



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Maestría en Sanidad Animal

**Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*)
de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja**

Trabajo de Titulación previo a la
obtención del título de Magíster
en Sanidad Animal

AUTORA:

M.V.Z. Ruth Liliana Ambuludí González

DIRECTOR:

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg Sc.

Loja-Ecuador

2025

Certificación

Loja 28 de marzo del 2025

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICO:

Que he recibido y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado **Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la Parroquia Chuquibamba del Cantón Loja** de autoría del estudiante **Ruth Liliana Ambuludí González**, con cédula de identidad Nro. 1104097777, previo a la obtención del título de **MAGISTER EN SANIDAD ANIMAL**. Una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, apruebo y autorizo su presentación para los trámites pertinentes de titulación.

Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez Mg Sc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Ruth Liliana Ambuludí González**, declaro ser autora del presente Trabajo de Titulación 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 Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:

Cédula de identidad: 1104097777

Fecha: 28 de marzo del 2025

Correo electrónico: ruth.ambuludi@unl.edu.ec

Teléfono: 0989574325

Carta de autorización por parte de la autora, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de titulación.

Yo, **Ruth Liliana Ambuludí González**, declaro ser autora del Trabajo de Titulación denominado: **Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja**, como requisito para optar por el título de **Magister**, 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 Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veintiocho días del mes de marzo del dos mil veinticinco.

Firma:

Autor/a: Ruth Liliana Ambuludí González
Cédula: 1104097777
Dirección: Loja-Ecuador
Correo electrónico: ruth.ambuludi@unl.edu.ec
Teléfono: 0989574325

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación: Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico con mucho cariño a mis padres el señor Máximo Ambuludí y la señora Luz González quienes me han dedicado el amor de padres incondicional, siendo un ejemplo de responsabilidad y sabiduría, también le dedico a mi esposo a quien le agradezco el amor que me ha impartido a lo largo de nuestra vida familiar y a mis amados hijos quienes han sido un pilar fundamental e inspiración para poder continuar logrando mis metas y objetivos que siempre estarán direccionados al bienestar y desarrollo de mi amada familia.

Ruth Liliana Ambuludí González

Agradecimiento

Le doy las gracias infinitas a Dios por permitirme cumplir una vez más esta meta propuesta, a mis padres, esposo, hijos y hermanos quienes han sido la fortaleza y apoyo incondicional.

Expreso mi agradecimiento especial al director de Tesis el Dr. Galo Vinicio Escudero Sánchez, por su dedicación y profesionalismo para guiarme a la ejecución de este proyecto de Tesis.

Mi gratitud también con la Universidad Nacional de Loja, Sr. Dr. Jorky Roosevelt Armijos Tituana, Decano de la Facultad Agropecuaria de Recursos Naturales Renovables, con toda su planta docente quienes con esmero y dedicación han logrado impartir sus conocimientos y facilitar los equipos y laboratorios para realizar las diferentes prácticas de estudio y ejecución de este importante proyecto.

Reconozco con aprecio y agradecimiento a mis compañeros con quienes he compartido momentos inolvidables en la vida profesional y han formado parte del cumplimiento de este importante estudio.

A cada uno de ustedes, mi más profundo agradecimiento por su invaluable contribución en mi formación académica.

Ruth Liliana Ambuludí González

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de Tablas	viii
Índice de figuras	ix
Índice de Anexos	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstracto	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
4.1 Salmonelosis.....	7
4.2 Etiología	7
4.3 Descripción del agente causal.....	8
4.4 Transmisión.....	8
4.5 Signos clínicos.....	9
4.6 Patología.....	10
4.7 Diagnóstico.....	11
4.7.1 Identificación y caracterización bioquímica.....	12
4.7.2 Pre-enriquecimiento no selectivo para <i>Salmonella</i> spp.....	12
4.7.3 Enriquecimiento Selectivo para <i>Salmonella</i> spp.....	12
4.7.4 Aislamiento en agar selectivo y diferencial.....	13
4.7.5 Identificación de <i>Salmonella</i> spp. mediante pruebas bioquímicas.....	13
4.7.6 Agar Hierro Triple Azúcar (TSI).....	14
4.7.7 Agar Lisina Hierro (LIA).....	14
4.7.8 Agar Sulfito Indol Motilidad (SIM).....	15
4.7.9 Agar Citrato de Simmons	16
4.7.10 Agar Urea.....	16

4.8 Tratamiento.....	17
4.9 Factores Asociados a la presencia de <i>Salmonella</i> spp.....	17
4.9.1 Temperatura.....	17
4.9.2 Humedad.....	18
4.9.3 Ventilación.....	18
4.9.4 Alimentación.....	19
4.9.5 Hacinamiento.....	19
4.9.6 Manejo Sanitario de las instalaciones y Equipos.....	20
5. Metodología.....	22
5.1 Área de Estudio.....	22
5.2 Procedimiento.....	22
5.2.1 Diseño de la Investigación.....	22
5.2.2 Tamaño de la muestra y tipo de muestreo.....	23
5.2.3 Técnicas.....	23
5.2.4 Técnicas Detección de <i>Salmonella</i> spp.....	24
5.2.5 Toma y conservación de la muestra.....	24
5.2.6 Instrumental y Vidriería.....	24
5.2.7 Fundamento de técnica.....	26
5.2.8 Procedimiento.....	26
6 Resultados.....	30
6.1 Presencia de <i>Salmonella</i> spp, en la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja.....	30
6.2 Factores de Riesgo asociados a la presencia de <i>Salmonella</i> spp, en cuyes de la parroquia Chuquiribamba cantón Loja.....	32
7 Discusión.....	37
8 Conclusiones.....	40
9 Recomendaciones.....	41
10 Bibliografía.....	42
11 Anexos.....	49

Índice de tablas

Tabla 1. Características de las cepas de <i>Salmonella</i> spp. en medios selectivos y diferenciales.....	13
Tabla 2. Pruebas bioquímicas de <i>Salmonella</i> entérica sub esp. entérica (I).....	13
Tabla 3 Crecimiento de Enterobacterias en TSI	14
Tabla 4. Crecimiento de Enterobacterias en LIA	15
Tabla 5. Crecimiento de Enterobacterias en agar SIM.....	15
Tabla 6 Crecimiento de Enterobacterias en agar urea.....	16
Tabla 7. Preparación de caldos TSI, LIA, CIT, SIM	27
Tabla 8 Interpretación de resultados	28
Tabla 9 Frecuencias de variables y seropositividad a <i>Salmonella</i> spp.....	29
Tabla 10 Chi cuadrado de seropositividad a <i>Salmonella</i> spp.....	30
Tabla 11 Frecuencias de variables y seropositividad a <i>Salmonella</i> spp	32
Tabla 12 Chi cuadrado de seropositividad a <i>Salmonella</i> spp.	33
Tabla 13 Análisis estadístico de factores de riesgo asociados a la Salmonelosis mediante Odds Ratio de seropositividad a <i>Salmonella</i> spp. en la parroquia Chuquiribamba.....	35

Índice de figuras

Imagen 1. Infraestructura e instalaciones inadecuadas para la crianza de cobayos	20
Imagen 2. Mapa geográfico del cantón Loja.....	22
Imagen 3. Mapa de la parroquia Chuquiribamba, indicando la presencia de <i>Salmonella</i> spp. en el cantón Loja provincia de Loja.....	31

Índice de Anexos

Anexo 1. Información recolectada de las granjas en estudio de cobayos de la parroquia Chuquiribamba, cantón Loja.....	49
Anexo 2. Pruebas Bioquímicas.....	53
Anexo 3. Imágenes de “Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (<i>cavia porcellus</i>) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja”	53
Anexo 4. Certificado de Inglés.....	57

1. Título

Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja.

2. Resumen

La Salmonelosis en cuyes, es una infección entérica, cuyo agente causal es la *Salmonella* spp., que es un microorganismo intracelular facultativo ácido lábil, que comúnmente causa infección cruzada entre humanos y animales provocando gastroenteritis, en cobayos se observan cuadros patológicos de mortalidad severa y aparición de abortos en hembras, de ahí el interés de realizar el Estudio Epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja, con el objetivo de determinar la presencia de *Salmonella* spp. y sus factores asociados. Se recolectaron 100 animales de diferentes sitios geográficos de la parroquia Chuquiribamba, mediante necropsia se procedió a la toma de muestra(hígado), para identificar mediante análisis microbiológico la presencia de la bacteria, con el uso de medios selectivos como SS-XLD, pruebas bioquímicas como TSI-LIA-CIT-SIM-. Los resultados de reacciones bioquímicas positivas a *Salmonella* spp. con el 6% de casos (6/100). Para el análisis de factores asociados se tomó información de cada granja mediante la aplicación de una encuesta epidemiológica, con el análisis estadístico de Chi cuadrado se pudo determinar que existe asociación en los síntomas y el tipo de alimentación mixto que se utiliza con la presentación de salmonelosis en la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja. También se calculó el OR donde existió una fuerte asociación en la presentación de síntomas digestivos, respiratorios, nerviosos, y la alimentación mixta con la presencia de la enfermedad. Concluyendo que los alimentos contaminados son la principal fuente de contagio de *salmonella* spp., a las producciones de cobayos de esta parroquia.

Palabras claves: Salmonelosis, Factores asociados, análisis microbiológico, epidemiología, zoonosis

Abstract

Salmonellosis in guinea pigs is an enteric infection whose causative agent is *Salmonella* spp., a facultative acid-labile intracellular microorganism that commonly causes cross-infection between humans and animals, causing gastroenteritis. In guinea pigs, pathological pictures of severe mortality, and we observed the appearance of abortions in females, hence the interest in carrying out an epidemiological study of Salmonellosis in guinea pigs (*Cavia Porcellus*) in the Chuquiribamba parish of the Loja canton to determine the presence of *Salmonella* spp. and its associated factors. We collected a total of 100 animals from different geographical sites in the parish of Chuquiribamba, and we conducted a necropsy to take a sample (liver) to identify the presence of the bacteria by microbiological analysis, using selective media such as SS-XLD and biochemical tests such as TSI-LIA-CIT-SIM—the results of positive biochemical reactions to *Salmonella* spp. with 6% of cases (6/100). For the analysis of associated factors, we took information from each farm through the application of an epidemiological survey; and, with the statistical analysis of Chi-Square, it was possible to determine that there is an association between the symptoms and the type of mixed feeding that used with the presentation of Salmonellosis in the parish of Chuquiribamba in the canton of Loja, we also calculated the OR, where there was a strong association between the presentation of digestive, respiratory, and nervous symptoms and mixed feeding; with the presence of the disease, we concluded that contaminated food is the most important source of *Salmonella* spp., infection in guinea pig production in this parish.

Keywords: Salmonellosis, associated factors, microbiological analysis, epidemiology, zoonosis

3. Introducción

La *Salmonella* spp. es un microorganismo intracelular facultativo que comúnmente causa infección cruzada entre humanos y animales provocando gastroenteritis, se encuentra diseminada en todo el mundo, lleva el nombre en base a un bacteriólogo estadounidense llamado Daniel Elmer Salmon, que aisló por primera vez la bacteria del intestino de un cerdo en 1884. Se sabe que muchos animales son portadores de la bacteria *Salmonella* spp. entre ellos también se encuentran los cobayos, que al ser consumidos con una breve cocción evocando una textura próxima a lo crudo pueden causar *Salmonella* enteritidis que provoca diarrea inflamatoria o infección focal significativa en pacientes con afecciones inmunodeprimidas. En total, hay más de 2.500 serovares de *Salmonella* en todo el mundo (Ajmera &Shabbir.,2023) (Shu-Kee Eng et. al, 2015).

Según el Ministerio de Salud Pública (MSP) las enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS), comprenden varias dolencias y constituyen un problema de salud pública a nivel mundial, son una importante causa de morbilidad, de mortalidad y del impedimento para el desarrollo socio económico alrededor del mundo. En el año 2017 Ecuador reporto 2063 casos de infecciones provocadas por salmonella, en el 2018 la cifra aumentó a 2680 casos y finalmente junio del año 2019 se han reportado 735 casos, dichos brotes fueron causados por el consumo de alimentos que tuvieron una mala manipulación, cocción y o conservación (MSP, 2019). Así mismo existe un decremento de salmonella del 54% en relación al año 2020, la Salmonella es transmitida de animales a humanos, ya que vive en el intestino humano o animal y se transmite a otras personas por el contacto con heces o excrementos de humanos o animales infectados o por la ingesta de alimentos de origen animal contaminados, como huevos y sus derivados crudos, carnes no cocidas completamente. También puede ser transmitida por hortalizas contaminadas con heces o excremento (MSP,2020). Según el reporte de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del 2015, los alimentos inocuos fueron responsables de 600millones de ETA y 420000 muertes por año representando alrededor de 33 millones de años de vida perdida a nivel global (OMS,2015) (Ochoa et. al, 2024).

El cuy, cobayo o curí (*cavia porcellus*) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; ha sido explotado en cautiverio en muchos países latinoamericanos, donde constituye una fuente alimenticia importante además de económica. En el Perú se encuentra la mayor población de cuyes. El consumo anual es de 116.500 toneladas de carne, proveniente del beneficio de más de 65millones de cuyes

producidos por una población más o menos estable de 22 millones. (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura [FAO],2024). En el Ecuador existe un promedio de 21 millones de cuyes, produciendo 47 millones de cuyes anuales, que representan 14.300 toneladas de producto, según los datos del instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Ministerio de Agricultura Ganadería Acuacultura y Pesca [MAGAP],2015). En la actualidad el consumo de esta especie esta circunscrito a las zonas del área andina, su aceptación se ha extendido hacia la costa y la selva, por migración de la población andina que lleva sus costumbres y tradiciones (FAO,2024).

La salmonelosis en cuyes es causada por serotipos del género *Salmonella* spp. bacilos gram negativas no esporulados pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae. La enfermedad puede ser transmitida vía oral, y los cuyes son muy susceptibles, como principales causas esta el forraje que ha sido regado con aguas servidas o contaminadas, asimismo las ratas, roedores, o aves también son vectores que pueden contaminar el ambiente o los alimentos, el hacinamiento, la interacción con otros animales y finalmente está la falta de control sanitario por el personal de la granja en producción y comercialización. De igual manera las variaciones de temperatura y humedad también son predisponentes a incrementar la propagación de *Salmonella* spp. en cuyes (Casart, et al., 2016).

