

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE
DIOS**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA-ZOOTECNIA**



TESIS

**“Determinación de la seroprevalencia de neumonía
enzootica por *Mycoplasma Hyopneumoniae* en
lechones criollos destetados del distrito de Chiguata-
Arequipa, 2023”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO-
ZOOTECNISTA**

AUTOR:

Bach. CARDENAS GARATE, Vladimir

ASESOR:

- MSc: FLORES MENDOZA, Jimmy

CO-ASESOR:

- Dra: ROMAN COYLA, Verónica
Marianella

Puerto Maldonado, Noviembre 2024

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE
DE DIOS**

FACULTAD DE INGENIERIA

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA-ZOOTECNIA**



TESIS

**“Determinación de la seroprevalencia de neumonía
enzootica por *Mycoplasma Hyopneumoniae* en
lechones criollos destetados del distrito de Chiguata-
Arequipa, 2023”**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO-
ZOOTECNISTA**

AUTOR:

Bach. CARDENAS GARATE, Vladimir

ASESOR:

- MSc: FLORES MENDOZA, Jimmy

CO-ASESOR:

- Dra: ROMAN COYLA, Verónica
Marianella

Puerto Maldonado, Noviembre 2024

DEDICATORIA

A mis queridos padres Santusa Garate Huarac y Inocencio Ttito Cjumo, por haber estado a mi lado en cada momento de mi carrera universitaria y por inculcarme la cultura del trabajo y estudio. Esta tesis es el testimonio de su sacrificio y amor.

A mi novia compañera de vida mi confidente Lady Lucero Villafuerte Molina tu ayuda fue fundamental, estuviste ayudándome y motivándome para cumplir esta meta.

A mis queridos suegros Hugo Villafuerte y Ruth Molina gracias por todo el apoyo que me han dado para continuar y seguir con mi vida profesional.

A mis queridos hermanos Hubert, Ayda Luz Y Hilmer que siempre estuvieron apoyándome en cada momento de mi vida, que este logro sea de ejemplo para ellos y sigan el mismo camino que yo.

AGRADECIMIENTO

De antemano a Dios por darme vida y salud, bendecirme con una maravillosa familia y seres queridos que me rodean.

A mi universidad, a la escuela profesional de medicina veterinaria-zootecnia que me forjaron con conocimientos y habilidades para la vida profesional.

A mi asesor el MSc. Flores Mendoza Jimmy por haberme guiado y orientado en la elaboración de esta tesis.

A mi co-asesora Dra. Román Coyla Verónica, Marianella por haberme dado la iniciativa de hacer mi tesis en el área de producción de porcinos.

A la M.V.Z Lady Lucero Villafuerte Molina por haberme apoyado en la toma de muestras y en la elaboración de esta tesis.

Al laboratorio Farmacológico Veterinario S.A.C/ FARVET S.A.C de la ciudad de Ica por haber recibido procesado y analizado mis muestras.

TURNITIN_VLADIMIR GARATE CARDENAS

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 17% | 18% | 5% | 8% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1 | dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet | 2% |
| 2 | repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet | 2% |
| 3 | repositorio.ucsm.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 4 | alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | bmeditores.mx Fuente de Internet | 1% |
| 6 | core.ac.uk Fuente de Internet | 1% |
| 7 | vetzootec.ucaldas.edu.co Fuente de Internet | 1% |
| 8 | razasporcinas.com Fuente de Internet | 1% |
| 9 | cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 10 | rinacional.tecnm.mx Fuente de Internet | 1% |
| 11 | Submitted to Universidad Nacional Amazonica de Madre de Dios Trabajo del estudiante | 1% |

PRESENTACION

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Chiguata, departamento de Arequipa, con el objetivo de determinar la seroprevalencia de Neumonía Enzootica Porcina producida por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados, mediante una prueba serológica de alta confiabilidad como es el Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzima (ELISA) para este caso tomamos muestras de sangre, las cuales fueron enviadas y se procesaron en el laboratorio Farmacológico Veterinario S.A.C/ FARVET S.A.C de la ciudad de Ica, distrito de Chincha.

La producción porcina en el distrito de Chiguata es de pequeña escala conocida como traspatio, rural y artesanal, que es para autoconsumo o negocio familiar, es realizada de forma empírica ya que no cuentan con el asesoramiento de un Médico Veterinario, los productores no cuentan con un calendario sanitario, tampoco realizan la vacunación contra *Mycoplasma hyopneumoniae* y otros patógenos del Complejo Respiratorio Porcino afectando la rentabilidad y ocasionando pérdidas económicas a los pequeños productores.

La importancia de este estudio fue determinar con datos estadísticos la seroprevalencia de esta enfermedad, para que los porcicultores puedan tomar medidas preventivas o proponer un calendario de vacunación para evitar la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* y reducir la mortalidad, morbilidad en sus granjas ocasionadas por este patógeno.

La investigación dio a conocer la Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en el distrito de chiguata para saber si la enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en lechones criollos destetados.

RESUMEN

Se determinó la seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata, Arequipa 2023, tanto para hembras como para machos. La población total de porcinos en el distrito de Chiguata es 9185 a la fecha actual. Para ello se tomaron muestras de 72 lechones criollos destetados, estas se recolectaron mediante el método de bola de nieve y fueron distribuidos en 6 granjas de traspatio, se tomaron muestras de la vena cefálica aproximadamente 2 ml en cada tubo vacutainer, se conservaron y se enviaron al laboratorio Farmacológico Veterinario S.A.C/ Farvet, ubicado en la ciudad de Chincha-Lima, estos datos se analizaron con la prueba de ELISA, los resultados de la seroprevalencia en general fueron de 95.83%, mientras que para los lechones machos la seroprevalencia fue de 95.23 % y las hembras el 96.66 %. Esto demuestra que *Mycoplasma hyopneumoniae* está presente con un porcentaje alto en las granjas de traspatio del distrito de Chiguata-Arequipa. Los resultados están por encima de otros estudios, uno realizado en Lima-2006 donde se encontró un 66.3% de prevalencia que corresponde las 9-10 semanas de edad.

Palabras Claves: *Mycoplasma hyopneumoniae*, seroprevalencia, ELISA.

ABSTRACT

The seroprevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* was determined in weaned Creole piglets from the Chiguata district, Arequipa 2023, for both females and males. The total pig population in the Chiguata district is 9,185 as of today. To do this, samples were taken from 72 weaned Creole piglets. These were collected using the snowball method and were distributed in 6 backyard farms. Approximately 2 ml of cephalic vein samples were taken in each vacutainer tube, preserved and sent to the Farmacológico Veterinario S.A.C/ Farvet laboratory, located in the city of Chincha-Lima, these data were analyzed with the ELISA test, the results of the seroprevalence in general were 95.83%, while for male piglets the seroprevalence was 95.23 % and females 96.66%. This shows that *Mycoplasma hyopneumoniae* is present with a high percentage in backyard farms in the Chiguata-Arequipa district. The results are above other studies, one carried out in Lima-2006 where a 66.3% prevalence was found, corresponding to 9-10 weeks of age.

Keywords: *Mycoplasma hyopneumoniae*, seroprevalencia, ELISA.

INTRODUCCIÓN

Mycoplasma hyopneumoniae es el principal patógeno de la neumonía enzoótica, una enfermedad respiratoria crónica en los cerdos. Las infecciones causadas por este patógeno son muy prevalentes en casi todas las áreas de producción porcina y causan importantes pérdidas económicas debido al aumento del uso de medicamentos y la disminución del rendimiento de los cerdos. Además, *Mycoplasma hyopneumoniae* también se considera uno de los principales agentes implicados en el complejo de enfermedades respiratorias porcinas (PRDC)(1).

