



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

“CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE
EL USO DE ANTIBIÓTICOS EN ANIMALES
DE CENTROS DE PRODUCCIÓN ANIMAL
DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA EN
LAS REGIONES DE LIMA E ICA”

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRA
EN
EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN
VETERINARIA

BRENDA MERCEDES AYLAS JURADO

LIMA – PERÚ

2024

ASESOR

Mg. Daphne Jhoanna León Córdova

COASESOR

MSc. PhD Julio Benavides

JURADO DE TESIS

MG. OSWALDO CABANILLAS ANGULO

PRESIDENTE

DR. HUGO WENCESLAO DEZA

VOCAL

DRA. FRANCESCA SCHIAFFINO SALAZAR

SECRETARIA

DEDICATORIA.

A mis queridos padres, quienes han sido mi guía, mi inspiración y mi mayor apoyo en cada paso. Su amor y dedicación son el mejor regalo que la vida me ha dado. Y a Misha, por siempre estar a mi lado mientras escribía esta tesis."

AGRADECIMIENTOS.

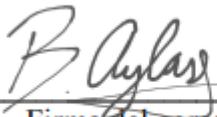
En primer lugar, quiero agradecer a mis padres, por creer en mí, alentarme en los momentos difíciles y por celebrar mis logros. También quiero expresar mi gratitud a mi asesora, Mg. Daphne León. Su orientación, paciencia y dedicación han sido fundamentales para el desarrollo de esta tesis. Además, quiero agradecer a MSc. PhD. Carlos Shiva por sus comentarios constructivos durante el desarrollo de este trabajo.

Este trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencias, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) en el marco del concurso 2022-01 del Esquema Financiero E041 denominado "Proyectos de Investigación Básica" [contrato PE501078124-2022].

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Este trabajo de grado fue financiado por CONCYTEC.

DECLARACIÓN DE AUTOR			
FECHA	20	09	2024
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO	AYLAS JURADO BRENDA MERCEDES		
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA Y SALUD PÚBLICA EN VETERINARIA		
AÑO DE INICIO DE LOS ESTUDIOS	2021		
TITULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE GRADO	"CONOCIMIENTOS Y PRÁCTICAS SOBRE EL USO DE ANTIBIÓTICOS EN ANIMALES DE CENTROS DE PRODUCCIÓN ANIMAL DE PEQUEÑA Y MEDIANA ESCALA EN LAS REGIONES DE LIMA E ICA"		
MODALIDAD DE TRABAJO DE GRADO	Tesis		
Declaración del Autor			
El presente Trabajo de Grado es original y no es el resultado de un trabajo en colaboración con otros, excepto cuando así está citado explícitamente en el texto. No ha sido ni enviado ni sometido a evaluación para la obtención de otro grado o diploma que no sea el presente.			
Teléfono de contacto (fijo / móvil)	943656763		
E-mail	brenda.aylas.j@upch.pe		



Firma del egresado
DNI 74225174

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN
ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN.....	10
I.1.	ANTECEDENTES.....	10
I.2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
I.3.	JUSTIFICACION	13
II.	OBJETIVOS.....	15
III.	HIPOTESIS.....	15
IV.	MARCO TEÓRICO.....	16
V.	METODOLOGÍA.....	23
V.1.	Lugar de Estudio.....	23
V.2.	Tipo de Estudio.....	24
V.3.	Población Objetivo y tamaño de muestra.	24
V.4.	Criterios de inclusión y exclusión.....	24
V.5.	Variables de Estudio.	25
VI.1.	Recolección de datos.	28
VI.2.	Procesamiento y análisis de información obtenida en las bases de datos.	28
VI.3.	Consideraciones éticas.....	28
VII.	RESULTADOS.....	29
VIII.	DISCUSIÓN	41
IX.	CONCLUSIONES	53
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

RESUMEN

Los antibióticos son medicamentos sustanciales para la terapia de procesos infecciosos, sin embargo, el uso indiscriminado ha generado resistencia antimicrobiana (RAM), siendo una problemática para la salud pública. Ha sido demostrado que una gran parte de esta resistencia antibiótica bacteriana tiene origen en las malas prácticas pecuarias en sanidad animal, con mayor frecuencia, en ganaderos de pequeña a mediana escala. Por lo que este estudio tiene como objetivo describir los conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos entre ganaderos y trabajadores de Centros de Producción Animal de pequeña y mediana escala en las regiones de Lima e Ica. Se encuestaron a 83 personas entre encargados y trabajadores en el entorno de los CPA de ganado bovino, porcino y aves en las regiones de Lima e Ica. Durante el último año, los ganaderos emplearon Penicilinas, Tetraciclinas, Fluoroquinolonas, Aminoglucósidos, Macrólidos, Sulfonamidas con combinaciones, Anfenicoles y Polipéptidos, la mayor parte tuvo éxito en el tratamiento. Asimismo, los predios llevaban a cabo la limpieza y desinfección regular, pero no contaban con las medidas de bioseguridad como uso de pediluvios, equipo de protección personal y control de plagas. Los encuestados indicaron que el riesgo a contraer una zoonosis es bajo y los criterios para elegir un antibiótico fueron experiencia previa y recomendación por parte del médico veterinario.

PALABRAS CLAVES: RESISTENCIA ANTIMICROBIANA, CENTROS DE PRODUCCIÓN ANIMAL, LIMA, ICA

ABSTRACT

Antibiotics are substantial medications for the therapy of infectious processes, however indiscriminate use has generated antimicrobial resistance (AMR), being a problem for public health. It has been shown that a large part of this bacterial antibiotic resistance originates from poor livestock practices in animal health, most frequently in small to medium-scale livestock farmers. Therefore, this study aims to describe the knowledge and practices on the use of antibiotics among livestock farmers and workers in small and medium-scale Animal Production Centers in the regions of Lima and Ica. 83 people were surveyed, including livestock farmers and workers around the CPAs for bovines, pigs and poultry in the regions of Lima and Ica. During the last year, livestock farmers used Penicillins, Tetracyclines, Fluoroquinolones, Aminoglycosides, Macrolides, Sulfonamides with combinations, Amphenicols and Polypeptides, most of them were successful in the treatment. Likewise, the properties carried out regular cleaning and disinfection, but did not have biosafety measures such as the use of footbaths, personal protective equipment and pest control. Respondents indicated that the risk of contracting a zoonosis is low and the criteria for choosing an antibiotic were previous experience and recommendation by the veterinarian.

KEYWORDS: ANTIMICROBIAL RESISTANCE, ANIMAL PRODUCTION CENTERS, LIMA, ICA

I. INTRODUCCIÓN

I.1. ANTECEDENTES

Los antibióticos son medicamentos sustanciales para la terapia de procesos infecciosos bacterianos en humanos y animales. Su uso e indicaciones responden a una serie de estrictos criterios clínicos que buscan la recuperación del buen estado de salud. Sin embargo, el uso indiscriminado de antibióticos está provocando una alerta epidemiológica grave debido a la aparición de bacterias resistentes, ocasionando la pérdida de eficacia del tratamiento antibiótico en enfermedades infecciosas de origen bacteriano (I Bru J, 2015).

Arenas et al. (2018) exponen que en la crianza animal utilizan antibióticos para prevenir brotes de infecciones, incurriendo en una mala administración de estos por lo que podría resultar en la aparición de cepas multidrogoresistentes. Indican que, entre los patógenos resistentes a antibióticos más frecuentemente reportados en Colombia, se encuentran *Salmonella sp.* y *Escherichia coli*. Concluye que el mal uso y abuso de antibióticos β -lactámicos, macrólidos y tetraciclinas constituyen la mayor presión selectiva; adicionalmente, reporta que en estudios locales se ha encontrado contaminación de fuentes ambientales y alimentos con trazas de antibióticos.

En el caso de Perú, Rodríguez (2021) aisló la cepa SMVET14 de *Salmonella Enteritidis* de una gran avícola de Lima e identificó los factores de virulencia y resistencia a antibióticos dentro del genoma, teniendo la competencia para producir brotes epidémicos en centros de producción y humanos. Además, Huanilo et al. (2021), mediante el análisis de carne del cuello de 402 cerdos beneficiados, encontraron que 7.32% contenía residuos de tetraciclina en dos camales de Lima.

Asimismo, Villanueva et al. (2017) identificaron 24.8% de *Staphylococcus aureus*, 15.9% de *Streptococcus agalactiae*, 6.37% de *Enterobacter aerogenes*, 3.82% de *Enterobacter cloacae*, 3.18% de *Bacillus sp*, y 3.18% de *Citrobacter freundii* en 139 muestras de leche de bovinos con mastitis clínica. El 65.6% de muestras de *S. aureus* presentó resistencia a Penicilina y las muestras de *S. agalactiae* presentaron resistencia en 56% a Cefalexina, 56% a Penicilina y 52% a Cefalotina en cuatro establos de crianza intensiva en Lurín.

En la zona costera de Lima, Benavides et al. (2021) realizaron una encuesta con el fin de estimar el nivel de conocimientos y uso de antibióticos, demostrando que los productores de bovinos no tienen el suficiente nivel de conocimiento sobre la resistencia bacteriana y consecuencias en la salud ambiental, humana y animal, así como las buenas prácticas en ganadería.

En Perú, es común encontrar productores de pequeña a mediana escala o crianza de traspatio en zonas periurbanas. Por lo general, estos centros de producción se caracterizan por una inadecuada infraestructura, debido a que

son espacios construidos por la comunidad, ausencia de luz y agua potable, falta de conocimiento de buenas prácticas pecuarias, teniendo como consecuencia un mal manejo de los animales en cuanto a la alimentación, bienestar y sanidad (Alberca et al,2020).

I.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La actividad pecuaria y la resistencia a los antibióticos están directamente relacionadas, ya que las explotaciones ganaderas con malas prácticas pecuarias han llevado a la aparición de bacterias resistentes a los antibióticos. La actividad pecuaria es una de las principales fuentes de antibióticos, debido a que se prescriben para tratar enfermedades sin una indicación clara, mejorar la productividad o promover el crecimiento; ya que son administrados en grandes cantidades a animales sanos, lo que crea un ambiente propicio para el desarrollo de bacterias resistentes. Además, estos antibióticos también pueden llegar al medio ambiente a través de los desechos de los animales (Bello, 2022).

En cuanto a los desechos de animales, contribuyen a la resistencia antibiótica debido a la presencia de bacterias resistentes en los excrementos y residuos animales. Cuando estos desechos se liberan al medio ambiente sin un tratamiento adecuado, las bacterias resistentes pueden propagarse y contaminar el suelo, el agua y los cultivos. Además, si los desechos animales se utilizan

como fertilizantes en la agricultura sin un tratamiento adecuado, las bacterias resistentes pueden llegar a los alimentos y a los seres humanos (FAO, 2017).

Una de las principales consecuencias de los residuos de antibióticos en las personas es el desarrollo de resistencia bacteriana, reduciendo la eficacia de los tratamientos antimicrobianos en humanos. Esto puede llevar a infecciones más graves y prolongadas, aumentando la morbimortalidad asociada a enfermedades infecciosas. Otra consecuencia es la alteración del microbiota intestinal, teniendo implicancias en el desarrollo de enfermedades como obesidad, enfermedades inflamatorias del intestino y alergias (WHO, 2023).