Según estudios realizados por Jiménez y Huamán (2010), se ha determinado efectos de la presencia de *Salmonella* spp en cuyes como baja productividad en la crianza comercial y familiar, la tasa de mortinatalidad se encuentra entre 15 y 18% (, siendo la salmonelosis la enfermedad de mayor prevalencia, cuyas pérdidas económicas llegan hasta 53% por morbilidad y 95% por mortalidad, por consiguiente se determina que la productividad disminuye tanto por la viabilidad de crías como de madres, por abortos y otros síntomas generales como diarrea, septicemia y muerte.

Este análisis permite determinar también efectos sociales negativos en el desarrollo humano como disminución de ingresos económicos, ya que muchas familias consideran esta actividad primordial en emprendimientos productivos y de seguridad alimentaria (Crianza de cuyes, 2024).

Para la salud pública la salmonelosis también afecta a humanos debido al mal manejo de excrementos y el consumo de carne contaminada, lo que aumenta el riesgo de infección en las comunidades locales (Chauca, 1997); en base a esta necesidad se realiza el estudio epidemiológico donde los principales beneficiarios son los productores y consumidores

de cuyes así como los habitantes en general del cantón Loja. A pesar del impacto de la Salmonelosis en la cría de cuyes y del riesgo que representa para la salud pública, son muy pocos los reportes e investigaciones, en especial en la parroquia de Chuquiribamba, cuya principal actividad es la cría de cuyes; en este contexto, con el objetivo de determinar la presencia de *Salmonella* spp. en cuyes de la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja y cuáles son los factores de riesgo asociados con la presencia de la bacteria en estas poblaciones. para esto se planteó los siguientes objetivos:

- Realizar un Estudio Epidemiológico de *Salmonella* spp., para determinar la presencia de *Salmonella* spp.
- Analizar los factores asociados a la presencia de *Salmonella* spp. en cuyes.

4. Marco teórico

4.1 Salmonelosis

La Salmonelosis es una enfermedad muy conocida en todo el mundo, se la encuentra más comúnmente en la ganadería intensiva, sin embargo, se puede manifestar que los diferentes programas de salud han permitido el control de esta enfermedad en animales domésticos, así como en humanos, pero los animales silvestres aún son reservorios lo que impide tener una despreocupación total respecto a esta enfermedad (Fundación Vasca para la seguridad Agroalimentaria, [elika],2024).

Las serovariedades varían en su distribución. Algunas, como la *Salmonella* ser. Enteritidis y la *Salmonella* ser. Typhimurium, se encuentran ampliamente esparcidas en todo el mundo. Otras están limitadas a regiones geográficas específicas. En el 2002, en los estados Unidos, los serotipos más comunes aislados de humanos, fueron en orden descendente la *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Newport, *Salmonella* ser. Heidelberg, *Salmonella* ser. Javiana, *Salmonella* ser. Montevideo, *Salmonella* ser. Muenchen, *Salmonella* ser. Oranienburg y *Salmonella* ser. Saintpaul. En 2002, las serovariedades más comunes de animales clínicamente enfermos informadas a los centros de diagnóstico clínico y el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (National Veterinary Services Laboratory. (NVSL) fueron, en orden descendiente: *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Newport, *Salmonella* ser. Agona, *Salmonella* Heidelberg, *Salmonella* ser. Derby, *Salmonella* ser. Anatum, *Salmonella* ser. Choleraesuis, *Salmonella* Montevideo, *Salmonella* ser. Kentucky, *Salmonella* ser. Senftenberg y *Salmonella* ser. Dublin. (Autoridad Europea de seguridad Alimentaria [EFSA],2024).

4.2 Etiología

La *Salmonella* spp. ha sido una bacteria muy estudiada por su patogenicidad se ha descrito su fisiología, estructura celular, genética y factores de virulencia (Mattar, 2002). Tiene cerca de 2,500 serovares, de los cuales S. Typhimurium, S. Enteritidis, S. Dublin, han sido reportadas como causantes de enfermedad en cobayos, siendo la primera la más comúnmente implicada en el 95% de casos; (IICAB.2005). (Lifeder,2022) describe a *Salmonella* Typhimurium, como un microorganismo anaerobio facultativo, gramnegativo de tipo bacilo, se lo identifica como *Salmonella* enterica, subespecie enterica, serovariedad Typhimurium, ataca a humanos y otras especies animales deriva del termino tifus del ratón yq que causa en los ratones una enfermedad similar al tifus. Estos bacilos gram-negativos

pertenecen a la familia enterobacteriaceae, no esporulados, anaerobios facultativos y oxidados negativos. Por ejemplo, en el estudio realizado por García et al., (2020) reportó 23 serotipo diferentes, entre los cuales se encontraron: Enteritidis, Infantis, Rissen, Anatum y Typhimurium con más del 80 % de frecuencia. Son bacterias móviles gracias a sus flagelos peritricos; además, los miembros del género Salmonella crecen en un amplio rango de temperaturas (7 – 48 °C), a un pH entre 4 y 8 (Instituto Internacional Cooperacional en animales Biológicos [IICAB], 2005) (Echeita, et al 1997.2001).

4.3 Descripción del agente causal:

Las salmonelas son bacilos gram negativos, no esporulados, con cápsula sólo en el caso de *Salmonella* Typhi, *Salmonella* Paratyphi C y *Salmonella* Dublín, son móviles debido a la presencia de flagelos peritricos a excepción de *Salmonella* Gallinarum y *Salmonella* Pullorum. Sin embargo, estudios recientes en microscopias electrónica se ha observado un flagelo deformado de *S. enterica* *S. enterica* serovar Pullorum tiene motilidad en agar semisólido o en agar Hektöen . El tamaño de las salmonelas oscila entre 0.3 a 1 µm x 1.0 a 6.0 µm. (IICAB.2005). En laboratorio se puede caracterizar como una varilla de ahí su nombre bacilos, a la tinción de Gram dan negativo a esta tinción, por lo que tienden a teñirse de una coloración rojiza por su pared celular de peptidoglicano, más delgada y a la presencia de la membrana y no se colorean de violeta o azul oscuro (Lifeder. 2024).

4.4 Transmisión:

La principal vía de transmisión es la oral, tomando como principal fuente de infección los alimentos contaminados, también es importante la vía intrauterina y a través de la leche estarían coadyubando al mantenimiento de la infección, la conjuntiva también reporta como vía de infección para los cobayos. Otros factores que contribuyen al contagio es el mal manejo de animales como la introducción de animales de procedencia desconocida, el acceso de a los ambientes de crianza los roedores nocivos y aves silvestres en fase de portador que contaminan el alimento con sus deyecciones; el personal que maneja a los animales puede considerarse como transportador cuando pisa el forraje y otros alimentos (Mattos, 2007). Cuando se determina la presencia de *Salmonella* spp. del serotipo Typhimurium podría indicar la presencia de cuyes que estarían actuando como portadores y diseminadores para el desencadenamiento de brotes de salmonelosis. Dado los resultados obtenidos, se sugiere que estos animales serian asintomáticos del serotipo Typhimurium, en bajos porcentaje (Chero et al. 2017)

Los cobayos que sobreviven a una primera infección, se comportan en estado de portador y eliminan la bacteria de forma intermitente por las heces y demás secreciones, lo que hace difícil la eliminación del agente patógeno (Vivas, 2013).

Los factores predisponentes incluyen edad (cuyes lactantes son los más susceptibles), el estrés (preñez, destete, movimiento de animales, etc.), deficiencias nutricionales, genética, serotipo infectante, medio ambiente (iluminación, ventilación, etc.), variaciones de temperatura y humedad, presencia de roedores y animales silvestres que contaminen el alimento e instalaciones (Núñez, 2016). Según Angulo et al (2021)., 51.7% de hembras resultaron con lesiones enterohepáticas, respecto a las lesiones enterohepáticas, 36.4% de recrias y 15.3% de adultos resultaron positivos a *Salmonella* spp.

4.5 Signos Clínicos:

La Salmonelosis es una enfermedad clínica, con cuadros agudos y crónicos donde es común que la enfermedad afecte a gazapos, recria o gestantes siendo el cobayo muy susceptible (Morales et al.2007). En base a la susceptibilidad que presentan los cobayos la *Salmonella* spp. ha ocasionado una mortalidad que a veces llega al 95% del galpón (Chauca, 1997).

La *Salmonella* spp. es absorbida por las células huésped ya sea por invasión inducida (T3SS-1 macro pinocitosis) o a través de la fagocitosis. Al translocar proteínas efectoras a través de T3SS-2 a la célula huésped, el VCS experimenta un proceso de maduración alterado caracterizado por marcadores endosomales específicos. El inicio de la formación de filamentos inducidos por *Salmonella* (SIFs) coincide con el inicio de la replicación, entre 4 y 6 h después de la infección. Los SIF se desarrollan en un andamio de microtúbulos. El estilo de vida metabólico generalista de la *Salmonella* spp afronta todo tipo de desafíos ambientales, ya sean especies reactivas de oxígeno (ROS) limitación de nutrientes, gracias a sus amplias capacidades metabólicas. No obstante, su amplio metabolismo sugiere potencial para nuevas estrategias antiinfecciosas (Dandekar. et.al.,2015).

La Salmonelosis en forma aguda, produce una mortalidad sin mostrar síntomas, con un cuadro sistémico (Orson,1972), muriendo los animales en un lapso de 24 a 48 horas por muerte hiperaguda, depresión grave, deterioro rápido, letargo y disnea (Ramírez, 1972).

Entre los signos clínicos observados se enumeran decaimiento, postración, erizamiento de pelos, anorexia y parálisis de los miembros posteriores. También presenta diarreas con mucus, en hembras gestantes se produce abortos, habiéndose aislado la bacteria de cuadros de meningitis (Simone y Aranburu,1967). En los casos crónicos, es notorio un adelgazamiento paulatino, anorexia, pelaje deslucido, aumento del volumen del vientre debido a ascitis, abortos y parálisis del tren posterior (Chauca, 1997).

4.6 Patología:

El ingreso de la bacteria a las células del hospedero es determinante para su sobrevivencia. Luego de resistir la acidez estomacal, inicia su infección invadiendo las células epiteliales especializadas llamadas células M. esta bacteria absorbe nutrientes de la célula para después ingresar a los macrófagos y células dendríticas de las placas de Peyer, posteriormente, la *Salmonella spp.* se establece en las placas de Peyer y empiezan su diseminación vía linfática y sanguínea hacia los linfonódulos mesentéricos, hígado y bazo (Núñez, 2016).

Otras especies como la *Salmonella Typhi* coloniza vesícula biliar y en ella se multiplica y se elimina por vía intestinal a partir de la tercera semana. La *Salmonella Typhi* se caracteriza por ocasionar fenómenos necróticos y hemorrágicos locales, responsable síntomas como hemorragias locales y perforaciones, estas complicaciones de fiebre tifoidea y en este sitio como médula ósea, le permitirá su permanencia en portadores asintomáticos (García, et.al.2020).

En la Salmonelosis en forma hiperaguda y aguda se puede observar congestión en los órganos digestivos, aumento de gas y líquido, así como disminución en la pared intestinal, aunque hay casos sin lesión aparente. En la forma crónica se observa el hígado agrandado con presencia de 27 zonas necróticas y focos purulentos, el bazo se presenta con un tamaño mayor que el normal y focos purulentos, con proliferación de pseudomembranas, el tracto intestinal se presenta congestionado y hemorrágico con ulceraciones y presencia de focos purulentos a manera de pequeñas perlas. Placas de Peyer congestionadas e hipertróficas (Bravo. 2018).

En la mayoría de los órganos se evidencia afección de carácter septicémico. Los linfonódulos mesentéricos se presentan aumentados de tamaño, congestionados y, en algunas ocasiones, presentan abscesos que sobresalen de la superficie del órgano. Órganos como los riñones

y útero pueden estar congestionados y con infiltración de células inflamatorias (Infoanimal.net. 2024).

A las pruebas microscópicas, se evidencia esplenitis y linfadenitis con áreas de necrosis rodeadas de células mononucleares y neutrófilos, en el hígado puede haber además en diversos grados de evolución una hepatitis granulomatosa focal o multifocal, indicando la fase de separación (fase proliferativa de la inflamación), como granuloma hepático, en cobayos en etapa de lactantes se observa cambio graso y congestión hepática en un 87.7% (Layme et al.,2011).

4.7 Diagnóstico

Para llegar a un diagnóstico certero y definitivo, hay que asociar las manifestaciones clínicas, los hallazgos a la necropsia de la Salmonelosis se puede confirmar aislando los organismos presentes en heces o de forma diseminada en la sangre. Existe una amplia variedad de medios selectivos y no selectivos como Mac Conkey, eosina azul de metileno, sulfito de bismuto, *Salmonella*- Shigella y agares verdes brillante, eosina azul de metileno, sulfito de bismuto, los cuales son medios en los cuales la *Salmonella* se desarrolla con facilidad (Auqui, 2023).

Para el aislamiento del microorganismo se puede optar por caldos de enriquecimiento, para revivir organismos estresado e incrementar la probabilidad de detección de pequeñas cantidades de organismos se realizan métodos intensivos de pre-enriquecimiento para detectar *Salmonella*, los mismos que se utilizan para análisis alimentario, pero a veces se utilizan clínicamente. Las pruebas bioquímicas contribuyen a la identificación de *Salmonella* spp. y se pueden identificar la serovariedad mediante exámenes serológicos de antígenos somáticos(O), Flagelares(H) y capsulares (Vi). Para algunas serovariedades también se utiliza el perfil plasmídico o lisotipado (Diaz et. al., 2017).

Para tener una mayor caracterización se puede también realizar en un laboratorio pruebas de PCR y otras técnicas genéticas que están disponibles. En los últimos tiempos se ha recurrido a las pruebas moleculares, obteniendo resultados más exactos para identificar a aquellas bacterias no cultivables. (IICAB.2005).

Según estudios realizados el PCRm, es una herramienta rápida, confiable y fácil de implementar, adicionalmente, estos sistemas pueden ser utilizados en laboratorios que no cuenten con los costosos antisueros o con la experiencia necesaria para realizar la serotipificación tradicional, pero que estén equipados con los elementos básicos necesarios para realizar la técnica de PCR. (Casart, et al., 2016) (Geraldine, et. al., 2017).

Sin embargo, se debe considerar que los resultados positivos y negativos estarían relacionados a que los productores de crianza familiar de centros poblados tienen deficientes manejos técnicos, sanitario y proporcionarían alimentos contaminados (agua, alimento con material fecal) que son formas de propagación de salmonelosis y estos animales serían portadores latentes de *Salmonella* spp., la cual se activa con el estrés por la falta de alimentos, exposición al frío, cambios repentinos de alimentación o ayunos prolongados que están sometidos estos animales (Morales. 2018).