La producción porcina en el distrito de Chiguata es de pequeña escala conocida como traspatio, rural y artesanal, que es para autoconsumo o negocio familiar, es realizada de forma empírica ya que no cuentan con el asesoramiento de un Médico Veterinario, los productores no cuentan con un calendario sanitario, tampoco realizan la vacunación contra *Mycoplasma hyopneumoniae* y otros patógenos del Complejo Respiratorio Porcino afectando la rentabilidad y ocasionando pérdidas económicas a los pequeños productores.

Las pruebas serológicas desempeñan un papel importante en el diagnóstico de esta enfermedad, estas se utilizan para el seguimiento clínico de enfermedades, para determinar los niveles de salud en una granja, para manejar las estrategias de introducción de animales de reemplazo y para evaluar planes de vacunación(2).

A nivel general, dentro de los ELISA, se puede diferenciar ELISA de competición la cual ofrece un resultado cualitativo y ELISA indirecto, en que el resultado es de tipo cuantitativo. Los resultados de estas técnicas se ven afectados por algunos parámetros los cuales hay que tener muy claros para poder interpretar correctamente los resultados; se trata de especificidad (número de animales sanos –negativos- que son identificados como negativos por la técnica), sensibilidad (número de animales enfermos –positivos- que son identificados como positivos por la técnica) y valor predictivo (probabilidad

de que un animal positivo/negativo en el test sea realmente positivo/negativo, respectivamente)(3).

La importancia de este estudio fue determinar con datos estadísticos la seroprevalencia de esta enfermedad, para que los porcicultores puedan tomar medidas preventivas y proponer un calendario de vacunación para evitar la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* y reducir la mortalidad, morbilidad en sus granjas ocasionadas por este patógeno.

La investigación dio a conocer la Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en el distrito de Chiguata para saber si la enfermedad se encuentra ampliamente distribuida en lechones criollos destetados.

INDICE

| | |
|---|----|
| CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION | 1 |
| 1.1 Descripción del problema | 1 |
| 1.2 Formulación del problema | 2 |
| 1.3 Objetivo | 2 |
| 1.3.1 Objetivo general | 2 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 2 |
| 1.4 Variables..... | 2 |
| 1.5Operacionalización de Variables | 3 |
| 1.6Hipótesis de investigación. | 4 |
| 1.7Justificación | 4 |
| 1.8Consideraciones éticas..... | 5 |
| CAPITULO II: MARCO TEORICO | 6 |
| 2.1Antecedentes de estudio. | 6 |
| 2.1.1 A nivel internacional | 6 |
| 2.1.2 A nivel nacional | 6 |
| 2.2 Modelo teórico | 7 |
| 2.3 Marco teórico..... | 7 |
| 2.3.1 Tipos de crianza en la producción porcina | 7 |
| 2.3.2 Neumonía enzootica porcina..... | 8 |
| 2.3.3 Características del agente..... | 8 |
| 2.3.4 Fuentes de infección | 9 |
| 2.3.5 Transmisión..... | 9 |
| 2.3.6 Patogénesis..... | 9 |
| 2.3.7 Virulencia..... | 10 |
| 2.3.8 Signos clínicos | 10 |
| 2.3.9 Lesiones..... | 11 |
| 2.3.10 Diagnóstico..... | 11 |

| | |
|--|----|
| 2.3.11 Prevención y control | 11 |
| 2.3.12 Vacunación..... | 12 |
| 2.4 Definición de términos | 12 |
| CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION | 13 |
| 3.1 Tipo de estudio | 13 |
| 3.2 Diseño del estudio | 13 |
| 3.2.1 Diseño experimental..... | 13 |
| 3.3 Población y muestra | 14 |
| 3.3.1 Localización de estudio | 14 |
| 3.3.2 Muestra | 14 |
| 3.4 Métodos y técnicas | 15 |
| 3.4.1 Método | 15 |
| 3.4.2 Técnica..... | 15 |
| 3.4.3 Metodología de la prueba de ELISA..... | 16 |
| 3.5 Tratamiento de los resultados | 17 |
| CAPITULO IV: RESULTADOS | 18 |
| 4.1 Distribución de los animales muestreados. | 18 |
| 4.2 Resultados generales de la seroprevalencia | 19 |
| 4.3 Resultado de seroprevalencia según el sexo. | 20 |
| 4.4 Resultados de seroprevalencia según granja y sexo..... | 21 |
| 4.5 Resultados de análisis de relación entre <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> y sexo..... | 21 |
| Bibliografía | 27 |
| Anexos..... | 31 |
| Anexo 1: Matriz de consistencia | 31 |
| Anexo 2: Solicitud de acceso a la información publica | 33 |
| Anexo 3: Consentimiento informado para toma de muestras | 36 |
| Anexo 4: Toma de muestras..... | 37 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Componentes y equipos para el test de ELISA..... | 17 |
| Tabla 2. Distribución en porcentaje de animales muestreados en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023..... | 18 |
| Tabla 3. Distribución en porcentaje de lechones muestreados según el sexo en el Distrito de Chiguata-Arequipa,2023. | 19 |
| Tabla 4. Seroprevalencia general según los resultados de la prueba de ELISA en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023..... | 20 |
| Tabla 5. Seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> según el sexo en el distrito de Chiguata-Arequipa, 2023..... | 20 |
| Tabla 6. Seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> según granja en el distrito de Chiguata-Arequipa, 2023..... | 21 |
| Tabla 7. Prueba de chi cuadrado para la seroprevalencia de acuerdo con el sexo. | 22 |

CAPITULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1 Descripción del problema

Las industria porcina a nivel nacional se ha visto afectada por las enfermedades respiratorias, las cuales son responsables de ocasionar elevadas pérdidas económicas a las producciones porcinas a consecuencia de la disminución del rendimiento de los animales, dilatando los ciclos reproductivos y perdidas en las canales, pudiendo ocasionar el decomiso en los centros de faenado(4).

La neumonía enzootica porcina es una enfermedad respiratoria crónica altamente contagiosas que causa pérdidas económicas a la porcicultura, es causada por *Mycoplasma hyopneumoniae* que es un agente etiológico del Complejo Respiratorio Porcino (CRP), que posee una alta morbilidad y baja mortalidad, retraso en el desarrollo, conversión alimenticia disminuida, letargo, anorexia, fiebre, tos y disnea(5).

Mycoplasma hyopneumoniae se adhiere a las células epiteliales ciliadas de la tráquea, los bronquios y los bronquiolos debajo de la capa mucosa. La adhesión va seguida de la inducción de ciliostasis, pérdida de cilios y, finalmente, muerte de las células epiteliales(6).

El proyecto BID 2019-2023: "Mejoramiento de la inocuidad de los alimentos agropecuarios de producción y procesamiento primario y pienso", mediante este se realiza la identificación de porcinos en el distrito de Chiguata-Arequipa,2023(7).

1.2 Formulación del problema

¿Cuál será la seroprevalencia de Neumonía Enzoótica por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata – Arequipa durante el año 2023?

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo general

Determinar la seroprevalencia de Neumonía Enzoótica por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata - Arequipa, 2023

1.3.2 Objetivos específicos

- Determinar la seroprevalencia de Neumonía Enzoótica por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados machos del distrito de Chiguata - Arequipa, 2023.
- Determinar la seroprevalencia de Neumonía Enzoótica por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados hembras del distrito de Chiguata - Arequipa, 2023.