I.3. JUSTIFICACION

El sector agrícola presenta bajos rendimientos en países en desarrollo (FAO,2011). La resistencia bacteriana tiene origen en el mal empleo de antimicrobianos en animales criados para consumo humano y el enfoque de una salud puede ser una alternativa para controlar esta problemática, comprendiendo que la salud humana, animal y ambiental están conectadas entre sí (SEIMC,2014). El uso irresponsable de antibióticos en animales se está convirtiendo en un grave problema de salud pública, siendo uno de los factores más frecuentes su aplicación sin la debida prescripción y supervisión de un médico veterinario.

Esta práctica podría ser más frecuente entre ganaderos de pequeña a mediana escala, debido a que enfrentan numerosos desafíos, a menudo relacionados con

factores económicos, como la carencia de recursos financieros para invertir en la infraestructura necesaria, así como la casi nula experiencia para implementar adecuadamente las buenas prácticas pecuarias y la ausencia de servicios veterinarios (Bermúdez et al., 2017).

Es en este contexto que esta investigación cobra relevancia, debido a que permitirá profundizar el conocimiento necesario para que las autoridades sanitarias puedan tomar acciones concretas basadas en evidencia actualizada respecto a los conocimientos y prácticas de productores de pequeña y mediana escala.

II. OBJETIVOS

Objetivo general

Describir los conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos en animales entre ganaderos de Centros de Producción de pequeña y mediana escala en las regiones de Lima e Ica.

Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de los encargados y trabajadores de los centros de producción animal.
- Determinar las características de los animales criados en los centros de producción (bovinos, porcinos, aves, perros).
- Describir el manejo terapéutico de las enfermedades infecciosas registradas en animales de los centros de producción (bovinos, porcinos, aves, perros).
- Describir el manejo y prácticas relacionadas a la bioseguridad y exposición a enfermedades en los centros de producción animal.

III. HIPOTESIS

Al menos el 10% (Benavides et al., 2021) de los ganaderos realiza prácticas de riesgo para la resistencia bacteriana en los Centros de Producción Animal en las regiones de Lima e Ica.

IV. MARCO TEÓRICO

Gracias al descubrimiento de la actividad antibacteriana del género *I* por parte de Alexander Fleming en 1929, se promovió la búsqueda de nuevos antibióticos para el control de infecciones bacterianas (Clatworthy A et al,2007). Sin embargo, el incorrecto uso de antibióticos, sin evidencia de una infección bacteriana, ha ocasionado resistencia antimicrobiana lo cual dificulta la efectividad de los tratamientos actuales, siendo una amenaza global para la salud pública.

La resistencia a los antibióticos es un fenómeno complejo que se ha desarrollado a lo largo del tiempo como una respuesta a la presión selectiva ejercida por los antibióticos en las bacterias. Los mecanismos de resistencia pueden ser inherentes a las bacterias como la inactivación de un antibiótico mediante enzimas, barreras físicas, formación de biofilms, entre otros; también pueden ser adquiridas, a través de mutaciones genéticas o transferencia horizontal de genes entre bacterias, mediante plásmidos, integrones o la transducción bacteriófaga (Errecalde, 2004).

Uno de los mecanismos de resistencia inherente a la bacteria son las enzimas hidrolíticas, sustancias que inactivan a los antimicrobianos. Uno de los más frecuentes, es la producción de beta-lactamasas, estas enzimas inactivan al grupo de antibióticos conocidos como betalactámicos, como las penicilinas y cefalosporinas, mediante la hidrólisis del anillo betalactámico. Las continuas mutaciones dan lugar a la expresión de Beta-lactamasas de espectro extendido

(BLEE) que confieren resistencia a un amplio espectro de antibióticos beta-lactámicos incluyendo las cefalosporinas de tercera generación como la ceftriaxona. Las BLEE también se asocian con co-resistencia a otros grupos de antibióticos, como los aminoglucósidos y el cotrimoxazol, esta co-resistencia puede ser atribuida a la frecuencia de transmisión de genes en el plásmido bacteriano (Moreno C,2009)

La modificación del sitio activo es un mecanismo de resistencia a los antimicrobianos en las bacterias, que implica la alteración de un aminoácido en la estructura del sitio activo del antimicrobiano, lo que reduce su capacidad para unirse, y, por lo tanto, disminuye la afinidad de unión del antimicrobiano. Por ejemplo, la modificación de PBP (Penicillin-binding-protein) es un complejo enzimático que participa en la síntesis del peptidoglicano, principalmente en Gram positivas, originando resistencia a los beta-lactámicos, debido a la mutación en el sitio de unión al antimicrobiano (Fisher J, 2016). Otro ejemplo es la modificación ribosomal, este mecanismo consiste en la metilación de un sitio activo en el ribosoma, los genes *erm A* y *erm B* producen esta modificación y reducen la capacidad de unión del antimicrobiano y el ribosoma, siendo comúnmente encontrados en bacterias como *S.pneumoniae* y *S.pyogenes* resistentes a macrólidos (Moreno C,2009).

La disminución de la permeabilidad de la pared celular al ingreso del antimicrobiano consiste en cambios en el diámetro y/o número de porinas que bloquean el ingreso de antibióticos a la bacteria, es decir, cuando hay una disminución en la expresión de porinas o “downregulation”, se reducen la

cantidad de canales disponibles para el paso del medicamento, afectando la capacidad del antimicrobiano para ingresar a la bacteria, como en *Pseudomonas* resistentes a betalactámicos y fluoroquinolonas (Moreno C,2009).

Las bombas de eflujo son sistemas de transporte que permiten la eliminación de antibióticos del interior de la célula de las bacterias hacia el exterior. Existen varios tipos de bombas de eflujos multidrogas, como MefA en *Streptococcus pneumoniae*, NorA en *Staphylococcus aureus* y Mex en *Pseudomonas aeruginosa*, siendo responsables de la resistencia a macrólidos y fluoroquinolonas (Moreno C,2009).

Por otro lado, la transferencia horizontal de genes es el intercambio genético entre bacterias, contribuyendo a la variabilidad genética, diseminación de genes de virulencia y al desarrollo de resistencia antibiótica. Existen varias vías como la conjugación, el cual una bacteria transfiere material genético mediante un poro de conjugación o pili sexual, siendo común en bacterias Gram negativas; del mismo modo, la transducción implica la transferencia de genes a través de bacteriófagos, es decir, los virus llevan fragmentos de ADN bacteriano de una célula huésped a otra. Por último, la transformación es la captura y asimilación de ADN extracelular en el genoma de las bacterias, con el propósito de adquirir nuevas características para causar enfermedades o resistir tratamientos antibacterianos (Moreno C,2009).

Es importante destacar que las bacterias poseen una rápida reproducción y adaptación al medio ambiente, lo que les permite sobrevivir a un medio hostil, en este caso un medio con antibióticos en poco tiempo. Por lo que uno de los factores de la RAM es la capacidad bacteriana de acumular diferentes mecanismos de resistencia y otro es la capacidad de diseminación entre diferentes especies, ya que no solo está implicado el ser humano, sino también los animales domésticos y silvestres, así como el ambiente (Oteo,2019).

La OMS elaboró una lista de las principales bacterias resistentes, la cual fue dividida en 3 criterios: prioridad crítica, prioridad alta y prioridad media. En el caso del primero se encuentran *Acinetobacter baumannii* y enterobacterias resistentes a carbapenémicos, enterobacterias resistentes a antibióticos a la 3^o generación de cefalosporinas y *Mycobacterium tuberculosis* resistente a rifampicina. En la prioridad alta se encuentran *Salmonella typhi*, *Shigella spp.* y Salmonelas no tifoideas resistente a fluoroquinolonas, *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina, *Enterococcus faecium* resistente a vancomicina, *Pseudomona aeruginosa* resistente a carbapenémicos y *Neisseria gonorrhoeae* resistentes a fluorquinolonas y cefalosporinas de 3^o generación. Por último, el grupo de prioridad media: *Streptococcus pneumoniae* no susceptible a macrólidos, *Haemophilus influenzae*, resistente a ampicilina (OMS, 2024)

En medicina veterinaria, el uso de antibióticos es muy significativo, ya que puede utilizarse como promotores de crecimiento o de forma profiláctica para prevenir brotes de enfermedades, esto se observa comúnmente en el ganado

destinado a la producción de carne, leche y huevos. El consumo de antibióticos en animales comienza desde una etapa temprana y su administración rutinaria ha sido objeto de debate debido a su impacto negativo en la salud pública y el medio ambiente (Sanchez I, 2022).

El uso de antibióticos como promotores del crecimiento animal maximizan el rendimiento productivo del animal, limitando el crecimiento bacteriano y disminuyendo la pérdida energética. Esta práctica promueve la resistencia bacteriana, por lo que, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento ha sido prohibido en países pertenecientes a la Unión Europea (Martin N et al,2020). No obstante, es una práctica controvertida y legal en algunos países como China y Estados Unidos, y las regulaciones sobre el uso, cantidad y tipo de antibióticos son distintas en cada país; actualmente estos países representan el 36% del uso mundial de antibióticos en la alimentación animal y la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) predice que este porcentaje aumentará al 40% en el año 2030, principalmente al crecimiento del mercado en la región asiática (Lekshmi et al,2017).

Por otro lado, el tratamiento profiláctico se lleva a cabo como una medida preventiva para evitar la aparición de infecciones en animales que vayan a someterse a un procedimiento quirúrgico, asimismo los animales utilizados en la producción de alimentos son particularmente propensos a sufrir estrés, lo que ocasiona una supresión del sistema inmune volviéndolos susceptibles a contraer enfermedades (Martin N et al,2020). Asimismo, existe el método de metafilaxis, según la Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria (ACSA), este

tratamiento es la administración de un antibiótico a un grupo de animales después de que algunos animales de dicho grupo hayan sido diagnosticados con alguna enfermedad, teniendo como objetivo el tratamiento de los animales enfermos y el control de transmisión de la enfermedad (SEIMC,2014).

Por tal motivo, la OIE,2021 clasificó a los antimicrobianos en agentes de importancia crítica, de importancia elevada y de importancia; siendo uno de los criterios de clasificación la poca o nula alternativa de tratamiento. Dentro de la categoría de importancia crítica se encuentran las fluoroquinolonas, las cefalosporinas de tercera y cuarta generación y la colistina, por lo que no deben utilizarse como tratamiento preventivo por medio del alimento o agua en animales sin signos clínicos, no utilizarse como primer o segundo tratamiento a menos que se haya realizado un antibiograma previo, está prohibido el uso fuera de lo indicado en la autorización de comercialización o como promotor de crecimiento, siempre y cuando la utilización de los antibióticos sea conforme a la legislación de cada país.

