Características	Familiares	Comerciales	P valor
	N (%)	N (%)	
Enfermedad durante los últimos 12 meses			
Enfermedades/heridas piel	2 (8,3)	0 (0,0)	1
Muerte súbita	1 (4,2)	0 (0,0)	1
Ningún problema de enfermedad	6 (25,0)	1 (16,7)	1
Reproductiva	3 (12,5)	0 (0,0)	0,8791
Respiratoria	4 (16,7)	2 (33,3)	0,7321
Tracto digestivo/intestinal	8 (33,3)	3 (50,0)	0,7763
¿Quién ayuda con el diagnóstico de enfermedades?			
Veterinario privado	11 (45,8)	5 (83,3)	0,2343
Veterinario publico	13 (54,2)	1 (16,7)	0,2343
Participa en algún programa de sanidad animal			

Si	24 (100,0)	5 (83,3)	0,042
No	0 (0,0)	1 (16,7)	
¿Qué hace en respuesta a los problemas de enfermedades?			
Consultar al veterinario privado	4 (16,7)	1 (16,7)	1
Consultar al veterinario público	1 (4,2)	0 (0,0)	1
Usar medicamentos auto comprados	8 (33,3)	3 (50,0)	0,7763
Usar medicamentos dejados por el veterinario	11 (45,8)	2 (33,3)	0,9266

En cuanto al acceso y asesoramiento del uso de medicamentos veterinarios. La mayor parte de los productores tiene facilidad de acceso a los productos, sin diferencia estadística entre granjas familiares (95,8 %) y comerciales (100 %). Además, casi el total de los productores de las granjas familiares manifestaron que piden consejos de cómo usar los medicamentos (87,5 %), así mismo el 100 % de granjas comerciales. Las instrucciones de uso (p.ej., dosis, duración) que siguen tanto las granjas familiares como comerciales con mayor frecuencia son de veterinarias.

Por otra parte, una gran proporción de porcicultores de granjas familiares y comerciales señalaron que la vacunación evita que los animales se enfermen (45,8 % vs 66,7 %), asimismo consideran que los antibióticos curan animales enfermos y evitan que se enfermen (58,3 % vs 50 %). Tampoco existió diferencia estadística al comparar los dos tipos de granjas.

Se preguntó si habían experimentado alguna situación en la que los fármacos para el tratamiento no hubieran funcionado (el animal no se había recuperado). El 50 % de los porcicultores de granjas comerciales y el 29 % de productores de granjas familiares informaron que algunas veces fallaba el tratamiento. Sin embargo, la mayoría de las granjas familiares (58 %) y la tercera parte (33 %) de granjas comerciales indicaron que nunca habían experimentado un tratamiento fallido (Tabla 5).

Tabla 4. Acceso informado a medicamentos veterinarios y asesoramiento relacionado con el uso de medicamentos veterinarios.

Características	Familiares N (%)	Comerciales N (%)	P valor
¿Tiene fácil acceso a medicamentos veterinarios?			
Si	23 (95,8)	6 (100,0)	0,611
No	1 (4,2)	0 (0,0)	
¿Pide consejos sobre cómo usar los medicamentos veterinarios?			
Si	21 (87,5)	6 (100,0)	0,361
No	3 (12,5)	0 (0,0)	
Al usar medicamentos veterinarios, ¿Qué instrucciones sigue? (tipo, dosis, duración.)			
De la etiqueta del producto	1 (4,2)	0 (0,0)	1
De veterinarias	19 (79,2)	4 (66,7)	0,9141
Juicio propio	4 (16,7)	2 (33,3)	0,7321
Según su criterio ¿Qué hace la vacunación?			
Curar animales enfermos	5 (20,8)	0 (0,0)	1
Evitar que los animales enfermen	11 (45,8)	4 (66,7)	0,5403
Curar animales enfermos y evitar que se enfermen	8 (33,3)	2 (33,3)	1

