

**UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**TESIS**

Caracterización de Agentes Bacterianos de linfadenitis cervical y antibiograma en cuyes  
(*Cavia porcellus*) mejorados en la microcuenca del río Mariño - Abancay 2018

Presentado por:

Rony Carlos Teves Torres

Para optar el Título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“TESIS”

“CARACTERIZACIÓN DE AGENTES BACTERIANOS DE LINFADENITIS  
CERVICAL Y ANTIBIOGRAMA EN CUYES (*Cavia porcellus*) MEJORADOS EN  
LA MICROCUENCA DEL RIO MARIÑO - ABANCAY 2018”

Presentado por **Rony Carlos Teves Torres**, para optar el Título de:  
**Médico Veterinario y Zootecnista**

Sustentado y aprobado 6 de octubre del 2022 ante el jurado evaluador:

Presidente:

*MVZ. Martín Equicio Pineda Serruto*

Primer Miembro:

*MSc. Filiberto Oha Humpiri*

Segundo Miembro:

*MVZ. Valeriano Paucara Oesa*

Asesor:

*MSc. Julio Iván Cruz Colque*

## **Agradecimiento**

*A Dios todo poderoso, quien me protege y me da fuerzas para seguir luchando por mis sueños.*

*A mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en ésta universidad y haberme dado su apoyo incondicional en todo momento.*

*A mi asesor el Dr. Julio Iván Cruz Colque, por apoyarme con la realización de éste proyecto.*

*A la universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, por acogerme en sus aulas.*

*A la escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia y sus docentes por ser parte de mi formación profesional.*



## Dedicatoria

*A mis padres, por haberme dado la oportunidad de formarme en ésta casa de estudios y haberme dado su apoyo incondicional en todo momento.*

*A mis hermanos, Renee, William, Emperatriz, Marizol, Rosalyn, Rommel, Friedman y Nila por animarme siempre a seguir luchando por mis metas y objetivos.*

*A mi novia, Marienela por darme fuerzas para seguir luchando y a mi hijo Liam Salvador por ser mi fuente de inspiración y lucha constante.*



“Caracterización de agentes bacterianos de linfadenitis cervical y antibiograma en cuyes  
(*Cavia porcellus*) mejorados en la microcuenca del río Mariño - Abancay 2018”

Línea de investigación: Ciencias Veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>CAPÍTULO I</b> .....	4
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	4
1.1 Descripción del problema.....	4
1.2 Enunciado del Problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos .....	4
1.2.3 Justificación de la investigación.....	5
<b>CAPÍTULO II</b> .....	6
<b>OBJETIVOS E HIPÓTESIS</b> .....	6
2.1 Objetivos de la investigación .....	6
2.2.1 Objetivo general .....	6
2.2.2 Objetivos específicos.....	6
2.2 Hipótesis de la investigación.....	6
2.2.3 Hipótesis general .....	6
2.2.4 Hipótesis específicas .....	6
2.3 Operacionalización de variables.....	7
<b>CAPÍTULO III</b> .....	8
<b>MARCO TEÓRICO REFERENCIAL</b> .....	8
3.1 Antecedentes .....	8
3.2 Marco teórico .....	10
3.2.1 Cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ).....	10
3.2.1.1 Clasificación taxonómica .....	10
3.2.1.2 Clasificación por su conformación.....	11
3.2.1.3 Clasificación por su forma de pelaje .....	11
3.2.1.4 Clasificación zootécnica del cuy .....	12
3.2.2 Linfadenitis cervical.....	12
3.2.2.1 Descripción Histopatológica .....	12
3.2.2.2 Transmisión.....	13
3.2.2.3 Signos clínicos.....	13
3.2.2.4 Epidemiología .....	14
3.2.2.5 Diagnostico morfológico.....	14

3.2.2.6	Agentes causantes de linfadenitis cervical .....	14
3.2.3.1	Gentamicina .....	17
3.2.3.2	Estreptomycin.....	17
3.2.3.3	Penicilina.....	17
3.2.3.4	Ampicilina.....	18
3.2.3.5	Tetraciclina.....	18
3.2.3.6	Oxitetraciclina .....	18
3.2.3.7	Enrofloxacin .....	18
3.2.4	Medios de cultivo .....	19
3.2.4.1	Agar Nutritivo .....	19
3.2.4.2	Agar MacConkey .....	19
3.2.4.3	Agar Sangre.....	19
3.2.4.4	Agar Muller-Hinton.....	20
3.2.5	Antibiograma.....	20
3.2.5.1	Técnicas de estudio de susceptibilidad a los antimicrobianos.....	20
3.2.5.2	Interpretación del antibiograma.....	21
3.3	Marco conceptual .....	22
<b>CAPÍTULO IV.....</b>		<b>24</b>
<b>METODOLOGÍA.....</b>		<b>24</b>
4.1	Tipo y nivel de investigación .....	24
4.1.1	Tipo e investigación .....	24
4.1.2	Nivel de investigación.....	24
4.2	Diseño de la investigación.....	24
4.3	Población y muestra .....	24
4.3.1	Población.....	24
4.3.2	Muestra.....	25
4.4	Procedimiento.....	25
4.4.1	Toma de muestra .....	25
4.4.2	Preparación de agar nutritivo .....	26
4.4.3	Preparación de agar MacConkey.....	26
4.4.4	Preparación de agar Sangre .....	26
4.4.5	Preparación de agar Mueller Hinton .....	26
4.4.6	Siembra de las muestras en agar Nutritivo .....	26
4.4.7	Siembra de la muestra en agar MacConkey .....	27
4.5	Técnica e instrumentos.....	27
4.5.1	Observación macroscópica de las características de las colonias.....	27
4.5.2	Identificación microscópica de los agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes.....	27
4.5.3	Observación de las diferencias microscópicas de los agentes bacterianos, utilizando la tinción de Gram.....	28
4.5.4	Aislamiento microbiológico en agar sangre para diferenciar agentes bacterianos causantes de linfangitis cervical .....	28



4.5.5	Antibiograma.....	29
4.5.6	Materiales de investigación.....	29
4.6	Análisis estadístico.....	29
<b>CAPÍTULO V .....</b>		<b>30</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIONES .....</b>		<b>30</b>
5.1	Análisis de resultados.....	30
5.1.1	Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes.....	30
5.1.2	Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo .....	31
5.1.3	Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad.....	31
5.1.4	Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia.....	32
5.1.5	Resultados prueba de sensibilidad antimicrobiana del agente bacteriano que causa la linfadenitis cervical .....	33
5.2	Discusión.....	33
5.2.1	Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes .....	33
5.2.2	Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo del animal .....	34
5.2.3	Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad del animal .....	34
5.2.4	Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia del animal.....	35
5.2.5	Sensibilidad antimicrobiana del agente bacteriano que causa la linfadenitis cervical .....	35
<b>CAPÍTULO VI.....</b>		<b>36</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>36</b>
6.1	Conclusiones .....	36
6.2	Recomendaciones.....	36
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>37</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>42</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables .....	7
<b>Tabla 2.</b> Clasificación Taxonómica del cuy .....	10
<b>Tabla 3.</b> Distribución de las muestras según edad, sexo y lugar de procedencia .....	25
<b>Tabla 4.</b> Agentes bacterianos que ocasionan linfadenitis cervical en cuyes.....	30
<b>Tabla 5.</b> Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo del animal .....	31
<b>Tabla 6.</b> Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad del animal .....	32
<b>Tabla 7.</b> Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia del animal. ....	32
<b>Tabla 8.</b> Sensibilidad antimicrobiana y halos de inhibición .....	33
<b>Tabla 9.</b> Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según el sexo del animal.....	43
<b>Tabla 10.</b> Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según edad del animal .....	43
<b>Tabla 11.</b> Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según lugar de procedencia ..	43



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ubicación de las granjas en la microcuenca del río Mariño .....	25
<b>Figura 2.</b> Agentes bacterianos causantes de linfadenitis cervical en cuyes.....	44
<b>Figura 3.</b> Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según sexo del animal...	44
<b>Figura 4.</b> Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según edad del cuy .....	45
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según lugar de procedencia.....	45
<b>Figura 6.</b> Granja de cuyes en jaulas elevadas .....	46
<b>Figura 7.</b> Granja de cuyes con pozas de malla en el piso y jaulas elevadas .....	46
<b>Figura 8.</b> Preparación de medios de cultivo .....	47
<b>Figura 9.</b> Medios de cultivo listos para ser esterilizados en autoclave .....	47
<b>Figura 10.</b> Medios de cultivo en placas listas para realizar siembra .....	48
<b>Figura 11.</b> Crecimiento de bacterias fermentadoras de lactosa en agar MacConkey .....	48
<b>Figura 12.</b> Crecimiento de colonias de bacterias hemolíticas en agar sangre .....	49
<b>Figura 13.</b> Crecimiento de <i>Streptococcus</i> beta hemolíticos en agar sangre. ....	49
<b>Figura 14.</b> Observación microscópica de <i>Streptococcus spp.</i> Aislados de absesos sub cutáneos de linfadenitis cervical.....	50
<b>Figura 15.</b> Observación microscópica de <i>Streptococcus spp.</i> Aislados de absesos sub cutáneos de linfadenitis cervical.....	50
<b>Figura 16.</b> Antibiograma en agar Müller- Hinton, se observa diferentes tamaños de halos de sensibilidad. ....	51
<b>Figura 17.</b> Antibiograma en agar Müller Hinton de <i>Salmonellas spp</i> .....	51



## INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero roedor cuyo origen viene de la zona andina América Latina. En la actualidad la carne de cuy es un alimento de alto valor nutricional que aporta de manera significativa a la seguridad alimentaria de la población urbana y rural (1). La carne de cuy ostenta un alto valor nutricional. Entre las propiedades más importantes destaca lo siguiente: En la edad recomendable de beneficio que es de 2 a 3 meses de edad, la carne cuenta con un alto nivel proteico y bajos niveles de grasa. Además presenta bajos niveles de colesterol y triacilglicéridos en su masa muscular. Por último, posee ácidos grasos esenciales los cuales son importantes en el sistema nervioso y en el sistema inmunológico (2).

La población de cuyes sumó a 17 millones 380 mil 175 unidades, comprendiendo a más de 800 mil unidades agropecuarias en todo el país, cuyas principales regiones productoras de cuyes son: Ancash, Apurímac, Ayacucho, Arequipa, Cajamarca, Cusco, Junín, Lima, La Libertad, y Lambayeque (2).

El cuy es una especie susceptible a variadas enfermedades infecciosas, una de ellas es la Linfadenitis cervical cuya característica principal es la aparición de abscesos crónicos en los nódulos linfáticos, especialmente en la cervical, sin embargo los ganglios linfáticos inguinales y retroperitoneales pueden esporádicamente estar implicados (3).

El principal impedimento para la terapia eficaz de los antibióticos es la resistencia de los agentes bacterianos hacia los antimicrobianos, debido a que puede inutilizar la acción curativa si se presenta en el curso del tratamiento, sino también que tiene a largo plazo efectos aún más peligrosos para la población en conjunto, ya que provoca la extinción de las cepas susceptibles y la expansión de las cepas resistentes (4). El antibiograma es un procedimiento que se realiza para determinar la probabilidad de que un antibiótico determinado sea eficaz para contener el crecimiento de las bacterias u hongos que originan una infección (5).

En virtud de lo descrito anteriormente, se realizó la presente investigación con la finalidad de identificar los diferentes microorganismos patógenos, que provocan la linfadenitis cervical en cuyes y determinar la resistencia antimicrobiana a través del antibiograma en la microcuenca del río Mariño, distrito de Abancay, región Apurímac.



## RESUMEN

En el presente estudio de investigación el objetivo fue, identificar los agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes (*Cavia porcellus*) y determinar la sensibilidad antimicrobiana en la microcuenca del río Mariño, distrito de Abancay, provincia de Abancay, región Apurímac. El estudio se realizó mediante cultivos microbiológicos en el laboratorio de microbiología e inmunología de la Escuela académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac. Se tomaron muestras de 30 animales con síntomas patognomónicos de linfadenitis cervical, distribuidos de manera homogénea según edad, sexo y lugar de procedencia del animal. El cultivo microbiológico se realizó en agar MacConkey, agar sangre y agar nutritivo, Así mismo se realizó la prueba de sensibilidad antimicrobiana (antibiograma) con el método de difusión de discos o Kirby-Bauer en agar Müller Hinton. Se identificó tres diferentes agentes bacterianos de linfadenitis cervical. *Streptococcus spp* en el 100% de muestras procesadas; *Staphylococcus spp* 16.6 % y *Salmonella spp* en un 10%. De acuerdo al sexo del animal, se identificó los siguientes agentes bacterianos: *Streptococcus spp* 50% en machos, 50% en hembras; *Staphylococcus spp* 60% en machos y 50% en hembras y *Salmonella spp* con un 33.3% en machos y 66.7% en hembras. En cuanto a la edad del animal se identificó *Streptococcus spp* 50% en la etapa de recría y 50% en adultos; *Staphylococcus spp* 60% en recría 40% en adultos y *Salmonella spp* con 33.3% en recría y 66.7% en adultos. Mientras tanto, según el lugar de procedencia del animal *Streptococcus spp* en porcentaje de 50% a mayor de 2382 m de altitud y 50% a menor de 2382 m de altitud, *Staphylococcus spp*. 40% a mayor de 2382 m de altitud y 60% a menor de 2382 m de altitud, *Salmonella spp*. 66.7 % a mayor de 2382 m de altitud y 33.3 % a menor de 2382 m de altitud. También se observó que no existe predilección de los agentes bacterianos por edad, sexo y lugar de procedencia del animal, por lo tanto no hay diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ), sólo se observa diferencias numéricas. En cuanto a la sensibilidad antimicrobiana se determinó que *Streptococcus spp* es altamente sensible a la gentamicina, enrofloxacina, estreptomycin, tetraciclina y oxitetraciclina y se observa resistencia ante la vancomicina, ampicilina y la penicilina. Este estudio también muestra que el agente bacteriano *Staphylococcus spp* es sensible para todos los antibióticos utilizados en la prueba.

*Palabras clave:* cuyes, linfadenitis cervical, antibiograma, *Streptococcus spp*.