1.4 Variables

Independiente: Sexo (macho y hembra).

Dependiente: Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*.

1.5 Operacionalización de Variables

| DEFINICIÓN CONCEPTUAL | DEFINICIÓN OPERACIONAL | DIMENSIONES | INDICADORES | ITEMS |
|--|---|--------------------------------|--------------------------------------|--|
| <p>Independiente</p> <p>Es el conjunto de descripciones que categorizan al animal de estudio y así determinar la relación entre ciertos rasgos y características propias individuales de los animales y la prevalencia</p> | <p>Independiente:</p> <p>Características asociadas a los porcinos</p> | <p>Interna</p> | <p>Sexo</p> | <p>% de machos</p> |
| | | | | <p>% de hembras</p> |
| <p>Dependiente</p> <p>Número de casos existentes de una enfermedad dividido por el número de animales de una población, en el tiempo de secas</p> | <p>Dependiente:</p> <p>Seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones destetados.</p> | <p>Análisis de laboratorio</p> | <p>Análisis de sangre test ELISA</p> | <p>La prueba será considerada válida al obtener una diferencia en la Densidad Óptica (DO) entre los controles positivos y negativos mayor a 0.3.</p> |

1.6 Hipótesis de investigación

La seroprevalencia de neumonía enzootica por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata – Arequipa durante el año 2023, es mayor al 95%.

1.7 Justificación

El presente trabajo de investigación dio a conocer la seroprevalencia del *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados en el distrito de Chiguata-Arequipa, 2023. En esta zona no tenemos datos que confirmen la presencia de esta enfermedad, por lo cual con esta investigación se estableció la seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Contribuyo a los productores porcinos del sector, ya que son los más afectados con esta enfermedad presente en sus granjas, como también los Médicos Veterinarios; para su conocimiento de la seroprevalencia de esta enfermedad y así puedan tomar medidas preventivas y control.

El *Mycoplasma hyopneumoniae* es una enfermedad que causa pérdidas económicas para los productores porcinos, los lechones criollos destetados presentan retraso en el crecimiento, baja de peso al beneficio, neumonía, eleva los costos de producción al requerir de antibióticos para su tratamiento.

La importancia del trabajo es la contribución al conocimiento de la seroprevalencia, así se pueda implementar medidas de prevención, control mediante la vacunación o erradicación de esta enfermedad en las producciones porcinas de este sector como las colindantes.

1.8 Consideraciones éticas

Durante el desarrollo del trabajo de investigación, no se incurrió en faltas de ética durante la extracción de las muestras de sangre, ya que se minimizó el dolor, estrés y sufrimiento en los animales, la toma de muestra de sangre está considerada como molestia menor según CIOMS (Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas) es una organización científica establecida por la Unesco y la OMS en 1949, la cual estableció los siguientes principios éticos universales, las muestras serán obtenidas con el debido protocolo de toma de muestras de sangre(8)(9).

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de estudio.

2.1.1 A nivel internacional

Un estudio realizado en Cuenca-Ecuador por León (2021) los niveles de anticuerpos presentes en los animales en las primeras semanas son bajas, debido a que ya estaban vacunados días antes, la prevalencia de la enfermedad está entre 10,59%; y desde la 10^o a la 16^o semana la prevalencia subió ligeramente a 13,45%; y contando con una prevalencia general de 13,37%. por la que se llegó a concluir que la presencia de la enfermedad se encuentra circulando en la granja(2).

Un estudio realizado en Brasil, por Días Pacce, et al, (2019) en cerdos mostraron que un 95,8 % de muestras positivas, mientras que el análisis de puntuación de lesiones pulmonares mostró lesiones sugestivas en el 60 % de las muestras. La detección de muestras positivas se asoció con la presencia de lesiones macroscópicas tipo neumonía. Los resultados demuestran una alta incidencia en cerdos de faena del sur de Brasil(10).

2.1.2 A nivel nacional

En el ámbito nacional se desarrolló un estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en una granja porcina de Lima por Torres A., et al, (11) encontrando que el 66.3% (20/30) de los animales presentaron anticuerpos contra *Mycoplasma hyopneumoniae* determinándose que el mayor porcentaje fue positivo a las 12 semanas, siendo el periodo mas crítico a las 9-10 semanas de edad donde el *Mycoplasma hyopneumoniae* inicia la infección que condujo a la producción de antígenos positivos. Por otro lado, el sexo y número de partos de la madre no afectó el momento de la infección(11).

2.2 Modelo teórico

El modelo teórico es a nivel descriptivo, observacional y transversal, ya que describiremos y observaremos la prevalencia de esta enfermedad que ataca a los lechones destetados.

2.3 Marco teórico

2.3.1 Tipos de crianza en la producción porcina

Crianza tecnificada

Este tipo de crianza los animales están totalmente estabulados tienen alta densidad son razas mejoradas, tienen manejo diferenciado de acuerdo con edades y al sexo. Son alimentadas con balanceado comercial tienen un plan sanitario riguroso y tratamientos preventivos(12).

Crianza semitecnificada

Es donde los animales están al aire libre durante ciertas horas del día o cierta época del año y el tiempo restante permanecen estabulados, sometidos a una alimentación intensiva. Método muy aplicado en zonas agrícolas en donde son usados residuos como alimento combinándose la producción agrícola con la animal(13).

Crianza de traspatio o familiar

Sistema a pequeña escala (artesanal, rural o de traspatio). Este sistema se clasifica a partir del número de animales y, de manera general, consiste en aquellas granjas que tienen entre una y 50 reproductoras o su equivalente en progenie. En otro tipo de clasificación se considera granja a pequeña escala aquella con un máximo de 192 animales, el principal problema de este tipo de porcicultura es la falta de acceso a tecnologías adecuadas, ya que la copia de sistemas de producción tecnificados para granjas industriales no es adaptable a este tipo de pequeñas empresas, ni sostenible financieramente(14).

2.3.2 Neumonía enzootica porcina

La neumonía enzootica porcina es una de las enfermedades respiratorias crónica más comunes de gran importancia en la porcicultura, de baja mortalidad y alta morbilidad especialmente en las fases de crecimiento y engorde(15).

Es causada por *Mycoplasma hyopneumoniae*, que se caracteriza por ser altamente contagiosa e infecciosa causando retraso en desarrollo, conversión alimenticia disminuida, letargo, anorexia, fiebre, tos y lesiones pulmonares significativas(16).

Forma parte del complejo respiratorio porcino junto a otras enfermedades como *el virus del síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS)*, *Circovirus porcino tipo 2 (PCV2)*, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuroneumoniae*, *Streptococcus suis*, *Haemophilus parasuis*, *Bordetella bronchiseptica* y *Arcanobacterium pyogenes*(17).

La importancia de *Mycoplasma hyopneumoniae* se debe, además de su efecto como patógeno primario, a su capacidad para actuar sinérgicamente con otros agentes infecciosos y producir una neumonía grave. Puesto que las infecciones secundarias son comunes, se piensa que la infección por este microorganismo puede predisponer al huésped a una invasión subsecuente por diversos patógenos, tales como *Actinobacillus pleuroneumoniae* y *Pasteurella multocida*(18).

2.3.3 Características del agente

Mycoplasma hyopneumoniae, es un microorganismo pleomórfico pequeño, procariota perteneciente a la clase de los *Mollicutes*, carece de pared celular, teniendo únicamente una membrana limitante, esta condición hace al organismo bastante resistentes a diferentes tipos de antibióticos como los β -lactámicos(2)(19).