¿Qué hacen los antibióticos?			
Curar animales enfermos	9 (37,5)	2 (33,3)	1
Evitar que los animales enfermen	1 (4,2)	1 (16,7)	0,8548
Curar animales enfermos y evitar que se enfermen	14 (58,3)	3 (50,0)	1
¿Ha experimentado situaciones en las que los fármacos no funcionan?			
No, nunca	14 (58,3)	2 (33,3)	0,5219
Si, frecuentemente	3 (12,5)	1 (16,7)	1
Si, algunas veces	7 (29,2)	3 (50,0)	0,6283
Si el medicamento veterinario no funciona, ¿sabe por qué?			
Desconoce	5 (20,8)	1 (16,7)	1
Dosis inadecuada	5 (20,8)	1 (16,7)	1
Enfermedad avanzada	3 (12,5)	1 (16,7)	1
Falta de cuidado del animal	0 (0,0)	1 (16,7)	0,4456
Falta de diagnostico	5 (20,8)	1 (16,7)	1
Mala calidad del producto	2 (8,3)	0 (0,0)	1
Resistencia	3 (12,5)	1 (16,7)	1
Caducidad	1 (4,2)	0 (0,0)	1
¿Qué hace con los medicamentos veterinarios caducados?			

Desecha	21 (87,5)	6 (100,0)	0,8791
Regresa a la farmacia	1 (4,2)	0 (0,0)	1
Nada	2 (8,3)	(0,0)	1

En las prácticas de administración de medicamentos afirmaron que han utilizado antibióticos el último mes, tanto granjas familiares (63,6 %) como comerciales (36,4 %). No hubo diferencia estadística significativa entre tipos de granjas.

El 50 % de productores familiares señala que suelen utilizar antibióticos como medida preventiva, en tanto que más de la mitad de los porcicultores comerciales (68 %), señalaron que suelen utilizar este tipo de fármacos para el tratamiento de animales enfermos. En ambas producciones, existe cierta similitud al momento de aplicar antibióticos, se informa que suelen aplicar mayormente a todos los animales (58 % familiares, 50% comerciales). En su mayoría los antibióticos son aplicados por el mismo productor (Tabla 6).

Tabla 5. Prácticas relacionadas con la administración de la droga más utilizada en el último mes.

Características	Familiares N (%)	Comerciales N (%)	P valor
¿Ha usado antibióticos veterinarios en el último mes?			
Si	7 (63.6)	4 (36.4)	0.088
No	17 (89.5)	2 (10.5)	0.218
¿Por qué suele usar este medicamento?			
Engorde	5 (20.8)	0 (0.0)	0.540
Prevención de enfermedades	12 (50.0)	2 (33.3)	0.914
Tratamiento para un animal enfermo	7 (29.2)	4 (66.7)	0.218

¿A que animales suele aplicar el medicamento?				
Animales recién introducidos		2 (8.3)	0 (0.0)	1
Solo animales enfermos		8 (33.3)	3 (50.0)	0.776
Todos los animales		14 (58.3)	3 (50.0)	1
¿Quién administra el medicamento?				
	Veterinario	2 (8.3)	0 (0.0)	1
	Yo mismo	22 (91.7)	6 (100.0)	1

En cuanto al uso de antibióticos en el último mes según lo informado por los productores, se evidencia que el 25 % de las granjas familiares utilizan oxitetraciclina y sulfadoxina+trimetropin (13,5 %) en la mayoría de los casos, mientras que en las granjas comerciales se utiliza en mayor porcentaje (66,7 %) penicilina. En el caso de los β -lactámicos, el antibiótico penicilina mostró diferencia significativa ($p < 0,05$) entre las granjas familiares y granjas comerciales.

Por otro lado, el 45,8 % de porcicultores familiares y el 16,7 % comerciales indicaron desconocer el antibiótico utilizado. Estos datos muestran las diferencias en el uso de antibióticos entre las granjas familiares y comerciales, lo cual puede ser relevante para comprender las prácticas de manejo de enfermedades.

Tabla 6. *Antibióticos utilizados en el último mes según lo informado por los productores.*

Clase de antibiótico	Antibiótico	Familiares	Comerciales	P valor
		N (%)	N (%)	
Tetraciclinas	Oxitetraciclina	6 (25,0)	0 (0,0)	0,4244
b-lactámicos	Penicilina	2 (8,3)	4 (66,7)	0,0086
	Sulfadoxina+trimetropin	3 (12,5)	0 (0,0)	0,8791

Macrólidos/amino glucósidos	Tilosina+gentamicina	2 (8,3)	1 (16,7)	1
	Desconoce	11 (45,8)	1 (16,7)	0,4017

7. Discusión

De los resultados obtenidos, se determinó que existe una diferencia marcada en cuanto al manejo de las granjas familiares y comerciales. Casi la totalidad de granjas tenían fácil acceso a medicamentos veterinarios, los mismos que eran utilizados previo al consejo en su mayoría de profesionales veterinarios, esto difiere con un trabajo realizado en Tailandia en donde si bien los productores de granjas a mediana y pequeña escala tienen fácil acceso a los medicamentos solo el 10 % de productores a pequeña escala consultaban al médico veterinario (Hallenberg, et,al., 2020).