## ABSTRACT

In the present research study, the objective was to identify the bacterial agents that cause cervical lymphadenitis in guinea pigs (*Cavia porcellus*) and to determine the antimicrobial sensitivity in the Mariño river micro-basin, Abancay district, Abancay province, Apurímac region. The study was carried out using microbiological cultures in the microbiology and immunology laboratory of the Professional Academic School of Veterinary Medicine and Zootechnics of the Micaela Bastidas National University of Apurímac. Samples were taken from 30 animals with pathognomonic symptoms of cervical lymphadenitis, homogeneously distributed according to age, sex and place of origin of the animal. The microbiological culture was performed on MacConkey agar, blood agar and nutrient agar. Likewise, the antimicrobial susceptibility test (antibiogram) was performed with the disk diffusion or Kirby-Bauer method on Muller Hilton agar. Three different bacterial agents of cervical lymphadenitis were identified. *Streptococcus spp* in 100% of processed samples; *Staphylococcus spp* 16.6% and *Salmonella spp* 10%. According to the sex of the animal, the following bacterial agents were identified: *Streptococcus spp* 50% in males, 50% in females; *Staphylococcus spp* 60% in males and 50% in females and *Salmonella spp* with 33.3% in males and 66.7% in females. Regarding the age of the animal, *Streptococcus spp* was identified 50% in the rearing stage and 50% in adults; *Staphylococcus spp* 60% in rearing 40% in adults and *Salmonella spp* with 33.3% in rearing and 66.7% in adults. Meanwhile, depending on the place of origin of the animal, *Streptococcus spp* in percentage of 50% above 2382 m altitude and 50% below 2382 m altitude, *Staphylococcus spp*. 40% above 2382 m altitude and 60% below 2382 m altitude, *Salmonella spp*. 66.7% above 2382 m altitude and 33.3% below 2382 m altitude. It was also observed that there is no predilection of bacterial agents by age, sex and place of origin of the animal, therefore there are no significant statistical differences ( $p>0.05$ ), only numerical differences are observed. Regarding antimicrobial sensitivity, it was determined that *Streptococcus spp* is highly sensitive to gentamicin, enrofloxacin, streptomycin, tetracycline and oxytetracycline and resistance to vancomycin, ampicillin and penicillin is observed. This study also shows that the bacterial agent *Staphylococcus spp* is sensitive to all the antibiotics used in the test.

*Keywords: guinea pigs, cervical lymphadenitis, antibiogram, Streptococcus spp.*



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1 Descripción del problema

La mortandad que existe en la producción de cuyes a causa del escaso conocimiento de otras alternativas en el ámbito de la salud animal, restringe el progreso en la crianza de cuyes. El cuy tiende a ser susceptible como cualquier otra especie a padecer de múltiples enfermedades infecciosas, pudiendo ser ellas de diferente naturaleza. El riesgo de enfermedad es alto, pero viable de ser prevenida con adecuada tecnología de explotación. Las enfermedades, sea de alguna etiología, disminuye la producción de la granja, afectando con pérdidas económicas para el productor de cuyes (1).

La linfadenitis cervical es una enfermedad originada por diversos agentes bacterianos cuyo agente responsable principal es el *Streptococcus pyogenes* grupo C y el *Streptobacillus* (1). Esta enfermedad infecciosa ocasiona muchas pérdidas económicas a los productores de la microcuenca del río Mariño en la provincia de Abancay, lo cual aún no han sido identificados los agentes bacterianos que ocasionan esta patología en este lugar para así realizar un tratamiento propicio y eficaz.

A falta de un conocimiento claro y específico de los agentes bacterianos que originan la linfadenitis cervical en cuyes, se plantea éste estudio con la finalidad de identificar los agentes bacterianos que provocan esta patología a través de cultivos microbiológicos y recomendar su tratamiento adecuado previa realización de la prueba de sensibilidad antibacteriana (antibiograma) con medicamentos eficientes.

#### 1.2 Enunciado del Problema

##### 1.2.1 Problema general

¿Cuáles serán los agentes bacterianos que causan la linfadenitis cervical, en cuyes mejorados y la sensibilidad antimicrobiana de estos microorganismos en la microcuenca del río Mariño de la provincia de Abancay?

##### 1.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles serán los agentes bacterianos que causan la linfadenitis cervical, en cuyes mejorados según sexo?
- ¿Cuáles serán los agentes bacterianos que causan la linfadenitis cervical, en cuyes mejorados según edad?



- ¿Cuáles serán los agentes bacterianos que causan la linfadenitis cervical, en cuyes mejorados según lugar de procedencia?
- ¿Cuál será la sensibilidad microbiana de los agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes?

### 1.2.3 Justificación de la investigación

La linfadenitis cervical en cuyes, cuya frecuencia está asociada a infecciones por *Streptococcus spp*, son a menudo los microorganismos con mayor presencia en aislamientos realizados, a partir de lesiones respiratorias en cuyes que representa el 47.1% (6). Por lo que se debe tomar importancia ya que representa un problema sanitario importante.

El impacto producido por problemas sanitarios como la linfadenitis cervical en cuyes, se convierte directamente en pérdidas económicas para los criadores de esta especie, debido a la mortandad de los cuyes por esta enfermedad aguda. Por otra parte el tratamiento de esta afección y el tiempo que requiere el animal para su recuperación, ocasiona mermas económicas significativas en la crianza ya sea en pérdida de reproductores mejorados, en la venta de carne y/o en la venta de animales en peso vivo.

El planeamiento del presente estudio de investigación está orientado a participar en la solución de los problemas de sanidad mediante la identificación de agentes bacterianos que causan la linfadenitis cervical, enfermedad que conlleva a generar pérdidas significativas en la crianza cuyes y sus posteriores efectos socioeconómicos para los productores dedicados a esta actividad. De igual modo contribuirá a realizar protocolos de tratamientos con diferentes antibióticos previa realización de pruebas de sensibilidad antibacteriana, de tal manera el tratamiento sea el adecuado y de manera eficaz.

Por tales razones descritas anteriormente y por la poca información actualizada que existe sobre el tema, se plantea este estudio de investigación con la finalidad de identificar los agentes bacterianos que ocasionan la linfadenitis cervical en cuyes mejorados en la microcuenca del río Mariño, provincia de Abancay a través de cultivo y aislamiento microbiológico. De la misma manera, el estudio puede generar un importante conocimiento científico, asentado en futuros estudios y contribuir de manera sustancial en esta línea de investigación.



## **CAPÍTULO II OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

### **2.1 Objetivos de la investigación**

#### **2.2.1 Objetivo general**

Identificar los diferentes agentes bacterianos, que provocan la linfadenitis cervical en cuyes y determinar la sensibilidad antimicrobiana en la microcuenca del río Mariño provincia de Abancay.

#### **2.2.2 Objetivos específicos**

- Identificar los diferentes agentes bacterianos, que provocan la linfadenitis cervical en cuyes según edad
- Identificar los diferentes agentes bacterianos, que provocan la linfadenitis cervical en cuyes según sexo
- Identificar los diferentes agentes bacterianos, que provocan la linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia
- Determinar la sensibilidad y resistencia antimicrobiana (antibiograma) de las bacterias identificadas.

### **2.2 Hipótesis de la investigación**

#### **2.2.3 Hipótesis general**

En la microcuenca del río Mariño provincia de Abancay existen diferentes agentes bacterianos con sensibilidad antimicrobiana causantes de la linfadenitis cervical en cuyes.

#### **2.2.4 Hipótesis específicas**

- Existen diferentes agentes bacterianos causantes de la linfadenitis cervical según sexo



- Existen diferentes agentes bacterianos causantes de la linfadenitis cervical según edad.
- Existen diferentes agentes bacterianos causantes de la linfadenitis cervical según lugar de procedencia.
- Los agentes bacterianos que provocan linfadenitis cervical presentan sensibilidad o resistencia hacia los antibióticos.

### 2.3 Operacionalización de variables

**Tabla 1.** Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Valor final	Tipo de variable
<b>Independientes</b>			
<b>Sexo del animal</b>	Hembra	Sexo dicotómico	Nominal /dicotómico
	Macho		
<b>Edad del animal</b>	recría	Semanas de edad	numérica
	Adultos		discretas
<b>Lugar de procedencia</b>	Límite de altitud	Mayor a 2382 m de altitud	Nominal / dicotómico
		Menor a 2382 m de altitud	
<b>Tipo de antibiótico</b>	Gentamicina, Enrofloxacina	Concentración del Antibiótico	
	Estreptomicina, Tetraciclinas		
	Vancomicina, Oxitetraciclina		
	Ampicilina, Penicilina		
<b>Variable Dependiente</b>			
<b>Agentes bacterianos de linfadenitis cervical</b>	<i>Staphylococcus spp</i>	, % de agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes	Nominal / policotómicas
	<i>Streptococcus spp</i>		
	<i>Salmonella spp</i> , otros		
<b>Sensibilidad antimicrobiana</b>	Sensible	Milímetros (mm) de halo según antibiótico	Nominal / dicotómico
	Resistente		



## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

#### 3.1 Antecedentes

- a) Estudios realizados en el Ecuador en la provincia de Imbabura, a través de diagnóstico clínico se detectó linfadenitis cervical en 5 animales, en los cuales mediante análisis histopatológicos y estudio bacteriológico de las muestras de ganglios linfáticos se hallaron *Staphylococcus spp*(7).
- b) Uno de los objetivos del presente estudio fue identificar los agentes patógenos de la linfadenitis cervical en cuyes provenientes de dos granjas de crianza familiar-comercial en la región Cusco, provincia de Canchis en donde fueron procesadas 64 muestras de abscesos cervicales en los meses de setiembre del 2018 y marzo de 2019. Hallándose *Streptococcus spp* beta-hemolítico (91.8%, 56/61), *Staphylococcus spp* (45.9%, 28/61) y *Klebsiella spp* (21.3%, 13/61). La mayor frecuencia de aislados se presentó en cuyes adultos (6).
- c) En estudios de investigación realizados en el Centro de Producción de Reproductores (CPR) Huayllapampa - San Jerónimo - Cusco. Se plantearon como objetivo identificar el agente causal de la linfadenitis cervical en cuyes, mediante cultivos microbiológicos de muestras de abscesos subcutáneos y abscesos internos en las cuales se encontraron las siguientes agentes bacterianos: *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* y *Corynebacterium spp.*, los cuales representan el 69.77%, 20.93% y 9.30% respectivamente. Se concluyó que los agentes etiológicos de la linfadenitis cervical son el *Streptococcus spp.*, *Staphylococcus spp.* y *Corynebacterium spp.*(8).
- d) En el Centro Experimental Pampa del Arco, en la provincia de Huamanga, departamento de Ayacucho ubicada 2750 m.s.n.m. se realizó un estudio de investigación en los meses de enero a abril del 2017 cuyo objetivo fue identificar los agentes que provocan la linfadenitis cervical en cuyes (*Cavia porcellus*), a través de análisis microbiológicos. Se muestrearon 20 cuyes distribuidos en 4 tratamientos cada uno con 5 repeticiones, y distribuidos por edad y sexo. Se identificó a 4 microorganismos que causan linfadenitis cervical en cuyes, las cuales son: *Streptococcus spp* en un 100%, *Staphylococcus spp* en el 90%, *Salmonella spp* en el 20% y *Corynebacterium spp* en el 20%. También se determinó que no existe predilección de los agentes causales identificados en cuanto a



- sexo (machos y hembras) y edad del animal, encontrándose sólo diferencias numéricas más no diferencias estadísticas significativas, obteniendo los siguientes resultados: *Streptococcus spp* afectó (50% machos y 50% hembras), *Staphylococcus spp* (50% machos y 50% hembras), *Salmonella spp* (25% machos y 75% hembras) y *Corynebacterium spp* (50% machos y 50% hembras). De acuerdo a la edad se identificó: *Streptococcus spp* afectó (50% recria y 50% adultos), *Staphylococcus spp* (44.4% recria y 55.6% adultos), *Salmonella spp* (75% recria y 25% adultos) y *Corynebacterium spp* (50% recria y 50% adultos) (9).
- e) Con el propósito de hallar los agentes etiológicos de Linfadenitis cervical de abscesos subcutáneos en cuyes, en la Asociación COPRA – Majes –Arequipa, se determinó que los agentes etiológicos que causan la linfadenitis cervical en cuyes son el *Streptococcus zooepidemicus* con 90.5%, *Salmonella thyphimurium* con 2%, *Salmonella enteritidis* con 2%, *Staphylococcus aureus* con 2%, *Micrococcus* con 2% (10).
- f) El objetivo del presente estudio de investigación fue también apreciar la resistencia antimicrobiana de los principales patógenos bacterianos aislados de casos de linfadenitis cervical en cuyes procedentes de dos centros de crianza familiar-comercial de la provincia de Canchis, Cusco. Las muestras fueron cultivadas y se procedió con el antibiograma en agar con discos de los principales antibióticos usados en sistemas de crianza familiar-comercial. Se observó que el *Streptococcus spp* es altamente sensible a la gentamicina y oxitetraciclina y el *Staphylococcus spp* es sensible a la enrofloxacin, gentamicina y oxitetraciclina (6).
- g) En estudios ejecutados en el Centro de Producción de Reproductores (CPR) Huayllapampa san Jerónimo - Cusco. Otro de los objetivos fue determinar la sensibilidad farmacológica al agente causal de la linfadenitis en cuyes. La determinación de la sensibilidad farmacológica se realizó mediante el antibiograma con el método de difusión de discos o Kirby-Bauer. encontramos que los agentes causantes de linfadenitis cervical son muy sensibles a bacitracina, polimixina, vancomicina y gentamicina en ese orden de mayor a menor sensibilidad (8).
- h) En un estudio realizado con el objetivo comprobar la sensibilidad antimicrobiana de los agentes etiológicos de la linfadenitis cervical en cuyes en la comunidad de Lutto kututo, región Cusco, provincia de Chumbivilcas y distrito de Llusco se determinó

que estos microorganismos son sensibles a los siguientes antibióticos: Bacitracina, Polimyxina, Gentamicina (11).

### 3.2 Marco teórico

#### 3.2.1 Cuy (*Cavia porcellus*)

El cuy es un mamífero nativo originario de los andes cuya población en el Perú es de 17 millones 380 mil, según datos obtenidos en Encuesta Nacional Agropecuaria (2017). La carne de cuy se consume de manera tradicional por su rica composición nutricional y excelencia; la crianza de cuy brinda una oportunidad para dar seguridad alimentaria de las familias de la zona rural y urbana, generando ocupación y a su vez contribuye en el progreso económico. Así mismo es un animal cuya especie es prematura, prolífera, de cortos ciclos reproductivos y de manejo fácil (12).

Como especie, los cuyes son excepcionalmente adaptables a una gran diversidad de climas, aunque como individuos son muy susceptibles a las variaciones en la temperatura y humedad locales. Los cuyes son animales nerviosos y pueden negarse a beber o comer durante un momento después de cualquier cambio significativo en su ubicación, alimento o crianza. El resultado de los cambios ambientales en los cuyes es mínimo o inexistente cuando dos animales se mantienen juntos (13).

Su característica de especie herbívora, su corto ciclo reproductivo, su fácil adaptación a diferentes climas y su alimentación variable la cual utiliza insumos que no compiten con la alimentación de otros animales monogástricos son las ventajas más importantes de la crianza de cuyes (1).

##### 3.2.1.1 Clasificación taxonómica

**Tabla 2.** Clasificación Taxonómica del cuy

Reino	Animal
Clase	Mamífero
Suborden	Roedores
Familia	Caviidae
Genero	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia aparea aparea</i> <i>Cavia Porcellus</i> (especie domestica)



### 3.2.1.2 Clasificación por su conformación

#### a) Tipo A

Son cuyes mejorados de conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, notable en las razas de producción cárnica. La cabeza es pequeña con orejas grandes y caídas. Su grado de desarrollo muscular es mayor, sujeto en una buena base ósea. Tienen un temperamento calmoso, se adaptan de manera eficiente a una alimentación compuesta y su conversión alimenticia es excelente (14).

#### b) Tipo B

Es son cuyes de forma angulosa, poca profundidad de su cuerpo y un con desarrollo muscular insuficiente. La cabeza de forma alargada triangular y tienen mayor variabilidad en el tamaño de las orejas. Es de temperamento muy nervioso, lo que dificulta su manejo (14).