Agregado a esto, el Grupo de Expertos Ad Hoc en Asesoramiento Antimicrobiano (AMEG) ha clasificado los antibióticos sobre la base de las posibles consecuencias para la salud pública de un aumento de la resistencia a los antimicrobianos cuando se usan en animales y la necesidad de su uso en medicina veterinaria, siendo: Evitar los antibióticos que no están autorizados por la UE, no usarlos en animales de producción y el uso en animales de compañía bajo circunstancias excepcionales, Restringir antibióticos de importancia crítica en humanos y animales, su utilización debe ser considerada

luego de un antibiograma o cuando no hay antibióticos clínicamente eficaces; Uso con precaución, estos antibióticos tienen alternativas en medicina humana y deben ser utilizados cuando no hay alternativas eficaces en medicina veterinaria, por último, el uso con prudencia de antibióticos de primera línea (EMA,2019)

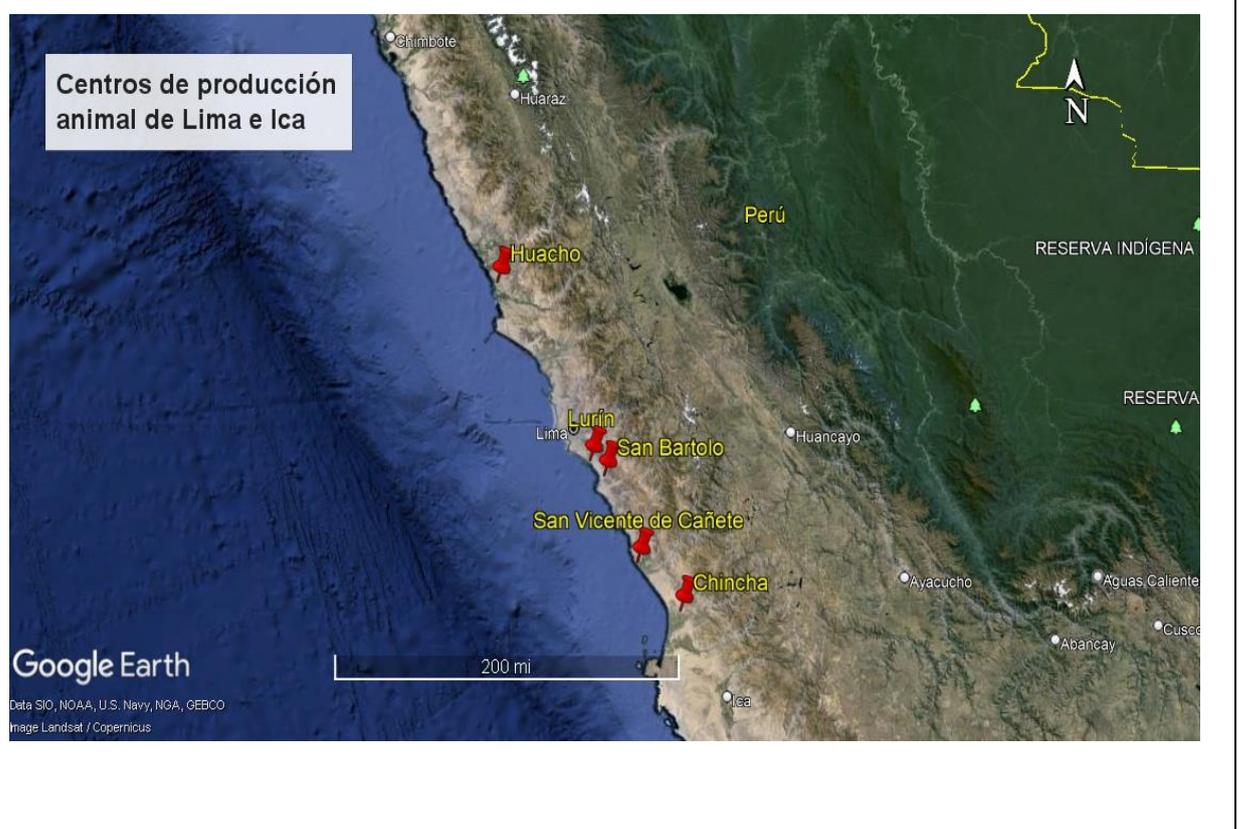
Es importante destacar que la OMS elaboró una lista de antimicrobianos de importancia crítica para la medicina humana, dividiéndose en 3 grupos: importancia crítica, siendo de máxima prioridad los grupos de Cefalosporinas (de 3°,4° y 5° generación), Glicopéptidos, Macrólidos y Cetólidos, Polimixinas y Quinolonas; y de gran prioridad los Aminoglucósidos, Carbapenémicos, Ansamicinas, Penicilinas, entre otros; el segundo grupo se encuentran los antibióticos muy importantes, como las Amidinopenicilinas, Cefalosporinas de 1° y 2° generación y Cefamicinas, etc. Y por último se encuentran los antibióticos importantes como Aminociclitolos, Polipéptidos cíclicos, Nitrofurantoínas, Nitroimidazoles y Pleuromutilinas (OMS, 2018)

V. METODOLOGÍA

V.1. Lugar de Estudio.

El estudio tuvo como marco muestral la provincia de Huacho, Lima, Cañete en la región de Lima y Chíncha en la región de Ica, Perú. La elaboración de la base de datos y el análisis de estos se desarrolló en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia.

Imagen 1. Ubicación de los centros de producción animal de bovinos, porcinos y aves en las regiones de Lima y Ica.



V.2. Tipo de Estudio.

El estudio fue observacional transversal ya que se analizaron datos de variables recopiladas mediante una encuesta aplicadas a productores de animales durante un periodo de tiempo determinado.

V.3. Población Objetivo y tamaño de muestra.

La población objetivo fueron los encargados y trabajadores de centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado bovino, porcino y aves. Asumiendo que el 10% de los ganaderos realiza prácticas de riesgo para la resistencia bacteriana (Benavides et al. 2021), un error del 5.5%, un nivel de confianza del 90%, y una población de más de 10 000 ganaderos, se calculó un tamaño de muestra de al menos 81 personas entre las granjas de las tres especies. Se planificó muestrear alrededor de 25 granjas de productores de bovinos, 25 granjas de cerdos y 10 granjas de aves. Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia, se acudió a cada centro de producción animal.

V.4. Criterios de inclusión y exclusión.

Los participantes fueron propietarios o trabajadores de los centros de producción animal de pequeña y mediana escala de ganado bovino, porcino y aves, con al menos 18 años y que aceptaron previamente el consentimiento informado.

V.5. Variables de Estudio.

VI. Las variables incluidas en el estudio fueron las siguientes:

Cuadro 1. Operacionalización de las variables. “Conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos en animales de centros de producción animal de pequeña y mediana escala en las regiones de Lima e Ica”.				
Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Características de los encargados y trabajadores de los CPA	Características demográficas de los encuestados y el rol que cumplen dentro del CPA.	Sexo	Mujer Hombre	Nominal
		Edad	18-30 31- 40 41-50 51- 65 mayor a 65	De razón
		Grado de instrucción	Primaria Secundaria Universitario	Nominal
		Tipo de encuestado	Propietario Trabajador Otro	Nominal
		Tiempo de trabajo	Años	De razón
		Tipo de trabajo	Sanidad Manejo de animales Administrativo	Nominal
Características de los animales criados en los CPA	Información acerca del lugar y la crianza de los animales.	Especie	Bovino Porcino Ave	Nominal
		Tipo de alimento	Balanceado Residuos de humanos Ambos	Nominal
		Ubicación geográfica	Huacho San Vicente de Cañete Lurín San Bartolo Chincha	Nominal
		Propósito de crianza	Leche Carne Postura	Nominal
		Cantidad de animales criados	Número de animales	De razón
Manejo terapéutico de las enfermedades	Conjunto de medidas que tienen como	Tipo de enfermedad	Mastitis Gastrointestinal Respiratorio	Nominal

infecciosas de animales de los CPA	finalidad la curación de una enfermedad		Reproductivo	
		Número de episodios presentados	Número episodios	De razón
		Número de episodios tratados con antibióticos	Número episodios	De razón
		Número de episodios con falla en el tratamiento	Número episodios	De razón
Manejo y prácticas relacionadas a la bioseguridad en los CPA	Establecimiento de medidas y actividades en el ambiente orientado a la prevención de enfermedades	Presencia y control de roedores	Sí No	Nominal
		Fuente de agua	Fuente natural de corriente abierta Pozo Potable	Nominal
		Frecuencia de limpieza y desinfección de las instalaciones	Al menos una vez al día Al menos una vez a la semana Al menos una vez al mes	Nominal
		Uso de pediluvios	Sí No	Nominal
		Contacto entre animales de producción y mascotas	Sí No	Nominal
		Uso de equipos de protección personal	Sí No	Nominal
		Frecuencia de lavado de manos	1 a 5 veces al día 6 a 10 veces al día Más de 10 veces al día	Nominal
		Atención de sanidad en la granja	SENASA Privado	Nominal
Exposición a enfermedades en los CPA	Contacto de animales o personas con un agente infeccioso.	Contacto con fluidos	Sí No	Nominal
		Tiempo de contacto con	Sin contacto Menos de 8 horas	Nominal

		animales de producción y mascotas	Más de 8 horas	
		Consumo de alimentos en el área de trabajo	Sí No	Nominal
		Percepción del riesgo de zoonosis	Muy alta Alta Media Baja Muy baja	Nominal
Conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos	Conocimientos y actividades en el CPA orientados al uso de antibióticos.	Prescripción de antibióticos a animales	Médico Veterinario Encargado Propietario Otros profesionales	Nominal
		Uso de antibiograma antes de la prescripción de antibióticos	Sí No	Nominal
		Fuente de conocimiento sobre los antibióticos	Médico veterinario Otros medios de información	Nominal
		Criterio para suspensión del tratamiento con antibióticos	Al finalizar el tratamiento recomendado Cuando desaparecen los signos clínicos	Nominal
		Lugar de compra de antibióticos	Médico veterinario Distribuidores de medicamentos	Nominal
		Uso de antibióticos de humanos en animales	Sí No	Nominal
		Criterios para la elección de antibióticos	Marca Lugar de compra Experiencia previa Precio Estado del envase Recomendación del médico veterinario	Nominal

			Recomendación de otro ganadero Procedencia Otro	
--	--	--	--	--

VI.1. Recolección de datos.

Antes del inicio de la encuesta, se invitó a participar al encargado del centro de producción o trabajadores de los CPA, se procedió a leer el consentimiento informado y se solicitó la firma de este. Se le dejó una copia del consentimiento informado al encuestado.

Las respuestas recolectadas fueron registradas en una base de datos de Excel para su posterior análisis.

VI.2. Procesamiento y análisis de información obtenida en las bases de datos.

Los datos fueron analizados en STATA y clasificadas en frecuencia y porcentaje.

VI.3. Consideraciones éticas.

El estudio fue aprobado antes de su ejecución por el Comité Institucional de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (Constancia 313-29-23).

Antes del inicio de cualquier procedimiento los participantes deberán aceptar el consentimiento informado.

VII. RESULTADOS

El estudio encuestó a 83 trabajadores de centros de producción animal de pequeña y mediana escala. La mayoría fueron del sexo masculino (61.4%), tenían entre 51 a 65 años (33.7%), tenían secundaria completa (44.6%), eran los encargados del centro de producción animal (71.1%), venían trabajando más de 10 años (41%) y desempeñaban funciones de manejo de animales (69.9%). Los detalles de las características de los involucrados se presentan en el cuadro 1.