Estudios anteriores como el de Hoelzer et al., (2018) y el de Magnusson (2020) han demostrado una asociación positiva entre el tamaño de la granja y el uso de antibióticos, posiblemente debido a una mayor presencia de enfermedades en las granjas con mayor densidad de animales. Sin embargo, se ha informado que esta asociación positiva sólo puede aplicarse a granjas con aproximadamente 500 cerdos. Se cree las granjas medianas usan antibióticos con mayor frecuencia, mientras que las granjas porcinas más grandes usan más vacunas y medidas de bioseguridad como aislamiento de animales y limpieza frecuente de las instalaciones.

Se ha sugerido que estas diferencias pueden deberse a que las grandes explotaciones tienen más capital para invertir en infraestructura de bioseguridad y servicios veterinarios en comparación con las pequeñas explotaciones. Este estudio encontró que los productores medianos tienen mejor acceso a servicios e infraestructura veterinarios que los pequeños productores. También, se encontró que las granjas de tamaño mediano usan antibióticos principalmente para la prevención de enfermedades, mientras que las granjas de pequeña escala usan antibióticos para el tratamiento.

En cuanto a las enfermedades, las que se presentan en mayor porcentaje en los dos tipos de granjas son del tracto digestivo/intestinal seguidas de enfermedades que afectan al aparato respiratorio (p. ej., tos, disnea). Ambas son enfermedades muy comunes, que afectan frecuentemente a cerdos de temprana edad, esto concuerda con un estudio realizado en la región de Asjanti, Ghana, en donde indican que la diarrea fue la enfermedad más alta registrada entre los predios, seguida de infecciones cutáneas y vermífugas y anorexia, respectivamente. Ciertas infestaciones de gusanos también produjeron tos en los cerdos (Osei, 2016).

Asimismo, los resultados concuerdan con un estudio realizado en una granja en Dinamarca la cual mostró que los rebaños recibieron un uso más frecuente de antibióticos en cerdos destetados y de cebo respectivamente para infecciones gastrointestinales y respiratorias (9-24 %), para tratamiento de afecciones del sistema locomotor y nervioso central, infecciones de la piel y del tracto urinario (15-30 %) (Barbosa da Silva et al., 2020).

Los antibióticos más utilizados en el presente estudio fueron las tetraciclinas en granjas familiares, mientras que en granjas comerciales fueron los b-lactámicos, gran porcentaje de productores de granjas familiares (45.8 %) no sabía el nombre de los antibióticos que utiliza, esto difiere del estudio de Hallenberg et al., (2020) donde se indica que los antibióticos más utilizados fueron enrofloxacin, combinación de penicilina/estreptomicina y amoxicilina para las fincas de pequeña escala. Sin embargo, en las fincas de mediana escala al igual que en las comerciales se utilizaba b-lactámicos (penicilina), además en este estudio se utiliza gentamicina, combinación de penicilina/estreptomicina y amoxicilina.

En el estudio de Lekagul (2019) los antibióticos utilizados actúan sobre una amplia gama de bacterias, independientemente del tipo de cirugía, y algunos están en la lista de “antibióticos vitales y de alta prioridad” para la medicina humana. Uno de estos antibióticos, la enrofloxacin, se utilizaba ampliamente en explotaciones pequeñas y se utilizaba como parte del régimen antibiótico en una empresa con explotaciones medianas. La colistina, una cefalosporina o tilosina de tercera generación, también se incluyó en esta lista, pero solo se usó en dos de las granjas pequeñas y ninguna en las medianas. En general, la elección del tipo de antibiótico utilizado refleja una preocupación limitada por los riesgos para la salud pública.