4.7.1 Identificación y caracterización bioquímica

Los métodos para el aislamiento de la bacteria *Salmonella* spp. tienen etapas continuas que inician con: enriquecimiento no selectivo, enriquecimiento selectivo, siembra en placa con medios sólidos selectivos y diferenciales. Así mismo se realiza el estudio de las características bioquímicas de las cepas sospechosas en los medios adecuados para su identificación y finalmente el análisis antigénico (Caffer et al., 2008). En la confirmación bioquímica, las bacterias son diferenciadas por su actividad metabólica tomándose diferenciales como son el agar triple azúcar hierro (TSI), lisina hierro (LIA), agar urea, agar citrato de Simmons, producción de indol, evaluación de la movilidad, producción de sulfuro de hidrógeno (Koneman & Allen, 1999).

4.7.2 Pre-enriquecimiento no selectivo para *Salmonella* spp.

En los alimentos tanto del humano y animales, en las heces de animales asintomáticos y las muestras ambientales comúnmente es bajo el número de *Salmonella* spp., por el cual se utiliza el pre-enriquecimiento en agua peptonada tamponada o caldo de pre-enriquecimiento universal, para permitir a la *Salmonella* spp multiplicarse o reactivarse después de algún daño por calor, frío, ácidos orgánicos, fagos, entre otros (OIE, 2018).

4.7.3 Enriquecimiento Selectivo para *Salmonella* spp.

Se logra a partir de un medio de cultivo que debe incrementar las poblaciones de *Salmonella* spp. y por otro inhibir otros microorganismos presentes en la muestra. Se recomienda para la incubación el tetrato y el caldo Rappaport Vassiliadis (RV) son medios recomendados según la norma ISO 6579:2002 para el aislamiento de *Salmonella* spp. La acción de este caldo se fundamenta en la capacidad de *Salmonella* spp de sobrevivir y multiplicarse en presencia de verde malaquita, con una osmolaridad elevada (García, 2011) (Britania, 2024).

4.7.4 Aislamiento en agar selectivo y diferencial

Para el aislamiento de *Salmonella* spp. se utilizan medios diferenciales y selectivos como: agar MacConkey (MC), agar Verde Brillante (BG), agar Salmonella Shigella (SS), agar Xilosa Lisina Desoxicolato (XLD), agar Hektoen (HE), agar Eosina Azul de Metileno (EMB) como se muestra en la tabla 2 (Caffer, et al., 2008)(Ruiz, et al., 2018)

Tabla 1. Características de las cepas de *Salmonella* spp. en medios selectivos y diferenciales.

Medios de cultivo	Selectividad	Aspecto de colonia
Agar Macconkey	Baja	Incolora
Agar EMB	Baja	Incolora
Agar SS	Alta	Incolora con Centro Negro
Agar XLD	Alta	Rojo con Centro Negro
Agar HE	Alta	Verde-Azulada con Negro Negro
Agar BC	Alta	Rosada Pálida

Fuente: Caffer.et.al (2008); Ruiz, et al. (2018).

Al ser medios sólidos permiten diferenciar especialmente las características bioquímicas, comúnmente la no fermentación de lactosa y la producción de sulfuro de hidrógeno (H₂S). Los resultados se pueden observar después de 24 a 48 horas de cultivo a 37°C (Ruiz, et al. 2018).

4.7.5 Identificación de *Salmonella* spp. mediante pruebas bioquímicas

La mayoría de serovares (99.8%) de *Salmonella* spp. aisladas del hombre y de los animales de sangre caliente, pertenecen a *Salmonella entérica subesp. enterica (I)* y tienen propiedades bioquímicas características, siendo la excepción los serovares *S. Typhi* y *S. Paratyphi*, como menciona en la tabla 2 (Caffer, et al. 2008).

Tabla 2. Pruebas bioquímicas de *Salmonella entérica sub esp. entérica (I)*.

Prueba Bioquímica	Reacción	Prueba Bioquímica	Reacción
Motilidad	+	Glucosa (Fermentación)	+
Oxidada	-	Sacarosa (Fermentación)	-
Hidrólisis de la Urea	-	Lactosa (Fermentación)	-
Indol	-	Xilosa (Fermentación)	+
Producción de H ₂ S	+	Lisina decarboxilasa	+
Utilización de Citrato	+		

Fuente García, (2011).

4.7.6 Agar Hierro Triple Azúcar (TSI)

El agar triple azúcar hierro contiene tres carbohidratos (glucosa, lactosa y sacarosa). Cuando estos carbohidratos se fermentan, la producción resultante de ácido es detectada por el indicador rojo fenol. En la *Salmonella* spp. se observa como resultado de esta prueba una reacción alcalina (fondo negro del tubo) con producción de H₂S y en ocasiones, como resultado de la fermentación de glucosa también hay producción de gas como se detalla en la tabla 6 (Hajna, 1945).

Tabla 3 Crecimiento de Enterobacterias en TSI (Caffer, et.al.,2008)

Bacteria	Estría	Punción	H ₂ S
<i>Salmonella typhy</i>	K	A	+(*)
<i>Salmonella paratyphy A</i>	K	Ac/g	-
<i>Salmonella spp</i>	K	A	+

Donde (*): solo en la parte superior de la punción o formación de un anillo(A): Ácido; (k); Alcalino;(c/g): Con gas.

4.7.7 Agar Lisina Hierro (LIA)

Para detectar la presencia de las enzimas decarboxilasa y desaminasa se utiliza un sustrato de glucosa que es el hidrato de carbono fermentable y la lisina. Si el microorganismo posee una actividad enzimática decarboxilasa, se produce la decarboxilación liberándose como producto final las aminas que alcalinizan el medio de cultivo indicando el purpura de bromocresol un color purpura o violeta a pH igual o mayor a 6.8. Cuando el microorganismo posee una actividad enzimática desaminasa se produce la desaminación y el producto final son ácidos orgánicos que acidifican el medio de cultivo indicando el purpura de bromocresol un color amarillo a pH igual o menor a 5,2. Los microorganismos fermentables de glucosa acidifican el medio y causan el cambio del color purpura al amarillo (Ewin, 1986). Por lo general la *Salmonella* spp. da como resultado tendido púrpura, con producción de H₂S y gas por poseer la enzima lisina decarboxilasa, como detalla en la tabla 4(Caffer, et al.,2008).

Tabla 4. Crecimiento de Enterobacterias en LIA (Caffer, et al. 2008).

Bacteria	Estría	Punción	H2S
<i>Salmonella</i> spp.	K	K	+

(K) alcalino

4.7.8 Agar Sulfito Indol Motilidad (SIM)

SIM, es un medio de agar semisólido y diferencial, diseñado para identificar bacterias pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae. Está compuesto por tripteína peptona, sulfato de hierro, sulfato de amonio, tiosulfato de sodio y agar. Permite ejecutar tres pruebas: la producción de sulfuro de hidrógeno (H₂S) la formación de indol y la motilidad, de allí el acrónimo SIM. Esta prueba funciona muy bien para enterobacterias, no así en bacilos gramnegativos no fermentadores. La técnica de sembrar este medio es usando la aguja, con la cual se toma una porción de la colonia pura a estudiar y se inserta en el centro del medio en forma vertical en dos terceras partes de profundidad. Se debe realizar una sola estocada. Para no tener falsa motilidad positiva no se debe repetir el inóculo. Los medios inoculados se incuban en aerobiosis a 37°C por 24 horas. Concluido el tiempo se observa si hubo o no producción de H₂S y se lee motilidad (Lifeder 2023a).

Tabla 5. Crecimiento de Enterobacterias en agar SIM

Bacteria	H2S	Indol	Movilidad
<i>Escherichia coli</i>	-	+	+
<i>Proteus vulgaris</i>	+	+	+
<i>Salmonella</i> spp.	+	-	+

Fuente: Caffer, et al. (2008)

4.7.9 Agar Citrato de Simmons

Es una prueba bioquímica de medio sólido, para identificación de microorganismos, bacilos gramnegativos. Fue creado por Koser en 1923, consiste en un caldo que contenía fosfato de sodio, fosfato de amonio, fosfato monopotásico, sulfato de magnesio y citrato de sodio. La bacteria inoculada en este medio se reproduce si toma el carbono del citrato, Con una inoculación ligera en forma de cola de pescado usando ansa recta o aguja, incubándose a una temperatura de 35.37°C por 24 horas. Se observan los resultados si el medio queda de color original verde cambia a color azul, indica presencia de productos alcalinos, que es detectado por el indicador de Ph, en este caso la prueba es positiva. Se recomienda considerar como positiva si se observa crecimiento así no haya cambio de color ya que indica que la bacteria si pudo utilizar el citrato como fuente de carbono, aunque no tenga un cambio de Ph ya que en ocasiones puede tardar. Tomar en consideración el control positivo o negativo (Lifeder 2023b).

4.7.10 Agar Urea

Es un medio utilizado para diferenciar microorganismos en base a la actividad ureásica. Se utiliza para identificar bacterias que hidrolizan urea, tales como *Proteus* spp., bacterias enterobacterias y estafilococos. Este medio está compuesto por tripteina y la glucosa importante para el crecimiento de microorganismos. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el rojo de fenol es el indicador de pH. Las bacterias hidrolizan la urea por medio de la enzima ureasa liberan amoníaco y dióxido de carbono. Estos productos alcalinizan el medio de cultivo haciendo virar el indicador rojo de fenol del color amarillo al rojo. La bacteria *Salmonella* spp. no tiene la capacidad de hidrolizar la urea, por lo cual la prueba es negativa, cómo se describe en la tabla 6 (Koneman et al.,2004).

Tabla 6 Crecimiento de Enterobacterias en agar urea

Microorganismo	Crecimiento	Color del medio
<i>Proteus mirabilis</i>	+	Rojo rosado
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	Rojo rodado
<i>Escherichia coli</i>	-	Amarillo
<i>Salmonella Typhimurium</i>	-	Amarillo

Fuente: Caffer et al., (2008).

4.8 Tratamiento

Los compuestos antibacterianos utilizados son el cloranfenicol, clorotetraciclina, estreptomycinina y nitrofurazona. Se recomienda tratamiento con algunas de esta medicina.

- Nitrofuranos: 3g/kg de alimento.
- Cloranfenicol: 5g/litro de agua.
- Estreptomycinina: 2g/litro de agua

Esta enfermedad debe prevenirse; su curación deja lesiones y susceptibilidad en los sobrevivientes. Para el control de la enfermedad es recomendable realizar un vacío sanitario con la eliminación de toda la población afectada, si se trata de animales de recría se debe concluir con el engorde y venderse, en caso de reproductores hay que eliminar los animales de las pozas donde la mortalidad ha sido alta ya que estos animales se vuelven portadores sanos. La limpieza y desinfección de las pozas debe realizarse sin remociones brusca y debe encalarse la cama antes de su remoción (Nuñez,2016).

4.9 FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA PRESENCIA DE SALMONELLA

La infección de salmonelosis en explotaciones pecuarias es por medio del alimento contaminado durante o tras el proceso de obtención y preparación, asimismo los forrajes y henos provenientes de lugares donde se riegan con aguas residuales (Nollet et al., 2001). Los animales portadores introducidos a una explotación establecen una fuente de infección para los animales libres de salmonelosis. Factores como la falta de alimento y agua, el cambio brusco del alimento, hacinamiento y la edad avanzada del animal puede favorecer a la salmonelosis (Morales, 2013). Asimismo las ratas y ratones también pueden transmitir la salmonelosis, debido que no muestran signos clínicos de enfermedad, pero pueden contaminar el ambiente y alimento. (CFSPH,2005). Todos estos factores modifican la transmisión y la epidemiología de la infección en el caso de la *Salmonella* spp. (Barreto, et al 2016).

4.9.1 Temperatura

De acuerdo a investigaciones en Perú Ramírez (1972) determinó como valores extremos de temperatura tanto por debajo como por encima de los 20°C, condicionan un estado de estrés térmico en los animales, por lo tanto, meses más próximos a temperaturas extremas bajas o altas, como cambios estacionales extremos, son factores predisponentes para la presentación de alta tasas de mortalidad asociado a la aparición de enfermedades infecciosas entre ellas salmonelosis. Temperaturas superiores extremas, como 34 °C pueden provocar postración por calor y cuando las temperaturas son inferiores, el cuy gasta energía consumida

en la regulación de la misma, por lo que los índices productivos se ven afectados; también se reporta que la exposición directa a la acción de los rayos del sol provoca en los cuyes daños irreversibles, e incluso sobreviene la muerte en no más de 20 minutos. Los más susceptibles son las hembras con preñez avanzada; sin embargo, las altas temperaturas ambientales afectan la fertilidad en los cuyes machos.

Es importante tomar en cuenta el número de animales por grupo y por ambiente ya que modifican la temperatura interna variando muchas veces la temperatura óptima planteada (Zaldívar et al,1989; Morales, (2013). De acuerdo a investigaciones se sabe que el aumento de temperatura como consecuencia del Fenómeno El niño, se evidencia en los años de (1996-98) que el incremento de temperatura afectó la reproducción y productividad en cobayos, con un índice productivo menor a 0,5 de crías por hembra con un índice productivo inferior a 0,2, como consecuencia del alto porcentaje de abortos.

Dicha disminución representó una merma en la producción del 75%. Los más afectados fueron los productores que mantuvieron a sus animales con un sistema de alimentación basado en la restricción de forraje por no contar con áreas para producirlo (Chauca et al., 1997). Concluyendo que las temperaturas extremas superior en inferior a la zona de confort provocan inmunodepresión e inmunosupresión exponiendo a los animales con patógenos

4.9.2 Humedad

La humedad relativa óptima para los cuyes está alrededor del 50%. En la crianza desarrollada en animales con humedad relativa mayor a 50% se presentan problemas respiratorios más frecuentemente, puesto que esto favorece la sobrevivencia de microorganismos ambientales potencialmente patógenos para los cuyes. Incrementando de forma directa la carga microbiana infectante, que favorecerá la infección. En nuestro país, los meses de julio y enero son considerados períodos epizoóticos de enfermedades infecciosas debido a la humedad relativa alta (Morales, 2013).

Cuando la bacteria se encuentra en estado latente y las crías sufren de un único estrés es suficiente para activarla y producir la enfermedad (Obregón, et. al. 2018).

4.9.3 Ventilación

La ventilación como factor ambiental es indispensable y tiene que ser manejado dentro de los galpones de crianza de cuyes con el fin de evitar condiciones de climas particulares.