Respecto a las características de los CPA, 39 (47.0%) criaban bovinos para producción de leche, entre ellos, 64.1% estaban ubicados en el distrito de Huacho, 28.2% en San Vicente de Cañete y 7.7% en Lurín; 28 CPA (33.7%) criaban porcinos para producción de carne, todos estos estuvieron ubicados en el distrito de San Bartolo; por último, 16 CPA (19.3%) criaban aves para producción de huevos, todos estuvieron ubicados en el distrito de Chincha. Los CPA de bovinos criaban entre 9 a 70 animales, con un solo CPA que tenía 1065 animales; los CPA de porcinos criaban entre 12 a 300 animales; y los CPA de aves criaban entre 850 a 68 000 animales.

Entre los encargados de los CPA, los que criaban bovinos (24) y aves (10), indicaron que alimentaban a los animales exclusivamente con alimento balanceado, mientras que entre los encargados CPA de porcinos (25), 16% respondió que los alimentaban solo con balanceado, 12% solo con residuos de

alimentos de humanos, mientras que, 72% indicó que usaban ambos tipos de alimento.

Sobre el manejo terapéutico de las enfermedades infecciosas, 59 trabajadores, que eran encargados en los CPA, respondieron las preguntas relacionadas. El resumen de episodios de enfermedades reportados por los encargados, episodios tratados con antibióticos y la falla en el tratamiento con antibiótico se presenta en los cuadros 2, 3 y 4, según especie, bovino, porcino y aves, respectivamente. Respecto al uso de antibióticos en bovinos, porcinos y aves, los resultados se resumen en los cuadros 5, 6 y 7, respectivamente. En el caso de los canes, dos (8.3%) de los CPA de bovinos indicaron haber utilizado antibióticos, pero no recordaban cuál; por otro lado, cuatro (16%) de los CPA de porcinos reportaron uso de antibióticos, entre ellos, uno (4%) reportó el uso de tetraciclinas y macrólidos, uno (4%) el uso de penicilinas, y dos (8%) indicaron que usaron antibióticos, pero no recordaban el nombre.

Los detalles de las prácticas relacionadas a la bioseguridad en los CPA se presentan en los cuadros 8a y 8b. La limpieza y desinfección de instalaciones se realizó en el 100% (10) de los CPA de aves y porcinos, y en el 95.8% (23/24) de los CPA de bovinos. La frecuencia de limpieza fue de al menos una vez al día para la mayoría de CPA de bovinos y porcinos, en el caso de los CPA de aves la mayoría realizaba la limpieza al menos una vez al mes. Ningún CPA de aves indicó usar pediluvios, entre los CPA de bovinos y porcinos, el uso fue poco frecuente, 4.2 y 16%, respectivamente; entre ellos, el cambio de desinfectante se realizó a diario en el caso de los CPA de bovinos, mientras

que en los de porcinos el cambio fue semanal 75% (3/4) y mensual 25% (1/4). El cuadro 9 describe los factores de exposición a animales en los CPA según especie.

En la mayoría de CPA la prescripción de antibióticos era realizada por un médico veterinario, sin embargo, la mayoría no realizaba antibiograma antes de la prescripción. Sobre la suspensión del tratamiento con antibióticos, 16.7% de los CPA de bovinos suspendían el tratamiento cuando desaparecían los signos clínicos, independiente del tiempo recomendado por el médico veterinario; en el caso de los CPA de porcinos esta práctica se realizaba en el 20%. La mayoría de CPA compraban los antibióticos a través de distribuidores de fármacos y 16.7% de los CPA de bovinos indicó que usaron antibióticos de humanos en sus animales. La mayoría reconocía al profesional médico veterinario como la fuente de información sobre el uso de antibióticos. El 100% de los CPA de aves y porcinos reconoce que los antibióticos se usan para tratar enfermedades bacterianas, entre los CPA de bovinos, 76% (19) indicó que se usaban para tratar enfermedades causadas por bacterias, 16% (4) enfermedades causadas por virus, y 8% (2) enfermedades por bacterias y parásitos. Los detalles de los conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos entre los encargados se encuentran en el cuadro 10.

Los principales criterios para la elección de antibióticos en los CPA fueron la recomendación del médico veterinario, experiencia previa, marca del antibiótico y precio. La información detallada se presenta en el cuadro 11.

Cuadro 1. Características de los encargados y trabajadores de centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado bovino, porcino y aves, en las regiones de Lima e Ica, Perú (n=83).

Variable	Nro.	%
Sexo		
Femenino	32	38.6
Masculino	51	61.4
Edad		
18 a 30 años	13	15.7
31 a 40 años	22	26.5
41 a 50 años	14	16.9
51 a 65 años	28	33.7
Más de 65 años	6	7.2
Grado de instrucción		
Analfabeto	2	2.4
Primaria	18	21.7
Secundaria	37	44.6
Superior	25	30.1
No respondió	1	1.2
Tipo de encuestado		
Encargado	59	71.1
Trabajador	24	28.9
Tiempo de trabajo		
Menos de un año	5	6.0
1 a 5 años	29	34.9
6 a 10 años	15	18.1
Más de 10 años	34	41.0
Función en el CPA*		
Manejo de animales	58	69.9
Sanidad	23	27.7
Trabajo administrativo	21	25.6

* Los encuestados podían marcar más de una alternativa a la vez.

Cuadro 2. Enfermedades tratadas con antibióticos en centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado bovino, de la región Lima, Perú (n=24).

Variables	Gastrointestinal	Reproductivo	Mastitis
CPA afectados (%)	2 (8.3%)	8 (34.8%)	22 (91.7%)
Número de episodios	2	21	85
Episodios tratados con antibióticos (%)	0	10 (47.6%)	44 (51.8%)
Falla en el tratamiento con antibióticos (%)	--	0	3 (6.8%)

Cuadro 3. Enfermedades tratadas con antibióticos en centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado porcino, de la región Lima, Perú (n=25).

Variables	Gastrointestinal	Reproductivo	Mastitis	Respiratorio
CPA afectados (%)	21 (84%)	5 (20%)	1 (4%)	25 (100%)
Número de episodios	135	14	1	156
Episodios tratados con antibióticos (%)	107 (79.3%)	14 (100%)	1 (100%)	150 (96.2%)
Falla en el tratamiento con antibióticos (%)	10 (9.3%)	0	0	30 (20%)

Cuadro 4. Enfermedades tratadas con antibióticos en centros de producción de pequeña y mediana escala de aves, de la región Ica, Perú (n=10).

Variables	Gastrointestinal	Respiratorio
CPA afectados (%)	4 (40%)	9 (90%)
Número de episodios	25	64
Episodios tratados con antibióticos (%)	18 (72%)	57 (89.1%)
Falla en el tratamiento con antibióticos (%)	0	0

Cuadro 5. Antibióticos utilizados para tratar enfermedades infecciosas en centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado bovino, de la región Lima, Perú (n=24).

Grupo de antibiótico	Mastitis		Reproductivo	
	Nro.	Nro.	Nro.	%
Penicilinas	7	29.2	1	4.2
Aminoglucósidos	5	20.8	0	-
Tetraciclinas	3	12.5	1	4.2
Cefalosporinas	1	4.2	2	8.3
Polipéptidos	1	4.2	0	-
No recuerda	10	41.2	3	12.5

Cuadro 6. Antibióticos utilizados para tratar enfermedades infecciosas en centros de producción de pequeña y mediana escala de ganado porcino, de la región Lima, Perú (n=25).

Grupo de antibiótico	Gastrointestinal		Respiratorio		Reproductivo		Mastitis	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Macrólidos	9	36.0	13	52.0	0	-	0	-
Sulfonamidas y combinaciones*	6	24.0	0	-	0	-	0	-
Aminoglucósidos	4	16.0	6	24.0	3	12.0	1	4.0
Fluorquinolonas	1	4.0	0	-	0	-	0	-
Penicilinas	1	4.0	6	24.0	5	20.0	1	4.0
Tetraciclinas	1	4.0	4	16.0	0	-	0	-
Cefalosporinas	1	4.0	1	4.0	0	-	0	-
Anfenicoles	0	-	7	28.0	0	-	0	-
No recuerda	1	4.0	2	8.0	0	-	0	-

*Las combinaciones consideran el uso de Sulfa/ trimetropim

Cuadro 7. Antibióticos utilizados para tratar enfermedades infecciosas en centros de producción de pequeña y mediana escala de aves, de la región Ica, Perú (n=10).

Grupo de antibiótico	Respiratorio		Gastrointestinal	
	Nro.	%	Nro.	%
Fluorquinolonas	5	50.0	1	10.0
Macrólidos	2	20.0	0	-
Penicilinas	2	20.0	2	20.0
Tetraciclinas	2	20.0	0	-
Sulfonamidas y combinaciones*	2	20.0	0	-
Aminoglucósidos	1	10.0	0	-
Anfenicoles	0	-	1	10.0

*Las combinaciones consideran el uso de Sulfa/ trimetopim

Cuadro 8a. Prácticas relacionadas a la bioseguridad en centros de producción animal de pequeña y mediana escala de las regiones de Lima e Ica, Perú.

	CPA Bovinos (n=24)		CPA Porcinos (n=25)		CPA Aves (n=10)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Presencia roedores						
Si	14	58.3	20	80.0	8	80.0
No	10	41.7	5	20.0	2	20.0
Control de roedores						
Si	2	8.3	10	40.0	8	80.0
No	22	91.7	15	60.0	2	20.0
Fuente de agua						
Natural de corriente abierta	11	45.8	1	4.0	0	-
Pozo	8	33.3	23	92.0	0	-
Potable	1	4.2	0	-	10	100.0
Natural de corriente abierta + potable	2	8.3	0	-	0	-
Pozo + potable	2	8.3	1	4.0	0	-
Frecuencia de limpieza de instalaciones						
Al menos una vez al día	18	75.0	23	92.0	3	30.0
Al menos una vez a la semana	2	8.3	2	8.0	2	20.0
Al menos una vez al mes	3	12.5	0	-	5	50.0
Frecuencia de desinfección de instalaciones						
Al menos una vez al día	16	66.7			0	-
Al menos una vez a la semana	4	16.7	2	8.0	7	70.0
Al menos una vez al mes	3	12.5	20	80.0	3	30.0
Uso de pediluvios						
Si	1	4.2	4	16.0	0	-
No	23	95.8	21	84.0	10	100.0

Cuadro 8b. Prácticas relacionadas a la bioseguridad en centros de producción animal de pequeña y mediana escala de las regiones de Lima e Ica, Perú.

	CPA Bovinos (n=24)		CPA Porcinos (n=25)		CPA Aves (n=10)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Contacto de animales de producción con animales de compañía						
Sí	20	83.3	13	52.0	8	80.0
No	4	16.7	12	48.0	2	20.0
Aislamiento de animales enfermos						
Sí	10	41.7	21	84.0	8	80.0
No	14	58.3	4	16.0	2	20.0
Uso de equipo de protección personal						
Sí	2	8.3	4	16.0	1	10.0
No	22	91.7	21	84.0	9	90.0
Uso de ropa exclusiva para el trabajo						
Sí	18	75.0	25	100.0	10	100.0
No	6	25.0	0	-	0	-
Lavado de manos						
1 a 5 veces al día	7	29.2	4	16.0	4	40.0
6 a 10 veces al día	3	12.5	5	20.0	3	30.0
Más de 10 veces al día	14	58.3	16	64.0	3	30.0
Atención de la sanidad en la granja						
Servicio del sector privado	1	4.2	0	-	1	10.0
SENASA	2	8.3	20	80.0	0	-
Ambos	21	87.5	5	20.0	9	90.0

Cuadro 9. Factores de exposición a animales en trabajadores y encargados de centros de producción animal de pequeña y mediana escala de las regiones de Lima e Ica, Perú.