En este estudio, sólo una quinta parte de los pequeños agricultores informaron conocer los efectos de los antibióticos en la prevención de enfermedades, en comparación con casi todos los agricultores medianos, lo que puede explicar en parte las diferencias en el uso.

Esto también puede verse influenciado por las diferencias en los niveles de educación y el acceso a servicios veterinarios entre los pequeños y medianos productores. Lekagul y otros (2019) descubrieron que el uso de antibióticos como medida de prevención de enfermedades en la cría de cerdos es común entre los ganaderos experimentados. Por lo tanto, mejorar el conocimiento de los productores sobre los antibióticos por sí solo puede no ser suficiente para mejorar los hábitos de uso en las granjas, pero las medidas apropiadas, incluidas la vivienda, la

calidad del agua y los alimentos, la vacunación y la bioseguridad, deben combinarse con educación en cría de animales y gestión de granjas.

La mayoría de los productores utilizan antibióticos con fines profilácticos y terapéuticos para prevenir infecciones que no cumplen con la dosis profiláctica o terapéutica, la duración del tratamiento o el período de abstinencia especificados en la etiqueta del producto. Sin embargo, la mayoría usa dosis más altas y no sigue las recomendaciones de las compañías farmacéuticas.

De los antibióticos identificados en el presente estudio, la colistina, la clortetraciclina y la oxitetraciclina son los más utilizados. La clortetraciclina se usaba comúnmente para promover el crecimiento, la oxitetraciclina se usaba para la prevención y el tratamiento de enfermedades y la colistina se usaba para los tres propósitos. En concordancia con el estudio de Barbosa et al., (2020) la colistina fue indicada específicamente para la prevención y el tratamiento de enfermedades gastrointestinales en lechones y aves de corral causadas por bacterias Gram-negativas, especialmente *Escherichia coli* y *Salmonella* spp.

Esta revisión muestra que los antibióticos de importancia veterinaria, tal como se definen en la Lista de antimicrobianos prioritarios y de importancia crítica para los humanos de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2018), todavía se utilizan comúnmente en la producción porcina. El uso de antibióticos sin un diagnóstico definitivo e indicaciones adecuadas está causando preocupación mundial, especialmente en vista de la aparición de resistencias a los antibióticos en el sector agropecuario.

La comparación de valores de gentamicina y enrofloxacin en el mismo estudio arrojó cifras similares a las de este estudio, lo que puede indicar la propagación de genes asociados con la resistencia. Paradójicamente, a diferencia del presente estudio donde la resistencia a macrólidos y tetraciclinas fue inferior al 5 %; así por ejemplo en un estudio de Yongkiettrakul et al. (2019) se muestra resistencia de *S. suis* contra estas dos familias de antibióticas. El estudio de Moreno (2016), sugiere que se debe probablemente al consumo excesivo de antibióticos y la consiguiente selección de resistencia.

En un estudio realizado en el Reino Unido comparando el uso de antibióticos entre 2009-2011 y 2013-2014 se encontró mayores niveles de resistencia a cefalosporinas, quinolonas fluoradas, proiomutilinas y sulfonamidas (Barrantes et al., 2022). Mientras que en una investigación de los Países Bajos entre 2013 y 2015, los resultados recogidos para

ampicilina, ceftiofur, enrofloxacin, florfenicol, penicilina y cotrimoxazol fueron significativamente inferiores a los obtenidos en el presente estudio, siendo la tasa de resistencia inferior al 1 %, excluyendo esta última combinación, fue del 3 % (Ríos et al., 2019).

8. Conclusiones

Los hallazgos revelan que en las granjas comerciales hay una proporción significativamente mayor de productores con educación universitaria, lo que podría estar asociado con un mayor conocimiento sobre el uso de antibióticos. Es importante destacar que tanto en las granjas comerciales como en las de otro tipo de producción, la mayoría de los productores consideran que los antibióticos son útiles tanto para curar como para prevenir enfermedades en los animales.

Al analizar las prácticas de uso de antibióticos, se observa que en los sistemas de producción familiar hay una menor solicitud de asesoramiento sobre el uso de medicamentos. Sin embargo, tanto en las granjas comerciales como en las familiares, se recurre principalmente a la adquisición de medicamentos por cuenta propia o a los medicamentos proporcionados por el veterinario cuando los animales presentan enfermedades. Esto resalta la necesidad de promover una mejor educación y orientación sobre el uso responsable de antibióticos en todas las formas de producción animal.