Las instalaciones deben estar acorde a los climas cálidos como fríos, en el caso de los climas calurosos las instalaciones deben permitir manejar una buena ventilación, relacionada también a las características de las instalaciones, el cual debe ser mayor y

construido con un material que disipe el calor. Por el contrario, en regiones con climas fríos, debe tratarse de conservar al calor, pero sin perder las condiciones de ventilación y luminosidad adecuadas que permita mantener ambientes secos y con baja concentración de gases principalmente amoníaco en el galpón ya que eso favorecería a la presencia de *Salmonella* spp. (Morales, 2013).

Según Blanca Acosta (2023), dentro de los factores de riesgo la infraestructura inadecuada no permite controlar temperatura, humedad, ventilación o ambiente e higiene y bioseguridad en un 82%.

4.9.4 Alimentación

La principal vía de infección es la oral a través de alimentos contaminados, esto ocasionado en gran medida por las malas prácticas de manejo, deficiente nivel de bioseguridad que ocasiona presencia de roedores y aves contaminados, ingreso no controlado de personal produce estrés en los cuyes (Figuerola I y Verdugo A, 2005).

La disposición de alimento depende de la disponibilidad de alimentos y calidad nutricional en los mismos ya que varía de acuerdo a la estacionalidad, por ejemplo, en los países como Perú y Ecuador, en los meses de julio agosto existe hay una disminución en cantidad y calidad de alimento, ofreciéndose condiciones no óptimas para el consumo comprometiendo la salud con la aparición de enfermedades infecciosas y por ende los índices productivos de los cobayos disminuye (Ramírez, 1972). Por lo antes expuesto el productor ha adoptado diferentes alternativas de alimentación incluyendo los concentrados a base de productos agrícolas clasificándolos como alimentación a base de forraje, mixta y concentrado, de acuerdo a los sistemas de crianza familiar, comercial y familiar comercial. Por lo que adquiere el factor alimentario una importancia en la crianza de cobayos ya que posibilita a diferentes entradas de contaminación con *Salmonella* spp. (Clemente et al., 2003; Morales, 2013; Mattos et al, 2013).

4.9.5 Hacinamiento

La falta de este espacio adecuado causa estrés, perturbaciones en actividades propias del animal como: alimentarse, desplazarse, reproducirse y descansar afectando los niveles productivos y predisponiendo a un desequilibrio en la salud animal lo cual facilita la incorporación y aprovechamiento de cualquier agente patógeno como *Salmonella* spp. (Gil, 2007; Morales, 2013). Un estudio llevado a cabo en el IVITA- Mantaro, concluyó que el espacio vital recomendable para machos de recría son 0.16 m²/cuy; para hembras de recría, 0.14 15 m²/cuy; para machos de engorde, 0.18 m²/cuy y 0.28 m²/cuy para animales en

reproducción (Cáceres et al., 2004). Por lo que el manejo inadecuado de este aspecto, repercute directamente en la salud de los animales, predisponiéndolos a ser fácilmente afectados por microorganismos por la mayor susceptibilidad a enfermedades, y exacerbando la virulencia de gérmenes que hasta entonces permanecen en estado latente, en calidad de oportunistas (González, 2023).

4.9.6 Manejo Sanitario de las Instalaciones y Equipos

Las instalaciones para cuyes, no solamente involucra al galpón o galpones sino también a las pozas que representan el sistema más adecuado para la explotación de cuyes, teniendo en cuenta: la iluminación, temperatura, humedad, ventilación, evacuación de gases tóxicos (Morales, 2013). En los cuyes, se ve con frecuencia que cualquier alteración del orden normal de estos componentes, favorece la presentación de un brote infeccioso que puede ser muy difícil de erradicar si no se corrige a tiempo. Por lo que dichos aspectos deben ser verificados con frecuencia en sus instalaciones a través de servicios del personal técnico calificado (Zaldívar et al., 1990; Morales, 2013).

Imagen 1. Infraestructura e instalaciones para la crianza de cobayos en la parroquia Chuquiribamba, cantón Loja



El factor manejo comprende a las actividades desde la proyección de construcción de las instalaciones, teniendo en cuenta puntos críticos, tales como: ubicación, diseño, tipo de material y acabado final, para su mayor funcionalidad y rendimiento. Una buena instalación debe permitir albergar en confort a los animales, protegiéndolos de las inclemencias del clima, animales vectores y depredadores en general. El material empleado para la construcción de instalaciones (galpones y pozas) recomendable es de preferencia material noble, que favorezca una serie de actividades de manejo como: limpieza y desinfección periódicas, para evitar la concentración y multiplicación de microorganismos

patógenos (Vivas, 2013).

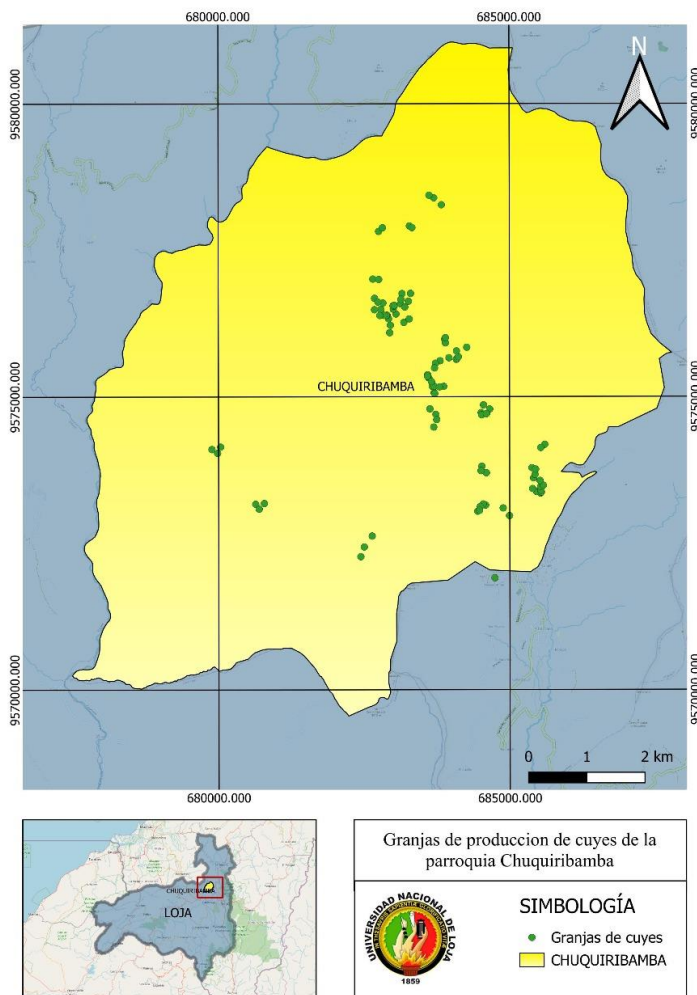
El hacinamiento de los cuyes humedece la cama incrementando la mortalidad a corta edad. Por otro lado, los cambios bruscos de temperatura por excesiva ventilación, inadecuado manejo de cortinas o corrientes de aire también son perjudiciales para la salud del animal. Por último, la bioseguridad no sólo conlleva al control de los factores ambientales, sino también de aquellos inherentes a los animales como son: la suplementación de minerales, vitaminas, inmuno-estimulantes, control de vectores, implementación de programas preventivos y control de enfermedades (Cauti, 2017).

5. Metodología

5.1 Área de Estudio

El presente trabajo de investigación se realizó en la provincia de Loja, cantón Loja parroquia Chuquiribamba, se encuentra ubicado a 49.10km, de la ciudad de Loja a los 2.723 m.s.n.m., con un clima templado frío, la temperatura fluctúa entre 8° C y 20° C y una humedad relativa de 39 a 78% anual. (Municipio de Loja 2024).

Imagen2. Mapa geográfico de la parroquia Chuquiribamba.



5.2 Procedimiento

5.2.1 Diseño de la Investigación

La investigación es de tipo descriptivo, observacional, de corte transversal, la toma de muestras se llevo a cabo entre los meses mayo a junio de 2024, el mismo que permitió obtener la muestras (cobayos) e información para el cumplimiento de los objetivos.

5.2.2 Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

La selección de las granjas se realizó por el método no probabilístico (por conveniencia) al no disponer de un marco muestral de los predios de producción cavícola en la zona de estudio se realizó una selección de 100 predios se sistemas de crianza familiar y comercial de los cuales se tomó una muestra (cobayo no saludable) de cada predio con el objetivo de determinar la presencia de *Salmonella* spp.

5.2.3 Técnicas

Para la recolección de datos se aplicó técnicas como:

- **Técnica de Observación.** - Es un proceso sistémico que permiten la recopilación y registro de datos significativos para el investigador lo cual se analiza y evalúa animales con sospechas de enfermedad que permitan determinar la presencia de *Salmonella* spp. en cobayos de la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja.
- **Fichas de registro.** - Tomando en consideración diferentes parámetros productivos y aspectos reales en cuanto al manejo en crianza de cobayos se realiza fichas de registro sanitario los mismos que Hernández y Mendoza, (2018), son instrumentos prediseñados donde se considera los aspectos a observar por ello estas fichas de registro facilitan la observación estructurada ya que el investigador conoce previamente los aspectos a observar. Por consiguiente, se realiza preguntas cerradas como: (edad, género, presencia de área de desinfección al ingreso de la granja, que tipo de alimentación que utiliza, existe diarrea en cuyes, etc.), es decir factores de riesgo que se detallan en el cuadro de variables.
- **Procedimiento de recolección de datos a nivel de campo**
Localización de recolección de muestras.- En la provincia de Loja, cantón Loja,, parroquia Chuquiribamba se procede a la toma de muestra en campo con método probabilístico a conveniencia, es decir mediante el chequeo sanitario que presente síntomas de enfermedad, para proceder al llenado e identificación de productores en encuesta informativa, se procede a la recolección de 100 muestras (cobayos), los mismos que fueron trasladados al anfiteatro de la Universidad Nacional de Loja para con las medidas sanitarias correspondientes realizar la necropsia para la extracción de muestras de hígado.

Los cuyes seleccionados se sacrificaron de acuerdo con las regulaciones

establecidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE), capítulo 7.5 del código terrestre, “Sacrificio de Animales” Artículo 7.5.1, cuyo objetivo es garantizar el bienestar de los animales destinados a consumo humano durante las operaciones que preceden y que permiten su sacrificio o matanza hasta su muerte y otras autoridades competentes en materia de bienestar animal, utilizando protocolos que minimicen el sufrimiento de los animales.

- **A nivel de Laboratorio**

En la necropsia se procedió a tomar 100 g de hígado en un frasco plástico estéril, con la identificación correspondiente con datos como: sector, nombre del propietario del hato, identificación y número de muestra del sujeto en estudio), y el traslado se lo hizo en cadena de frío.

Posteriormente se procede a realizar el análisis microbiológico mediante cultivo de selección en laboratorio, para la identificación de *Salmonella spp.*

5.2.4 Técnica Detección de *Salmonella spp.*

De acuerdo a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1 529-15:96; se realizó el siguiente método de detección de *Salmonella spp.*

Detección de *Salmonella* fué mediante la determinación de la presencia o ausencia de estos microorganismos en una determinada masa, cuando el ensayo es realizado según el método prescrito (Normalización, 2009).

5.2.5 Toma y conservación de la muestra

Se tomó 100 g de muestra según la norma NTE INEN 1529-2.

Las muestras que llegaron al laboratorio se mantuvieron en refrigeración (2 a 5° C), hasta 24 h.

5.2.6 Instrumental y Vidriería

Toda la vidriería y utensilios que se utilizaron en los ensayos fueron de material inerte y resistente a esterilizaciones repetidas entre estos tenemos:

- Equipo para esterilizar medios de cultivo y material: autoclave, almohadillas de asbesto, membranas filtrantes, bujías de porosidad adecuada.
- Estufa de secado, con regulador de temperatura
- Incubadora, con regulador de temperatura, para cultivos a 37°C

- Baño de agua, con regulador de temperatura
- Incubadora o baño de agua para cultivos entre 42 y 43°C
- Microscopio
- Refrigeradora
- Balanza de 0,1 g de sensibilidad
- Mechero Bunsen
- Gradillas o tuberas
- Asas y agujas para cultivos
- Materiales varios: cucharas, cuchillos, pinzas, tenedores, espátulas, tijeras, sacabocados, etc.
- Tubos de ensayo: de 150 mm x 20 mm; 160 mm x 16 mm; 120 mm x 12 mm; 100 mm x 12 mm
- Probetas graduadas
- Pipetas bacteriológicas de punta ancha graduadas en 1/10 de cm³
- Placas Petri de vidrio o desechable de 100 mm x 15mm
- Erlenmeyer
- Frascos para muestreo con tapas de rosca para autoclaves
- Pipetas Pasteur

5.2.7 Fundamento

La *Salmonellas* spp. cuando están presentes en los alimentos, generalmente lo están en pequeños números, algunas veces debilitadas y frecuentemente acompañadas de un gran número de otros miembros de Enterobacteriaceae, por tanto, en este método se considera las siguientes etapas:

- ✓ Pre-enriquecimiento. Cultivo de la muestra a 37° C en medios mínimos sencillos, exentos de agentes químicos selectivos a fin de lograr la revitalización de las *Salmonellas* spp. lesionadas.
- ✓ Enriquecimiento selectivo. Subcultivo a 37° C y entre 42 a 43° C, en medios líquidos selectivos del cultivo pre-enriquecido, para inhibir o restringir el crecimiento de la flora competitiva y favorecer la multiplicación de las *Salmonellas* spp.
- ✓ Siembra en placa de medios selectivos sólidos. Inoculación de los cultivos de enriquecimiento selectivo en la superficie de agares selectivos y diferenciales, para visualizar las colonias que por su aspecto característico se las considera como *Salmonellas* spp presuntiva.
- ✓ Identificación. Subcultivo de las colonias de *Salmonellas* spp presuntiva y determinación de sus características bioquímicas y serológicas para identificarlas como miembros del género *Salmonellas*.

5.2.8 Procedimiento

- **Pre-enriquecimiento.**

Preparación de Agua Peptonada

Pesar 20 gr del medio deshidratado y disolver en 1 litro de agua destilada. Dejar en reposo por 5 minutos aproximadamente. Calentar por 1 minuto hasta disolver completamente. Verter sobre frascos adecuados según la necesidad. Esterilizar utilizando la autoclave a 121 °C por 15 minutos.

Homogenización

El inóculo se realiza colocando la muestra de forma directa. Este procedimiento puede ser útil para diluir las muestras, especialmente cuando se sospecha que pueda haber bacterias dañadas. Por lo general, las diluciones son 1:10 y 1:100. Se incuba por 24 horas en aerobiosis a 35-37 °C.