Tiene un metabolismo limitado y pocas rutas biosintéticas. La ausencia de algunas rutas biosintéticas implica que la bacteria necesita obtener aminoácidos, purinas, pirimidinas y componentes de la membrana celular del

entorno de crecimiento, lo que hace que el requerimiento nutricional sea complejo y dependiente del huésped(20).

2.3.4 Fuentes de infección

Las observaciones de campo han implicado al cerdo portador como la fuente principal de la infección con *Mycoplasma hyopneumoniae*. Por lo tanto, se considera esta la única ruta de transmisión, la enfermedad solo podría entrar en una granja por la introducción de animales infectados(21)(22).

2.3.5 Transmisión

La principal forma de transmisión de la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* es el contacto directo con las secreciones respiratorias de los animales infectados, por contacto con aerosoles inducidos por la tos o con menor frecuencia por fómites(5).

Se han propuesto tres mecanismos por los que la infección de *Mycoplasma hyopneumoniae* se mantiene en una granja: transmisión de madres infectadas a lechones; de lechones infectados a otros no infectados en las parideras y salas de transición; y transmisión de animales en ceba a otros más jóvenes que entran en dichas instalaciones(21).

2.3.6 Patogénesis

La patogenia de la neumonía por *mycoplasma* es compleja y depende no solo del daño causado directamente por el agente, sino también por el daño causado por el sistema inmune del hospedero(22).

Uno de los primeros pasos en la patogenia de la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* es la adherencia del agente a las vías respiratorias, afectando las células epiteliales y el sistema de defensa mucociliar de las vías respiratorias(5).

La adhesión comporta agrupamientos ciliares, ciliostasis y muerte de células epiteliales ciliadas afectadas. El daño del epitelio ciliado interrumpe la función del aparato mucociliar (desactivando la eliminación de patógenos y de partículas de polvo de las vías respiratorias), produce una reducción de las células caliciformes con una disminución en la producción de mucina, y provoca la expansión del (*tejido linfoide asociado a los bronquios*, BALT)(19).

2.3.7 Virulencia

La adhesión sirve como punto de partida de la infección, que luego es asistida por otros factores de virulencia. *Mycoplasma hyopneumoniae* es capaz de absorber mioinositol y utilizarlo como fuente de energía alternativa en ausencia de glucosa. Dado que el mioinositol está disponible libremente en el suero de los cerdos, podría ser una fuente de energía alternativa adecuada para *Mycoplasma hyopneumoniae* que reside en los pulmones altamente vascularizados, las proteínas de membrana asociadas a lípidos (LAMP) también se han implicado en la patogenicidad de los micoplasmas(6).

2.3.8 Signos clínicos

El principal signo clínico de la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* es una tos seca, no productiva y crónica que persiste durante algunas semanas e incluso meses. La forma clínica de la enfermedad es más común en animales en fase de crecimiento y finalización, pero en rebaños sin inmunidad, la enfermedad puede afectar a lechones a partir de las dos semanas de edad, así como a animales en reproducción(5).

2.3.9 Lesiones

La primera barrera física en las vías respiratorias es el epitelio respiratorio, que incluyen la limpieza mucociliar, el mantenimiento de los complejos de unión apical intercelular y la producción de antimicrobianos de las vías respiratorias, para eliminar eficazmente los patógenos, alérgenos y contaminantes inhalado. Al adherirse, las bacterias superan la barrera física, después se multiplican para formar microcolonias y ser captadas por células epiteliales o invadir la capa epitelial para alcanzar el espacio subepitelial(23)(24).

2.3.10 Diagnóstico

Mycoplasma hyopneumoniae para su detección se utilizan las pruebas serológicas como la hemoaglutinación indirecta, fijación del complemento y los sistemas ELISA, también la aglutinación, la aglutinación por látex y la inmunofluorescencia indirecta. Para el diagnóstico serológico se utiliza la prueba de ELISA indirecta. Los anticuerpos pueden tardar en aparecer entre cuatro a seis semanas, aunque la prueba de ELISA detecta anticuerpos tres semanas después de la exposición a *Mycoplasma hyopneumoniae* y persisten por un periodo de 52 semanas(25)(18).

2.3.11 Prevención y control

El control y la prevención de la neumonía enzoótica porcina se basa en mejorar las condiciones de manejo, vacunación y tratamiento con antibióticos. Factores como el manejo, las prácticas de bioseguridad y las condiciones de alojamiento deben optimizarse dentro de la pira. La disminución de los niveles de infección se puede lograr con prácticas de manejo como todo dentro/todo fuera, destete temprano medicado(26).

2.3.12 Vacunación

La vacunación de las cerdas durante la gestación aumenta los anticuerpos específicos de la vacuna en el suero y el calostro, que luego se transfieren a los lechones lactantes. Esos lechones tienen concentraciones de anticuerpos séricos más altas y se colonizan con menos frecuencia con *Mycoplasma hyopneumoniae* al destete en comparación con lechones de cerdas y nulíparas no vacunadas(27).

2.4 Definición de términos

Prevalencia: La prevalencia es una proporción que indica la frecuencia de un evento. En general, se define como la proporción de la población que padece la enfermedad en estudio en un momento dado, y se denomina únicamente como prevalencia (p)(28).

Mycoplasma hyopneumoniae: Es el agente etiológico de la neumonía enzootica porcina, enfermedad que impacta a la industria porcina a nivel mundial(26).

Neumonía enzootica: Es una enfermedad respiratoria crónica altamente contagiosa de los cerdos, caracterizada por una alta morbilidad y baja mortalidad(20).

Lechones Destetados: El destete implica la remoción del lechón al acceso de la leche proveniente de su madre. Son sustituidos por dietas de preiniciación basadas en concentrados proteicos, vitaminas, minerales y aditivos(29).

ELISA: ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas, es un método de diagnóstico de enfermedades(30).

CAPITULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo de estudio

Es descriptiva, observacional y transversal.

3.2 Diseño del estudio

3.2.1 Diseño experimental

El diseño experimental para la elección de predios fue muestreo de bola de nieve lineal, pedimos a los informantes que recomienden a posibles participantes(31).

El diseño experimental para la elección de lechones destetados dentro de las granjas fue el muestreo aleatorio simple.

3.2.1.1 Análisis de significancia

Se trabajo con un modelo de nivel de significancia $\alpha=0.05\%$

3.2.1.2 Proporción de frecuencia

Prevalencia

$$Prevalencia = \frac{\text{Numero de casos positivos}}{\text{Numero total de animales muestreados}} \times 100$$

3.2.1.3 Prueba paramétrica

Prueba de chi cuadrado

$$x^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

x^2 : chi cuadrado

\sum : sumatoria

f_0 : frecuencia observada

f_e : frecuencia esperada (32)

3.3 Población y muestra

3.3.1 Localización de estudio

La investigación se realizó en el distrito de Chiguata, está localizado en la provincia de Arequipa, Región Arequipa-2023.

Según los datos de la municipalidad de AREQUIPA, CHIGUATA se encuentra ubicada 30 km al Sureste de la ciudad de AREQUIPA entre los majestuosos volcanes Misti y Pichu-Pichu. Sus coordenadas centrales se ubican a 71o 24' al Oeste y 16o 24' al Sur, tiene un área total de 36 200 ha y está emplazada entre los 2800 – 5100 msnm.