La mayoría de los porcicultores tienen acceso a medicamentos veterinarios y los administran ellos mismos. Además, tanto en los sistemas de producción familiar como en los comerciales, se observa un uso frecuente de antibióticos con el propósito tanto de prevención como de tratamiento de animales enfermos. Esto destaca la importancia de promover prácticas de uso responsable de antibióticos y de proporcionar orientación adecuada sobre su aplicación para mitigar los riesgos asociados con la resistencia antimicrobiana.

9. Recomendaciones

Fortalecer el acceso a servicios profesionales sanitarios de pequeños y grandes productores para prevenir enfermedades, evitar su transmisión y disminuir pérdidas económicas.

Realizar campañas de educación referente al uso racional de antibióticos, para generar conciencia y en un futuro evitar la resistencia antimicrobiana.

Crear laboratorios de diagnóstico de patologías con un servicio público, con el fin de evitar la utilización indiscriminada de antibióticos.

Llevar a cabo estudios sobre resistencia antimicrobiana teniendo en cuenta los microorganismos que más afectan a la producción porcina.

10. Bibliografía

- Agrocalidad. (2019). *Agrocalidad prohíbe el uso del antibiótico Colistina en animales*. Quito : Asamblea Nacional.
- AMEG. (2019). *Categorización del Grupo de Expertos ad hoc sobre Asesoramiento sobre Antimicrobianos*. España: Disminución histórica en el consumo de antimicrobianos en animales en Europa.
- ASPE. (2022). *Importancia económica de la porcicultura*. <https://aspe.org.ec/>
- Barbosa da Silva, J., Espinal, M., & Ramón, P. (2020). Antimicrobial resistance: time for action. *Rev Panam Salud Publica*. doi:doi:10.26633/RPSP.2020.131.
- Barrantes, K., Chacón, L., & Arias, M. (2022). El impacto de la resistencia a los antibióticos en el desarrollo sostenible. *Población y Salud en Mesoamérica*.
- CIPARS. (2018). *Resumen ejecutivo de la vigilancia de la resistencia anti- microbiana canadiense*. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/surveillance/canadian-integrated-program-antimicrobial-resistance-surveillance-cipars.html>
- Correa, C., Gutiérrez, L., Sarria, P., & Riascos, A. (2021). Lactosuero bovino como sustituto de los antibióticos en la dieta de cerdos durante la etapa de post destete. *Revista Científica Universidad de Zulia*, 15-27.
- Donado, P., Bernal, J., Rodríguez, F., Gomez, Y., Agarwala, R., Landsman, D., & Mariño, L. (2015). *Genome sequences of multidrug-resistant Salmonella enterica serovar Paratyphi B (dT+) and Heidelberg strains from the colombian poultry chain*. *Genome announcements*.
- ESPAC. (2013). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. INEC. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/PRESENTACIONESPAC2013.pdf
- ESPAC. (2022). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. INEC. www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf
- Grande, B. C., Falcón, M. S. G., & Gándara, J. S. (2000). El uso de los antibióticos en la alimentación animal: Perspectiva actual the use of antibiotics in animal feeds: an actual perspective o uso dos antibióticos na alimentación animal: perspectiva actual. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 3(1), 39-47. <https://doi.org/10.1080/11358120009487647>