### 3.2.1.3 Clasificación por su forma de pelaje

#### a) Tipo 1

Se caracteriza por tener el pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el tipo de cuy de mayor difusión y es el cuy característico productor de carne, de colores simples, claros, oscuros o mixtos. Es el mejor cuy productor de carne (15).

#### b) Tipo 2

Tiene pelo corto y lacio, presenta remolinos en todo el cuerpo y de múltiples colores. No es tan precoz como otros tipos de cuyes, cuando se cruza con otros tipos de cuyes por lo general pierden sus características fácilmente. Tiene excelentes características de productor de carne (15).

#### c) Tipo 3

Los cuyes de este tipo poseen pelo largo y lacio, hay dos subtipos que pertenecen al tipo I y 2 con pelo largo, se encuentran también los cuyes del subtipo 3-1 que tienen pelo largo, lacio y pegado al cuerpo y presenta un remolino en la frente. El subtipo 3-2 engloba a los cuyes que ostentan el pelo largo, lacio y en rosetas. Es de poca difusión debido a su bajo rendimiento en carne pero bastante requerida por su belleza ya que generalmente son criados como mascota (1).

**d) Tipo 4**

Son cuyes crespos, esta característica se observa principalmente en el nacimiento. A medida que el cuy crece va perdiendo el rizado, convirtiéndose en erizado. Esta transformación se anticipa cuando hay aumento de la humedad relativa. Tiene tamaño medio, cabeza y cuerpo en forma ovalada. Posee una buena inserción muscular y con grasa.

**3.2.1.4 Clasificación zootécnica del cuy**

- a) **Lactante.-** se considera lactante a la cría recién nacida hasta los 21 días en donde se realiza el destete.
- b) **Recría.-** esta etapa comprende a partir de los 21 días aproximadamente en hembras y machos hasta tomando como promedio 90 días de edad
- c) **Reproductor:** esta etapa comprende a partir de 90 días a 1 año aproximadamente en la que el macho y la hembra considerado adulto inicia su etapa de reproducción mediante el empadre (16).

**3.2.2 Linfadenitis cervical**

La linfadenitis cervical es la inflamación de los nódulos linfáticos cervicales, se identifica por la formación de tumores crónicos en los linfonódulos, inicialmente en los cervicales, no obstante los nódulos linfáticos inguinales y retroperitoneales pueden estar esporádicamente implicados (3). Esta infección compuesta por abscesos crónicos de los nódulos linfoides, los ganglios cervicales son frecuentemente los más afectados; sin embargo los linfonódulos inguinales y retroperitoneales pueden participar casualmente. Se transmite por medio de heridas de la piel, las membranas, mordeduras, inhalación u órganos reproductores, así mismo a través de las abrasiones en la cavidad bucal y conjuntiva, producidas por la deglución de alimento grosero (17).

La linfadenitis cervical generalmente es consecuencia de una infección después de abrasiones mucocutáneas. Los alimentos gruesos pueden ocasionar lesiones orales que pueden infectarse con *Streptococcus*, y la posterior expansión de los microorganismos a los ganglios linfáticos regionales (18).

**3.2.2.1 Descripción Histopatológica**

- a) **Ganglio linfático:** eliminando aproximadamente el 95% de la arquitectura linfoide se encuentra un absceso extenso compuesto por cuantiosos heterófilos degenerados, menos macrófagos y linfocitos y



células plasmáticas raros combinados con abundantes restos celulares eosinofílicos y cariorrecticos (necrosis lítica) contenidos por hasta 2 Cápsula fibrosa de mm de espesor. El absceso se extiende multifocalmente a través de la cápsula e infiltra el tejido adiposo inmediato y el músculo esquelético. Los senos subcapsulares y medulares en el ganglio linfático restante normal adyacente están levemente expandidos por el edema (19).

- b) **Glándula salival:** de forma difusa dentro de la glándula salival contigua, hay atrofia acinar, caracterizada por grupos de conductos estrechamente espaciados y pocas glándulas intermedias, así como una infiltración grasa moderada combinada con pocos linfocitos y células plasmáticas (19).
- c) Los ganglios linfáticos en otras partes del cuerpo participan con baja frecuencia. Todas las edades y ambos sexos se ven afectados. Los ganglios afectados se agrandan de forma palpable y contienen un exudado amarillo-blanquecino encapsulado, grueso y purulento. Los cuyes pueden no mostrar otros signos clínicos ocasionalmente, una forma septicémica con alta mortalidad ocurre en situaciones de colonia(18).

### 3.2.2.2 Transmisión

La bacteria es transmitida mediante heridas en la piel, mordeduras, aerosol o genital. Laceraciones bucales y/o conjuntivas provocadas por la deglución de alimentos con bastante fibra incrementa la susceptibilidad. Posteriormente a la penetración, el microbio es drenado a los nódulos linfáticos locales, produciendo frecuentemente un crecimiento unilateral o bilateral en el ángulo de la zona cervical (20).

### 3.2.2.3 Signos clínicos

Los cuyes con linfadenitis cervical pueden presentar fiebre, anorexia, tortícolis a causa de la inflamación en el oído medio o interno. Usualmente los cuyes adultos tienen padecimientos crónicas que se caracterizan por el acrecentamiento del tamaño de los ganglios cervicales, formándose así tumores. la bronconeumonía es otro síntoma secundario que se puede presentar cuyo síntomas son disnea, flujo en los ojos, flujo en la nariz, y abortos (3).

#### 3.2.2.4 Epidemiología

En el mundo han sido reportadas infecciones por estos microorganismos del género estreptococos en distintos animales habiéndose encontrado en varios de ellos específicos por especie como en los caballos, cerdos, rumiantes, primates, perros, gatos, ratones y cuyes, estos dos últimos son las especies más sensibles (21)

#### 3.2.2.5 Diagnostico morfológico

Ganglio linfático cervical: linfadenitis, necrosupresora, crónica, difusa, grave (absceso), con esteatitis y miositis supurativas, y atrofia de las glándulas salivales.

#### 3.2.2.6 Agentes causantes de linfadenitis cervical

En cobayas, esta enfermedad es causada por un estreptococo del grupo C de Lancefield (22). *Streptococcus pyogenes* grupo C, Streptobacillus. (1) (*Streptococcus zooepidemicus* (*S. zooepidermicus*) (23).

##### a) *Streptobacillus moniliformes*.

Se dice que *Streptobacillus moniliformes*, un huésped común de la garganta de las ratas, es una causa poco común de linfadenitis cervical en el cuy (24). El organismo es un bacilo gramnegativo aerobio y pleomórfico. Dado que es difícil aislar, a menudo se ha hecho un diagnóstico etiológico cuando se observan estos organismos en manchas de pus con tinción de Gram.(25) Sin embargo, la situación es bastante vaga. Las cepas de cerdo de *S. moniliformes* difieren de las cepas aisladas de ratas porque requieren anaerobiosis para el aislamiento y son bioquímicas bastante inertes.(26) Sería interesante caracterizar aún más estas cepas, en particular ya que la linfadenitis de cobaya, si realmente es causada por *F. necrophorum*, podría demostrar ser un modelo útil para el estudio de infecciones debidas a este organismo en animales y humanos más grandes (25).

##### b) *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus*

*Streptococcus equi* subsp. *Zooepidemicus* es un *Streptococcus* del grupo C de Lance Field. El organismo Gram positivo  $\beta$ -hemolítico tiene una cápsula antifagocítica (antígeno similar a M) y produce varias exotoxinas , incluida la hialuronidasa , una proteasa y

una estreptoquinasa (27). Está asociado con varias enfermedades de cuyes. Las infecciones subclínicas del tracto respiratorio superior son frecuentes (28). Y el organismo probablemente ingresa a la circulación con mayor frecuencia a través de la abrasión de la mucosa (25). Comúnmente, *S. zooepidemicus* causa una linfadenitis cervical crónica ("bultos") (29). Tales abscesos de ganglios linfáticos pueden romperse y drenarse espontáneamente, recurriendo a lo largo de la vida del animal (30).

Puede ser portado en la nasofaringe como una infección latente. Las abrasiones de la cavidad oral admiten que las bacterias se arrastren al drenaje de los nódulos linfáticos de la cabeza y el cuello, ocasionando linfadenitis supurativa. Clínicamente, los cuyes presentan grandes hinchazones unilaterales en el cuello. El animal afectado a menudo está en buen estado y no muestra otros signos de enfermedad (13).

### **Patogénesis.**

El microorganismo se adhiere firmemente al epitelio respiratorio ciliado, donde prolifera rápidamente y causa parálisis ciliar, una respuesta inflamatoria, actividad antifagocítica y dermonecrosis, posiblemente a través de la acción de una toxina lábil al calor intracelular (31).

Los factores de virulencia incluyen una cápsula anti fagocítica (antígeno tipo M) y varias exotoxinas (hialuronidasa, una proteasa, una estreptoquinasa). La penetración a través de la mucosa oral erosionada (a menudo causada por mal oclusión, tallos de heno o heridas por mordedura) es la vía de infección más común, pero pueden producirse inhalación, abrasiones cutáneas e invasión del tracto genital en el parto (19).

Discernimiento de la mucosa oral, invasión del tejido subyacente, transporte al drenaje de los ganglios linfáticos cervicales a través de los vasos linfáticos, proliferación en los ganglios linfáticos cervicales, inflamación supurativa crónica, drenaje quirúrgico o ruptura espontánea seguida de cicatrización con tejido de granulación. Pueden ocasionar procesos supurativos asociados, que incluyen: neumonía,

abscesos retrobulbares, otitis media y abscesos internos localizados en varios órganos y otros ganglios linfáticos, pleuritis fibrinosa, peritonitis, pericarditis, degeneración focal del miocardio, hepatitis focal, nefritis, artritis (19).

c) *Staphylococcus spp*

Son cocos gran positivos, miden alrededor de 1µm de diámetro, que aparecen en conjuntos irregulares similares a manojos de uvas. Su nombre se origina de las palabras griegas *Staphyle* y *kokkos*, racimo de uvas y baya respectivamente. Existen como treinta variedades de *Staphylococcus* que son huéspedes de la epidermis y de las mucosas; muchos se comportan como patógenos oportunistas originando infecciones piógenas. Los *Staphylococcus* en su mayoría son anaerobios facultativos y catalasa positivo, no tienen movilidad, oxidasa negativos y son formadores de esporas (32).

d) *Salmonella spp.*

La *Salmonella* se sitúa dentro de la Orden enterobacteriales y la familia *Enterobacteriaceae*. Son bacilos Gram negativos, habitualmente móviles por flagelos peritricos excepto *S. Gallinarum*, son anaerobios facultativos no encapsulados y no esporulados. Para diferenciar entre las especies y subespecies se realiza tomando en cuenta distintas propiedades bioquímicas. No fermentan la Lactosa, excepto *Salmonella choleraesuis subsp. arizonae* y *Salmonella choleraesuis subsp. Diarizonae*, fermentan Glucosa con producción de gas (excepto *S. Typhi*), no producen indol, no degradan la Urea, descarboxilan Lisina y Ornitina. Las salmonelas se desarrollan entre 8 y 45°C y a un pH de 4 a 8; no sobreviven a temperaturas mayores de 70°C (33)..

### 3.2.3 Antibiótico

Son sustancias derivadas de diferentes especies de microbios como bacterias, hongos o actinomicetos, que destruyen el crecimiento de otros microbios y que incluso pueden llegar a eliminarlos completamente. Se han evidenciado que varios microbios producen sustancias que a la vez intervienen como agentes antibacterianos; no obstante, la acción antibiótica no sólo se ha observado en bacterias (34).

### 3.2.3.1 Gentamicina

Es un antibiótico con acción bactericida pertenece a los aminoglucósido, en altamente eficaz frente a la mayoría de los bacilos gramnegativos: *Escherichia coli*, especies de *Enterobacter*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* y otras especies de *Proteus* positivos a indol, *Pseudomonas aeruginosa*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Providencia* y *Serratia*. También es activa contra numerosas especies de *Acinetobacter* y *Pseudomonas*. Su actividad se desarrolla contra algunas bacterias Gram positivas, como *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus faecalis*, pero en estos casos se optan a los antibióticos menos tóxicos (35).

La gentamicina se absorbe adecuadamente y de manera rápida desde los sitios de aplicación vía IM y SC y tienen disponibilidad fisiológica al 90%; inclusive se absorbe del útero para alcanzar formidables valores séricos y tisulares (34).

### 3.2.3.2 Estreptomicina

En un antibiótico aminoglucósido bactericida, su acción antimicrobiana resulta de la fijación sobre la unidad 30 S de los ribosomas. Imposibilita sobre todo la fase de comienzo, perturbándose la distribución del RNA mensajero y provocando una lectura incorrecta del código genético por el RNA de transferencia. Impide además la permeabilidad de la membrana bacteriana. Tras su administración intramuscular, se absorbe rápidamente, y se consiguen niveles séricos máximos a los 60 – 90 minutos tras su inyección. Se distribuye preferentemente por los espacios extracelulares del organismo y no se une apenas a las proteínas plasmáticas (menos del 10 %) penetrando mínimamente en la mayoría de los tejidos con excepción del riñón (volumen de distribución relativamente pequeño: 0,35 a 0,45 l/kg) (36).

### 3.2.3.3 Penicilina

Las penicilinas son una subclase de antibióticos llamados antibióticos beta-lactámicos (antibióticos que contienen una estructura química llamada anillo beta-lactámico). Los carbapenémicos, las cefalosporinas y los monobactámicos también son antibióticos betalactámicos. Las penicilinas se emplean para tratar infecciones causadas por bacterias Gram positivas

(como las infecciones por estreptococos) y algunas bacterias Gram negativos (como las infecciones meningocócicas) (37).

#### 3.2.3.4 Ampicilina

Es un antibiótico bactericida. Su acción se realiza impidiendo la formación de la pared de la célula bacteriana ya que inhibe la fase final de la síntesis de peptidoglucano. Después de una aplicación intramuscular, los niveles máximos en plasma se encuentran entre 30 y 60 minutos. La ampicilina difunde rápidamente en todos los líquidos y tejidos del organismo. La ampicilina se excreta en grandes cantidades sin cambios en la orina (38).

#### 3.2.3.5 Tetraciclina

La Tetraciclina propiamente dicha o aureomicina es un antimicrobiano que apareció en el ámbito clínico en 1952. Es una Tetraciclina semisintética de corta duración que se obtiene de *Streptomyces spp.* La utilidad clínica de la Tetraciclina depende de su concentración en los tejidos afectados. En el tratamiento de la conjuntivitis se utiliza una pomada oftálmica de Tetraciclina al 0.1% (39).

#### 3.2.3.6 Oxitetraciclina

La Oxitetraciclina, también denominada terramicina, se consigue a partir de *Streptomyces rimosus*. Es una de las tetraciclinas con mayor asiduidad de uso en la medicina veterinaria. Preexisten las formas de sal dihidratada, clorhidrato y sal disódica dihidratada. Se encuentra en dos presentaciones:

- a) De acción prolongada: cuando está al 20%. se alcanza valores sanguíneos curativos durante 120 h
- b) De acción intermedia: en dilución al 10%. alcanza valores curativos por alrededor de 78 h

En solución acuosa neta la oxitetraciclina pierde la mayor parte de su actividad, en tres o cuatro días.(39)

#### 3.2.3.7 Enrofloxacin

Su nombre químico es 1-ciclopropil-7-(4-etil-1-piperazinil)-6-fluoro-1,4-dihidro-4-oxo-3-ácido quino-lincarboxílico es obtenido de ácido carboxílico. La enrofloxacin es un antibiótico de espectro amplio, eficaz

frente a Gram (-) y frente a algunas bacterias Gram (+) así mismo contra mico plasmas. Pierde efectividad contra anaerobios. En concentraciones relativamente bajas tiene efecto bactericida (34).