- **Enriquecimiento Selectivo**

Para el enriquecimiento selectivo se debe realizar la Preparación de Rappaport para lo cual procedemos a Suspender 26,6 g de Rappaport o medio deshidratado en un litro de agua destilada. Mezclar vigorosamente. Calentar suavemente para disolver completamente los ingredientes. Distribuir y llevar a la autoclave a 116°C (10 libras de presión) durante 15 minutos. Enfriar a temperatura ambiente antes de su utilización. A continuación, procedemos a la colocación de 9ml. de rappaport en tubo de vidrio de 15 cm. Cuando la muestra ha sido sometida a pre-enriquecimiento, procedemos a la inoculación de 1ml. de muestra en los 9ml de Rappaport e incubamos de 41 a 42°C. de 24 a 48 horas (Instructivo norma ISO 6579:2002)

- **Siembra**

La siembra en placa de medios sólidos selectivos y diferenciales, con la utilización de una pipeta procedemos a la inoculación de 1cm de enriquecimiento selectivo en placas de SS Y XLD, a continuación, procedemos a invertir las placas e incubarlas a $37 \pm 1^\circ \text{C}$ por 24 h. Al término de las 48 horas de incubación de los caldos de enriquecimiento selectivo (8.3.7), de cada uno de ellos, realizar en idéntica forma un segundo subcultivo. Examinar las placas entre las 20 y 24 horas, si el crecimiento es pobre y no aparecen colonias típicas de salmonelas, examinarlas después de 24 horas más de incubación (Norma técnica ecuatoriana NTE-INEN-1529-15-2009)

- **Caracterización de bacterias en medios**

Con la técnica de tinción de Gram, se procede a la identificación de bacterias gram positivas y gram negativo.

- **Pruebas Bioquímicas**

Para las pruebas bioquímicas se procedió a la elaboración de: TSI, LIA, CIT, SIM; en las siguientes cantidades

Tabla 7 Preparación de caldos TSI, LIA, CIT, SIM

CALDOS	CANTIDADES
TSI	65 g. en 1000ml de agua destilada
CIT	23g. en 1000ml de agua destilada
LIA	34g en 1000ml de agua destilada
SIM	36g. en 1000ml de agua destilada

A continuación, se procede a la colocación de tubos en el Helermiller, sometemos a fuego en

cocina eléctrica y auto clavar, para colocar en tubos herméticos, posteriormente continuamos con la inoculación mediante un asa estéril en cada una de las pruebas bioquímicas para después incubar por 24 horas a 37 °C, e interpretar resultados según reacciones bioquímicas.

- Interpretación de resultados, para lo cual hemos analizado la siguiente tabla:

Tabla 8 Interpretación de resultados

- Interpretación de Resultados

PRUEBAS BIOQUIMICAS	MEDIO DE CULTIVO	REACTIVO Y/O INDICADOR	LECTURA
TSI (fermentación, H, S)	Diferencial	Rojo de Fenol	K/K: ROJO/AMAR A/A: AMAR/AMAR K/K: ROJO/ROJO
CITRATO	CITRATO DE SIMMONS	Azul de Bromotimol	POSITIVO: AZUL Fermentación de la Glucosa: Purpura /Amarillo Descarboxilación de Lisina: Rojo /Amarillo
LIA Agar Lisina Hierro	Agar Lisina Hierro	Purpura de Bromocresol - Citrato de amonio	Producción de Gas: Ruptura del medio Producción de H₂S: Ennegrimiento del medio
SIM	Agar semisólido y diferencial	Tripteína, peptona, sulfato de hierro, sulfato de amonio, tiosulfato de sodio y agar	Producción de H₂S: Positiva con precipitado negro

5.3 Variables en estudio

En el presente proyecto se analizaron las siguientes variables en estudio que se detallan en la tabla 9.

Tabla 9 Variables en estudio

N°	Variables	Definición	Indicador	Escala
1	Diagnóstico	Resultado de laboratorio mediante análisis microbiológico	Positivo	Nominal
			Negativo	
2	Escala productiva según número de animales	Clasificación productiva	Pequeño	Ordinal
			Mediano	
			Grande	
3	Tipo de Instalaciones	Tipo de instalaciones observadas	Galvanizado	Ordinal
			madera	
4	Edad	Edad de animales según clasificación	Cría	Ordinal
			Recría	
			Engorde	
5	Sexo	Definición de sexo mediante observación	Hembra	Ordinal
			Macho	
6	Línea Genética	Clasificación según el tipo genético	1	Ordinal
			2	
			3	
7	Sistema de crianza	Sistema productivo aplicado	Familiar	Ordinal
			Familiar-comercial	
8	Tipo de alimento	Prácticas de alimentación	Balanceado	Ordinal
			Forraje	
			Mixto	
9	Abortos	Presencia de enfermedad clásica en <i>salmonella</i> spp.	No	Ordinal
			Si	
10	Síntomas	Presencia de otros síntomas	Digestivo	Ordinal
			Infecciosa cervical	
			Nervioso	
			Reproductivo	
			Respiratorio	
11	Tipo de explotación	Explotación observado	Jaula	Ordinal
			Piso	
12	Contacto con otras especies	Determinación de especies existentes en el hato	aves	Ordinal
			Bovinos	
			cerdos	Ordinal
			equinos	
			gatos	
			ovejas	Ordinal
			perros	
roedores				

6. Resultados

6.1. Presencia de *Salmonella* spp, en la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja.

En la tabla 10, se describe la presencia de *Salmonella* spp. que existe entre Los diferentes sectores donde se realizó el trabajo de investigación para determinar la presencia o ausencia de esta bacteria.

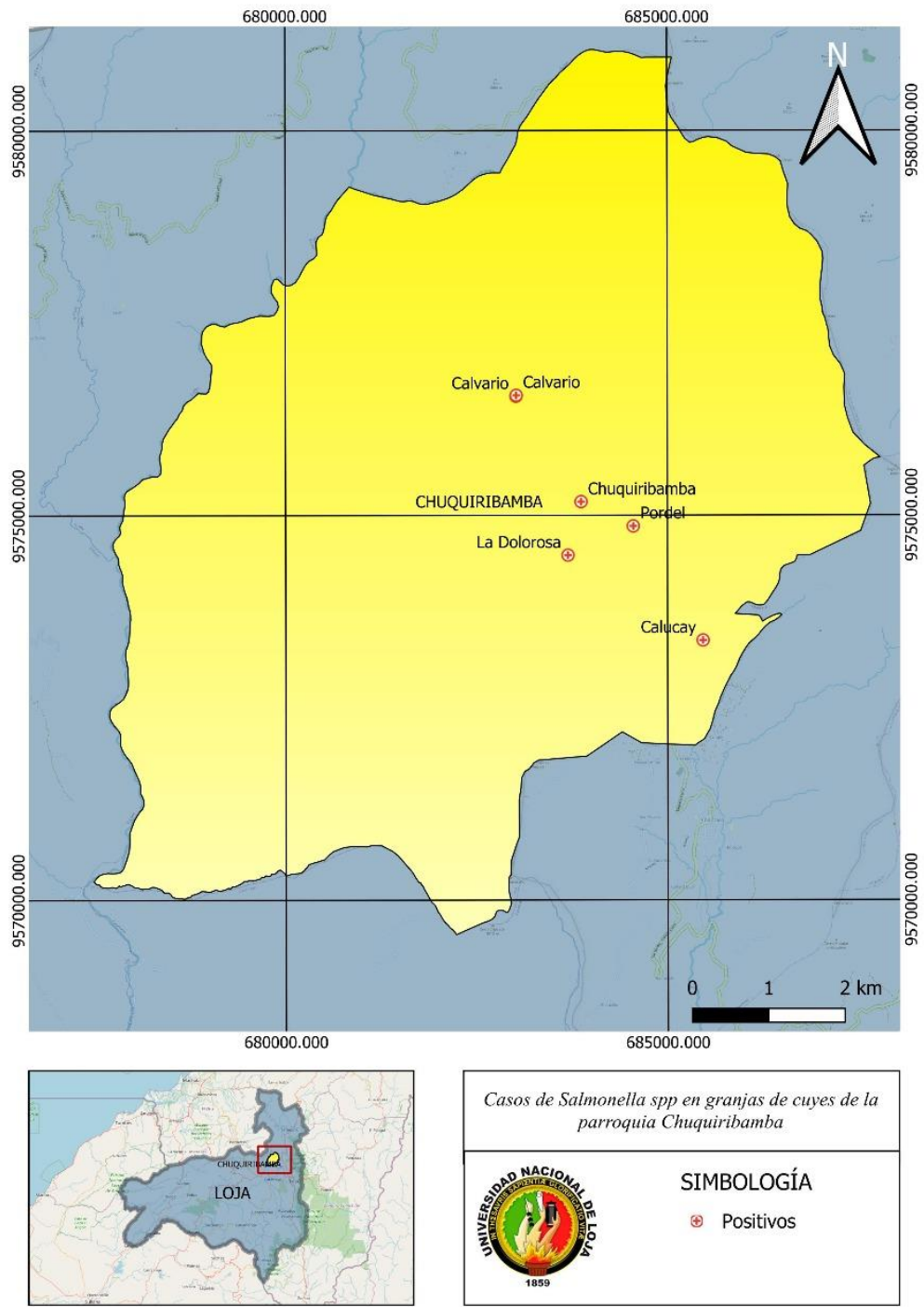
Tabla 10 Presencia de *Salmonella* spp. en los diferentes sectores de la parroquia Chuquiribamba

Localidad	Muestras, n	Positivo, n	Negativo, n	Presencia, %
Calucay	12	1	11	8.3
Calvario	26	2	24	7.69
Carmelo	7	0	7	0
Chuquibamba	10	1	9	10
Dolorosa	5	1	4	20
Guayllas Grande	3	0	3	0
Huiñacpac	2	0	2	0
Miraflores	3	0	3	0
Nueva Fátima	1	0	1	0
Pordel	7	1	6	14.2
Reina del Cisne	2	0	2	0
San Antonio	5	0	5	0
San José	1	0	1	0
Saracapa	3	0	3	0
Simón Bolívar	7	0	7	0
Tesalia	3	0	3	0
Sañe	3	0	3	0
Total	100	6	94	0.6

De un total de 100 muestras estudiadas provenientes de la parroquia Chuquiribamba, se obtuvo el 6 % de seropositividad a *Salmonella* spp., determinando el 1% como presencia relativa baja en los sectores como Calucay, Chuquiribamba, Dolorosa, Pordel; determinando mayor presencia con un 2% en el sector el Calvario, se presume este resultado debido al mal manejo de la alimentación el mismo que se encuentra expuesto a la contaminación por presencia de otros animales así como también a la falta de manejo de pastos.

La Clasificación de parroquias donde existe la presencia de *Salmonella* spp. se realiza a través de un mapa de calor donde se marca las zonas con mayor y menor presencia de la bacteria, evidenciándose en la Imagen 3.

Imagen 3. Mapa de la parroquia Chuquiribamba, indicando la presencia de *Salmonella* spp. en el cantón Loja provincia de Loja.



6.2. Factores de Riesgo asociados a la presencia de *Salmonella* spp, en cuyes de la parroquia Chuquiribamba cantón Loja.

Tabla 11 Frecuencias de variables y seropositividad a *Salmonella* spp.

Variable	Seropositividad		
	Categorías	Negativo %	Positivo %
Escala productiva según número de animales	Pequeño	39	3
	Mediano	43	1
	Grande	12	2
Tipo de Instalaciones	Galvanizado	9	1
	madera	85	5
Edad	Cría	22	2
	Recría	26	0
	Engorde	46	4
Sexo	Hembra	45	4
	Macho	49	2
Línea genética	1(Perú)	31	2
	2(Andina)	48	2
	3(Criollos)	15	2
Sistema de crianza	Familiar	4	0
	Familiar-comercial	90	6
Tipo de alimento	Balanceado	2	1
	Forraje	45	0
	Mixto	47	5
Abortos	No	33	1
	Si	61	5
Síntomas	Digestivo	87	5
	Infecciosa cervical	0	2
	Nervioso	0	1
	Reproductivo	1	0
	Respiratorio	2	2
Tipo de explotación	Jaula	40	3
	Piso	53	4
Contacto con otras especies	aves	18	3
	Bovinos	8	1
	cerdos	0	0
	equinos	0	0
	gatos	20	3
	ovejas	8	2
	perros	25	3

Tabla 12 Chi cuadrado de casos positivos a *Salmonella* spp.

Variable	Categorías	Total	Seropositividad				Chi cuadrado	Grados de libertad	Valor p
			Negativo		Positivo				
			Número	%	Número	%			
Escala productiva según número de animales	Pequeño	42	39	92.8	3	7	2.885	2	0.236
	Mediano	44	43	98	1	2			
	Grande	16	14	88	12				
Tipo de Instalaciones	Galvanizado	10	9	90	1	10	0.315	1	0.574
	Madera	90	85	94	5	6			
Edad	Cría	24	22	92	2	8	2.245	2	0.325
	Recría	26	26	100	0	0			
	Engorde	50	46	92	4	8			
Sexo	Hembra	49	44	90	5	10	0.797	1	0.371
	Macho	51	49	96	2	4			
Línea genética	1(Perú)	33	32	97	1	3	1.356	2	0.507
	2(Andina)	50	48	96	2	4			
	3(Criollos)	17	14	82	3	18			
Sistema de crianza	Familiar	4	4	100	0	0	0.265	1	0.6061
	Familiar-comercial	96	90	94	6	6			
Tipo de alimento	Balanceado	3	2	67	1	33	8.051	2	0.017
	Forraje	45	45	100	0	0			
	Mixto	52	47	90	5	10			
Abortos	No	34	33	97	1	3	0.854	1	0.355
	Si	66	61	92	5	8			
Síntomas	Digestivo	95	90	95	5	5	45.21	4	0
	Infecciosa cervical	1	0	0	1	100			
	Nervioso	1	0	0	1	100			
	Reproductivo	1	1	100	0	0			
	Respiratorio	2	0	0	2	100			
Tipo de explotación	Jaula	67	63	94	4	5.9	0.185	1	0.666
	Piso	51	47	92	4	7.8			
Contacto con otras especies	Aves	64	60	98	4	6.25	2.779	7	0.904
	Bovinos	28	26	92.8	2	7			
	Cerdos	1	1	100	0	0			
	Equinos	1	1	100	0	0			
	Gatos	73	68	93	5	6.8			
	Ovejas perros	5 82	3 77	60 93.9	2 5	40 6			

En base al análisis de datos de la tabla 11 y 12, se presentan los siguientes resultados.