La investigación se realizó durante el mes de agosto hasta el mes de septiembre del 2023 época de secas, la crianza en esta zona es tradicional o traspatio por lo que nuestra investigación se basa en este tipo de producción.

3.3.2 Muestra

3.3.2.1 Población

SENASA realiza la identificación de porcinos como parte del proyecto “Mejoramiento de la inocuidad de los alimentos agropecuarios de producción y procesamiento primario y piensos”, la población de porcinos criollos en crianza familiar es de 9185 desde enero a julio de 2023 en el distrito de Chiguata-Arequipa (Anexo 2).

3.3.2.2 Tamaño de la muestra

La selección de la muestra fue probabilística (por muestreo estratificado), para efectos del estudio se considerará un nivel de confianza de 95%.

$$n = \frac{Z^2 * p * q * N}{I^2(N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población=9185

Z = nivel de confianza 95%=1.96

p= prevalencia esperada = 95%

q =5%=0.05

I = Error 5%=0.05

$$n = \frac{1.96^2 * 0.95 * 0.05 * 9185}{0.05^2 (9185 - 1) + 1.96^2 * 0.95 * 0.05} = 72.42 \approx 72$$

El tamaño de la muestra será de 72 lechones destetados.

3.3.2.4 Procedimiento de muestreo

Visitamos las granjas porcinas del distrito de Chiguata y tomamos las muestras en forma aleatoria simple con el método de bola de nieve, este consiste en pedir a los informantes que recomienden a posibles participantes(31).

Colectamos las muestras de sangre de la vena cefálica en posición decúbito dorsal con las patas delanteras hacia arriba y ligeramente hacia afuera. Permittiéndonos que la vena sea visible, estirando en línea recta y rotularemos los tubos vacutainer para enviarlos al laboratorio(33).

3.4 Métodos y técnicas

3.4.1 Método

Seleccionamos lechones al azar y realizamos el muestreo en diferentes predios porcinos localizados en el distrito de Chiguata con el respectivo consentimiento del dueño.

El método que se utilizó para la elección de predios será muestreo de bola de nieve lineal: comenzará con un criador individual y este nos proporcionará información de otros poricultores en la zona.

3.4.2 Técnica

Procedimiento de extracción vena cefálica: Este método de extracción de sangre se puede realizar sin riesgo de pérdida, sin peligro de llegar al nervio vago. La vena cefálica pasa por debajo del músculo braquiocefálico y drena la sangre de las extremidades anteriores y articulaciones a la vena yugular externa. El animal debe estar en posición supina, con las patas delanteras estirado hacia atrás y un poco lateralmente alejado del cuerpo, la vena cefálica se puede ver fácilmente cuando se presiona ligeramente con el dedo(34).

Envío de muestras suero sanguíneo: El suero sanguíneo se colecto en vacutainer sin aditivo EDTA (etil diamino tetracetico acido), rotulado e identificado, la cantidad fue de 2ml por porcino. Inmediatamente después de la recolección, las muestras se centrifugaron y se extrajo el suero sanguíneo que se colocó en otro tubo vacutainer, estos se enfriaron en cadena de frío y se enviaron al laboratorio en contenedores de Tecnopor cerrados para evitar derrames y mantener la temperatura de conservación necesaria 4°C-8°C hasta por 24 horas(35).

3.4.3 Metodología de la prueba de ELISA

ELISA de captura indirecta de antígeno (sándwich): El antígeno de la muestra se une al anticuerpo que recubre la placa y al anticuerpo detector contenido en la solución detectora añadida. El conjugado agregado puede unirse al anticuerpo de la solución detectora. Si el conjugado se une a la solución del detector, se produce una reacción de color(36).

Tabla 1: Componentes y equipos para el test de ELISA.

| Componentes ELISA | Equipos para el test de ELISA |
|--|---|
| Placas recubiertas: echas de poliestireno y recubiertas con antígeno o anticuerpo inactivo | Pipetas: canal único, volumen fijo, volumen ajustable. |
| Diluyente de muestra: las muestras se agregan al diluyente de muestra y se mezclan antes de colocarlas en las placas | Diluyentes: unidades de dosificación automática |
| Control S: es una solución que contiene anticuerpo o antígeno. El control negativo es una solución sin anticuerpo ni antígeno | Sistema de lavado: Sistemas totalmente automatizados que pueden procesar varias placas |
| Conjugado: son anticuerpos o antígenos marcados con enzimas que reaccionan específicamente a los analitos de la muestra unidos a la placa. | Lectores de placas ELISA: Sistemas completamente automatizados que pueden procesar múltiples planchas simultáneamente |
| Sustrato: o es una mezcla de peróxido de hidrógeno y un cromógeno que reacciona con la porción enzimática del conjugado para producir color. | |
| Concentrado de lavado: es una solución tamponada que contiene detergente que se usa para eliminar los materiales no adheridos de las placas. | |
| Detener la solución: La solución de parada detiene la reacción enzima-sustrato y, por lo tanto, el desarrollo del color. | |

(36)

3.5 Tratamiento de los resultados

Se aplico la fórmula de prevalencia estadística básica y porcentaje, así como la prueba de chi cuadrado para ver la dependencia entre las variables sexo (hembra y macho) positivo y negativo al antígeno utilizando el programa Excel.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1 Distribución de los animales muestreados.

Las muestras evaluadas mediante el uso del análisis ELISA, y fueron procesados estadísticamente muestran que de 72 muestras distribuidas en 6 granjas que representa el 100%, la granja 2 es la que más animales muestreados tiene con un valor 22% del total de la población mientras que la granja 4 tiene un valor de 11% de animales muestreados siendo este el que menos animales muestreados tiene del total de la población (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución en porcentaje de animales muestreados en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023.

| N° | Granja | Animales muestreados | Distribución (%) |
|-------|-----------------|----------------------|------------------|
| 1 | Luis Luque | 14 | 19 |
| 2 | Faustino Flórez | 16 | 22 |
| 3 | Pablo Ramírez | 13 | 18 |
| 4 | Lucy Vilca | 8 | 11 |
| 5 | Lina Moran | 11 | 15 |
| 6 | Jorge Hinojosa | 10 | 14 |
| total | | 72 | 100 |

Tabla 3. Distribución en porcentaje de lechones muestreados según el sexo en el Distrito de Chiguata-Arequipa,2023.

| Granja | Machos | Distribución (%) | Hembras | Distribución (%) |
|--------|--------|------------------|---------|------------------|
| 1 | 5 | 12 | 9 | 30 |
| 2 | 12 | 29 | 4 | 13 |
| 3 | 7 | 17 | 6 | 20 |
| 4 | 8 | 19 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | 5 | 9 | 30 |
| 6 | 8 | 19 | 2 | 7 |
| Total | 42 | 100 | 30 | 100 |

La distribución en la población muestral con respecto al sexo de los animales fue respectivamente mayor en animales machos, siendo la granja 2 la que más animales muestreados tiene siendo 12 lechones que representando un 29% del total de la población de machos (Tabla 3). Con respecto a las hembras representan una menor proporción siendo la granja 2, 4 y 6, la que menos animales muestreados tiene con un 20% acumulando estas 3 granjas (Tabla 30).

4.2 Resultados generales de la seroprevalencia

Del total de 72 muestras de suero sanguíneo analizadas en el presente estudio 69 resultaron positivas, este valor represento una prevalencia general de 95.83 % con un intervalo de confianza de 95%. En la región de Arequipa hasta el momento no existían registros o datos que hacen referencia sobre la seroprevalencia de esta enfermedad, por lo que este trabajo demostró una prevalencia alta (Tabla 4).