- Gresse, R., Chaucheyras, F., Fleury, M., Van de Wiele, T., Forano, E., & Blanquet, S. (2019). Gut microbiota dysbiosis in postweaning piglets: Understanding the keys to health. *Rev. Trends in Microbiol*, 851-873.
- Hallenberg, G., Gameda, B., Amenu, K., Desta, H., & Wieland, B. (2020). Antimicrobial Use in Extensive Smallholder Livestock Farming Systems in Ethiopia: Knowledge, Attitudes, and Practices of Livestock Keepers. *Frontiersin*.
- Heo, P., Hyuk, K., Cheol, J., Su, H., & Yong, K. (2018). Effects of different creep feed types on pre-weaning and post-weaning performance and gut development. *Asian-Australasian. J. Anim. Sci*, 1956-1962.
- Hernández, A., Fernández, A., & Sampiere, A. (2017). *Metodología de la investigación*. México: GranHill.
- Hernández, C., Blanco, V. M., Mota, G., Correa, A., Maya, J. J., De La Cadena, E., Perengüez, M., Rojas, L., Hernández, A., Vallejo, M., & Villegas, M. V. (2013). Evolución de la resistencia antimicrobiana de bacilos Gram negativos en unidades de cuidados intensivos en Colombia. *Biomédica*, 34(0), 91. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i0.1667>
- Hoelzer, K., Wong, N., Thomas, J., Talkington, K., Jungman, E., & Coukell, A. (2018). Uso de fármacos antimicrobianos en animales destinados a la producción de alimentos y riesgos para la salud humana asociados: ¿cuál es la evidencia y con qué solidez? . *Veterinario BMC*, 211.
- Jiménez, P. (2005) *Plan participativo de fortalecimiento de la democracia y desarrollo del cantón Loja*. Municipio del cantón Loja
- Kim, D. P., Saegermann, C., Douny, C., Dinh, T. V., Xuan, B. H., Vu, B. D., Hong, N. P., & Scippo, M.-L. (2013). *Primera encuesta sobre el uso de antibióticos en cerdos y aves Producción en la región del delta del río Rojo de Vietnam*.
- Lekagul, A., Tangcharoensathien, V., Mills, A., Rushton, J., & Yeung, S. (2020). How antibiotics are used in pig farming: A mixed-methods study of pig farmers, feed mills and veterinarians in Thailand. *BMJ Global Health*, 5(2), e001918. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2019-001918>
- Lekagul, A. (2019). Patrones de uso de antibióticos en la producción mundial de cerdos: una revisión sistemática. *Veterinaria y Ciencia Animal*, 1-12.
- Lopardo, H. Á. (2020). *Antibióticos: Clasificación, estructura, mecanismos de acción y resistencia*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://doi.org/10.35537/10915/103061>

- Magnusson, U. (2020). Uso antimicrobiano prudente y efectivo en un mundo diverso de ganado y consumidores. *Anim Ciencia*, 4-8.
- Magnusson, U., Sternberg, S., Eklund, G., & Rozstalnyy, A. (2019). *Prudent and efficient use of antimicrobials in pigs and poultry*. FAO. <https://doi.org/10.4060/CA6729EN>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2022). *Primer sub-consejo consultivo porcícola del 2022 analiza el balance oferta – demanda del sector – Ministerio de Agricultura y Ganadería*. <https://www.agricultura.gob.ec/primer-sub-consejo-consultivo-porcicola-del-2022-analiza-el-balance-oferta-demanda-del-sector/#>
- Moreno, M (2016) Mejor uso posible de los antibióticos en ganadería. *Revista Producción Animal*. 294:58-63. Ediciones Técnicas Reunidas, S.L.. ISBN: 1578-1526.
- Municipio de Loja. (2005). *Plan participativo de fortalecimiento de la democracia y desarrollo del cantón Loja*. <https://www.loja.gob.ec/files/docman/diagnostico>
- OPS. (2020). *Resistencia Antimicrobiana en Producción Animal*. España: Organización Panamericana de la Salud.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Antibióticos en cerdos*. España: WOA. H.
- Organización Mundial de Sanidad Animal. (2018). *Lista de agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria*. www.woah.org/
- Osei, J. (2014). Antibiotic Types and Handling Practices in Disease Management among Pig Farms in Ashanti Region, Ghana. *Journal of Veterinary Medicine*, 2014, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2014/531952>
- Osei, R. (2016). Agricultural Decisions after Relaxing Credit and Risk Constraints. *The Quarterly Journal of Economics*, 597-652.
- Patiño, F., Herrera, V., López, D., & Parra, J. (2019). Metabolitos sanguíneos y parámetros zootécnicos en lechones destetados a dos edades y con adición de antimicrobianos en el alimento. *Rev. Invest. Vet. Perú*, 612-623.
- Perfumo, C., Quiroga, M., & Machuca, M. (2019). Compendio de clínica y sanidad de los cerdos. *Libros de Cátedra*, 324-351.
- Pié, J. (2016). *Promotores de crecimiento en ganado porcino*. <https://www.veterinariadigital.com/articulos/promotores-de-crecimiento-en-ganado-porcino/#:~:text=Los%20antibi%C3%B3ticos%20promotores%20de%20crecimiento,flora%20microbiana%20de%20los%20animales.>