En el presente estudio de la salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja, se ha determinado que la variable escala productiva presente un 3% de seropositividad a *Salmonella* spp., siendo la más alta en pequeños productores (3%), seguida de medianos (1%) y grande (2%). Sin embargo, el valor p no es significativo para la presencia de salmonelosis en cobayos.

En cuanto a la variable tipo de instalaciones, aunque se observa una seropositividad del 5% en materiales de madera, esta no resulta significativa para la presencia de *Salmonella* spp., de manera similar, en la variable edad, se ha determinado que el 4% de los cobayos en etapa de engorde presenta positividad, mientras que en etapa de cría es del 2%, sin alcanzar significancia estadística.

Para la variable sexo, a pesar de los porcentajes similares entre machos y hembras, la seropositividad en hembras es el doble que, en machos, aunque el valor p sigue siendo no significativo. Según la línea genética se evidencia un 2% de seropositividad en las tres líneas genéticas estudiadas, sin un valor p significativo para la presencia de salmonelosis en cobayos. De acuerdo a los sistemas de crianza se muestra un 6% de seropositividad para el sistema comercial en cobayos el cual no es significativo. En relación con el tipo de alimento, la seropositividad en alimento mixto es del 5%, comparado con el 1% en alimento balanceado, lo cual determina una diferencia altamente significativa.

Asimismo, la variable aborto en cobayos presenta una seropositividad del 5%, sin significancia para la presencia de salmonelosis. En cuanto a otros síntomas, el análisis determina que el síntoma digestivo (diarrea, timpanismo, inapetencia) se presenta en un 5% de los animales con seropositividad a *Salmonella* spp., siendo un indicador altamente significativo.

Por el tipo de explotación, se observa un 3% de positividad a *Salmonella* spp. en cobayos producidos en jaula y un 4% en aquellos desarrollados en el piso, con un p valor no significativo. Finalmente, la presencia de especies como aves, perros y gatos generó un 3% de seropositividad en *Salmonella* spp. sin significancia estadística.

Tabla 13 Análisis estadístico de factores de riesgo asociados a la Salmonelosis mediante Odds Ratio de seropositividad a *Salmonella* spp. en la parroquia Chuquiribamba

Variable	Categoría	Odds ratio	95% CI	P-valor
Edad	Cría	1		
	recria	0	0.01-3.72	0.13
	Engorde	0.62	0.17-4.43	0.96
Crianza	Familiar	1		
	Familiar-comercial	0.26	0.031-13.35	0.6
Escala Productiva según el número de animales	Pequeño	1		
	Mediano	0.17	0.044-1.946	0.14
	Grande	1.65	0.49-10.12	0.32
Tipo de Instalaciones	Galvanizado	1		
	Madera	0.55	0.13-5.13	0.92
Sexo	Hembra	1		
	Macho	0.36	0.10-2.52	0.37
Línea Genética	1(Perú)	1		
	2(Andina)	0.42	0.10-3.96	0.66
	3(Criollos)	1.29	0.31-12.99	0.48
Tipo de alimento	Balanceado	1		
	Forraje	0	0.00-0.57	0.001
	Mixto	0.1	0.021-1.75	0.2
Abortos	No	1		
	Si	1.33	0.31-12.75	0.35
Tipo de Explotación	Jaula	1		
	Piso	0.57	0.18-2.85	0.66
Síntomas	Digestivo	1		
	Infecciosa	31.14	3.65-1941.71	0.001
	Cervical	15.57	1.86-1366.07	0.001
	Reproductivo	0	0.20-151.78	0.81
	Respiratorio	15.57	3.87-143.48	0.001
Contacto con otras especies	aves	1		
	bovinos	0.4	0.12-2.39	0.34
	cerdos	0	0.07-51.43	0.68
	equinos	0	0.07-51.43	0.68
	gatos	0.85	0.37-2.49	0.95
	ovejas	1.1	0.41-4.15	0.69
	perros	0.67	0.29-1.95	0.58
roedores	0.4	0.12-2.39	0.34	

Con base a los resultados presentados en la Tabla 13, correspondientes al estadístico de factores de riesgo mediante el análisis de la razón de momios (Odds Ratio, OR), se determinaron asociaciones significativas entre diversas variables y la presencia de salmonelosis en la parroquia Chuquiribamba.

La variable escala productiva mostró una Odds Ratio, clasificada según el número de animales, se identificaron OR 1.65; IC 95%, $p < 0,01$ en las categorías grande y pequeña respectivamente, lo que indica un mayor riesgo de salmonelosis en estos grupos en comparación con la categoría mediana, que presentó un OR de 0,17. Este hallazgo sugiere que los extremos en la escala productiva podrían estar asociados a prácticas menos con muchos ingresos y salida de animales. En cuanto a la línea genética, se identificó que las líneas 1 y 3 presentaron una Odds Ratio de OR 1,29; IC 95%, $p < 0,01$, evidenciando una mayor asociación con la enfermedad en comparación con la línea genética 2, la cual mostró un OR de 0,42; esto sugiere la probabilidad de mayor presencia de infección por *Salmonella* spp. en animales criollos.

El aborto fue identificado como un signo clínico significativamente asociado a la Salmonelosis, con una OR 1,33; IC 95%, $p < 0,01$, lo que lo posiciona como un posible indicador temprano de problemas sanitarios entre ellos. Además, otros cuadros clínicos como los de tipo digestivo, infeccioso cervical, nervioso y respiratorio mostraron una asociación significativa, indicando que la presentación clínica de la enfermedad puede ser diversa y sistémica.

La presencia de sintomatología presentó un OR bastante alto, en sintomatología infecciosa con OR 31,15; IC 95%, $p < 0,01$) nos indica una alta probabilidad de presencia de salmonella cuando estos animales están decaídos igualmente con síntomas nerviosos y respiratorios con un OR 15,57; IC 95%, $p < 0,01$ de. Este resultado resalta la importancia del control a través de prácticas de bioseguridad que impidan el ingreso y salida de patógenos de las unidades de cría.

7. Discusión

De un total de 100 muestras estudiadas provenientes de la parroquia Chuquiribamba, se obtuvo el 6 % de seropositividad a *salmonella* spp. y 94% negativos, de los predios analizados con seropositividad como Calvario con un 2%, mientras que Calucay, Chuquiribamba, Dolorosa y Pordel en un 1%, en escala productiva de pequeños, medianos y grandes productores, cuyo sistema de crianza familiar comercial es el que presenta mayor incidencia a salmonelosis como menciona Cántaro et al (2019) a la Salmonella como uno de los principales problemas sanitarios con un (24.6%) conduciendo a una alta mortalidad debiéndose a las condiciones de manejo que son criaderos con carencia de medidas preventivas. Así mismo se menciona la influencia de otros factores como lo menciona (Casart et al.2016), en cuyo estudio de la provincia de Loja cantón Chantaco, determinó que la presencia de humedad en diferentes establecimientos de tipo familiar repercutió en una mortalidad de 32% debido a *Salmonella* spp.

De acuerdo a los análisis estadísticos se aprecia un 4% de positividad en etapa de engorde y 2% en etapa de recría, Tomando en consideración que la presencia de Salmonella spp en los animales, especialmente del serotipo *Typhimurium*, podría indicar la presencia de cuyes que estarían actuando como portadores del agente patógeno y, a la vez, como diseminadores para el desencadenamiento de brotes de salmonelosis. Dado los resultados obtenidos, se determina que estos animales son portadores asintomáticos del serotipo *Typhimurium*, en bajos porcentajes como lo indica Chero et al.(2017); por otra parte en estudios anteriores se determinó la presencia de *Salmonella* spp., como uno de los agentes infecciosos mayormente aislados en animales con lesiones hepático-entericas, principalmente en recrías con lesiones enterohepáticas, 36.4% (43/118) de recrías y 15.3% (18/118) de adultos resultaron positivos a *Salmonella* spp. Angulo et al. (2021). Lo que nos da una pauta a la constante evaluación que debemos realizar en los hatos productivos.

Tal es el caso hembras productoras se determina el 4% de positividad a hembras respecto a machos que tiene una seropositividad de 2%; en comparación con el estudio de, Chero et al. (2017) a reproductoras provenientes de un solo criadero, donde según información del criador no presentaban brotes de salmonelosis desde hace cuatro años; sin embargo, el (2.9% resultaron positivas a *Salmonella* spp. mediante pruebas bacteriológicas). En este sentido es importante también mencionar que se ha determinado la seropositividad del 5% de abortos lo cual lo cual se corrobora con el estudio realizado por Ortega et al. (2025), donde indica que se identificaron 11 (8.5%) casos y 3 (2.3%) controles positivos a *Salmonella* spp, estadísticamente significativo, determinando que la mortalidad esta influenciada por este patógeno. El tamaño de camada,

número de parto y galpón de procedencia no fueron estadísticamente importantes en la ocurrencia de mortinatos.

Considerando la línea genética tipo1, tipo2, tipo3 se ha determinado una positividad de un 2% de positividad no tiene significancia. A diferencia de lo reportado por Auqui et al. (2023), en el cuál reporta positivos en línea (1) Perú (44,9%), línea (2) andina (25,0%) y negativos en criollos línea (3) con un (100,00%) y línea andina (75,0 %) de un total de 153 muestras estudiadas; estos resultados indicarían por la introducción de animales portadores siendo una importante fuente de infección para aquellas que son libres de salmonelosis.

En cuanto a los tipos de explotación se ha tomado en consideración en piso o jaula ya que el sistema de crianza más destacado es el familiar comercial se deduce que los productores optan por este tipo de manejo para facilidad y control reproductivo reflejándose en un 3% de positividad sin nivel de significancia; lo contrario a la positividad en la variable tipo de alimento con un valor de significancia al uso de alimento mixto con una positividad del 5% respecto al balanceado con el 1% lo que se puede atribuir al mal manejo de alimento así como la relación con otras especies animales como es en el caso de animales domésticos como perro y gato con un 3% lo cual no tiene significancia pero si se lo puede considerar como vector de diferentes agentes patógenos ya que la propagación puede producirse por malos hábitos de higiene, ingestión de agua contaminada, falta de control veterinario a la mascota o exposición a cualquier otro animal enfermo considerados como los principales transmisores de enfermedades zoonóticas además del perro, gato, aves, reptiles y roedores, aunque también el ganado bovino y animales silvestres. Que como lo indica Bazán et al. (2019), la *Salmonella* spp., afecta seriamente el rendimiento productivo de los animales, causando menor retribución económica en la venta de carne que dependiendo de la incidencia del patógeno puede mostrar pérdidas entre el 23 y 30%.

De acuerdo a la sintomatología en el muestreo se pudo constatar la presencia de caquexia, problemas de piel, infecciones cervicales, síntomas nerviosos, abortos, diarreas, timpanismo, corroborando con el 5% de problemas digestivos, el 1% por enfermedades respiratorias; coincidiendo con estudios realizados a la presencia de otros agentes oportunistas como *Streptococcus* spp. *Bordetella* spp que fueron los agentes mayormente aislados de cobayos con lesiones respiratorias principalmente en gazapos y recría de dos centros crianza familiar-comercial de la provincia de Canchis, Cusco Angulo et al. (2021), dichos agentes son causantes de mortalidad y disminución de índices productivos, siendo en el presente estudio significativo a la prevalencia de salmonelosis.

En el presente estudio se tomó en consideración sinología que indique un acercamiento más

preciso a la identificación del agente causal (*Salmonella* spp), no obstante, no se llegó a identificar las especies de bacterias aisladas; pero si podemos relacionar con especies frecuentemente reportadas como *Salmonella* spp. - serotipo Typhimurium (Casart Yveth, & Mercy Falconí. 2016); lo que es importante para determinar la presencia o ausencia de *Salmonella* spp. en galpones de la parroquia Chuquiribamba del cantón Loja; por consiguiente, se sugiere continuar realizando evaluaciones periódicas con el objetivo de mitigar posibles brotes, así como la presencia de agentes oportunistas que complican los cuadros clínicos repercutiendo en los bajos índices productivos en crianza de cobayos lo que afecta a la economía de las familias.

El Odds Ratio permitió explicar que existe una fuerte asociación e la variable de sintomatología de la enfermedad OR 31.15; IC 95%, $p < 0,01$, esto explica que los productores de cuyes de la parroquia Chuquiribamba tienen experiencias de problemas infecciosos y que muchos de ellos son de carácter entérico, existe poca capacitación en la zona sobre medidas de bioseguridad que impidan la difusión de enfermedades, más aun de Salmonelosis que genera cuantiosas pérdidas, por los periodos de latencia. En las otras variables como aborto, raza criolla, número de animales existe una menor asociación, pero se las debe tomar en cuenta ya que indica que puede fomentar la presencia de la enfermedad sino se toman los correctivos necesarios al igual que el estudio de Angulo et al. (2021) y Obregón (2019) quienes en sus estudios encontró sintomatología respiratoria. La mayor cantidad de publicaciones que indican como factores de riesgo en cobayo incluyen factores ambientales que es mayor en otoño que en invierno para que aparezca salmonella Killerby et al.(2019) quienes Identificaron de los agentes bacterianos relacionados con mortalidad en cuyes reproductores de crianza intensiva, mientras que otros autores identifican como factores asociados al factor biológico como edad, estado productivo y factores nutricionales donde se incluye la alimentación el contacto con otras especies Ortega et al (2015)

8. Conclusiones

- Se determinó la presencia de *Salmonella* spp. en cobayos provenientes de la parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja a través del análisis microbiológico y pruebas bioquímicas, con 6% (6/100), *Salmonella* spp., Typhimurium.
- La alimentación mixta se considera como un factor asociado a la presencia de salmonelosis con el Chi cuadrado $p < 0,05$.
- Existe una fuerte asociación en la variable de sintomatología de la enfermedad los digestivos OR 31.15; IC 95%, $p < 0,05$) respiratorios y nerviosos OR 15,57; IC 95%, $p < 0,01$ y una asociación menor OR 15,57; IC 95%, $p < 0,01$ luego la escala productivas en granjas grande con se identificaron OR 1.65; IC 95%, $p < 0,0$, la línea genética donde más propensos son los animales criollos se identificaron OR 1.29; IC 95%, $p < 0,01$ y la presencia de abortos se identificaron OR 1.33; IC 95%, $p < 0,01$ donde la asociación no es fuerte Ortega