### **3.2.4 Medios de cultivo**

#### **3.2.4.1 Agar Nutritivo**

Medio de cultivo no selectivo, en el cual la pluripectona y el extracto de carne componen la fuente de carbono, nitrógeno y contribuyen nutrientes para el desarrollo de las bacterias. El de cloruro de sodio agregado conserva el balance osmótico y el agar es el agente solidificante. Se puede suplementar con sangre defibrinada estéril de ovino para beneficiar el crecimiento de las bacterias con requerimientos nutricionales rigurosas y permite una clara visualización de las reacciones hemolíticas. Este medio de cultivo es utilizado para el aislamiento y recuento de microorganismos con escasos requerimientos nutricionales (40).

#### **3.2.4.2 Agar MacConkey**

Este medio utiliza para el aislamiento de bacilos Gram (-) de desarrollo fácil, aerobios y anaerobios facultativos a partir de muestras clínicas. En este medio se desarrollan todas las especies de la familia Enterobacteriaceae.

Las peptonas en este medio de cultivo, contribuyen los nutrientes necesarios para el crecimiento de las bacterias, el hidrato de carbono es la lactosa fermentable, y la mezcla de sales biliares y el cristal violeta son los agentes selectivos que inhabilitan el desarrollo de gran parte de la flora Gram (+). El agar es el agente solidificante. Reduce el pH alrededor de la colonia por fermentación de la lactosa, Esto origina un cambio de color del indicador de pH (rojo neutro), la absorción en las colonias, y la precipitación de las sales biliares. Las bacterias no fermentadoras de la lactosa producen colonias decoloradas (41).

#### **3.2.4.3 Agar Sangre**

Medio de cultivo sólido no selectivo, enriquecido pero no diferencial. Es usado para el crecimiento y recuperación de una gran variedad de microbios derivados de muestras clínicas o para subcultivos (42).

La infusión de músculo de corazón y la peptona, otorgan al medio un alto valor nutritivo, que permite el crecimiento de una gran variedad de microorganismos,



aún de aquellos nutricionalmente exigentes. El cloruro de sodio mantiene el balance osmótico y el agar es el agente solidificante Britania (43).

#### **3.2.4.4 Agar Muller-Hinton**

Reconocido por todos los expertos, como el medio de referencia para el estudio de la resistencia antimicrobiana y sulfamidas (44). Debido a que muestra excelente reproducibilidad lote a lote en las pruebas de sensibilidad, tiene bajo contenido de inhibidores de sulfonamidas, trimetoprim y tetraciclina, la mayoría de las bacterias patógenos crece favorablemente (43).

#### **3.2.5 Antibiograma**

El antibiograma es un ensayo microbiológico que se ejecuta para la determinación de la sensibilidad o resistencia de un microorganismo patógeno a un conjunto de antibióticos. Los métodos de antibiograma son las realizadas en los laboratorios de microbiología para estudiar la actividad de los antibióticos frente a las bacterias comprometidos en las infecciones (45).

El estudio del antibiograma de los distintos agentes bacterianos aisladas en muestras biológicas tiene dos objetivos primordiales: guiar al médico en elegir una mejor terapia individual, y con el objeto de estudiar el espectro del antibiótico y poder reemplazar las terapias empíricas debe vigilar el progreso de la resistencia microbiana (46). Además el estudio de la sensibilidad antimicrobiana es uno de los trabajos más importantes de los laboratorios de microbiología clínica. Dentro de los beneficios que presenta se encuentran:

- Dirigir el tratamiento una vez que el microorganismo es conocido
- Crear una base de datos que permita elegir los antibióticos a utilizar en un tratamiento efectivo (aquel en que no conocemos el agente causal)
- Crear políticas de uso de antibióticos
- vigilar la aparición de nuevos mecanismos de resistencia (47).

##### **3.2.5.1 Técnicas de estudio de susceptibilidad a los antimicrobianos**

En Microbiología Clínica los métodos utilizados frecuentemente para determinar la sensibilidad de los microorganismos hacia los antibióticos se establecen en un estudio fenotípico, observando el desarrollo de las bacterias

de las cepas incubadas en presencia del antibiótico a estudiar. Estas técnicas demandan normalmente un tiempo de 18 a 24 h para la obtención de resultados (48).

Se utilizan técnicas de difusión en discos de papel impregnados con una solución estandarizada de antibiótico que se ponen sobre la superficie de un medio sólido inicialmente inoculado en su superficie con una suspensión bacteriana. Tras un tiempo de incubación de 18 h, el diámetro del halo formado está en relación con el grado de sensibilidad del microorganismo. La carga del disco está ajustada para que los halos de inhibición permitan diferenciar los microorganismos sensibles de los resistentes y pueda establecerse una correlación con los valores de CMI: halos pequeños se relacionan con valores altos de CMI (resistentes) y halos grandes con CMI bajas (sensibles) (46).

### 3.2.5.2 Interpretación del antibiograma

La lectura e interpretación del antibiograma se basa en el análisis de los datos de sensibilidad, la detección de mecanismos de resistencia, la farmacología del antibiótico y los resultados obtenidos de su utilización clínica. Los parámetros farmacocinéticas y farmacodinámicos varían dependiendo del régimen terapéutico, la formulación utilizada y la vía de administración(49). Estas son definidas en función de la probabilidad del éxito o del fracaso terapéutico:

**a) Sensible:** cuando un microorganismo aislado es inhibido in vitro por una concentración de un antibiótico que se relaciona a una alta posibilidad con el éxito terapéutico.

**b) Intermedio:** cuando una bacteria aislada es inhibido in vitro por una concentración de un antibiótico que se relaciona a un efecto terapéutico inseguro.

**Resistente:** cuando una bacteria aislada es inhibido in vitro por una concentración de un antibiótico se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico (49)

### 3.3 Marco conceptual

- a) **Cuy (*Cavia porcellus*).** El cuy es un mamífero roedor oriundo de los andes. Como animal productor de carne adopta diferentes nombres como cuy en el Perú, ecuador, curi en Colombia, conejo en Bolivia, acure, acuirito en Venezuela y cuyo en México. En otros continentes son criados como animal de compañía que se les denomina guinea pig y como animal experimental se les denomina cobayo (50).
- b) **Linfadenitis cervical.** La linfadenitis cervical es una padecimiento que aqueja los nódulos linfáticos, especialmente a los retro faríngeos, es originada por las microorganismos *Streptococcus zooepidemicus* hemolítico y *Streptococcus pyogenes* grupo C. Son cocos Gram positivos  $\beta$ -hemolítico, encapsulado, que pertenece al grupo C Lancefield, y habita con frecuencia las vías respiratorias (51)
- c) ***Streptococcus spp.*** En una bacteria que pertenece a la familia *Streptococcaceae*. Son Gram (+), anaerobias facultativas, no tienen movilidad, tienen forma esférica o de coco, algunas especies poseen cápsula y habitualmente se concentran formando cadenas de dos (diplococcus) o más bacterias (52).
- d) ***Streptobacillus moniliformes*.** Es un bacilo gramnegativo fastidioso que forma parte de la microbiota nasofaríngea de roedores (53). *S. moniliformes* es un anaerobio facultativo que es morfológicamente variable y con frecuencia ocurre en cadenas o filamentos. Sus dimensiones varían de 0.1 - 0.5  $\mu\text{m}$  de ancho por 2.0 - 5.0  $\mu\text{m}$  de longitud, y pueden tener hasta 10 - 15  $\mu\text{m}$  de longitud (54).
- e) **Bacterias piógenas.** Los microorganismos piógenos son aquellos que producen infecciones y determinan respuestas inflamatorias con producción de pus. La infección piógena se presenta en forma de absceso, flemón o empiema, en cuyo proceso inflamatorio participan los microorganismos y el organismo huésped (55).
- f) **Resistencia antimicrobiana.** La resistencia a los antibióticos es la capacidad de un microorganismo de resistir los efectos de un antimicrobiano, constituye un problema creciente de la salud pública en todo el mundo. La resistencia puede ser producida por selección natural, como producto de mutaciones ocurridas al azar, o puede inducirse mediante la aplicación de presión selectiva a una población (56).
- g) **Antibióticos.** Los antibióticos son sustancias químicas producidas por varias especies de microorganismos (bacterias, hongos y actinomicetos) que suprimen el crecimiento

de otros microorganismos, y originan su destrucción. En los últimos tiempos, el uso del término se ha ampliado para incluir compuestos sintéticos, como las sulfonamidas y las quinolonas, que presentan también actividad antibacteriana (57).



## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

#### 4.1 Tipo y nivel de investigación

##### 4.1.1 Tipo e investigación

- a) **Observacional:** el investigador no interviene, los datos muestran el progreso natural de los eventos, ajena a la voluntad del investigador
- b) **Prospectivo:** porque los datos imperiosos para el estudio son recogidos a propósito de la investigación.
- c) **Transversal:** porque todas las variables son medidas en una sola ocasión, por ello de realizar comparaciones se trata de muestras independientes.
- d) **Descriptivo:** El análisis estadístico, es univariado porque solo describe o estima parámetros en la población de estudio a partir de una muestra (58).

##### 4.1.2 Nivel de investigación

- a) **Descriptiva:** por que describe fenómenos clínicos en una circunstancia estacional y territorial fija. Su propósito es detallar y/o estimar parámetros, así mismo se describen frecuencias y/o promedios y se evalúan parámetros con intervalos de confianza (58).

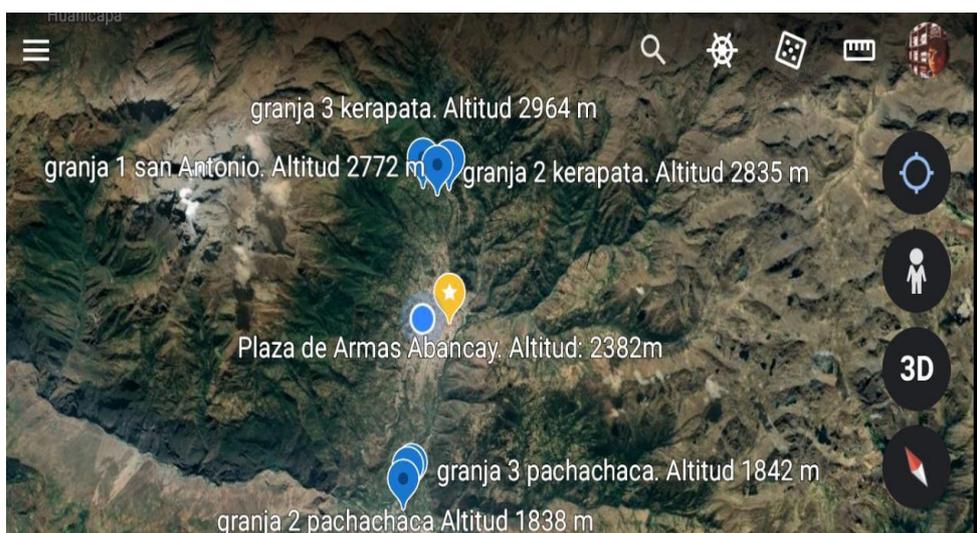
#### 4.2 Diseño de la investigación

La investigación se ajusta a un diseño metodológico descriptivo.

#### 4.3 Población y muestra

##### 4.3.1 Población

Para la investigación se utilizaron por conveniencia cuyes de 6 granjas de crianza familiar-comercial y comercial de la microcuenca del Rio Mariño distrito de Abancay, distribuidos de manera homogénea según lugar de procedencia del animal.



**Figura 1.** Ubicación de las granjas en la microcuenca del río Mariño – google earth(59)

#### 4.3.2 Muestra

Se tomaron por conveniencia muestras de abscesos cervicales de 30 cuyes clínicamente enfermos distribuidos de manera homogénea según sexo, edad y lugar de procedencia del animal.

**Tabla 3.** Distribución de las muestras según edad, sexo y lugar de procedencia

	m de altitud	macho	hembra	total
Recría	> 2382 m	4	4	15
	< 2382 m	4	3	
adulto	> 2382 m	4	4	15
	< 2382 m	3	4	
Total		15	15	30

#### 4.4 Procedimiento

##### 4.4.1 Toma de muestra

La toma de muestra se realizó en diferentes granjas de la microcuenca del río Mariño, para los cuales se identificaron animales con síntomas patognomónicos, perceptibles y evidentes de inflamación submaxilar. Una vez identificado el cuy se procedió con el depilado de la parte submaxilar donde se encuentra la inflamación, se realizó la desinfección del área depilada, luego con la ayuda de una jeringa estéril de 5ml y aguja Número 16x1/2 pulgada extrayendo así material purulento y luego fue transferido a un envase estéril para ser



transportado al laboratorio de microbiología de la facultad a de medicina Veterinaria y Zootecnia a 4°C.

#### **4.4.2 Preparación de agar nutritivo**

Se preparó 31 g del agar en 1 litro de agua purificada. Luego se mezcló y se dejó reposar por cinco minutos. Seguidamente se agito continuamente y se hirvió de uno a dos minutos hasta que se diluya totalmente. Con ayuda de la autoclave se esterilizo a 121°C durante 15 minutos y luego se vertió a las placas Petri.

#### **4.4.3 Preparación de agar MacConkey**

Se pesó 50 gramos del medio de cultivo para un litro de agua destilada, luego se colocó en una fiola y se diluyo. Después de 10 minutos de reposo se calentó mezclando constantemente hasta que hierva por un minuto. Luego se colocó la fiola en la autoclave y se esterilizó a 121°C por 20 minutos. Culminado el tiempo, se extrajo de la autoclave y se dejó enfriar hasta alcanzar una temperatura de 45°C, posteriormente se vertió en placas de Petri estériles frente al mechero de Bunsen

#### **4.4.4 Preparación de agar Sangre**

Se agregó 40 gramos del polvo en un litro de agua destilada. Se dejó reposar por 5 minutos y luego se mezcló hasta obtener una suspensión uniforme. Agitando frecuentemente se calentó e se hirvió por 1 minuto para una disolución total. Luego esterilizar a 121 °C durante 20 minutos en la autoclave.

#### **4.4.5 Preparación de agar Mueller Hinton**

Se Colocó 37 g del polvo en 1 litro de agua purificada. Se calentó agitando de manera continua y se hirvió durante 1 minuto para disolverlo completamente. Se esterilizo a 121°C durante 15 minutos en la autoclave. Finalmente se enfrió a 45°-50°C y se sirvió en placas de Petri estériles.