	CPA Bovinos (n=39)		CPA Porcinos (n=28)		CPA Aves (n=16)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Contacto con fluidos animales						
Nunca	4	10.3	1	3.6	0	-
Rara vez	7	18.0	3	10.7	0	-
Algunas veces	10	25.6	3	10.7	2	12.5
A menudo	10	25.6	12	42.9	8	50.0
Todo el tiempo	8	20.5	9	32.1	6	37.5
Tiempo de contacto con animales de producción						
Menos de 8 horas	19	48.7	20	71.4	2	12.5
8 horas	10	25.6	4	14.3	9	56.3
Más de 8 horas	8	20.5	4	14.3	5	31.3
Sin contacto	2	5.1	0	-	0	-
Tiempo de contacto con animales de compañía						
Menos de 8 horas	21	53.9	12	42.9	6	37.5
8 horas	1	2.6	1	3.6	5	31.3
Más de 8 horas	3	7.7	2	7.1	3	18.8
Sin contacto	14	35.9	13	46.4	2	12.5
Consumo alimentos en el área de trabajo						
Sí	7	18.0	3	10.7	1	6.3
No	32	82.0	25	89.3	15	93.7
Percepción del riesgo zoonosis						
Muy baja	16	41.0	10	35.7	6	37.5
Baja	7	18.0	7	25.0	5	31.3
Media	9	23.0	9	32.1	3	18.8
Alta	5	12.8	2	7.1	2	12.5
Muy alta	2	5.1	0	-	0	-

Cuadro 10. Conocimientos y prácticas sobre el uso de antibióticos entre los encargados de centros de producción animal de pequeña y mediana escala de las regiones de Lima e Ica, Perú.

	CPA Bovinos (n=24)		CPA Porcinos (n=25)		CPA Aves (n=10)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Prescripción de antibióticos a los animales						
Médico veterinario	18	75.0	21	84.0	10	100.0
Propietario	1	4.2	3	12.0	0	-
Otro profesional	5	20.8	1	4.0	0	-
Antibiograma antes de prescribir antibióticos						
Nunca	21	87.5	25	100.0	9	90.0
Algunas veces	2	12.5	0	-	1	10.0
Fuente conocimiento sobre los antibióticos						
Médico veterinario	14	58.3	15	60.0	9	90.0
Otros medios de información	10	41.7	10	40.0	1	10.0
Criterio para suspensión del tratamiento con antibióticos						
Al finalizar el tiempo recomendado	20	83.3	20	80.0	10	100.0
Cuando desaparecen los signos clínicos	4	16.7	5	20.0	0	-
Lugar de compra de antibióticos para animales						
A través del médico veterinario	10	41.7	1	4.0	0	-
Distribuidores de fármacos	14	58.3	24	96.0	10	100.0
Uso de antibióticos de humanos en animales						
Sí	4	16.7	0	-	0	-
No	20	83.3	25	100.0	10	100.0

Cuadro 11. Criterios para la elección de antibióticos entre los encargados de centros de producción animal de pequeña y mediana escala de las regiones de Lima e Ica, Perú.

	CPA Bovinos (n=24)		CPA Porcinos (n=25)		CPA Aves (n=10)	
	Nro.	%	Nro.	%	Nro.	%
Recomendación del médico veterinario	21	87.5	18	72.0	8	80.0
Experiencia previa	20	83.3	24	96.0	8	80.0
Marca del antibiótico	10	41.7	21	84.0	10	100.0
Precio	7	29.2	8	32.0	1	10.0
Estado del envase	4	16.7	2	8.0	0	-
Recomendación de otro ganadero	3	12.5	5	20.0	0	-
Lugar de compra	2	8.3	0	-	0	-
Procedencia	0	-	0	-	1	10.0
Recomendación de un técnico veterinario	1	4.2	0	-	0	-
Dosis	0	-	0	-	1	10.0

VIII. DISCUSIÓN

La ganadería desempeña un papel crucial en la economía y la seguridad alimentaria, pero su gestión adecuada es esencial para prevenir la propagación de enfermedades entre animales y humanos. Este estudio analiza las prácticas de manejo, el uso de antibióticos y las medidas de bioseguridad en pequeñas y medianas explotaciones ganaderas.

Se describen las características demográficas de los ganaderos, destacando que la mayoría de los encargados son varones, similar resultado al estudio de Collantes et al. (2021), en contraste con el estudio de Benavides et al. (2021), el cual menciona una mayor presencia de mujeres en ganadería. Los encuestados mencionaron contar con más de 10 años de trabajo, estando familiarizados con el manejo de animales, debido a la relación directa entre la experiencia laboral acumulada y la capacidad para tratar con animales, así como interacciones previas con veterinarios (Dávalos et al., 2022). Asimismo, la escasa presencia de mujeres encargadas de las granjas podría denotar la desigualdad de género, donde las mujeres tienen menos acceso a recursos y oportunidades (FAO, 2011).

En cuanto a la alimentación, se utilizaba alimento balanceado en las crías de bovinos y aves, sin embargo, la mayoría de predios de porcinos utilizan residuos de alimentos humanos. Con respecto a las premezclas comerciales, contienen dosis bajas de antibióticos promotores de crecimiento, generando las condiciones adecuadas para la RAM (You et al., 2014; Nadimpalli et al., 2018;

Cardinal et al., 2019). Por otro lado, el uso de residuos de alimentos de humanos conlleva riesgos significativos para la salud pública, ya que las zoonosis están estrechamente vinculadas a los sistemas de producción y los lugares de disposición final de los residuos sólidos, la Municipalidad de Lima Metropolitana reportó en el 2004, la existencia de al menos 10 botaderos destinados a la cría de ganado porcino mediante el aprovechamiento de residuos orgánicos. (OMS, 2011).

La enfermedad más prevalente en los CPA que criaban bovinos fue la mastitis (91.7%), siendo tratados con antibióticos el 51.8%. Estudios previos, como el de Miranda et al. (2022), reportaron una frecuencia del 43.7% para la mastitis subclínica en el distrito de Lurín. Romero et al. (2011), indicaron un 84% de casos de mastitis tratados en Lima. La mastitis emerge como un problema sanitario principal para el ganado lechero, y su incidencia varía debido al bienestar, salud e higiene de las vacas. Esta patología tiene causas infecciosas como la presencia de patógenos contagiosos (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*) o ambientales (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter aerogenes*); y no infecciosas como estrés, altas temperaturas o traumas que no requieren de tratamiento antibacteriano (Ruegg, 2017; Cobirka et al., 2020; Valdivia et al., 2023).

En el caso del ganado porcino, se observó una prevalencia de enfermedades respiratorias y gastrointestinales. Más del 70% de los episodios registrados fueron tratados con antibióticos. Resultados similares fueron reportados por

Morales et al. (2015), quienes destacaron la frecuencia de la diarrea (26%) y el 65% de las enfermedades se clasificaron como respiratorias en el distrito de Villa el Salvador, Lima, Perú. Esto sugiere una repetición en los problemas de salud porcina en la región de Lima que no están siendo prevenidas. Cabe señalar que este estudio no proporcionó información sobre el uso de antibióticos en esos casos específicos.

Se registraron enfermedades gastrointestinales y respiratorias en granjas avícolas de postura. Más del 70% de estos episodios recibieron tratamiento con antibióticos. Morales et al., 2015 analizaron muestras de dos brotes sospechosos de Coriza infecciosa de Lima y Arequipa, reportando a *Ornithobacterium rhinotracheal* y *Avvibacterium paragallinaru*. Asimismo, Anampa et al., (2020) detectó la presencia de *Campilobacter jejuni* (97.5%) resistentes a eritromicina y azitromicina en carcasas de pollo en mercados de Lima, Perú. Existe la necesidad de una gestión sanitaria cuidadosa y estrategias que promuevan la salud avícola sin generar riesgos adicionales asociados con el uso excesivo de antibióticos (Dávalos et al., 2022).

Se describió el uso de antibióticos en el periodo de 1 año. Los grupos más frecuentes en bovinos fueron aminoglucósidos, penicilinas, tetraciclinas, cefalosporinas (en algunos casos los propietarios indicaron el uso de Ceftiofur debido a la creencia de que este medicamento no genera residuos en leche) y polipéptidos. Toyotaka et al. (2014) investigaron el impacto del uso de Ceftiofur en ganado lechero tratado con este antibiótico y aparición natural e

in vitro de cepas resistentes en Japón. Aislaron cepas de *E.coli* resistentes a Cefazolina de la flora rectal bovina y cepas resistentes a Cefalosporinas con una exposición adicional in vitro de Ceftiofur. Esto destaca la importancia de la monitorización y el uso prudente de antimicrobianos en la práctica veterinaria para prevenir la resistencia antimicrobiana.

Por otro lado, los predios porcinos y avícolas muestran patrones de uso similares, con énfasis en sulfonamidas y combinaciones, macrólidos, penicilinas, tetraciclinas, anfenicoles. Esto es similar al hallazgo de Benavides et al. (2021), que identificaron a las tetraciclinas, penicilinas, aminoglucósidos, sulfonamidas y combinaciones, macrólidos y cefalosporinas como los antibióticos más empleados por ganaderos en Lima; al igual que Geta et al. (2021), que encontraron que los antibióticos a base de tetraciclina, ampicilina, gentamicina y quinolonas fueron los más utilizados para tratar a los animales en la región de Amhara, Etiopía.

Se observó una tasa de ineficacia de antibióticos del 6.8% en los predios de bovinos, 40 episodios tratados en el ganado porcino no tuvieron éxito, mientras que no se registraron deficiencias en el uso de antibióticos en las granjas de aves. La ineficacia de los antibióticos en los predios de bovinos y porcinos y la resistencia emergente se debe a la exposición a dosis elevadas o subdosificación, elección incorrecta del fármaco, uso repetitivo del mismo principio activo y duración incorrecta del tratamiento. La falta de efectividad en el tratamiento con antibióticos podría tener implicaciones significativas en

la salud animal y en la eficacia de los programas de control de enfermedades (Errecalde, 2004; FAO/OMS/OIE, 2007; Arenas et al., 2018), de la misma manera, afectan la productividad y tienen un impacto negativo en la economía de los productores (Abebe et al., 2016).