Tabla 4. Seroprevalencia general según los resultados de la prueba de ELISA en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023.

| Detalle | Porcentaje (%) |
|---------------------|----------------|
| Positivos | 69 |
| Negativos | 3 |
| Prevalencia total % | 95.83 |

4.3 Resultado de seroprevalencia según el sexo.

Tabla 5. Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* según el sexo en el distrito de Chiguata-Arequipa, 2023.

| Sexo | Positivo | | Negativo Muestras (Unds) | Total Muestras (Unds) |
|--------|--------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | Muestras (Unds) | Distribución (%) | | |
| | Machos | 40 | | |
| Hembra | 29 | 40.27 | 1 | 30 |
| Total | 69 | 95.83 | 3 | 72 |

Índices diferentes a nivel de columnas indican diferencia significativa ($p \leq 0.05$). Los datos fueron extraídos del anexo 5, Unds, unidades.

En cuanto a la variable sexo, se observó que 40 de 72 muestras fueron machos esto representa el 55.55% de la tabla de muestras analizadas mientras que 29 de 72 muestras corresponde a las hembras con un 40.27%, no observándose diferencia significativa para ambos sexos (Tabla 5).

4.4 Resultados de seroprevalencia según granja y sexo.

Tabla 6. Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* según granja en el distrito de Chiguata-Arequipa, 2023

| | | Muestra (Unds) | Positivo (Unds) | Negativo (Unds) | Prevalencia (%) |
|----------|---------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Granja-1 | Machos | 5 | 4 | 1 | 5.55 |
| | Hembras | 9 | 8 | 1 | 11.11 |
| Granja-2 | Machos | 12 | 12 | 0 | 16.66 |
| | Hembras | 4 | 4 | 0 | 5.55 |
| Granja-3 | Machos | 7 | 7 | 0 | 9.72 |
| | Hembras | 6 | 6 | 0 | 8.33 |
| Granja-4 | Machos | 8 | 7 | 1 | 9.72 |
| | Hembras | 0 | 0 | 0 | 0.00 |
| Granja-5 | Machos | 2 | 2 | 0 | 2.77 |
| | Hembras | 9 | 9 | 0 | 12.50 |
| Granja-6 | Machos | 8 | 8 | 0 | 11.11 |
| | Hembras | 2 | 2 | 0 | 2.77 |
| Total | | 72 | 69 | 3 | 95.83 |

La mayor seroprevalencia observada del *Mycoplasma Hyopneumoniae* fue en la granja 2 con un 21%, seguida de la granja 3 con 18% y la granja 1 con un 16% (Tabla 6) que fueron observadas en el mes de agosto.

4.5 Resultados de análisis de relación entre *Mycoplasma hyopneumoniae* y sexo.

Nivel de significancia.

Alfa=0.05

Estadístico de prueba: chi cuadrado

Tabla 7. Prueba de chi cuadrado para la seroprevalencia de acuerdo con el sexo.

| Valores experimentales | | | |
|------------------------|----------|----------|-------|
| Sexo | Positivo | Negativo | Total |
| Macho | 40 | 2 | 42 |
| Hembra | 29 | 1 | 30 |
| Total | 69 | 3 | 72 |

| Valores esperados | | | |
|-------------------|----------|----------|-------|
| Sexo | Positivo | Negativo | Total |
| Macho | 40.2500 | 1.7500 | 42 |
| Hembra | 28.7500 | 1.2500 | 30 |
| Total | 69 | 3 | 72 |

Valores esperados

$$x^2 = \sum \frac{(40-40.2500)^2}{40.2500} + \frac{(2-1.7500)^2}{1.7500} + \frac{(29-28.7500)^2}{28.7500} + \frac{(1-1.2500)^2}{1.2500} = 0.0894$$

Chi calculado: 0.089440994

Chi tabulado: 3.841

G L= 1

0.0894 < 3.841

Aceptamos la hipótesis nula

Se concluye que la variable sexo es independiente en la seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*

4.6 DISCUSIÓN

Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados en el distrito de Chiguata es 95.83%. Lo que nos lleva a concluir que la seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* encontrada en el distrito Chiguata es alta ya que utilizamos el método de ELISA que tiene una sensibilidad del 93.1% y especificidad del 100%, los porcicultores necesitan implementar medidas de prevención y de control para esta enfermedad estos resultados fueron mayores de los que se encontraron por León (2021) Cuenca-Ecuador donde encontró una prevalencia general de 13,37% también con la técnica de ELISA por lo que se llegó a concluir que la presencia de la enfermedad se encuentra circulando en la granja a pesar de haber vacunado a sus animales en etapa de recría.

En el distrito de Chiguata la seroprevalencia general es 95.83%. es alta comparándonos con un estudio realizado en Brasil, por Días Pacce, et al, (2019) mostro que un 95,8 % fueron muestras positivas. La detección de muestras positivas se asoció con la presencia de lesiones macroscópicas tipo neumonía. Los resultados demuestran una alta incidencia en cerdos de faena del sur de Brasil y los resultados se asemejan a los encontrados en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023.

Comparando con un estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en una granja porcina de Lima por Torres A., et al, encontrando que el 66.3% (20/30) de los animales presentaron anticuerpos contra *Mycoplasma hyopneumoniae* estos resultados se encontraron mediante la técnica de ELISA siendo estos resultados menores a los que se encontraron en el distrito de Chiguata donde también se utilizó la técnica de ELISA.

En este mismo distrito se realizó una tesis denominada Prevalencia del Síndrome reproductivo y respiratorio porcino (PRRS) en Chiguata, Arequipa 2021, indica una prevalencia alta con un 78%.

Seroprevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones criollos destetados hembras es de 96.66% donde nuestra muestra fue de 72 de los cuales 30 fueron hembras dando 29 muestras positivos y 1 negativos comparándonos con el trabajo realizado el 2021 sobre PRRS nos dice que 76.9% de sus muestras positivas fueron hembras de un total de 26 muestras.

Con respecto a la asociación entre la seroprevalencia y la variable sexo, se pudo identificar que no existe asociación entre el resultado positivo para *Mycoplasma hyopneumoniae* ya que se obtuvieron 40 casos positivos en machos y 29 casos positivos en hembras de un total de 72 muestras.

CONCLUSIÓN

1. Se determinó que la seroprevalencia del *Mycoplasma hyopneumoniae* en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023 fue del 95,83%, de un total de 72 muestras de suero, de las cuales 69 fueron positivas y 3 negativas, siendo esta una seroprevalencia alta, estos datos se procesaron con el kit de ELISA donde su sensibilidad es 93.1% y especificidad del 100% esto quiere decir que es una prueba de alta confiabilidad.
2. Se determinó que la seroprevalencia del *Mycoplasma hyopneumoniae* en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023 para lechones machos es alta con un 55.55% de seroprevalencia, de un total de 42 muestras de suero, de las cuales 40 fueron positivas y 2 negativas.
3. Se determinó que la seroprevalencia del *Mycoplasma hyopneumoniae* en el distrito de Chiguata-Arequipa-2023 para lechones hembras es alta con un 40.27% de seroprevalencia, de un total de 30 muestras de suero, de las cuales 29 fueron positivas y 1 negativas.