#### **4.4.6 Siembra de las muestras en agar Nutritivo**

Las muestras obtenidas de abscesos cervicales fueron sembradas en agar nutritivo mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra de absceso se tomó un inculo con la ayuda de un hisopo siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con agar nutritivo, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

#### 4.4.7 Siembra de la muestra en agar MacConkey

Las muestras obtenidas de abscesos cervicales fueron sembradas en agar MacConkey mediante la técnica de estrías, a partir de la muestra de absceso se tomó un inóculo con la ayuda de un hisopo estéril siendo transferida mediante una estría a una placa Petri con agar MacConkey, una vez sembrado se colocó en la incubadora a 37°C por 18 a 24 horas.

#### 4.5 Técnica e instrumentos

- Para la medición de la altitud se utilizó Google earth. Tomando como punto medio la plaza de armas de Abancay.
- Los casos de linfadenitis cervical se consiguieron mediante observación, indagación y muestreo en diferentes granjas por conveniencia.

##### 4.5.1 Observación macroscópica de las características de las colonias

Después de las 24 a 48 horas se sacó de la estufa las placas de agar y prendiendo el mechero se procedió a reconocer a las bacterias, teniendo en cuenta sus características macroscópicas, las cuales fueron las siguientes:

- Tamaño: de un milésimo a mas
- Forma: Esférica, irregular
- Borde: Circular, liso, lobulado, rizoide
- Superficie: lisa o rugoso
- Consistencia: seca, pastosa, friable
- Elevación: Planas, elevadas, convexas
- Aspecto: brillante, opaca
- Cromo génesis: presencia o ausencia de pigmento.
- Hemólisis: no hemolíticas, hemolíticas

##### 4.5.2 Identificación microscópica de los agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes

a) **Tinción de Gram:** este método de tinción se usó para diferenciar bacterias Gram (+) de las bacterias Gram (-). Estas bacterias se diferencian en el tipo de pared celular que tiene el microorganismo.

**Procedimiento:**

- Con la ayuda de una ansa esterilizada se puso una gota de agua destilada en una lámina porta objetos, luego se flamea otra vez el ansa, para luego coger microorganismos de una colonia bacteriana y se transfiere a la lámina porta objetos realizando un extendido.
- Se realizó la fijación del frotis con la ayuda de un mechero bunsen.
- Una vez fijada el frotis se realizó la tinción con Cristal violeta por tres minutos.
- Se enjuago con agua para quitar el exceso de colorante y se agregó solución de lugol y se dejó actuar por 1 minutos.
- Se retiró el exceso de colorante y se añadió el decolorante alcohol acetona por unos 30 segundos y se lavó con abundante agua.
- Se cubrió fucsina básica que es un colorante de contraste por 1 minuto, luego se lavó con agua y se secó al aire
- Se observó los extendidos en un microscopio a 100x usando aceite de inmersión.

**4.5.3 Observación de las diferencias microscópicas de los agentes bacterianos, utilizando la tinción de Gram**

Esta observación se realizó con la finalidad de identificar a los agentes bacterianos, tomando en cuenta su forma, característica de tinción y su disposición, si es Gram positiva o Gram negativa.

- a) *Staphylococcus spp*, forma redondeada, se presenta en racimos, agrupados, en pareja o aislados la cual se pinta de color azul.
- b) *Streptococcus spp*, tiene forma de coco o esférica y se pueden observar en cadenas largas, cortas y aisladas y se pinta de color azul.
- c) *Salmonella spp*, tiene forma bacilar y coco bacilar, agrupados, aislados y se tiñe de color rojo.

**4.5.4 Aislamiento microbiológico en agar sangre para diferenciar agentes bacterianos causantes de linfangitis cervical**

El agar sangre es un medio diferencial y enriquecido al mismo tiempo, usamos este medio para diferenciar bacterias como *Streptococcus* y *Stafilococcus* debido a que se puede diferenciar a estas bacterias por el halo de hemolisis que ocasionan alrededor de las colonias ( $\beta$ -hemolisis halo transparente,  $\alpha$ -hemolisis

halo verduoso y  $\gamma$ -hemolisis, sin halo. Con la ayuda de un ansa se tomó un inóculo de una colonia de *Streptococcus* y cuidadosamente se trasladó a una placa con agar sangre en forma de estría. Una vez aislada se colocó en la incubadora a 37° por 18 a 24 horas.

#### 4.5.5 Antibiograma

El antibiograma se realizó en todos los casos positivos con crecimiento bacteriano en el cultivo y aislamiento de las muestras de tumores cervicales de cuyes con linfadenitis cervical, mediante el método de difusión de agar o Kirby-Bauer como medios de cultivo al Müller-Hinton.

#### 4.5.6 Materiales de investigación

a) **Material biológico:** abscesos cervicales de cuyes

b) **Materiales de Laboratorio:** medios de cultivo, reactivos químicos, materiales de vidrio para la preparación de los medios de cultivo, equipos para la preparación de medios y para el cultivo de bacterias.

c) **Materiales de campo.** Materiales de protección, materiales de toma de muestra.

d) **Materiales didácticos:** libros, revistas, artículos científicos, entre otros

#### 4.6 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el software SPSS Statistics 22, los datos obtenidos del presente estudio fueron ordenados mediante la aplicación de estadística descriptiva (tablas y gráficos de frecuencias), para establecer las diferencias entre categorías de una determinada variable se utilizó la prueba de chi-cuadrado, para determinar la predilección del agente bacteriano según edad, sexo y lugar de procedencia del animal se utilizó el test exacta de Fisher.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 5.1 Análisis de resultados

##### 5.1.1 Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes

Los resultados obtenidos respecto a los agentes bacterianos se muestran en la tabla N°1. Hallando en el material biológico analizado casos positivos y negativos por agente bacteriano identificado. Se hallaron como agente ocasionales de la linfadenitis cervical a *Streptococcus spp* en el 100% de las muestras, *Staphylococcus spp* en el 16.6 %, habiendo entre estas diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ). De la misma manera, se halló *Salmonella spp* en un 10%, no encontrándose diferencias estadísticas significativas frente al *Staphylococcus spp* ( $p>0.05$ ). Así mismo se debe mencionar que, si bien entre las bacterias *Staphylococcus spp* y *Salmonella spp* no existen diferencias estadísticas significativas, si se reveló diferencias estadísticas significativas en comparación con las bacteria *Streptococcus spp*

**Tabla 4.** Agentes bacterianos que ocasionan linfadenitis cervical en cuyes

variable	Agente causal					
	<i>Streptococcus</i>		<i>Staphylococcus</i>		<i>Salmonella</i>	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
<b>Casos positivos</b>	30	100.0a	5	16.6b	3	10.0b
<b>Casos negativos</b>	0	0.0a	25	83.3b	27	90.0b
<b>Total</b>	30		30		30	

Las letras iguales en sentido horizontal muestran diferencias no significativas ( $p>0.05$ )

### 5.1.2 Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo

A continuación en la tabla N° 2 se observan los casos positivos de los agentes bacterianos según sexo del animal, hallándose *Streptococcus spp* en un 50% en machos y en un 50% en hembras, también se halló *Staphylococcus spp* con 60% en machos y 40% en hembras y por ultimo se identificó *Salmonella spp* en un 33.3% en machos y 66.7% en hembras. Estos resultados no muestran diferencias estadísticas significativas entre ambos sexos ( $p>0.05$ ); pero si se observa una diferencia numérica con respecto a la bacteria *Staphylococcus spp* y *Salmonella spp*.

**Tabla 5.** Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo del animal

		Agente Bacteriano					
Categoría	Nivel	<i>Streptococcus spp.</i>		<i>Staphylococcus spp.</i>		<i>Salmonella spp.</i>	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Sexo	Macho	15	50.0a	3	60.0a	1	33.3a
	Hembra	15	50.0a	2	40.0a	2	66.7a
	Total	30	100.0	5	100.0	3	100.0

Letras similares en sentido vertical muestran diferencias no significativas ( $p>0.05$ )

### 5.1.3 Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad

En relación con los casos positivos de agentes bacterianos de la linfadenitis cervical en cuyes según su edad, en la tabla N° 3 se observa que el *Streptococcus spp* se halló en un 50% en la etapa de recría y 50% en adultos, *Staphylococcus spp* en un 40% en recría y 60% en adultos y por último se halló *Salmonella spp* en un 33.3% en recría y 66.7% en adultos, los cuales no muestran diferencias estadísticas significativas entre ambas edades ( $p>0.05$ ); pero si se observa una diferencia numérica respecto a las bacterias *Staphylococcus spp* y *Salmonella spp*.



**Tabla 6** Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad del animal

Categoría	Nivel	Agente Bacteriano					
		<i>Streptococcus</i>		<i>Staphylococcus</i>		<i>Salmonella</i>	
		<i>spp.</i>		<i>s spp.</i>		<i>spp.</i>	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Edad	Recría	15	50.0a	2	40.0a	1	33.3a
	Adulto	15	50.0a	3	60.0a	2	66.7a
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>4</b>	<b>100.0</b>	<b>3</b>	<b>100.0</b>

Las letras semejantes en sentido vertical muestran diferencias no significativas ( $p>0.05$ )

#### 5.1.4 Identificación de agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia

Por otra parte en la tabla N° 4 se muestran los casos positivos de bacterias que causan linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia. Hallándose a *Streptococcus spp* en un 50% a mayor de 2382 m de altitud y 50% a menor de 2382 m de altitud, también se encontró *Staphylococcus spp* en un 40% a mayor de 2382 m de altitud y 60% a menor de 2382 m de altitud, finalmente se halló *Salmonella spp* en 66.7 % a mayor de 2382 m de altitud y un 33.3 % a menor de 2382 m altitud. Estos resultados no muestran diferencias estadísticas significativas entre cuyes de procedencia distinta ( $p>0.05$ ); más si se observa una diferencia numérica con respecto a la bacteria *Staphylococcus spp* y *Salmonella spp*.

**Tabla 7.** Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia del animal.

Categoría	Nivel	Agente Bacteriano					
		<i>Streptococcus</i>		<i>Staphylococcus</i>		<i>Salmonella spp.</i>	
		<i>spp.</i>		<i>spp.</i>			
		n	(%)	n	(%)	n	(%)
Lugar de procedencia	> 2382m de altitud	15	50.0a	2	40.0a	2	66.7a
	< 2382m de altitud	15	50.0a	3	60.0a	1	33.3 <sup>a</sup>
<b>Total</b>		<b>30</b>	<b>100.0</b>	<b>5</b>	<b>100.0</b>	<b>3</b>	<b>100.0</b>

Las letras similares de manera vertical muestran diferencias no significativas ( $p>0.05$ )

### 5.1.5 Resultados prueba de sensibilidad antimicrobiana del agente bacteriano que causa la linfadenitis cervical

Finalmente en la tabla N° 5. Se observa la sensibilidad antimicrobiana de los agentes etiológicos que originan la linfadenitis cervical en cuyes. Estos resultados fueron interpretados de acuerdo a los estándares de halos de inhibición de Clinical Standards institute (CLSI). En este estudio se observa que, el agente bacteriano *Streptococcus spp* es altamente sensible a la gentamicina, enrofloxacina, estreptomina. También muestra una sensibilidad intermedia frente a la tetraciclina y oxitetraciclina y se observa resistencia ante la vancomicina, ampicilina y la penicilina.

**Tabla 8.** Sensibilidad antimicrobiana y halos de inhibición

Agente antimicrobiano	Halos de inhibición (mm) <i>Streptococcus spp</i>	Halos de inhibición (mm) <i>Staphylococcus spp</i>	Halos de inhibición según CLSI. Susceptible
Gentamicina	29	29	≥ 15
Enrofloxacina	33	34	≥ 30
Estreptomina	25	30	≥ 15
Tetraciclinas	15	16	≥ 15 (19)*
Vancomicina	00	30	≥ 17
Oxitetraciclina	16	25	≥ 20
Ampicilina	00	35	≥ 17
Penicilina	00	35	≥ 20

## 5.2 Discusión

### 5.2.1 Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes

Los agentes bacterianos que causan linfadenitis cervical en cuyes hallados en el presente estudio coinciden a los encontrados por Flores (9), quien halló en muestras de abscesos cervicales de la linfadenitis cervical *Streptococcus spp* en el 100% de muestras procesadas, *Staphylococcus spp* en el 90% , *Salmonella spp* en el 20% de muestras procesadas. Así mismo, Angulo (6) y Mescco (8) también identificaron como agente causal de linfadenitis cervical en cuyes a *Streptococcus spp* beta-hemolítico en el 91.8%, *Staphylococcus spp* en el 45.9%, *Streptococcus spp*. 69.77%, *Staphylococcus spp*. 20.93% respectivamente, coincidiendo con nuestro estudio. Así mismo Concha (10) identifico como agente patógeno de linfadenitis

cervical en cuyes a *Streptococcus zooepidemicus* en el 90.5% de muestras procesadas, *Salmonella thyphimurium* con 2%, *Salmonella enteritidis* con 2%, *Staphylococcus aureus* con 2% de muestras procesadas, estos porcentajes no coinciden con nuestro estudio de investigación, esto podría ser debido a que en dicho trabajo no se distribuyó de manera homogénea a los animales muestreados. Estupiñan (7), reporto como agente causante de linfadenitis cervical e cuyes a *Staphylococcus spp.*

### **5.2.2 Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según sexo del animal**

Los resultados que muestra el presente estudio también son similares a los que obtuvo Flores (9), quien identifico a *Streptococcus spp* en un 50 por ciento en machos y 50 por ciento en hembras, *Staphylococcus spp* en el 50por ciento en machos y 50 por ciento en hembras, *Salmonella spp* en el 25 por ciento de machos y 75 por ciento de hembras. Concha (10), determino que el 78 por ciento de los casos se presentaron en hembras y 22 por ciento en machos, estos resultados podría deberse a que en dicha investigación utilizó mayor cantidad de cuyes hembras respecto a cuyes machos, existiendo diferencias estadísticas significativas, a diferencia de nuestro estudio donde utilizamos la misma cantidad de animales para ambos casos.

### **5.2.3 Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según edad del animal**

En el caso de los agentes bacterianos hallados según edad del animal, los resultados que muestra el presente estudio son similares a los que obtuvo Flores (9), quien identificó a *Streptococcus spp* en el 50 por ciento de cuyes en recría y 50 por ciento en cuyes adultos, *Staphylococcus spp* en 44.4 por ciento en recría y 55.6 por ciento en adultos, en caso del agente bacteriano *Salmonella spp* se encontró 75 por ciento en recría y 25 por ciento en adultos lo cual no coincide con nuestros resultados. Concha (10) determinó que los más afectados fueron los cuyes en la etapa de recría difiriendo así con los resultados hallados en el presente estudio, esto se puede deber a que el mencionado autor utilizó una mayor cantidad de animales de recría frente a los animales adultos habiendo así una diferencia estadística significativa, cabe mencionar que en nuestro trabajo se utilizó la misma cantidad de animales para ambos casos, siendo así muestras homogéneas.

#### **5.2.4 Agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes según lugar de procedencia del animal**

Los resultados que se muestran en el presente estudio de investigación muestran que los mismos agentes bacterianos pueden ocasionar la enfermedad a diferentes niveles de altitud no habiendo predilección de la enfermedad por el lugar de procedencia. Estos resultados son respaldados por Flores (9) y Concha (10), cuyos trabajos reportan el hallazgo de los mismos agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes a diferentes niveles de altitud.