9. Recomendaciones

- Se recomienda continuar realizando investigaciones periódicas sobre presencia o ausencia de *Salmonella spp.* con el objetivo de prevenir brotes altos, así como el alto índice de mortalidad en cobayos.
- Así mismo se sugiere tener acercamientos a los productores de cobayos con el objetivo de realizar talleres prácticos en la aplicación de medidas de Bioseguridad y manejo tomando en consideración el sistema de crianza, tipo de explotación, contacto con otras especies, tipo de instalación; con el objetivo de controlar el ingreso de enfermedades entre ellas la *Salmonella spp.*

10. Bibliografía

- Ajmera A, Shabbir N. Salmonella. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK555892/>
- Angulo-Tisoc, José M., Jara, Luis M., Pacheco, Joel I., & Pezo, Danilo. (2021). Frecuencia de agentes bacterianos asociados a mortalidad en cuyes de centros de crianza familiar-comercial en Canchis, Cusco. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20415. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20415>
- Acosta B, Coraizaca J(2023) *Descripción de la situación sanitaria de las asociaciones de cobayocultores de Huertas y San Carlos de Hornillos frente a la presencia de Salmonella typhimorium y Yersenia pseudotuberculosis en cobayos* [Tesis para titulación de Medico Veterinario Zootecnista Universidad de Cuenca]. <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/cb9b01fa-257d-4a44-892d-f5f389361d07/content>
- Auqui Acharte, G, S (2023) *Diagnóstico de salmonella spp. en cobayos reproductoras clínicamente sanos mediante pruebas bioquímicas de los centros poblados de Huancavelica* [Tesis para Ingeniero Zootecnista, Universidad Huancavelica-Perú] <https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/154068b3-dcea-4c8e-a146-be40196694b3/content>
- Bazán R, Víctor, Bezada Q, Sandra, Carcelén C, Fernando, & Yamada A, Graciela. (2019). Efecto de la infección subclínica de Salmonella Typhimurium sobre los parámetros productivos en la producción de cuyes de engorde (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 30(4), 1697-1706. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17274>
- Bravo Luna, W. M. (2018) *Evaluación morfológica y cuantificación de las células de paneth del epitelio intestinal de cuyes (cavia porcellus) en recría infectados experimentalmente con Salmonella typhimurium* [Tesis de maestría en Producción y Salud Animal, Universidad Católica de Santa María Escuela de Postgrado]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/9692bada-5526-4f35-995f-ed97ce673004/content>
- Barreto, Marlen, Castillo-Ruiz, Mario, & Retamal, Patricio. (2016). Salmonella enterica: una revisión de la trilogía agente, hospedero y ambiente, y su trascendencia en Chile. *Revista chilena de infectología*, 33(5), 547-557.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182016000500010>

- Britania (2024). Rappaport Vassiliadis Caldo. Britanialab.com, disponible en: https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60707dddb4f87.pdf
- Casart Yveth, & Mercy Falconí. (2016). *Tipificación molecular de Salmonella aislada de cuyes (cavia porcellus) de Loja, Ecuador*. ECUADOR ES CALIDAD, 3(1). <https://doi.org/10.36331/revista.v3i1.19>
- Cántaro Segura, José Luis, Delgado Palma, Diana, & Cayetano Robles, Jovana Luz. (2021). Caracterización de la crianza de cuyes en una zona de la sierra de Huarochirí - Perú. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y de Recursos Naturales*, 8(2), 72-78. Epub 31 de agosto de 2021. <https://doi.org/10.53287/hffs7980xc24q>
- Cauti, S. M. (2017). *Patógenos bacterianos y parasitarios más frecuentes en. Patógenos bacterianos y parasitarios más frecuentes en cuyes de crianza familiar - comercial en tres distritos de la Provincia de Bolognesi, Departamento de Ancash en época de seca*. Tesis para Grado Académico de Magíster en Sanidad Animal, 80. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/item/5ac50fa2-5ae6-4bad-9f9d-4f12d17e930e>
- Caffer M., Terragno R., & Binsztein N. (2008). *Manual de Procedimientos Diagnóstico y Caracterización de Salmonella spp.* Argentina: Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas. 76 p.
- Chauca, L. (1997). *Producción de Cuyes (Cavia porcellus)*. Estudio FAO producción y sanidad animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación. Roma. p. 70.
- Crianza de cuyes. (Noviembre 2024). *Enfermedades y Sanidad*. <https://crianzadecuyes.com/enfermedades-y-sanidad/>
- Chero, O. A., Rosadio, A. R., Marcelo, M. G., Díaz, O. G., Jiménez, A. R., Castro, G. Y., & Maturrano, H. L. (2017). Identificación Molecular de Salmonella Typhimurium en Cuyes al Primer Parto mediante la Técnica de PCR Múltiple. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 679-686. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28.i3.13288>.
- Díaz O, Gerardo, Rosadio A, Raúl, Marcelo M, Geraldine, Chero O, Ana, Jiménez A, Ronald, Reyna W, Iván, & Maturrano H, Lenin. (2017). Evaluación de una Técnica de PCR-Múltiple para la Detección Rápida de Salmonella Typhimurium y Enteritidis en Cuyes (Cavia porcellus) Naturalmente Infectados. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(3), 713-722. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i3.13361>

- Dandekar, T., Fieselmann, A., Fischer, E., Popp, J., Hensel, M., & Noster, J. (2015). Salmonella-how a metabolic generalist adopts an intracellular lifestyle during infection. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, 4, 191. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2014.00191>
- EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria), 2024. Mapa de la historia sobre Salmonella, disponible en línea: <https://storymaps.arcgis.com/stories/13979918ca8948399180651d3b7ce3e1>
- Fundación Vasca para la Seguridad Agroalimentaria Elika. EU.ES (Noviembre 2024). Salmonelosis. <https://ganaderia.elika.eus/fichas-de-enfermedades-animales/salmonelosis/#:~:text=La%20salmonelosis%20es%20una%20enfermedad%20zoon%C3%ADca>.
- Echeita M.A., Aladueña A. M., Arroyo M., Diez R., Cerdan F., Gutierrez R., Fuente M., González R., Herrera S., Usera M.U.(1997-2001) Distribución de los serotipos y Fagotipos de Salmonella de origen humano aislados en España, disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-13072161>
- Eng, S. K., Pusparajah, P., Ab Mutalib, N. S., Ser, H. L., Chan, K. G., & Lee, L. H. (2025). Salmonella: Una revisión sobre patogénesis, epidemiología y resistencia a los antibióticos. *Fronteras en Ciencias de la vida*, 8(3), 284-293. <https://doi.org/10.1080/21553769.2015.1051243>
- Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México (FQUNAM, 2018). Método para la determinación de Salmonella spp. en alimentos. Acceso el 08 de agosto del 2021]. Disponible en: http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Pagogenosnorm.Salmonella_17364.pdf
- García C. (2011). Salmonelosis Porcina en España: Prevalencia, factores de riesgo y Resistencia antimicrobiana. Tesis doctoral. León: Universidad de León. https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/1508/Salmonelosis_Garc%C3%ADa.pdf
- García, M. J., Sánchez, J. Á., Carpintero, M. S., & Ruiz, M. U. (2020). Asociación entre resistencia a antibióticos y serotipos en Salmonella de transmisión alimentaria. *Revista Madrileña de Salud Pública: REMASP*, 4(5), 1-8. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7470921>
- González Freire Myrka B. (2023). Enfermedades en cobayos. *Revista de Medicina Veterinaria* (5). Disponible en <https://www.studocu.com/ec/document/universidad->

[tecnicadeambato/tecnologia-de-la-informacion-y-comunicacion/enfermedades-en-cobayos/75228582](https://doi.org/10.1128/jb.49.5.516-517.1945)

- Hajna AA (1945). Medio de agar hierro triple azúcar para la identificación del grupo intestinal de bacterias. *Revista de bacteriología*, 49 (5), 516–517. <https://doi.org/10.1128/jb.49.5.516-517.1945>
- Instituto Internacional Cooperacional en animales Biológicos (IICAB), (2005). *Salmonellosis paratifoide, no tifoidea*. <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/es/salmonellosis.pdf>
- Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). *metodología de la investigación: las rutascuantitativa, cualitativa y mixta*. Primera edición por: MCGRAW-HILL interamericana editores.
- Jiménez R, y Human A. (2010). *Manual para el manejo de reproductores híbridos especializados en reproductores híbridos especializados en producción de carne*. El Mantaro, Perú: Incagro-Agricucen-Unmsm.175p
- Killerby, M., Huamán, M., & Chauca, L. (2019). Identificación de los agentes bacterianos relacionados con mortalidad en cuyes reproductores de crianza intensiva. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 7(2), 51-58.
- Koneman EW Allen SD, Janda WM, Schereckenberger (1999), *Diagnóstico Microbiológico*, 361p.
- Koneman EW (2004). *Diagnóstico de Microbiología*, (1830)
- Layme A.M., Perales R., Chavera A., Gavidia C., Calle S. (2011). Lesiones Anatomopatológicas en cuyes (*cavia Porcellus*), con diagnóstico Bacteriológico de *Salmonella* spp. Disponible en: www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v22n4/a11v22n4.pdf
- Infoanimal.net. (3 de junio de 2024). *Salmonellosis en cuyes: Causas, Síntomas y Tratamiento para proteger tú ganadería*. <https://infoanimal.net/salmonellosis-en-cuyes-causas-sintomas-y-tratamiento-para-proteger-tu-ganaderia/>
- Julia, Ruiz, María, Grisel, Ramallo,, Rocío, Colello,, Cristina, Vhialobo,, Cristina, Monteavaro,, Analía, Etcheverría,, & Nora L., Padola,. (2018). Diferentes métodos para aislamiento y detección de *Salmonella* spp. en canales porcinas. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(2), 117-123. <https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n2.71680>
- Lifeder. (15 de junio de 2023a). *Medio SIM*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/medio-sim/>.
- Lifeder. (31 de marzo de 2023b). *Agar citrato de Simmons*. Recuperado de:

<https://www.lifeder.com/agar-citrato-de-simmons/>.

- Lifeder. (2022). *Salmonella typhimurium*. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/salmonella-typhimurium/>.
- Lifeder. (2024). Bacilos gramnegativos. Recuperado de: <https://www.lifeder.com/bacilos-gram-negativos/>.
- Marcelo M, Geraldine, Rosadio A, Raúl, Chero O, Ana, Díaz O, Gerardo, Cíprían C, Aldo, & Maturrano H, Lenin. (2017). Identificación de Salmonella Enteritidis y Salmonella Typhimurium en cuyes mediante la técnica de PCR múltiple. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(2), 411-417. <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13074>
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca(2015) Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/crianza-de-cuyes-ayuda-a-reconversion-de-actividades-productivas/>
- Mattos, J. (2007). *Efecto de la muña (Satureja parvifolia) como aditivo no nutricional en la estimulación de Lactobacillus spp, y control de Salmonella Typhimurium en cuyes de carne*. Tesis Magister Scientai. Lima. Universidad Agraria La Molina. 77p.
- Núñez, F. H. (8 de agosto 2016). Samonelosis en cuyes. Obtenido de <https://mimonografia123.blogspot.com>
- Figueroa I. y Verdugo A. (2005). Mecanismos Moleculares de Patogenicidad de *Salmonella* spp. *Revista Latinoamericana de Microbiología*. 47: 25-42
- Morales, S. (2018). Identificación, serotificación y resistencia de cepas de Salmonella enterica aisladas de cuyes (*Cavia porcellus*) clínicamente enfermos. *Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504*. 2018 volumen 19 N° 1.
- Morales S. 2013. Sanidad en Sistemas de Crianza Comercial de Cuyes. XXXVI Reunión Científica Anual de la Asociación de Producción Animal: 38-44
- Ministerio de Salud Pública (MSP). (18 de Octubre del 2021). *Subsistema de vigilancia sive-alerta enfermedades transmitidas por agua y alimentos Ecuador*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2021/01/Etas-SE-01.pdf>
- Morales, S.; Mattos, J.; Calle, S. (2007). *Efecto de la muña (Satureja parvifolia) en la dinámica de la infección por Salmonella entérica en cobayos*. En: XXX reunión Científica Anual. Cuzco: Asociación Peruana de Producción Animal. Cuzco – Perú.
- Normalización, I. E. (2009). *Microbiological control of Foods*. Salmonella . Detecction Method. Norma técnica Ecuatoriana, 24.

- Nollet, N., Mates, D., De Zutter, L., De Kruif, A. y Van hoof, J. (2001). Evaluation of different enrichment media for the isolation of Salmonella spp. from faeces and lymph nodes in slaughter pigs. Proceedings of the 4th International Symposium on the Epidemiology and Control of Salmonella and other food borne pathogens in pork, Leipzig, Germany, 540-544.
- Ochoa-Avilés A, Escandón S, Ochoa-Avilés C, Heredia-Andino O, Ortiz-Ulloa J. Incidencia de las enfermedades transmitidas por alimentos en Ecuador. Rev. Perú Med. Exp. Salud Publica. 2024;41(3):273-80. Disponible en:
<https://www.scielo.org/article/rpmesp/2024.v41n3/273-280/es/>
- Organización Mundial de Sanidad Animal- OIE (2018). Manual terrestre de la OIE 2018. [Internet], [02 de agosto 2018]. Disponible en:
https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.09.08_SALMONELLOSIS.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura.
<https://www.fao.org/4/V6200T/v6200T05.htm#TopOfPage>
- Ortega S-Peñay Hernández -E. Zamora (2017) *Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento* disponible en:
<https://doi.org/10.24875/bmhim.m18000012>
- Ortega O, Gabriela, Jiménez A, Ronald, Ara G, Miguel, & Morales C, Siever. (2015). La Salmonelosis como factor de riesgo de mortalidad en cuyes. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(4), 676-681.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v26i4.11203>
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/11203>
- Obregón R, Serrano E, Chauca L.(2018) Perú. Causas de mortalidad neonatal en cobayos(*cavia porcellus*) durante la estación fría en el Instituto Nacional de Innovación Agraria, Lima- Perú, disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/331152037_Causas_de_mortalidad_neonatal_en_cobayos_Cavia_porcellus_durante_la_estacion_fria_en_el_Instituto_Nacional_de_Innovacion_Agraria_Lima_-_Peru
- Ramírez (1972). Estudio bacteriológico y epidemiológico de un brote infeccioso en cobayos(*cavia porcellus*).Tesis de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú
- Ruiz, M. J., Ramallo, G., Colello, R., Villalobos, C., Monteavaro, C., Etcheverría, A., & Padola, N. L. (2018). Diferentes métodos para aislamiento y detección de Salmonella spp. en canales porcinas. *Revista Colombiana de Biotecnología*, 20(2),

<https://doi.org/10.15446/rev.colomb.biote.v20n2.71680> 117-123.