SUGERENCIAS

1. Realizar estudios de investigación sobre prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en otros distritos de la región Arequipa para obtener más antecedentes sobre esta enfermedad y ver si es endémica.
2. Realizar estudios de genotipificación para poder aislar cepas locales y poder producir vacunas para dicha región.
3. Recomendar a las autoridades pertinentes realizar nuevas políticas de sanidad sobre esta enfermedad, porque causa pérdida económica a los pequeños productores.
4. Sugerir el monitoreo serológico por parte del Servicio Nacional de Sanidad Agraria para el control y prevención de esta enfermedad en beneficio de los pequeños productores.

Bibliografía

1. Pieters MC, Haesebrouck F. Control de *Mycoplasma hyopneumoniae* infecciones en cerdos. 2008;126:297–309.
2. David León Apolo M. Determinación de los títulos de anticuerpos post vacunales de *Mycoplasma hyopneumoniae* mediante la técnica de elisa cuantitativa en cerdos de recría y engorde. 2021;
3. Rebordosa-Trigueros X, Porquet-Garanto L, Martos A. Diagnóstico de Neumonía Enzootica. BM Ed HIPRA, Avd La Selva. 2016;135(17170).
4. SENASA. Procedimiento para la vigilancia pasiva de las enfermedades respiratorias de los cerdos. 2010;
5. Machado B, Lopes T, Alegre P. Construção de vetor oriC de *Mycoplasma hyopneumoniae*-uma ferramenta para estudos genéticos do agente da Pneumonia Enzoótica Suína Dissert. 2007;
6. Maes D, Boyen F, Devriendt B, Kuhnert P, Summerfield A, Haesebrouck F. Perspectives for improvement of *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines in pigs. Vet Res. 2021;52(1).
7. Pastor MV Jorge. SENASA y la inocuidad agroalimentaria. 2021;
8. D B Morton, D Abbot. Extracción de sangre en los mamíferos y aves de laboratorio. Lab Anim. 1993;
9. Osorio Afife. Ética en la investigación con modelos animales experimentales. Alternativas y las 3 RS de Russel. 2006;
10. Pacce VD, de Oliveira NR, Jorge S, Dellagostin OA. Occurrence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in slaughter pigs from Southern Brazil. Brazilian J Vet Res Anim Sci. el 28 de junio de 2019;56(1).
11. Torres A M, Calle E. S, Rivera G. H, Camacho S. C, Falcón P. N, Alzamora P C. Determinación serológica de la infección con *Mycoplasma hyopneumoniae* en una granja porcina de Lima. Rev

- Investig Vet del Perú. 2006;17(1):58–63.
12. Araque Humberto. Sistemas de producción de cerdos. 2009;
 13. Fao-pesa-inta-inatec. Manejo Sanitario Eficiente de los Cerdos. 2010.
 14. Martínez Gamba Roberto, Montero López Eva María, Espinoza Hernández Susana. Alternativas para la producción porcina. 2015;
 15. Cerón MS, Ivo P, Amaral S, Antonio J, García D. Neumonía enzoótica en cerdos: una revisión. 2021;2021:1–7.
 16. Tao Y, Shu J, Chen J, Wu Y, He Y. A concise review of vaccines against *Mycoplasma hyopneumoniae*. Res Vet Sci. 2019;123:144–52.
 17. Miranda Morales RE, Rojas Trejo V, López-Cerino LE, Carrillo Casas EM, Sarmiento Silva RE, Trujillo Ortega ME, et al. Frecuencia de *M. hyopneumoniae*, *M. hyorhinis* y *M. hyosynoviae* en muestras nasales y de pulmón de cerdos con síntomas de neumonía enzoótica porcina. Rev Mex ciencias Pecu. 2020;11(4):946–60.
 18. Ibarra MC, Noé NM, Alvarado AS, Perales RC. Evidencia de la presencia de anticuerpos de *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos provenientes de granjas de crianza artesanal del sur de Lima. Rev Investig Vet del Peru. 2000;11(2):62–6.
 19. Espigares D. Una revisión de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Anaporc. 2014;22–7.
 20. Araújo Euzébio Alves Jacob Lopes B, Córnelio Pereira D, da Silva Figueiredo D, Coroa Lima M. *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos: Revisão. 2021;
 21. Aricapa HJ, Jaramillo A, Mesa H, Manuel Martínez J, Suikan F. Monitoreo serológico para *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos, desde el nacimiento hasta la semana 14 de vida. 2010;4(2):37–47.
 22. Torres MA. Determinación serológica de la infección con micoplasma

- hyopneumoniae en una granja de cerdo de crianza intensiva. 2003;6–8.
23. Wang H, Zhang Z, Xie X, Liu B, Wei Y, Gan Y, et al. Paracellular Pathway-Mediated *Mycoplasma hyopneumoniae* Migration across Porcine Airway Epithelial Barrier under Air-Liquid Interface Conditions. *Infect Immun.* el 1 de octubre de 2020;88(10).
 24. Hasan S, Sebo P, Osicka R. A guide to polarized airway epithelial models for studies of host–pathogen interactions. *FEBS J.* el 1 de diciembre de 2018;285(23):4343–58.
 25. Rhodes CS. Diseases of Swine. *Can Vet J.* 1993;34(3):179.
 26. Leal Zimmer FMA, Paes JA, Zaha A, Ferreira HB. Pathogenicity & virulence of *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Virulence.* 2020;11(1):1600.
 27. Biebaut E, Beuckelaere L, Boyen F, Haesebrouck F, Gomez-Duran CO, Devriendt B, et al. Transfer of *Mycoplasma hyopneumoniae*-specific cell mediated immunity to neonatal piglets. *Vet Res.* el 30 de junio de 2021;52(1):96.
 28. Fajardo-Gutiérrez A. Metodología de la investigación Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Rev Alerg Mex.* 2017;64(1):109–20.
 29. Gomez Insuasti AS, Vergara Collazos D, Argote FE. Efecto de la dieta y edad del destete sobre la fisiología digestiva del lechón. *Biotechnol en el Sect Agropecu y Agroindustrial.* 2008;6(1):32–41.
 30. Wong CL, Yong CY, Ong HK, Ho KL, Tan WS. Advances in the Diagnosis of Foot-and-Mouth Disease. *Front Vet Sci.* el 21 de agosto de 2020;7:477.
 31. Belén A, Castro S, Martín C, Blanco C, Cristina M, Blanco M-C. El muestreo en la investigación cualitativa. 2007.
 32. García Salinero J. Análisis en los estudios epidemiológicos V:: Prueba

de Chi cuadrado y análisis de la varianza. NURE Investig Rev Científica enfermería. 2006;(20):7.