#### **5.2.5 Sensibilidad antimicrobiana del agente bacteriano que causa la linfadenitis cervical**

En cuanto a la sensibilidad antimicrobiana de los agentes bacterianos identificados en cuyes con linfadenitis cervical, el presente estudio de investigación muestra que el *Streptococcus spp* es altamente sensible a la gentamicina, enrofloxacina y estreptomycin. También muestra sensibilidad intermedia frente a la tetraciclina y oxitetraciclina así mismo se observa resistencia ante la vancomicina, ampicilina y la penicilina. Estos resultados son similares a los reportados por Angulo (6), quien determino que el *Streptococcus spp* es sensible a la gentamicina y oxitetraciclina. Por otra parte el presente estudio también muestra que el agente bacteriano *Staphylococcus spp* es sensible para todos los antibióticos utilizados en la prueba, con excepción de la tetraciclina, en la cual muestra una sensibilidad intermedia. Estos resultados son similares a los obtenidos por Angulo (6), quien reporto que el *Staphylococcus spp* es sensible a la enrofloxacina, gentamicina y oxitetraciclina. De la misma manera Solís (11), también determino los agentes bacterianos identificados en cuyes con linfadenitis cervical son sensibles la gentamicina.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

En el presente estudio de investigación se identificó tres diferentes agentes bacterianos de linfadenitis cervical en cuyes del microcuenca del río Mariño a través del aislamiento microbiológico en el laboratorio de microbiología e inmunología de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Los agentes bacterianos identificados en cuyes con linfangitis cervical fueron *Streptococcus spp.* 100%, *Staphylococcus spp.* 16.6 %, y *Salmonella spp.* 10%, de un total de 30 muestras distribuidas de manera homogénea de acuerdo a la edad, sexo y lugar de procedencia del animal.

No existe diferencia estadística significativa en relación a la edad, sexo y lugar de procedencia del animal, solo existiendo diferencias numerarias en la presentación de linfadenitis cervical en cuyes.

Se determinó que el *Streptococcus spp* es sensible a la gentamicina, enrofloxacina, estreptomycin, tetraciclina y oxitetraciclina y resistencia ante la vancomicina, ampicilina y penicilina, así mismo el *Staphylococcus spp* es sensible para todos los antibióticos utilizados en la prueba tales como: Gentamicina, Enrofloxacina, Estreptomycin, Tetraciclina, Vancomicina, Oxitetraciclina, Ampicilina, Penicilina.

#### 6.2 Recomendaciones

Realizar la identificación de las especies de los agentes etiológicos que ocasionan la linfadenitis cervical en cuyes mediante métodos bioquímicos específicos y moleculares.

Realizar más estudios de investigación sobre la resistencia antimicrobiana y elaborar protocolos adecuados de tratamientos contra la linfadenitis cervical.

Promover la Implementación de protocolos de bioseguridad en las granjas de cuyes a través de talleres de capacitación a los productores



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lilia Chauca de Zaldívar. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) [Internet]. 1997. 77 p. Available from: <http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.htm#TopOfPage>
2. Midagri. “Más de 800 mil pequeños productores se dedican a la crianza de cuyes en el país” [Internet]. Oficina de comunicaciones e imagen institucional. 2019 [cited 2014 May 18]. p. Plataforma digital única del estado peruano. Available from: <https://www.midagri.gob.pe/portal/762-notas-de-prensa/notas-de-prensa-2019/24897-mas-de-800-mil-pequenos-productores-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais>
3. Huamán Alcántara M, Killerby Campos M. Manual de bioseguridad y sanidad en cuyes [Internet]. Ministerio de Agricultura y Riego, Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. 2019. 90 p. Available from: <https://repositorio.inia.gob.pe/handle/20.500.12955/936>
4. Pedrique M. Determinación de la sensibilidad de las bacterias a los antibióticos (antibiograma). Lab Microbiol [Internet]. 2002;9. Available from: [http://www.ucv.ve/fileadmin/user\\_upload/facultad\\_farmacia/catedraMicro/10\\_Antibiograma.pdf](http://www.ucv.ve/fileadmin/user_upload/facultad_farmacia/catedraMicro/10_Antibiograma.pdf)
5. Antibiograma - LTS [Internet]. [cited 2014 May 18]. Available from: <https://saludlts.com/analisis-clinicos/antibiograma/>
6. Angulo-Tisoc J, Siuce J, Jara LM. Frecuencia de patógenos asociados a linfadenitis cervical en cuyes de centros de crianza familiar-comercial en Cusco, Perú. Rev Investig Vet del Perú. 2021;32(1):e19505.
7. Pamela Estupiñán, Ana Burgos, Sergio Chacha, María Baquero, Carlos Gómez, Ximena Sánchez, et al. Linfadenitis en un plantel productor de cuyes. ECUADOR ES Calid Rev Científica Ecuatoriana [Internet]. 2018 Sep 4 [cited 2022 May 24];5(1). Available from: <https://revistaecuadorescalidad.agrocalidad.gob.ec/revistaecuadorescalidad/index.php/revista/article/view/33>
8. Mescco J. Sensibilidad farmacológica del agente etiológico de la linfadenitis en cuyes del centro de producción de reproductores Huayllapampa-San Jerónimo, Agencia Agraria Cusco. Univ Nac San Antonio Abad del Cusco [Internet]. 2019;1–116. Available from: [http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/2874/253T\\_2017109.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/2874/253T_2017109.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. Flores DY. Identificación del agente causal de linfadenitis cervical en cuyes (*Cavia porcellus*) mediante métodos microbiológicos en el centro experimental Pampa del Arco, Ayacucho - 2017. Repos Inst - UNSCH [Internet]. 2017;52. Available from: [http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3506/TESIS\\_MV172\\_Flo.pdf?](http://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/handle/UNSCH/3506/TESIS_MV172_Flo.pdf?)



sequence=1&isAllowed=y

10. Concha D. Identificación de la etiología de abscesos subcutáneos (linfadenitis) en cuyes (*Cavia porcellus*) en etapa de crecimiento mediante aislamiento microbiológico. en la sección d-2 de la irrigación de Majes – 2013. 2014.
11. Solis CC. Identificación del agente microbiológico de la linfadenitis en cuyes de la comunidad Lutto kututo del distrito de Llusco, provincia de Chumbivilcas-Cusco. 2017;
12. Ministerio de Desarrollo Agrario y riego. El cuy genera oportunidades de negocio para familias rurales - Gobierno del Perú [Internet]. 2019 [cited 2022 May 28]. Available from: <https://www.gob.pe/institucion/midagri/noticias/27158-el-cuy-genera-oportunidades-de-negocio-para-familias-rurales>
13. Frohlich J. Conejillos de indias - Animales exóticos y de laboratorio - Manual veterinario Merck [Internet]. [cited 2022 May 28]. Available from: <https://www.merckvetmanual.com/exotic-and-laboratory-animals/rodents/guinea-pigs>
14. Instituto Nacional de innovación agraria. Curso Virtual: Producción de Cuyes 24. 1961;24–50.
15. Ataucusi S. Manejo Técnico De Crianza De Cuyes En La Sierra. 2015;1–44. Available from: [http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual\\_cuy\\_pdf.pdf](http://www.caritas.org.pe/documentos/Manual_cuy_pdf.pdf)
16. Teresa Montes Andia. Crianza tecnificada de cuyes. 2006;1999(December):1–6.
17. Siever Morales cauti. Principales Enfermedades que Afectan a los Cuyes y Manejo Sanitario. Rev del Col Médico Vet Dep Lima del Col Médico Vet del Perú. 2017;7:15–7.
18. Quesenberry KE. Guinea pigs. Vet Clin North Am - Small Anim Pract [Internet]. 1994;24(1):67–87. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0195-5616\(94\)50003-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0195-5616(94)50003-2)
19. Centro de Patología conjunta (JPC). Sistema Hemolinfático [Internet]. 2021 [cited 2022 Jun 7]. Available from: [https://www.askjpc.org/vspo/show\\_page.php?id=dlo4ZlBlbmRQcmNweHNec09DV3Qwdz09](https://www.askjpc.org/vspo/show_page.php?id=dlo4ZlBlbmRQcmNweHNec09DV3Qwdz09)
20. Hanes M. Diseases of Guinea pigs [Internet]. 1999 [cited 2022 Jun 8]. Available from: [http://cai.md.chula.ac.th/chulapatho/AFIP/AFIP\\_fascicles/Afip\\_tumor\\_of\\_esophagus\\_and\\_stomach/afip\\_fascicle\\_fs18\\_text/www.afip.org/vetpath/POLA/99/1999-POLA-Cavia.htm](http://cai.md.chula.ac.th/chulapatho/AFIP/AFIP_fascicles/Afip_tumor_of_esophagus_and_stomach/afip_fascicle_fs18_text/www.afip.org/vetpath/POLA/99/1999-POLA-Cavia.htm)
21. Abbott Y, Acke E, Khan S, Muldoon EG, Markey BK, Pinilla M, et al. Zoonotic transmission of *Streptococcus equi* subsp. *zooepidemicus* from a dog to a handler. Available from: <http://jmm.sgmjournals.org>
22. Olson LD, Schueler RL, Riley GM, Morehouse LG. Experimental induction of cervical lymphadenitis in guinea-pigs with group C streptococci. Lab Anim. 1976;10(3):223–31.
23. Morales SM. 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. Repos Tesis - UNMSM [Internet]. 2017;1-72. Available from: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/6875?show=full>
24. Luke H. This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible. <https://books.google.com>. Oxford Univ. 1883;XXX:60.
  25. Rigby C. Natural infections of guinea-pigs. *Lab Anim.* 1976;10(2):119-42.
  26. Aldred P, Hill AC, Young C. The isolation of *Streptobacillus moniliformis* from cervical abscesses of guinea-pigs. *Lab Anim.* 1974;8(3):275-7.
  27. Shomer NH, Holcombe H, Harkness JE. Chapter 6 - Biology and Diseases of Guinea Pigs. *Laboratory Animal Medicine: Third Edition.* 2015. 247-283 p.
  28. van der Waaij, D. & van Bekkum DW. Resident infection in laboratory animal colonies and their influences on experiments. *Radiobiological, Institute T N O.* 1967;(January 1967):373-384.
  29. Fraunfelter FC, Schmidt RE, Beattie RJ, Garner FM. Lancefield type C streptococcal infections in strain 2 guinea-pigs. *Lab Anim.* 1971;5(1):1-13.
  30. Elwood WK. Hypoplastic Enamel Defects in the Guinea Pig: Effects of  $\beta$ -Streptococcal Infections, Fever, Abscess Formation, and Ether Anesthesia. *J Dent Res.* 1971;50(6):1635-41.
  31. Shomer NH, Holcombe H, Harkness JE. *Biology and Diseases of Guinea Pigs.* Lab Anim Med Third Ed. 2015 Jan 1;247-83.
  32. Klembczyk K, McAleese S. *Microbiología y enfermedades infecciosas.* Manual Harriet Lane de pediatría. 2021. p. 408-46.
  33. Flores Aguilar LE. *Caracterización Fenotípica y Genotípica de Estirpes de Salmonella Choleraesuis Aisladas de Ambientes Marinos.* 1999;
  34. Hector S. Sumano Lopez Luis ocampo C. *Farmacología Veterinaria.* Tercera Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores S., editor. La Semana médica. 2006.
  35. *Medicina. Ceftriaxona: Antimicrobianos | Vademécum Académico de Medicamentos | AccessMedicina | McGraw Hill Medical* [Internet]. 2015 [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1552&sectionid=90370876>
  36. Soares AP. estreptomycin. *J Chem Inf Model* [Internet]. 2013;53(9):1689-99. Available from: <https://botplusweb.portalfarma.com/documentos/2016/10/4/102838.pdf>
  37. Werth BJ. *Penicilinas - Infecciones - Manual MSD versión para público general* [Internet]. University of Washington School of Pharmacy. 2020 [cited 2022 Jun 26]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es-pe/hogar/infecciones/antibióticos/penicilinas>



38. Calox. Ampicilina. Soy del campo [Internet]. 2013;1–2. Available from: <https://caloxvet.com.co/wp-content/uploads/2019/02/AMPICILINA-CALOX-df.pdf>
39. Varinia Paredes V. Farmacología Veterinaria II. 2005.
40. Britania lab. Nutritivo Agar. 2008;10–1. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_60707641dee11.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60707641dee11.pdf)
41. Britania lab. Mac Conkey Agar. 2011;1–2. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_60707267ecda2.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_60707267ecda2.pdf)
42. Gil M. Agar sangre: fundamento, usos y preparación. LifederCom [Internet]. 2019 [cited 2022 Jun 14];1–9. Available from: <https://www.lifeder.com/agar-sangre/>
43. Britania. Sangre Agar Base [Internet]. Britania. 2021. p. 1–2. Available from: [https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl\\_6070906bed89d.pdf](https://www.britanialab.com/back/public/upload/productos/upl_6070906bed89d.pdf)
44. Mueller-Hinton Agar | Bioser [Internet]. [cited 2022 Jun 14]. Available from: <https://www.bioser.com/productos/mueller-hinton-agar-75p/>
45. Alexandra Aguila. Antibiograma. Qué es? Y Cómo interpretarlo? [Internet]. Facultad de Medicina -Universidad de Panama. 2016 [cited 2022 Jun 12]. Available from: <https://docplayer.es/79037153-Antibiograma-que-es-y-como-interpretarlo-1-de-agosto-de-2016-alexandra-aguila-facultad-de-medicina-universidad-de-panama.html>
46. Cercenado E, Saavedra-Lozano J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma: conceptos generales (I). *An Pediatr Contin*. 2009;7(4):214–7.
47. Taroco R, Seija V, Vignoli R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. *Temas Bacterología y Virol Médica*. 2008;36(Cim):663–71.
48. Alberto G, Rosselló M, Bratos Á. Antibiograma rápido en Microbiología Clínica. 2016;34(1):61–8.
49. Cantón Moreno R. Interpretación del antibiograma en la elección del antibiótico y vía de administración. *Rev Clínica Española* [Internet]. 2003 Jan;203(12):608–11. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0014-2565\(03\)71371-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0014-2565(03)71371-X)
50. Chauca L, Muscari J, Higaonna R. Dirección Nacional de Investigación Agraria. 2005;165.
51. Percy DH, Barthold SW. Pathology of Laboratory Rodents and Rabbits, Third Edition. *Pathol Lab Rodents Rabbit Third Ed* [Internet]. 2008 Jan 28 [cited 2022 Jun 16];1–325. Available from: <https://ucdavis.pure.elsevier.com/en/publications/pathology-of-laboratory-rodents-and-rabbits-third-edition>
52. Barnett TC, Cole JN, Rivera-Hernandez T, Henningham A, Paton JC, Nizet V, et al. Streptococcal toxins: Role in pathogenesis and disease. *Cell Microbiol*. 2015; 17(12) : 1721–41.
53. Martinez T. MA. *Streptobacillus moniliformis*. *Rev Chil Infectol* [Internet]. 2011 Feb



- [cited 2022 Jun 17];28(1):57–8. Available from: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182011000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182011000100010&lng=en&nrm=iso&tlng=en)
54. Elliott SP. Rat bite fever, *Streptobacillus moniliformis*. *Clin Microbiol Rev.* 2007;20 (1): 13–22.
  55. Porporatto M. Bacterias Piogenas [Internet]. 2014 [cited 2022 Jul 25]. Available from: <https://quesignificado.com/piogenos/>
  56. Calderón G, Aguilar L. Infectología Resistencia Antimicrobiana : Microorganismos Más Resistentes Y Antibióticos. *Rev médica Costa Rica y Centroamérica LXXIII.* 2016 621): 57–63.
  57. Brugueras MC, García MM. Antibacterianos de acción sistémica. Parte I. Antibióticos betalactámicos. *Rev Cuba Med Gen Integr.* 1998;14(4):347–61.
  58. Supo J. Seminarios de Investigación Científica Sinopsis del libro 2012. *Semin Investig Científica* [Internet]. 2012;34. Available from: <http://red.unal.edu.co/cursos/ciencias/100012/un3/pdf/seminv-sinopsis.pdf>
  59. Google Earth [Internet]. [cited 2023 Feb 7]. Available from: <https://earth.google.com/web/@-13.65270047,72.9164149,2088.02342495a,39926.98610171d,30.00032909y,0h,0t,0r>



## ANEXOS



**Tabla 9.** Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según el sexo del animal

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,533 <sup>a</sup>	2	,766	1,000
Razón de verosimilitud	,541	2	,763	1,000
Prueba exacta de Fisher	,680			1,000
Asociación lineal por lineal	,070 <sup>b</sup>	1	,791	1,000
N de casos válidos	38			

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,50.

b. El estadístico estandarizado es, 265.