Se han identificado reportes de RAM a los antibióticos mencionados en esta investigación. Miranda et al. (2022) aisló *K. oxytoca*, *Enterobacter cloacae* y *Streptococcus agalactiae*, encontrando resistencia a Penicilina, Cefalotina, Estreptomicina, Tetraciclina, Gentamicina, Cefalexina y Enrofloxacin en bovinos de leche en Lurín. Escalante et al. (2022) reportaron aislados de *E. coli* resistentes a Tetraciclinas (68%) y Sulfonamidas (64.7%) en muestras de intestinos de cerdos con cuadros diarreicos provenientes de granjas tecnificadas de Lima Metropolitana. Por otro lado, Diarra et al. (2010) investigaron la frecuencia y distribución de la resistencia a antibióticos en enterococos aislados de pollos de engorde en nueve granjas avícolas comerciales en Canadá. Se observó resistencia de *E. faecium* y *E. faecalis* a múltiples antibióticos como Aminoglucósidos, Macrólidos, Tetraciclinas, Estreptogramina y Bacitracina.

Van Boeckel et al., 2015 estimaron que entre los 50 países con mayores cantidades de antimicrobianos utilizados en el ganado en 2010, Perú tendrá un mayor aumento relativo en el consumo de antimicrobianos en ganadería para el 2030. La mayoría de los grupos de antibióticos mencionados tienen importancia crítica y elevada, es decir deben ser utilizados como último recurso

y son cruciales en el tratamiento de enfermedades humanas (OMS,2018). La utilización inadecuada de estos genera la RAM. Es destacable señalar que tanto las fluoroquinolonas como las cefalosporinas de cuarta generación, mencionadas en el estudio, también se utilizan en la medicina humana (OIE, 2021).

El uso de estos fármacos genera una situación de preocupación para la salud pública, ya que la creciente resistencia antimicrobiana en animales y humanos tiene repercusiones terapéuticas al reducir las opciones de tratamiento, siendo necesario desarrollar nuevos antibióticos para ser utilizados en un entorno de multiresistencia (Martínez et al., 2010). Este problema también afecta la diversidad biológica de otros microorganismos y facilitando la aparición de agentes zoonóticos resistentes (Millanao et al., 2018). Por último, eleva los costos en los laboratorios clínicos de microbiología (Cantón et al., 2017), y tiene implicaciones epidemiológicas al propiciar la diseminación de cepas resistentes (Fernández et al., 2021).

Las bacterias resistentes de origen animal se transmiten a los humanos a través del medio ambiente (Graham et al,2009) y por contacto directo (Smith et al., 2013). Los genes de resistencia de *E.coli* tienen una alta prevalencia y distribución; siendo transmitidas entre animales, humanos y medio ambiente. En la región de Cajamarca, Perú, Hartinger et al. (2021) encontraron *E. coli* en diferentes fuentes de agua, muestras de suelo y heces de animales, mostrando resistencia a diversos antibióticos. Por otro lado, Murray et al. (2021)

compararon cepas de *E. coli* presentes en pollos y humanos en una comunidad de bajos ingresos en Lima, encontrando tasas más altas de resistencia antimicrobiana en pollos con una destacada resistencia a florfenicol en los vendedores de pollo. Del mismo modo, Dávalos et al. (2022) describieron el desconocimiento de los trabajadores avícolas sobre la resistencia antimicrobiana y la alta frecuencia de cepas multirresistentes de *E. coli* en granjas de pollo en Ica, Perú.

Con respecto a las instalaciones en los predios, se clasifican como semitecnificadas, según las condiciones de bioseguridad, infraestructura, nivel sanitario y la cercanía a fuentes de agua según los Decretos Supremos N° 029-2007-AG. (2007) y N° 002-2010-AG. (2010). En las granjas de cerdos y bovinos, se evidencia que las fuentes de agua provienen de corrientes abiertas o pozo, la carencia de sistemas de alcantarillado y gestión de residuos sólidos y líquidos conlleva a la contaminación del agua subterránea o cuerpos de agua (Decreto Supremo N° 002-2010-AG,2010). La limpieza y desinfección es mayor en bovinos mientras que en porcinos y aves son menos comunes. La ausencia de pediluvios, una baja limpieza y desinfección, y control de roedores facilita la proliferación de estos y otras plagas (Callejo et al., 2020), y, por ende, el uso innecesario de antibióticos.

Más del 50% de encuestados reportaron que las mascotas interactúan tanto con el ganado como con los trabajadores. Aunque son utilizados para el cuidado de los animales o como compañía para los encargados (Rojas et al., 2022) pueden

actuar como portadores de enfermedades transmisibles tanto para los humanos como para el ganado (Aguilar et al., 2016; Estrada et al., 2022).

El 41% de los participantes indicaron que llevan más de 10 años trabajando en ganadería en el manejo de animales (69.9%), más del 7% está en contacto con fluidos corporales entre 8 horas a más, sin implementar equipos de protección personal, y menos del 10% percibe que el riesgo de contraer una zoonosis es alto. Pertenecen a un grupo ocupacional que enfrentan un riesgo elevado de contraer zoonosis e infecciones por bacterias multirresistentes (Hoet et al. 2018). El tipo y grado de exposición a zoonosis depende de varios factores, como la especie animal, tipo de trabajo, medidas de protección, condiciones ambientales y características del individuo (Gerónimo et al., 2023). Arriola et al. (2011) reportaron 40% de cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina (MRSA) en producción porcina a gran escala en Lima y Tumbes, Perú. Smith et al., (2013) aislaron MRSA en cerdos (4.6%) y en trabajadores (20.9%) en granjas porcinas en Estados Unidos. Existe un grupo de cepas denominadas como Livestock Associated MRSA (LA-SARM) asociadas a la transmisión entre humanos y ganado, especialmente en cerdos (Rehberger, 2011).

No todas las explotaciones implementaban el aislamiento de los animales enfermos, lo que incrementa la probabilidad de brotes (Callejo et al., 2020). En cuanto a la higiene de manos, más del 50% en predios de bovinos y cerdos, las personas se lavaban las manos más de 10 veces al día, mientras que el 40% de

los encuestados en granjas de aves indicaron lavarse las manos de 1 a 5 veces al día. Dado que las manos constituyen un vehículo significativo para la transmisión de microorganismos (Jiménez et al., 2008), mantener una higiene de manos adecuada resulta esencial para prevenir la propagación de patógenos (Callejo et al., 2020). No existe un número exacto establecido para esta práctica, pero se recomienda realizarla siempre que las manos se perciban sucias, antes y después de tener contacto con la piel, mucosas o fluidos corporales, después de ir al baño o antes de manipular alimentos (Ganss, 2011).

En relación con los conocimientos acerca del uso de antibióticos, aunque la mayoría de los productores afirmaron que la prescripción de antibióticos es realizada por el médico veterinario, hay una discrepancia entre la afirmación y la compra de antibióticos a los distribuidores de fármacos. Los vendedores de productos veterinarios pueden vender antibióticos de manera inapropiada y no brindar la orientación adecuada (Redding et al., 2013). De igual manera, Geta et al (2021) indicaron que en Etiopía el 72.5% de los encuestados compraban los antibióticos en farmacias sin receta. Estos hallazgos sugieren que hay una conciencia de la importancia de la intervención del médico veterinario en la prescripción de antibióticos, aun así, los ganaderos prefieren comprar los medicamentos en agroveterinarias donde podrían ser adquiridos sin prescripción médico veterinaria. La RESOLUCION JEFATURAL N° 031-98-AG-SENASA, que indica que el profesional veterinario es el responsable del expendio de fármacos, estando prohibido la venta informal de estos productos.

La mayoría de los participantes, superando el 80%, indicó que no envía muestras para la realización de un antibiograma, al igual que Geta et al. (2021), que indicaron que más del 60% de ganaderos no estaban dispuestos a realizar pruebas de laboratorio antes de la elección de medicamentos. Una de las causas por la cual existe el uso indebido de antibióticos es la falta de información acerca del agente causal de la enfermedad y la elección del principio activo para lograr un tratamiento adecuado. Según Redding et al. (2013), la deficiencia de utilización de pruebas diagnósticas se debe a los problemas económicos para afrontar ese gasto.

La mayoría de los involucrados indicó que los conocimientos acerca de los antibióticos provienen de un médico veterinario, además más del 80% indicaron que el principal criterio para suspender un tratamiento es el de finalizar el tiempo recomendado por el médico veterinario. No obstante, más del 15% suspenden el tratamiento al visualizar la ausencia de signos clínicos. Agregado a esto, Geta et al. (2021) manifestó en su estudio que el 49.5% suspende el tratamiento cuando el animal se siente mejor. La FAO/OMS/OIE (2007) indica que la duración incorrecta es una mala práctica de uso de antibióticos, generando la RAM.

Casi el 20% de encuestados utilizaron antibióticos de humanos en animales, siendo una práctica de riesgo debido al uso empírico y elección de antibióticos de importancia crítica para la salud humana y animal como las cefalosporinas de 3° y 4° generación (FAO/OMS/OIE, 2007). Por último, más del 70% de los

encargados indicaron que eligen antibióticos por experiencia previa. En concordancia con Geta et al. 2021, los ganaderos volvían a utilizar los mismos antibióticos por experiencia previa, al igual que los resultados de Redding et al. 2013. Es necesaria la sensibilización al sector ganadero acerca del mal uso adecuado de antibióticos y el riesgo que esto conlleva (OMS, 2019). Los encargados también indicaron que los médicos veterinarios les recomiendan qué antibiótico utilizar, no obstante, se desconoce si los ganaderos no cumplen con las indicaciones de los profesionales. En la Unión Europea existen 4 categorías para la utilización prudente de antibióticos siendo: A (Prohibidos), B (Uso restringido), C (Uso con precaución) y D (Uso con prudencia) (EMA, 2019), encontrándose varios grupos (Penicilinas, Tetraciclinas, Cefalosporinas, Fluoroquinolonas, Aminoglucósidos, Macrólidos, Sulfonamidas con combinaciones, Anfenicoles y Polipéptidos) reportados en el presente estudio en las categorías A,B,C y D, es importante que se tomen las medidas necesarias siguiendo modelos de normativas como las de la Unión Europea.

Es importante identificar el rol de cada actor para implementar estrategias contra la RAM, la industria farmacéutica, distribuidores y proveedores deben difundir el riesgo de resistencia antimicrobiana y restringir publicidad dirigida a veterinarios promoviendo información imparcial que destaque los riesgos asociados con la resistencia antimicrobiana. Asimismo, el médico veterinario debe llevar a cabo una evaluación clínica exhaustiva (Redding et al., 2013), realizar pruebas de diagnóstico y recetar el antibiótico adecuado y los ganaderos desempeñan un papel fundamental en la administración y

supervisión de animales enfermos, para eso las asociaciones veterinarias deben establecer directrices y brindar capacitaciones sobre este tema y las asociaciones de ganaderos deben promover los principios del uso prudente de antibióticos entre sus miembros, así como fomentar medidas preventivas contra enfermedades (EU, 2015; SENASA, 2019).