- Quesada, D., & Gómez, G. (2019). ¿Proteínas de origen vegetal o de origen animal?: Una mirada a su impacto sobre la salud y el medio ambiente. *Rev. Nutr. Clín. Metabol*, 79-86.
- Ríos, A., Siever, C., & Vilca, M. (2019). Determinación del perfil de resistencia antibiótica de *Salmonella enterica* aislada de cerdos faenados en un matadero de Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*.
- Robinson, T. P., Bu, D. P., Carrique-Mas, J., Fèvre, E. M., Gilbert, M., Grace, D., Hay, S. I., Jiwakanon, J., Kakkar, M., Kariuki, S., Laxminarayan, R., Lubroth, J., Magnusson, U., Thi Ngoc, P., Van Boeckel, T. P., & Woolhouse, M. E. J. (2017). Antibiotic resistance: Mitigation opportunities in livestock sector development. *Animal*, 11(1), 1-3. <https://doi.org/10.1017/S1751731116001828>
- Rondón, A., Socorro, M., Beruvides, A., Milián, G., Arteaga, F., & Vera, R. (2020). Probiotic effect of PROBIOLACTIL®, SUBTILPROBIO® and their mixture on productive and health indicators of growing pigs. *Cuban J. Agricult Sci.* , 152-157.
- Salles, M., Zurita, J., Mejía, C., & Villegas, M. (2013). *REVIEW ARTICLE Resistant Gram-negative infections in the outpatient setting in Latin America*. Cambridge University Press
- USDA. (2011). *Uso de antibióticos en animales*. USDA-APHIS. <http://www.aphis.usda.gov/NVAP> .
- Van Boeckel, T. P., Glennon, E. E., Chen, D., Gilbert, M., Robinson, T. P., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Bonhoeffer, S., & Laxminarayan, R. (2017). Reducing antimicrobial use in food animals. *Science*, 357(6358), 1350-1352. <https://doi.org/10.1126/science.aao1495>
- Vera, R., Vega, E., & Sánchez, L. (2018). Efecto de *Lactobacillus plantarum* como probiótico en cerdos al destete. *Rev. Salud Anim*, 1-7.
- Villalta, L. (2016). *Requerimientos espaciales y diseño de un módulo porcino para granjas traspatio en el canton Loja*. Universidad Técnica particular de Loja.
- Yongkiettrakul S, Maneerat K, Arechanajan B, Malila Y, Srimanote P, Gottschalk M, Visessanguan W. (2019) Antimicrobial susceptibility of *Streptococcus suis* isolated from diseased pigs, asymptomatic pigs, and human patients in Thailand. *BMC Vet Res*.doi: 10.1186/s12917-018-1732-5. PMID: 30606175; PMCID: PMC6318959.
- Zambrano, C., & Vásquez, S. (2019). Peste Porcina Africana, una enfermedad transfronteriza de alto impacto socioeconómico y sus alcances si se presentase en Ecuador. *ECUADOR*

ES CALIDAD: Revista Científica Ecuatoriana, 6(1).
<https://doi.org/10.36331/revista.v6i1.63>

11. Anexos.

Anexo 1. Aplicación de encuestas



Anexo 2. Certificado de traducción del resumen

Loja, 05 de junio del 2024

Lic.
Ángel Darío Jiménez Vera
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION mención **IDIOMA INGLES**

CERTIFICO:

En mi calidad de docente del idioma inglés, con capacidades que pueden ser probadas a través de la Certificación de Conocimiento de Inglés, nivel B2, que la traducción del Resumen (Abstract) del trabajo de Integración Curricular: "**Uso de antibióticos en granjas porcinas del cantón Loja**"; de autoría del señor estudiante **Boris Efrén Andrade Abad**, con cédula de identidad **Nro. 1106008160**, es correcta y completa, según las normas internacionales de traducción de textos.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al interesado **Boris Efrén Andrade Abad**, hacer uso legal del presente, según estime conveniente.

Atentamente,



Lic. Ángel Darío Jiménez Vera
LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENCION IDIOMA INGLES
Registro Senescyt: 1008-2018-1998231