**Tabla 10.** Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según edad del animal

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,429 <sup>a</sup>	2	,807	1,000
Razón de verosimilitud	,436	2	,804	1,000
Prueba exacta de Fisher	,583			1,000
Asociación lineal por lineal	,414 <sup>b</sup>	1	,520	,609
N de casos válidos	38			

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,42.

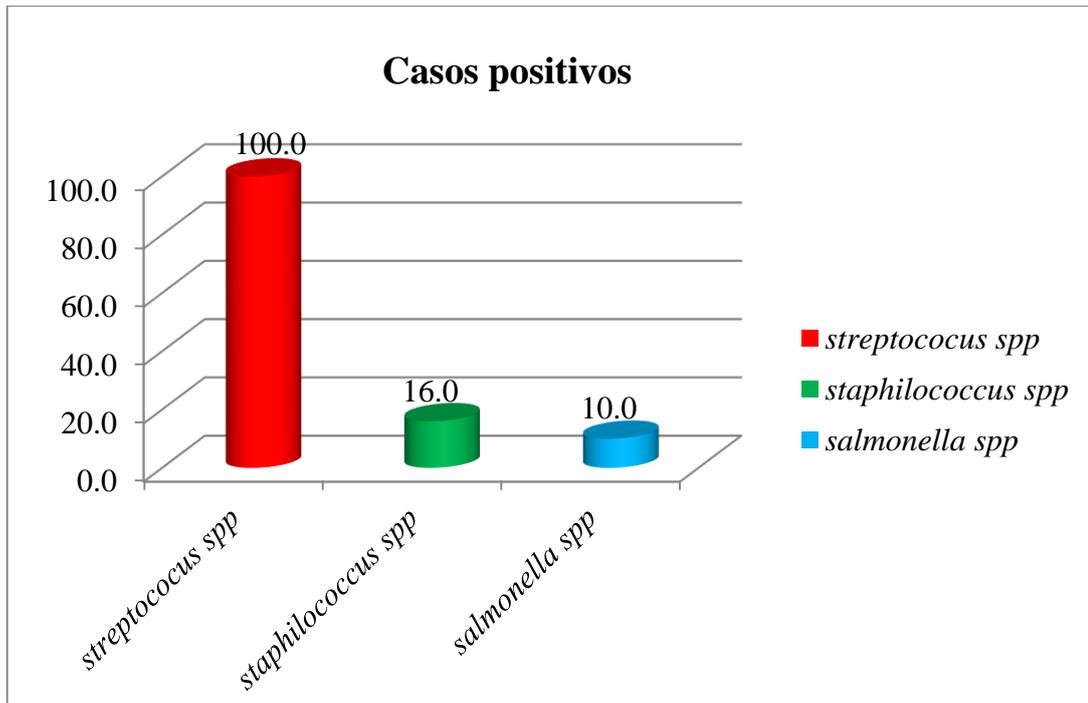
b. El estadístico estandarizado es, 644.

**Tabla 11.** Pruebas de Chi-cuadrado y prueba exacta de Fisher según lugar de procedencia

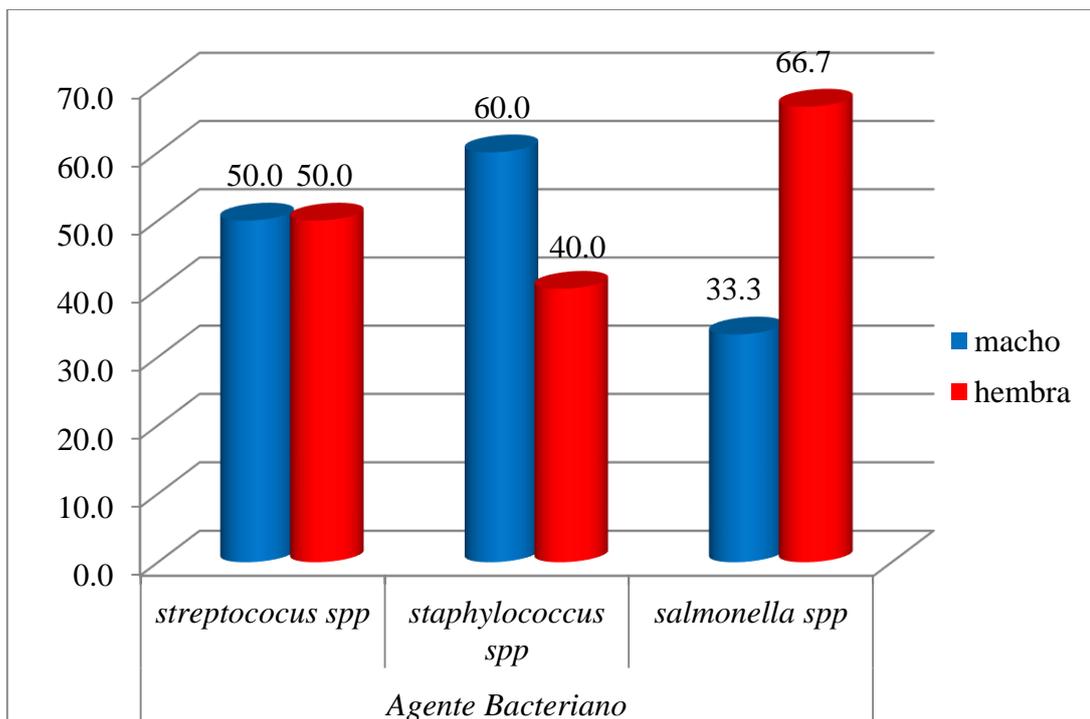
	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)
Chi-cuadrado de Pearson	,533 <sup>a</sup>	2	,766	1,000
Razón de verosimilitud	,541	2	,763	1,000
Prueba exacta de Fisher	,680			1,000
Asociación lineal por lineal	,070 <sup>b</sup>	1	,791	1,000
N de casos válidos	38			

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,50.

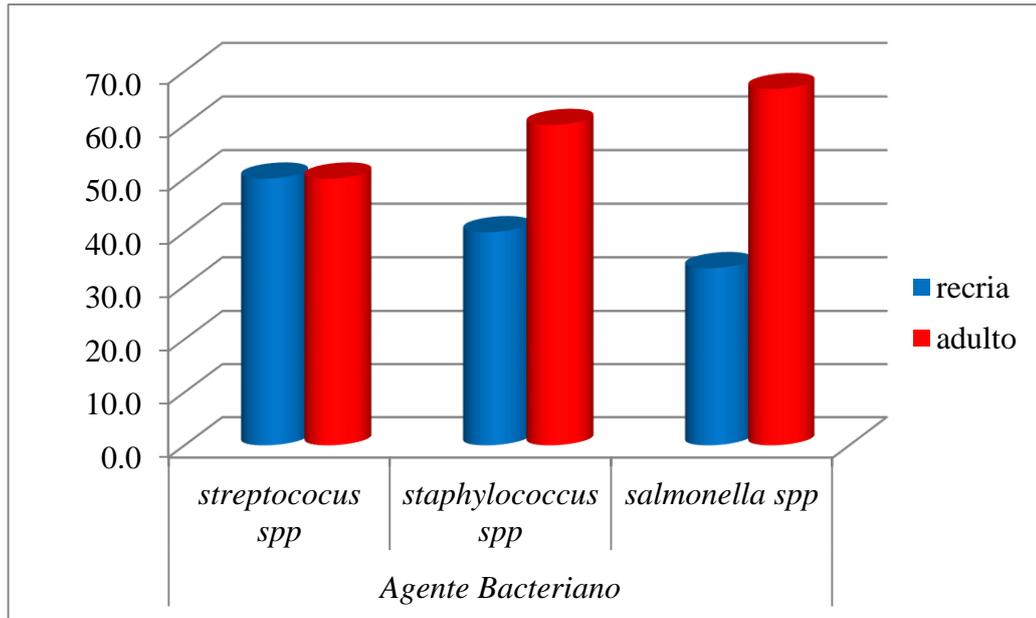
b. El estadístico estandarizado es, 265.



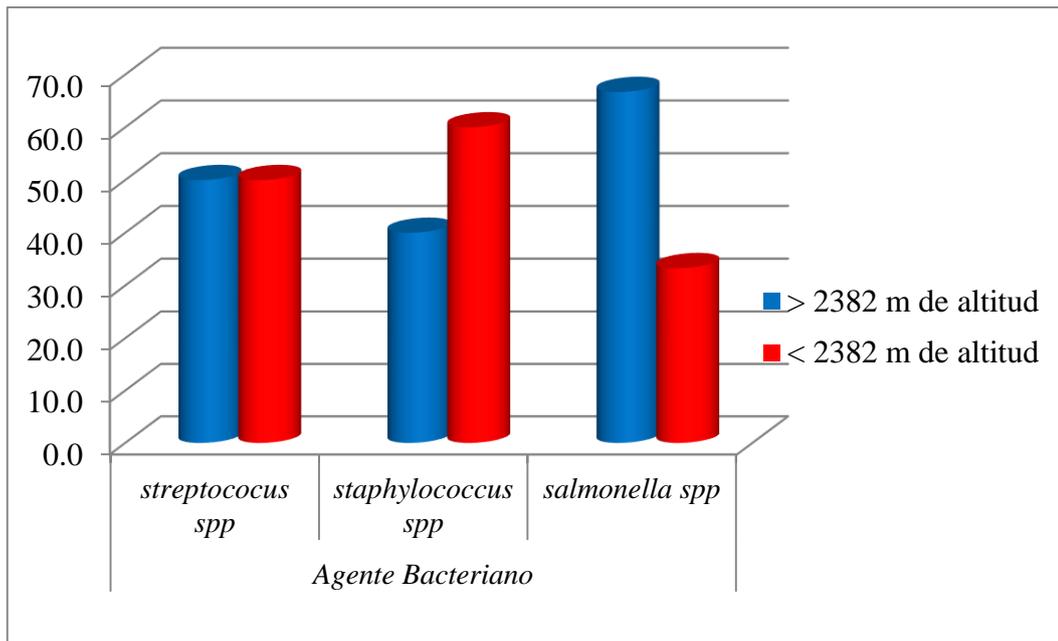
**Figura 2.** Agentes bacterianos causantes de linfadenitis cervical en cuyes



**Figura 3.** Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según sexo del animal



**Figura 4.** Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según edad del cuy



**Figura 5.** Porcentaje de bacterias causantes de linfadenitis cervical según lugar de procedencia



**Figura 6.** Granja de cuyes en jaulas elevadas



**Figura 7.** Granja de cuyes con pozas de malla en el piso y jaulas elevadas



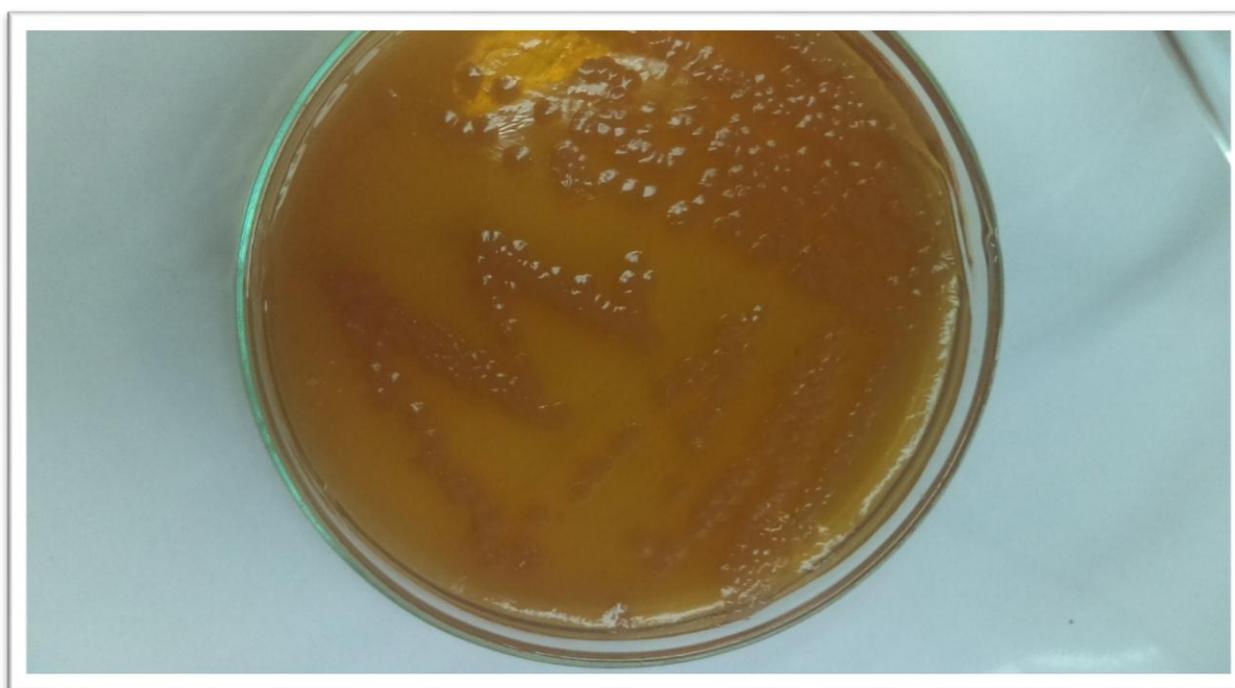
**Figura 8.** Preparación de medios de cultivo