- Suárez MC, Mantilla JR. 2000. Presencia de salmonella serovariedad Enteritidis en productos de origen avícola y su repercusión en salud pública. *Iatreia* 13: 237-245
- Vivas Jerry (2013) *Manual de crianza de cobayos*. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl01v856e.pdf>
- World Health Organization, United Nations. WHO estimates of the global burden of foodborne diseases [Internet]. 2015. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241565165>
- Zaldivar A, Gamarra M, Florian A. 1990. Determinación de la Capacidad de Carga para Cuyes (*Cavia porcellus* L.) machos reproductores. 12ava Reunión ALPA. Campinas – Brasil. 177pág.
- Zúñiga Astudillo, P. S. (2020). *Análisis de pobreza, desigualdad y mercado laboral de la parroquia rural Chuquiribamba del cantón Loja. Análisis de pobreza, desigualdad y mercado laboral de la parroquia rural Chuquiribamba del cantón Loja*, (Trabajo de Titulación de Economista). UTPL, Loja. 1.

11 ANEXOS

Anexo 1. Información recolectada de las granjas en estudio de cobayos de la parroquia Chuquiribamba, cantón Loja

Cod_muestra	Procedencia	Total-cuyes	Edad	Sexo	Línea	Crianza	Tipo-instalaciones	abortos	Tipo-alimento	Seropositivo
1	Calvario	70	4	hembra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	negativo
2	Calvario	600	4	macho	1	familiar-comercial	madera	si	mixto	negativo
3	Calvario	60	4	macho	3	familiar-comercial	galvanizado	si	mixto	Negativo
4	Calvario	60	5	hembra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Positivo
5	Calvario	100	2	macho	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
6	Calvario	60	3	macho	2	familiar	galvanizado	si	forraje	Negativo
7	Calvario	40	4	macho	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Positivo
8	Calvario	200	5	hembra	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
9	Calvario	100	4	hembra	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
10	Calvario	80	4	macho	3	familiar-comercial	galvanizado	si	forraje	Negativo
11	Calvario	200	4	macho	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
12	Calvario	60	4	hembra	2	familiar-comercial	galvanizado	si	forraje	Negativo
13	Calvario	50	4	hembra	2	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
14	Calvario	80	5	macho	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
15	Calvario	60	3	macho	3	familiar	madera	si	forraje	Negativo
16	Calvario	200	5	hembra	2	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
17	Calvario	100	2	hembra	2	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo
18	Calvario	85	5	macho	3	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
19	Calvario	15	4	macho	2	familiar	madera	si	forraje	Negativo
20	Calvario	70	5	macho	1	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
21	Calvario	80	4	macho	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
22	Calvario	60	5	macho	2	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
23	Calvario	50	4	macho	1	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
24	Carmelo	40	2	hem	2	familiar-	galvaniza	si	forraje	Negativo

				bra		comercial	do			
25	Nueva Fátima	70	3	hem bra	2	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo
26	Calvario	30	1	mach o	2	familiar	madera	no	forraje	Negativo
27	Calvario	100	5	mach o	2	familiar-comercial	madera	no	forraje	Negativo
28	Calvario	30	2	mach o	2	familiar-comercial	madera	no	forraje	Negativo
29	San Antonio	150	1	mach o	2	familiar-comercial	madera	no	forraje	Negativo
30	Chuquiri bamba	80	5	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
31	Chuquiri bamba	200	3	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
32	Chuquiri bamba	50	1	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
33	Chuquiri bamba	30	3	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
34	Simón Bolívar	50	2	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	forraje	Negativo
35	Simón Bolívar	25	2	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
36	Simón Bolívar	100	3	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
37	Simón Bolívar	50	2	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
38	Simón Bolívar	70	3	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
39	Chuquiri bamba	150	4	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
40	Chuquiri bamba	20	3	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
41	Chuquiri bamba	96	5	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
42	Chuquiri bamba	100	6	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
43	Simón Bolívar	20	4	mach o	2	familiar-comercial	madera	no	forraje	Negativo
44	San Antonio	200	5	hem bra	2	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo
45	Chuquiri bamba	15	2	hem bra	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Positivo
46	San Antonio	30	3	mach o	2	familiar-comercial	madera	no	forraje	Negativo
47	San Antonio	40	3	mach o	2	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
48	Simón Bolívar	72	2	mach o	3	familiar-comercial	madera	si	mixto	Negativo
49	Chuquiri bamba	30	3	mach o	3	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo
50	Pordel	200	2	mach o	1	familiar-comercial	madera	si	mixto	Positivo
51	Pordel	90	2	hem bra	3	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo
52	Pordel	40	3	hem bra	3	familiar-comercial	madera	no	mixto	Negativo

53	Pordel	80	3	hem bra	3	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
54	Pordel	70	2	hem bra	3	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
55	Calucay	50	5	hem bra	3	familiar- comercial	madera	si	balance ado	Positivo
56	Calucay	250	4	hem bra	2	familiar- comercial	galvaniza do	si	mixto	Negativo
57	Calucay	150	5	mach o	2	familiar- comercial	galvaniza do	no	forraje	Negativo
58	Calucay	50	2	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
59	Calucay	70	4	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
60	Calucay	80	3	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
61	Calucay	50	2	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
62	Calucay	150	3	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
63	Calucay	20	2	mach o	2	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
64	Calucay	50	5	hem bra	2	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
65	Pordel	50	4	mach o	2	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
66	Pordel	30	3	mach o	2	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
67	Carmelo	50	6	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
68	Calucay	100	1	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
69	Calucay	30	6	mach o	2	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
70	San Antonio	25	3	mach o	2	familiar- comercial	galvaniza do	si	forraje	Negativo
71	Carmelo	50	2	hem bra	2	familiar- comercial	galvaniza do	si	forraje	Negativo
72	Carmelo	50	2	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
73	Carmelo	15	3	hem bra	2	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
74	Carmelo	50	3	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
75	Carmelo	40	2	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
76	Dolorosa	30	3	hem bra	2	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
77	Miraflo res	200	3	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
78	Saracapa	50	3	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
79	Saracapa	100	2	hem bra	2	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
80	Saracapa	100	6	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
81	Huiñacap	100	5	hem	1	familiar-	madera	si	forraje	negativo

	ac			bra		comercial				
82	Huiñacac	80	4	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
83	San José	50	5	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
84	La Dolorosa	50	5	hem bra	2	familiar- comercial	madera	si	balance ado	Negativo
85	La Dolorosa	50	6	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	forraje	Negativo
86	La Dolorosa	150	6	hem bra	1	familiar- comercial	galvaniza do	no	mixto	Positivo
87	La Dolorosa	80	5	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
88	Miraflores	60	6	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
89	Miraflores	70	4	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
90	Zaño	60	3	hem bra	2	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
91	Zaño	100	4	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
92	Zaño	71	4	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	balance ado	Negativo
93	Guayllas Grande	50	5	hem bra	2	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
94	Guayllas Grande	90	2	mach o	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
95	Reina del Cisne	100	4	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
96	Reina del Cisne	100	3	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	forraje	Negativo
97	Guayllas Grande	50	5	hem bra	1	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
98	Tesalia	100	3	mach o	3	familiar- comercial	madera	no	mixto	Negativo
99	Tesalia	50	4	mach o	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo
100	Tesalia	70	3	hem bra	1	familiar- comercial	madera	si	mixto	Negativo

Anexo 2 Pruebas Bioquímicas

Cod. muestra	Pruebas Bioquímicas			
	SIM	CITRATOS	INDOL	CATALASA
04	+	+	+	+
07	+	+	+	+
45	+	+	+	+
50	+	+	+	+
56	+	+	+	+
86	+	+	+	+

Leyenda

SIM: Agar Sulfito Indol Motilidad

TSI: Agar Hierro Triple Azúcar

LIA: Agar Lisina Hierro

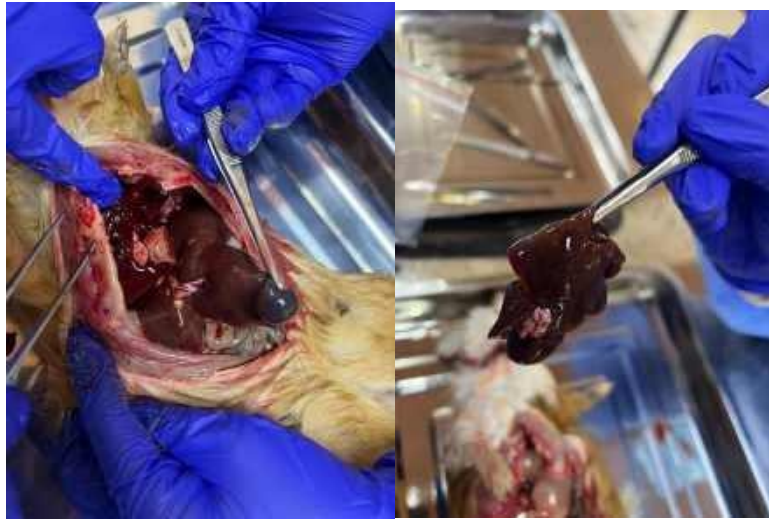
SIMMONS: Agar Citrato de Simmons

Anexo 3. Imágenes de “Estudio epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*cavia porcellus*) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja”

Toma de muestras en campo- Parroquia Chuquiribamba



Necropsia y Toma de muestras en laboratorio



Pre enriquecimiento y Enriquecimiento selectivo de muestras



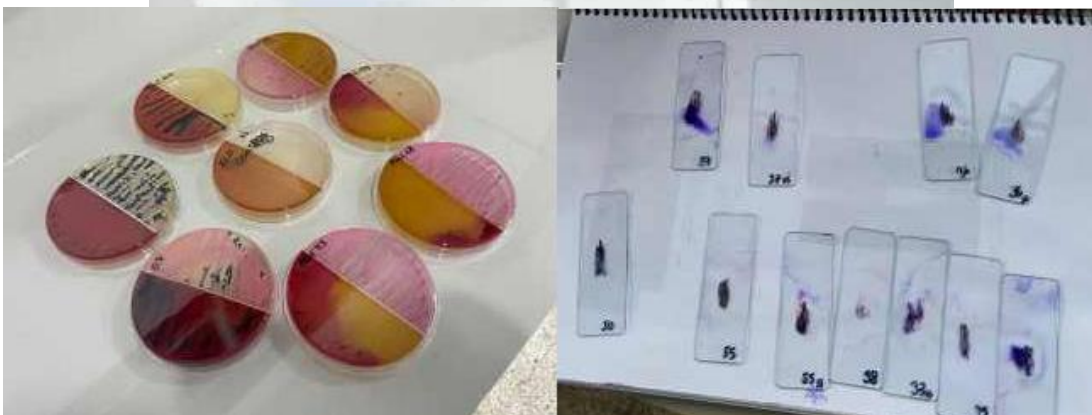
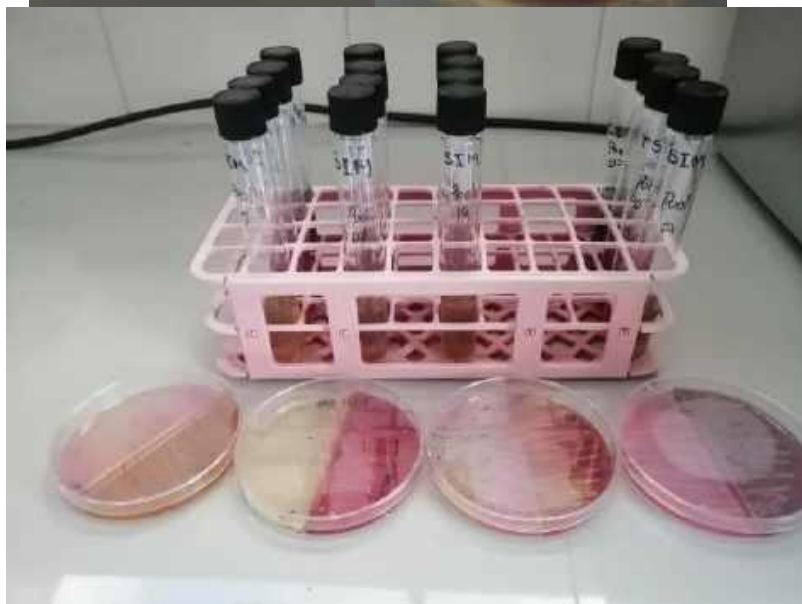
Elaboración de Medios e Inoculación de muestra enriquecida en medios SS-XLD



Elaboración de Pruebas Bioquímicas e inoculación



Análisis macro y micro biológico de placa



Anexo 4. Certificado de idioma inglés

English Speak Up Center

Nosotros "English Speak Up Center"

CERTIFICAMOS que

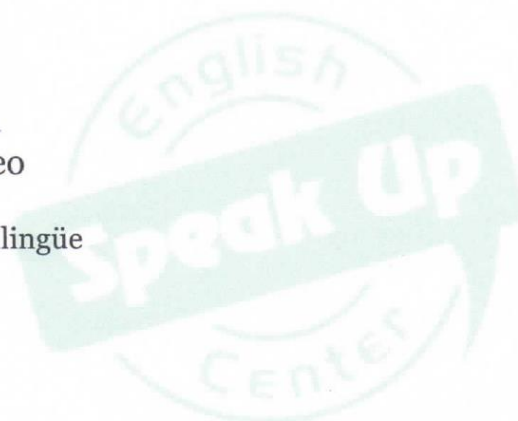
La traducción del resumen del Trabajo de Titulación denominado "Estudio epidemiológico de salmonelosis en cuyes (*Cavia Porcellus*) de la Parroquia Chuquiribamba del Cantón Loja" documento adjunto solicitado por la señorita **Ruth Liliana Ambuludí González** con cédula de ciudadanía número 1104097777, perteneciente a la Maestría en Sanidad Animal de la Universidad Nacional de Loja ha sido realizada por el Centro Particular de Enseñanza de Idiomas "English Speak Up Center"

Esta es una traducción textual del documento adjunto. El traductor es competente y autorizado para realizar traducciones.

Loja, 24 de marzo de 2025



Mg. Sc. Elizabeth Sánchez Burneo
DIRECTORA ACADÉMICA
Master Universitario en Educación Bilingüe
Registro Senescyt N° 724113182
Perito Intérprete Traductor
inglés-español / español-inglés
Consejo de la Judicatura
N° calificación: 12311825



DIRECCIÓN: SUCRE 207-46 ENTRE AZUAY Y MIGUEL RIOFRIO

TELÉFONO: 099 5263 264