33. Alvarado Paola Alexandra. Protocolo muestreo sanguíneo. 2015.
34. Fernando P., Cardoso H, Duque A, Diretores P, Daniel D, Scolari G, et al. Colheita e processamento de amostras de sangue em suínos para fins de diagnóstico. 1997;
35. Calcina I. J, Rivera G. H, Ramírez V. M, More B. J, Arroyo H. G, Acosta C. F, et al. Cinética de anticuerpos contra el virus de síndrome reproductivo y respiratorio porcino durante las etapas de recría, engorde y acabado en una granja de Lima. Rev Investig Vet del Perú. el 3 de julio de 2014;25(1).
36. Idexx Laboratories.Inc. Elisa Technical Guide. 2019;

Anexos

Anexo 1: Matriz de consistencia

| "DETERMINACION DE LA SEROPREVALENCIA DE NEUMONIA ENZOOTICA POR MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EN LECHONES CRIOLLOS DESTETADOS DEL DISTRITO DE CHIGUATA, AREQUIPA, 2023." VLADIMIR CARDENAS GARATE | | | | |
|---|---|---|--|--|
| PROBLEMAS | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
| <p>General: ¿Cuál será la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023?</p> <p>Específico: ¿Cuál será la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados machos del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023?</p> | <p>General: Determinar la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023</p> <p>Específico: Determinar la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados machos del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023</p> | <p>General: La seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados del distrito de Chiguata-Arequipa durante el año 2023, es mayor al 95%.</p> <p>Específicos: Ho(nula): Las variables sexo (macho y hembra) son independientes en la seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> Ha(alterna): Las variables sexo (macho y hembra) no son independientes en la</p> | <p>Variables independientes: Sexo de los lechones Dimensiones: Lechones criollos destetados Indicadores: Porcentaje de lechones hembras y machos</p> <p>Variable dependiente: Seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> Dimensiones: Promedio DO Indicadores: Positivo o negativo</p> | <p>Enfoque: Transversal Diseño: Completamente al azar Tipo: Observacional Nivel: Descriptiva Métodos: Serología Técnicas instrumentales de muestreo: ELISA De recolección de datos: Método de bola de nieve De procesamiento de datos: Programa SPSS y barras de gráficos. Población: 9185 porcinos Muestra: 72 lechones criollos destetados Procedimiento: se tomaron muestras sanguíneas que luego fueron enviadas al</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>¿Cuál será la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados hembras del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023?</p> | <p>Determinar la seroprevalencia de neumonía enzootica por <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en lechones criollos destetados hembras del distrito de Chiguata-Arequipa, 2023</p> | <p>seroprevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i></p> | | <p>laboratorio FARMACOLÓGICO VETERINARIO S.A.C/ FARVET S.A.C de la ciudad de Ica, distrito de Chincha.</p> |
|---|--|---|--|--|

Anexo 2: Solicitud de acceso a la información pública



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SENASA
PERÚ

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

Arequipa, 17 de Julio de 2023

CARTA-0096-2023-MIDAGRI-SENASA-DEARQ

Señor
VLADIMIR CARDENAS GARATE
Av. Santa María N° 18 Urb. Rio Seco, Cerro Colorado, Arequipa.
Presenta -

Asunto : Informe de Acceso a la Información Pública
Referencia : (1) Solicitud
(2) INFORME-0056-2023-MIDAGRI-SENASA-DEARQ-AJAJA-GRETAMOZO

Tengo el agrado de dirigirme a usted, y en atención a su solicitud de información, le remitimos el informe (Ref.2) del Área de Insumos Agropecuarios e Inocuidad Agroalimentaria.

Es propicia la ocasión para expresarle los sentimientos de mi consideración,

Atentamente,



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA
DIRECCION SENASA AREQUIPA

Mr. Mg. Waldo Carrasco Cáceres
Director Ejecutivo



Rm. 8.5-Via Yusa Zamalloa -
Cerro Colorado
Arequipa
T: (054) 4431170
www.gob.pe/senasa
www.gob.pe/midagri



GOBIERNO
DEL PERÚ
2023 - 2026



PERU

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SENASA
PERU

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME-0056-2023-MIDAGRI-SENASA-DEARG-AIAIA-GRETAMOZO

Para : WALDO ARTURO CORNEJO CACERES
DIRECCION EJECUTIVA AREQUIPA

Asunto : Solicitud de acceso a la información pública

Referencia : (1) Solicitud- D23000096838

Fecha : Arequipa, 13 de Julio de 2023

Me dirijo a usted, con relación al documento de la referencia, mediante el cual solicitan la Población de porcinos de Chiguata en el periodo Enero a Junio 2023.

Al respecto, informo a su Despacho lo siguiente:

ANTECEDENTES

Solicitud- D23000096838

ANÁLISIS

Actualmente, ya no se ejecuta la Campaña de vacunación a los porcinos en prevención de la enfermedad Peste porcina clásica.

Solamente estamos realizando la identificación de porcinos, como parte del Proyecto: "Mejoramiento de la Inocuidad de los alimentos agropecuarios de producción y procesamiento primario y piensos".

Al respecto, en el Distrito Chiguata, en el periodo indicado, se ha logrado identificar la siguiente población:

9,185 porcinos.

CONCLUSIONES

Se atiende con la única la información de la entidad.

Km. 9.5 Vía Yusa Zarcoata - Cerro
Colonado
Arequipa
T: (054) 443179
www.gob.pe/midagri
www.gob.pe/senasa



SECRETARÍA
DEL PERU
2023



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

SENASA
PERU

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

RECOMENDACIONES

Remitir el presente informe al solicitante.

Es cuanto informo a usted, para los fines pertinentes.


Atentamente,



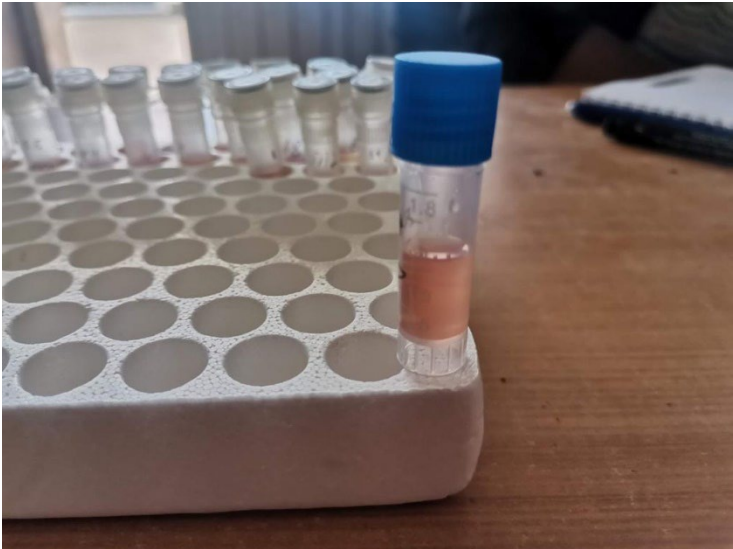
MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO
SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA
DIRECCION SENASA AREQUIPA

M.V.Z. Gilbert Retamazo Güera
Jefe de Área de Insumos Agropecuarios
e Inocuidad Agroalimentaria

Anexo 3: Consentimiento informado para toma de muestras.

| CERTIFICADO DE CONSENTIMIENTO | |
|---|---------------------------|
| DATOS DEL PROPIETARIO: Faustina Flores Quispe | |
| Fecha: 05-09-23 | |
| TIPO DE CRIANZA: Traspatio | NUMERO DE LECHONES: 25 |
| DOMICILIO: P.J. Carrito Balen N.4 | DNI: 29688579 |
| <p>Se me ha solicitado dar mi consentimiento para que realicen la extracción de sangre a mis animales de producción. Reconozco que me ha INFORMADO de manera amplia, precisa, clara y sencilla sobre los riesgos y beneficios de someter a mis animales a la toma de muestra de sangre. Por lo anterior declaro que he comprendido las explicaciones, me han sido aclaradas todas mis dudas y estoy satisfecho con la información recibida. Conozco el alcance de los riesgos. Firmo este consentimiento, por mi libre voluntad, sin haber estado sujeto a ningún tipo de presión. AUTORIZO a la persona encargada la toma de la muestra.</p> | |
| NOMBRE DEL RESPONSABLE: Vladimir Cardenas Garate | |
| <p style="text-align: center;"> FIRMA</p> | |
| Granja 2 | |

Anexo 4: Toma de muestras



Anexo 5: Registros