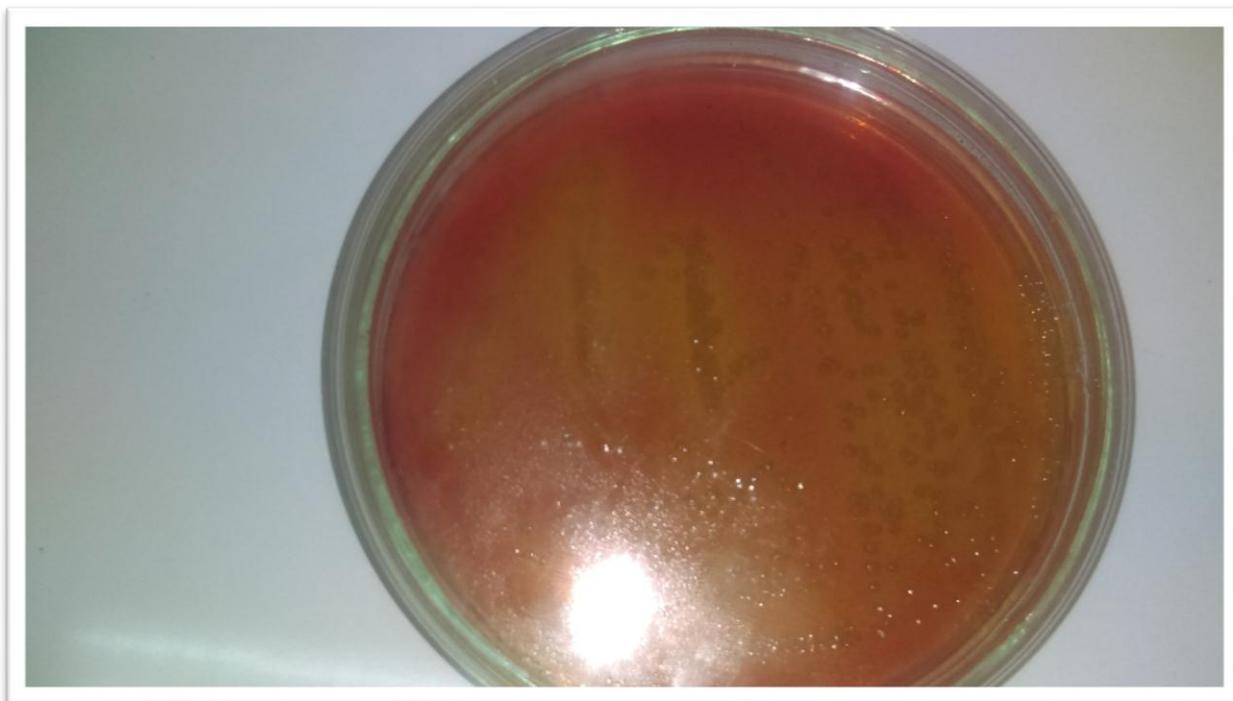
**Figura 9.** Medios de cultivo listos para ser esterilizadas en autoclave



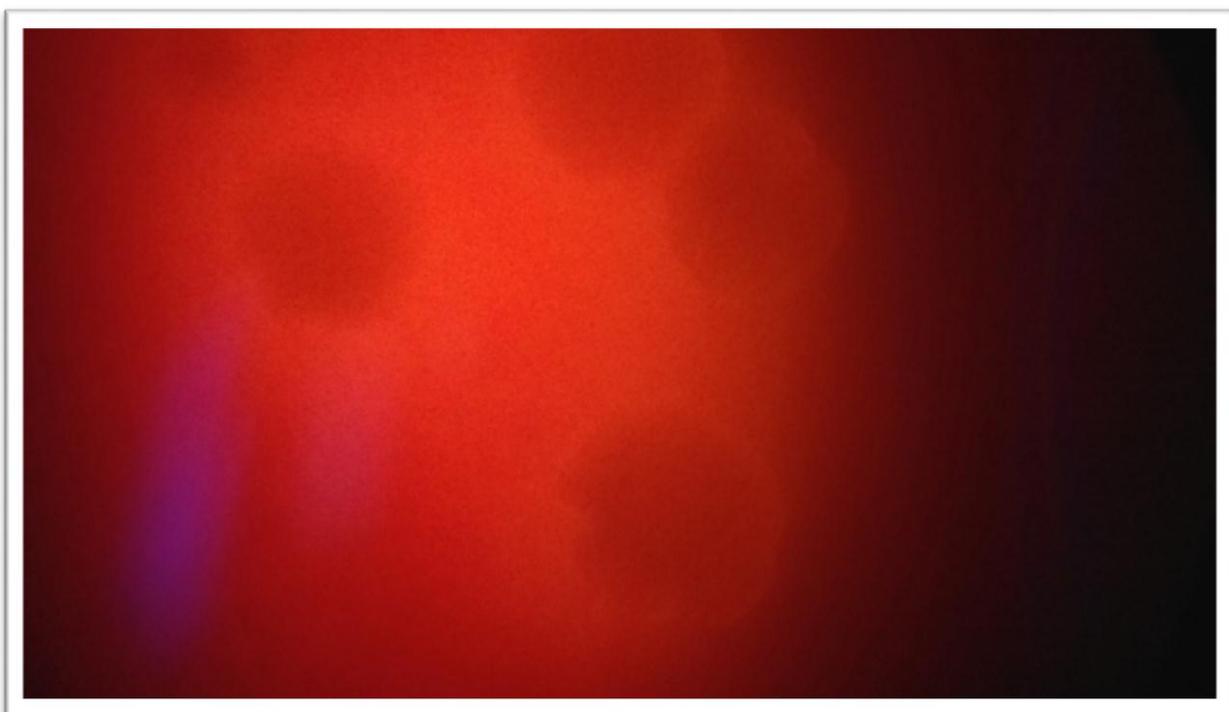
**Figura 10.** Medios de cultivo en placas listas para realizar siembra



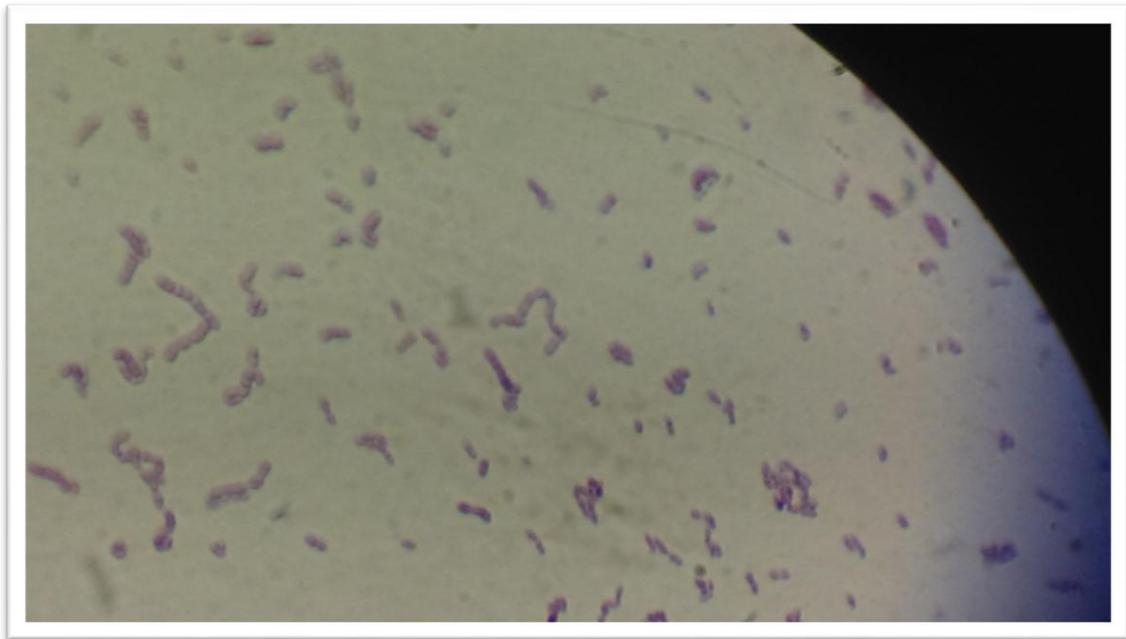
**Figura 11.** Crecimiento de bacterias fermentadoras de lactosa en agar MacConkey



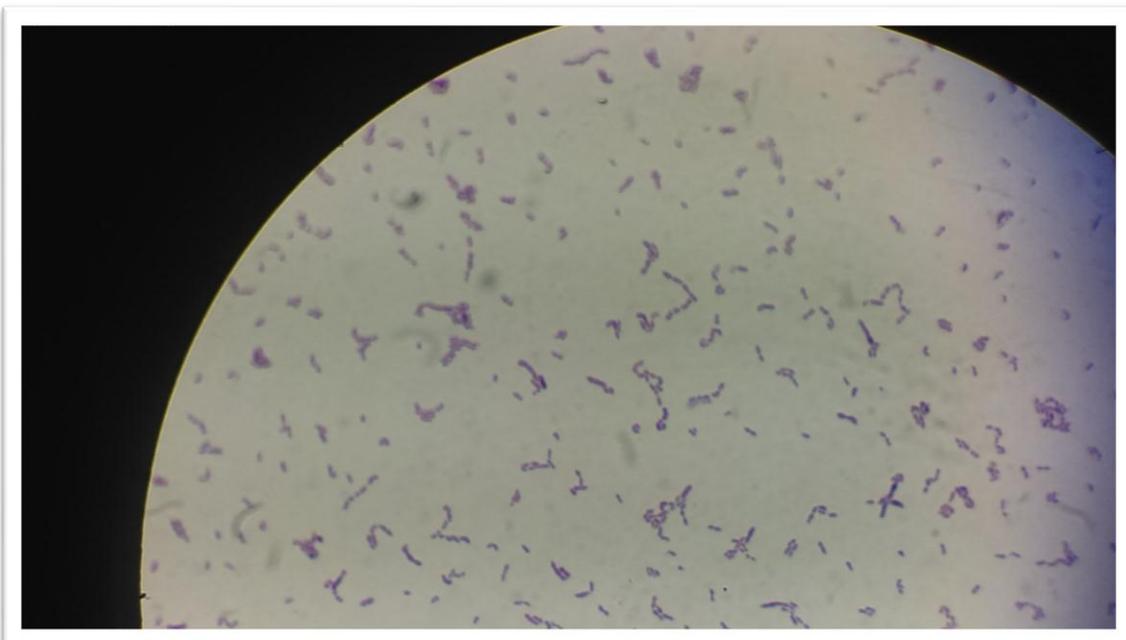
**Figura 12.** Crecimiento de colonias de bacterias hemolíticas en agar sangre



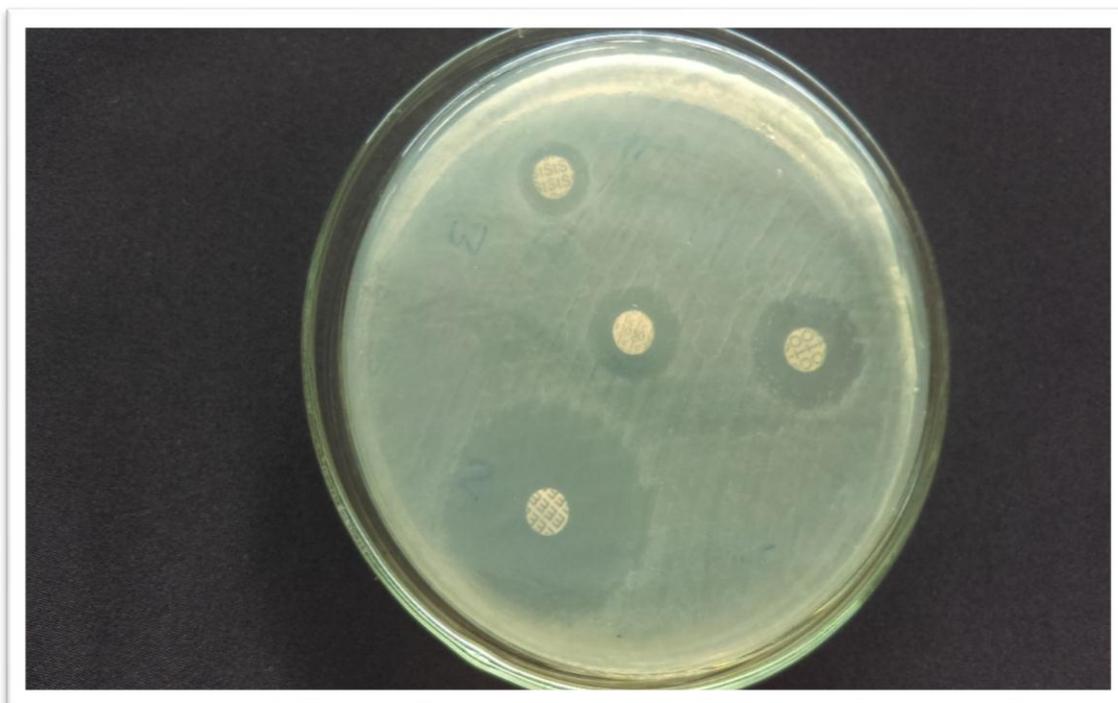
**Figura 13.** Crecimiento de *Streptococcus* beta hemolíticos en agar sangre.



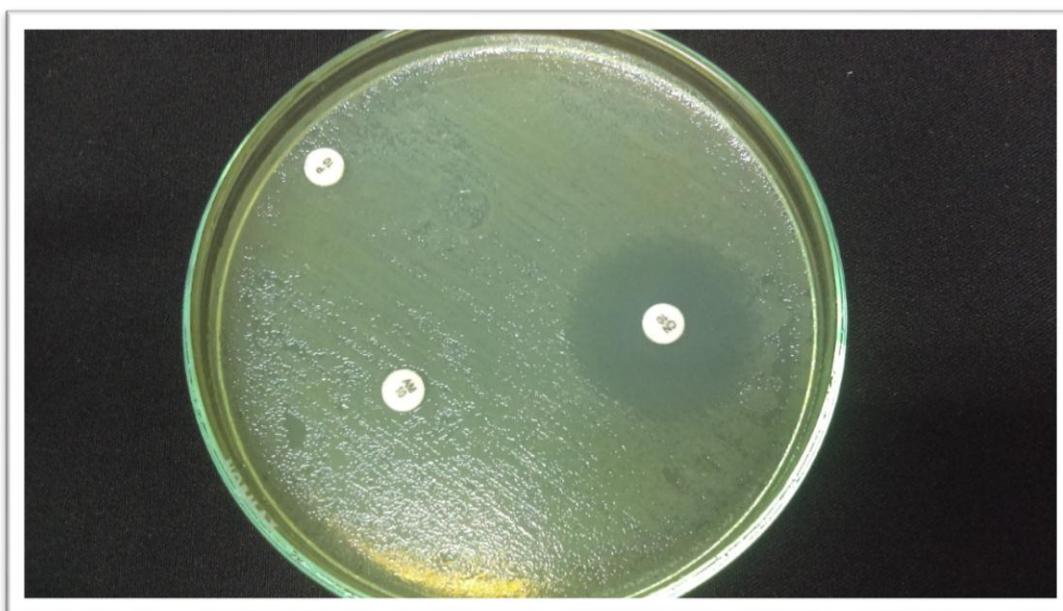
**Figura 14.** Observación microscópica de *Streptococcus spp.* Aislados de absesos subcutáneos de linfadenitis cervical



**Figura 15.** Observación microscópica de *Streptococcus spp.* Aislados de absesos subcutáneos de linfadenitis cervical



**Figura 16.** Antibiograma en agar Müller- Hinton, se observa diferentes tamaños de halos de sensibilidad.



**Figura 17.** Antibiograma en agar Müller Hinton de *Salmonellas spp*