Las facultades de veterinaria e institutos agropecuarios deben integrar la resistencia antimicrobiana, el uso cuidadoso de antimicrobianos en sus programas académicos y desarrollar investigaciones relacionados con prácticas de cría y manejo que disminuyan la dependencia de antibióticos (EU, 2015). La implementación de laboratorios permite adquirir datos acerca de las deficiencias en tratamientos, la susceptibilidad antimicrobiana y la RAM (Yagui et al,2022). Finalmente, las autoridades nacionales deben mejorar las estrategias nacionales, evaluando la efectividad de sus actividades. Es crucial proporcionar incentivos económicos o mejoras en las instalaciones ganaderas para fomentar la participación. Además, se destaca la importancia de la colaboración en la implementación de medidas de monitoreo y control del suministro de antimicrobianos en cooperación con la industria (FAO/OMS/OIE, 2007; EU, 2015; Decreto Supremo N° 010-2019-SA). Asimismo, SENASA prohibió la importación, comercialización, fabricación o elaboración de productos veterinarios que contengan el principio activo colistina (*Polimixina E*) (SENASA, 2019).

Las limitaciones del análisis se atribuyen a la falta de especificaciones sobre la infraestructura y el equipamiento de las instalaciones, así como a la falta de detalles con respecto a la crianza de múltiples especies (si fuera el caso), la edad y la raza de los animales. Además, no se llevó a cabo un análisis de las características socioeconómicas, como se hizo en el estudio de Benavides et al. (2021); no obstante, se mantiene la coincidencia con la región de estudio.

En América Latina, la mayor parte de la población depende de la producción animal como medio de subsistencia, la salud de los animales y la de los humanos están interrelacionadas, viéndose afectada el bienestar general de la población cuando las condiciones sanitarias no son adecuadas (Gil et al., 2001).

IX. CONCLUSIONES

- Los CPA de bovinos, porcinos y aves de las regiones de Lima e Ica tienen prácticas de bioseguridad e infraestructura deficientes, lo que impide un correcto control de enfermedades infecciosas.
- Los trabajadores de los CPA de bovinos, porcinos y aves de las regiones de Lima e Ica están expuestos al contagio de patógenos durante sus actividades laborales, ya que tienen deficientes prácticas de bioseguridad y uso de equipos de protección personal y tienen una baja percepción de riesgo de transmisión de zoonosis.
- Durante el último año, los ganaderos informaron que emplearon antibióticos en sus animales, destacando grupos como las Penicilinas, Tetraciclinas, Cefalosporinas, Fluoroquinolonas, Aminoglucósidos, Macrólidos, Sulfonamidas con combinaciones, Anfencoles y Polipéptidos. En ocasiones no hubo efectividad en el tratamiento.
- Los ganaderos tienen conocimientos sobre el uso de antibióticos a través de los veterinarios, sin embargo, omiten el envío de muestras para realizar antibiograma, interrumpen el tratamiento antes de tiempo, adquieren los fármacos directamente de distribuidores y utilizan antibióticos destinados para uso humano en animales.
- Los principales criterios para la elección de un antibiótico fueron la experiencia previa, recomendación de un médico veterinario, la marca y el precio del producto.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abebe, R., Hatiya, H., Abera, M., Megersa, B., & Asmare, K. (2016). Bovine mastitis: Prevalence, risk factors and isolation of *Staphylococcus aureus* in dairy herds at Hawassa milk shed, South Ethiopia. *BMC Veterinary Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s12917-016-0905-3>
2. Aguilar-Gamboa, F. R., Santamaría-Veliz, O., Vargas Machuca-Acevedo, N. E., & Silva-Díaz, H. (2016). Enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en muestras fecales de humanos y mascotas. Chiclayo, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 33(2). <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2016.332.2201>
3. Alberca Castillo, V., León Córdova, D., & Falcón Pérez, N. (2020). Tenencia de animales de traspatio y evaluación de conocimientos y prácticas asociadas a exposición a agentes zoonóticos en La Coipa, Cajamarca, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 31(3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18733>
4. Anampa, D., Benites, C., Lázaro, C., Espinoza, J., Angulo, P., Díaz, D., Manchego, A., & Rojas, M. (2020). Detección del gen *ermB* asociado a la resistencia a macrólidos en cepas de *Campylobacter* aisladas de pollos comercializados en Lima, Perú. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 44. <https://doi.org/10.26633/rpsp.2020.60>
5. Arenas, N. E., & Melo, V. M. (2018). Producción pecuaria y emergencia de antibiótico resistencia en Colombia: Revisión sistemática. In *Infectio* (Vol. 22, Issue 2). <https://doi.org/10.22354/in.v22i2.717>

6. Arriola, C. S., Güere, M. E., Larsen, J., Skov, R. L., Gilman, R. H., Gonzalez, A. E., & Silbergeld, E. K. (2011). Presence of methicillin-resistant staphylococcus aureus in pigs in Peru. *PLoS ONE*, 6(12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028529>
7. Bello, F., & Echevarría, L. (2022). Evaluation of Antibiotic-resistant Bacteria and Physicochemical Parameters in Groundwater, Impacted by Dairy Farms in Hatillo, Puerto Rico. *PSM Biological Research*, 8(1), 9–27. Retrieved from <https://psmjournals.org/index.php/biolres/article/view/648>
8. Benavides, J. A., Streicker, D. G., Gonzales, M. S., Rojas-Paniagua, E., & Shiva, C. (2021). Knowledge and use of antibiotics among low-income small-scale farmers of Peru. *Preventive Veterinary Medicine*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105287>
9. Bermúdez, C. E., Arenas, N. E., & Moreno Melo, V. (2017). Caracterización socio-económica y ambiental en pequeños y medianos predios ganaderos en la región del Sumapaz, Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 20(1), 199–208. <https://doi.org/10.31910/rudca.v20.n1.2017.76>
10. Callejo, A. Sevillano, P., S, V., & S, P. (2020). *Bioseguridad en la producción avícola*. Grupo Asis.
11. Cantón, R., & Gómez G. de la Pedrosa, E. (2017). Economic impact of rapid diagnostic metros in Clinical Microbiology: Price of the test or overall clinical impact. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 35(10). <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2017.09.005>
12. Cardinal, K., Kipper, M., Andretta, I., & Machado Leal Ribeiro, A. (2019). Withdrawal of antibiotic growth promoters from broiler diets: performance

indexes and economic impact. *Poultry Science*, 98(12).

<https://doi.org/10.3382/ps/pez536>

13. Cobirka, M., Tancin, V., & Slama, P. (2020). Epidemiology and classification of mastitis. In *Animals* (Vol. 10, Issue 12). <https://doi.org/10.3390/ani10122212>
14. Collantes, R. D., Rodríguez, A. R., & Beyer, A. A. (2021). Caracterización de los agroecosistemas productivos en el distrito de Huacho, Perú. *Peruvian Agricultural Research*, 3(2). <https://doi.org/10.51431/par.v3i2.702>
15. Dávalos-Almeyda, M., Guerrero, A., Medina, G., Dávila-Barclay, A., Salvatierra, G., Calderón, M., Gilman, R. H., & Tsukayama, P. (2022). Antibiotic Use and Resistance Knowledge Assessment of Personnel on Chicken Farms with High Levels of Antimicrobial Resistance: A Cross-Sectional Survey in Ica, Peru. *Antibiotics*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/antibiotics11020190>
16. Diarra, M. S., Rempel, H., Champagne, J., Masson, L., Pritchard, J., & Topp, E. (2010). Distribution of antimicrobial resistance and virulence genes in enterococcus spp. and characterization of isolates from broiler chickens. *Applied and Environmental Microbiology*, 76(24). <https://doi.org/10.1128/AEM.01545-10>
17. Errecalde O, J. (2004). Uso De Antimicrobianos En Animales De Consumo (incidencia del desarrollo de resistencias en salud pública). In 2004.
18. Escalante E., D., Montalvo A., K., Alvarez V., L., Surco L., R., Palomino Farfán, J., Calle E., S., & Siuce M., J. (2022). Detección de genes de resistencia antimicrobiana en aislados de Escherichia coli de cerdos de producción con

- cuadros diarreicos. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 33(5).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v33i5.23795>
19. Estrada Calles, D., Rodríguez Gamboa, M., & Velázquez Álvarez, E. (2022). Resistencia a antibióticos betalactámicos: situación actual y nuevas estrategias. *RD-ICUAP*, 22. <https://doi.org/10.32399/icuap.rdic.2448-5829.2022.22.682>
20. EU. (2015). Guidelines for the Prudent Use of Antimicrobials in Veterinary Medicine.
21. European Medicines Agency (EMA). (2019). Categorisation of antibiotics in the European Union.
22. FAO. (2011). El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Las mujeres en la agricultura. In *Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura*.
23. Fernández, D., Quiros, M., & Cuevas, O. (2021). Los antibióticos y su impacto en la sociedad. *MediSur*, 19(3).
24. Fisher, J. F., & Mobashery, S. (2016). β -Lactam resistance mechanisms: Gram-positive bacteria and mycobacterium tuberculosis. *Cold Spring Harbor Perspectives in Medicine*, 6(5). <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a025221>
25. FAO. (14 de 11 de 2017). *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Obtenido de <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1062439/>
26. Ganss, S. A. (2011). Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. *Organización Panamericana de La Salud*.

27. Gil, A. D., Gil, A. D., & Samartino, L. (2006). Las zoonosis en los sistemas de producción animal de las áreas urbanas y periurbanas de América Latina. *Revista de Sanidad Militar*, 60(5).
28. Geta, K., & Kibret, M. (2021). Knowledge, attitudes and practices of animal farm owners/workers on antibiotic use and resistance in Amhara region, north western Ethiopia. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00617-8>
29. González, A., Espigares Rodríguez, E., & Moreno Roldán, E. (2019). Resistencia a antibióticos y su transmisión a través de alimentos de origen animal. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 19(2).
30. Graham, J. P., Price, L. B., Evans, S. L., Graczyk, T. K., & Silbergeld, E. K. (2009). Antibiotic resistant enterococci and staphylococci isolated from flies collected near confined poultry feeding operations. *Science of the Total Environment*, 407(8). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.11.056>
31. Hartinger, S. M., Medina-Pizzali, M. L., Salmon-Mulanovich, G., Larson, A. J., Pinedo-Bardales, M., Verastegui, H., Riberos, M., & Mäusezahl, D. (2021). Antimicrobial resistance in humans, animals, water and household environs in rural andean peru: Exploring dissemination pathways through the one health lens. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph18094604>
32. Hoet, A., & Valeris, R (2018). Bioseguridad personal cómo manejar el alto riesgo ocupacional de médicos veterinarios y personal dedicados al manejo de grandes animales. *Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal*, 1(3). Consultado

de <https://www.revistaecuadorianadecienciaanimal.com/index.php/RECA/article/view/43>

33. Huanilo Tarazona, J., & Morales-Cauti, S. (2021). Determinación de residuos de tetraciclina en carne de cerdos beneficiados en dos camales de Lima (2018). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 32(6). <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i6.21688>
34. i Brú, J. D. L. F. (2015). PLAN ESTRATÉGICO Y DE ACCIÓN PARA REDUCIR EL RIESGO DE SELECCIÓN Y DISEMINACIÓN DE RESISTENCIAS A LOS ANTIMICROBIANOS (PRAM). *PediatríaIntegral*, 298.
35. Lekshmi, M., Ammini, P., Kumar, S., & Varela, M. F. (2017). The food production environment and the development of antimicrobial resistance in human pathogens of animal origin. In *Microorganisms* (Vol. 5, Issue 1). <https://doi.org/10.3390/microorganisms5010011>
36. López, V., Guerrier, L., Elorza, V., Krüger, A., Colello, R., Medici, S. K., ... & Keller, L. (2021). Resistencia a antimicrobianos en bacterias aisladas en la cadena de producción avícola.
37. Martin, N., & Arenas Suarez, N. E. (2020). Inquietudes respecto a la administración de antibióticos en la medicina veterinaria. *REVISTA SAYWA*, 1(2). Recuperado a partir de <https://revistas.uan.edu.co/index.php/saywa/article/view/691>
38. Martínez-Martínez, L., & Calvo, J. (2010). Desarrollo de las resistencias a los antibióticos: Causas, consecuencias y su importancia para la salud pública.

Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 28(SUPPL. 4).
[https://doi.org/10.1016/S0213-005X\(10\)70035-5](https://doi.org/10.1016/S0213-005X(10)70035-5)

39. Mendivel Geronimo, R. K. (2023). Rasgos antropogénicos de los ciclos zoonóticos en el Perú. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*.
<https://doi.org/10.52808/bmsa.8e7.632.002> CAMBIAR X GERONIMO
40. Millanao, A. R., Barrientos-Schaffeld, C., Siegel-Tike, C. D., Tomova, A., Ivanova, L., Godfrey, H. P., Dölz, H. J., Buschmann, A. H., & Cabello, F. C. (2018). Resistencia a los antimicrobianos en Chile y el paradigma de Una Salud: manejando los riesgos para la salud pública humana y animal resultante del uso de antimicrobianos en la acuicultura del salmón y en medicina. *Revista Chilena de Infectología*, 35(3). <https://doi.org/10.4067/s0716-10182018000300299>
41. Miranda Quezada, M., & Morales-Cauti, S. (2022). Evaluación de la resistencia antibiótica de bacterias aisladas de mastitis subclínica en bovinos de establos lecheros de Lurín, Lima. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 10(1).
<https://doi.org/10.20453/stv.v10i1.4235>
42. Morales, R., Rebatta, M., Lucas, J., Mateo, J., & Ramos, D. (2015). Caracterización de la crianza no tecnificada de cerdos en el parque porcino del distrito de Villa el Salvador, Lima-Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2(1).
<https://doi.org/10.20453/stv.v2i1.2206>
43. Morales-Erasto, V., Falconi-Agapito, F., Luna-Galaz, G. A., Saravia, L. E., Montalvan-Avalos, A., Soriano-Vargas, E., & Fernández-Díaz, M. (2016). Coinfection of *Avibacterium paragallinarum* and *Ornithobacterium*

rhinotracheale in Chickens from Peru. *Avian Diseases*, 60(1).
<https://doi.org/10.1637/11265-082015-ResNote.1>

44. Moreno M, C., González E, R., & Beltrán, C. (2009). Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 69(2).
<https://doi.org/10.4067/s0718-48162009000200014>
45. Murray, M., Salvatierra, G., Dávila-Barclay, A., Ayzanoa, B., Castillo-Vilcahuaman, C., Huang, M., Pajuelo, M. J., Lescano, A. G., Cabrera, L., Calderón, M., Berg, D. E., Gilman, R. H., & Tsukayama, P. (2021). Market Chickens as a Source of Antibiotic-Resistant *Escherichia coli* in a Peri-Urban Community in Lima, Peru. *Frontiers in Microbiology*, 12.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.635871>
46. Organización Panamericana de la Salud. (2007). *Riesgos a la salud por la crianza de cerdos alimentados en sitios de disposición final de residuos sólidos en América Latina y el Caribe*. Perú: Organización Panamericana de la Salud.
47. OIE, FAO, & OMS. (2021). Lista de agentes antimicrobianos importantes para la medicina veterinaria. *OIE: Organización Mundial de Sanidad Animal*, *FAO: Organización de Las Naciones Unidas Para La Alimentación y La Agricultura*, *OMS: Organización Mundial de La Salud*, 33.
48. OMS. (2018). *Critically Important Antimicrobials for Human Medicine, 6th Revision*, 6.
49. OPS. (2023). *Resistencia a los antimicrobianos*. Obtenido de <https://www.paho.org/es/temas/resistencia-antimicrobianos>

50. Oteo Iglesias, J. (2019). Comprendiendo la resistencia a antibióticos. *Revista de Investigación y Educación En Ciencias de La Salud (RIECS)*, 4(2). <https://doi.org/10.37536/riecs.2019.4.2.164>
51. Rehberger, A. I. M. (2011). Estudio epidemiológico de la colonización de mrsa en la cabaña porcina de tenerife (Doctoral dissertation, Universidad de La Laguna).
52. Redding, L. E., Barg, F. K., Smith, G., Galligan, D. T., Levy, M. Z., & Hennessy, S. (2013). The role of veterinarians and feed-store vendors in the prescription and use of antibiotics on small dairy farms in rural Peru. *Journal of Dairy Science*, 96(11). <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7045>
53. Reunión Conjunta FAO/OMS/OIE de expertos sobre los antimicrobianos de importancia crítica. Informe de la reunión de expertos. Sede de la FAO, Roma (Italia) del 26 al 30 de noviembre de 2007.
54. Rodríguez Cueva, C. L. (2021). Análisis genómico de la cepa patógena *Salmonella enterica* serotipo Enteritidis aislada de una granja avícola en Lima: virulencia y resistencia antimicrobiana.
55. Rojas, L. A. S. (2022). El silencio mortal de la equinococosis quística/hidatidosis en Puno, Cusco y Pasco. Hacia una experiencia social en los andes del Perú. *Antrópica. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(15), 69-91.
56. Romero, R. (2016). ANTIBACTERIANOS DE EMPLEO FRECUENTE EN GANADO BOVINO DESTINADO A LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y CARNE EN LIMA, PERÚ. (Spanish). *Agro Enfoque*, 2(203).

57. Ruegg, P. L. (2017). A 100-Year Review: Mastitis detection, management, and prevention. *Journal of Dairy Science*, *100*(12).
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13023>
58. Sanchez I. (2022). Comportamiento comercial de los antibióticos en la Medicina Veterinaria (Doctoral dissertation, Unilasallista Corporación Universitaria).
59. Sato, T., Okubo, T., Usui, M., Yokota, S. I., Izumiyama, S., & Tamura, Y. (2014). Association of veterinary third-generation cephalosporin use with the risk of emergence of extended-spectrum-cephalosporin resistance in *Escherichia coli* from dairy cattle in Japan. *PLoS ONE*, *9*(4).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0096101>
60. Scialfa, E., Aguirre, P., Bolpe, J., & Azul, C. (2001). Características de las granjas familiares periurbanas de producción de alimentos y su relación con las zoonosis prevalentes. *División zoonosis rurales, Argentina*. 8p.
61. SENASA. (2 de Marzo de 1998). Resolución Jefatural N° 031-98-AG-SENASA Aprueban requisitos sanitarios para registro y autorización de empresas fabricantes, distribuidoras y expendedoras de productos de uso veterinario. El Peruano.
62. SENASA. (6 de Abril de 2010). Decreto Supremo N° 002-2010-AG. Aprueban Reglamento del Sistema Sanitario Porcino. El Peruano.
63. SENASA. (1 de Noviembre de 2007). Decreto Supremo N° 029-2007-AG. Aprueban Reglamento del Sistema Sanitario Avícola. El Peruano.
64. SENASA. (2 de Diciembre de 2019). Resolución Directoral N.° 0091-2019-MINAGRI-SENASA-DIAIA. El Peruano.

65. Smith, T. C., Gebreyes, W. A., Abley, M. J., Harper, A. L., Forshey, B. M., Male, M. J., Martin, H. W., Molla, B. Z., Sreevatsan, S., Thakur, S., Thiruvengadam, M., & Davies, P. R. (2013). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Pigs and Farm Workers on Conventional and Antibiotic-Free Swine Farms in the USA. *PLoS ONE*, 8(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063704>
66. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica[Internet]. (2014). Declaración WAAAR contra la resistencia a los antibióticos. SEIMC. [consultado: 26 Nov 2023].
67. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica[Internet]. (2014). Plan estratégico y de acción para reducir el riesgo de selección y diseminación de resistencias a los antibióticos .AEMPS. [consultado: 22 Feb 2024].
68. Tacconelli, E., Carrara, E., Savoldi, A., Harbarth, S., Mendelson, M., Monnet, D. L., Pulcini, C., Kahlmeter, G., Kluytmans, J., Carmeli, Y., Ouellette, M., Outtersson, K., Patel, J., Cavalieri, M., Cox, E. M., Houchens, C. R., Grayson, M. L., Hansen, P., Singh, N., ... Zorzet, A. (2018). Discovery, research, and development of new antibiotics: the WHO priority list of antibiotic-resistant bacteria and tuberculosis. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(3). [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(17\)30753-3](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(17)30753-3)
69. Torres, C., & Zarazaga, M. (2002). Antibióticos como promotores del crecimiento en animales. ¿Vamos por el buen camino? *Gaceta Sanitaria*, 16(2). [https://doi.org/10.1016/s0213-9111\(02\)71640-3](https://doi.org/10.1016/s0213-9111(02)71640-3)

70. Valdivia Avila, Aymara L., Rubio Fontanills, Yasmery, & Camacho Campos, Conrado. (2023). Mastitis bovina un reto para la producción lechera. *Revista de Producción Animal*, 35(2), 109-121. Epub 09 de agosto de 2023. Recuperado en 26 de marzo de 2024, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202023000200109&lng=es&tlng=en..
71. Van Boeckel, T. P., Brower, C., Gilbert, M., Grenfell, B. T., Levin, S. A., Robinson, T. P., Teillant, A., & Laxminarayan, R. (2015). Global trends in antimicrobial use in food animals. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(18). <https://doi.org/10.1073/pnas.1503141112>
72. Villanueva, G. T., & Morales, S. C. (2017). Resistencia antibiótica de patógenos bacterianos aislados de mastitis clínica en bovinos de crianza intensiva. *Revista Electronica de Veterinaria*, 18(12).
73. World Health Organization (WHO). (2024). WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024.
74. Yagui M, Valencia J, Mayta M, Ponce S, Fernández M. (2022). Mapa microbiológico hospitalario: Herramienta para monitorear la resistencia a los antimicrobianos.INS.
75. You, Y., & Silbergeld, E. K. (2014). Learning from agriculture: Understanding low-dose antimicrobials as drivers of resistome expansion. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 5, Issue JUN). <https://doi.org/10.3389/fmicb.2014.00284>

XI. ANEXOS

Cuadro 1. Antibióticos reportados por los encargados de los centros de producción de pequeña y mediana escala en la region de Lima e Ica, Perú.		
Penicilinas	Aminoglucósidos	Cefalosporinas
Amoxicilina Penicilina	Estreptomicina Gentamicina Neomicina	Cefalexina 2 da generación Ceftiofur
Polipéptidos	Anfenicoles	Fluoroquinolonas
Bacitracina	Florfenicol	Ciprofloxacino Enrofloxacina
Tetraciclinas	Sulfonamidas y combinaciones	Macrólidos
Oxitetraciclina Doxiciclina Clortetraciclina	Sulfa+Trimetoprim Sulfadiazina Sulfatiazol	Tulatromicina Tilosina