



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO
EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILÍ”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título
de Médicas Veterinarias

Autoras:

Astudillo García Wendy Nayeli
Villacis Porras Yajayra Nicole

Tutor:

Chacón Marcheco Edilberto

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Astudillo García Wendy Nayeli con cédula de ciudadanía No. 1753566916 y Villacis Porras Yajayra Nicole con cédula de ciudadanía No. 0504156662, declaramos ser autores del presente Proyecto de Investigación “**Prevalencia de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí**”, siendo el DMV. Chacón Marcheco Edilberto, PhD, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 12 de agosto del 2024

Wendy Nayeli Astudillo García

ESTUDIANTE

C.C: 1753566916

Yajayra Nicole Villacis Porras

ESTUDIANTE

C.C: 0504156662

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ASTUDILLO GARCIA WENDY NAYELI**, identificada con cédula de ciudadanía **1753566916** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILI**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de Febrero del 2024

Tutor: DMV. Chacón Marcheco Edilberto, PhD

Tema: “**PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILI**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de agosto del 2024.

Astudillo García Wendy Nayeli
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **VILLACIS PORRAS YAJAYRA NICOLE**, identificada con cédula de ciudadanía **0504156662** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILI”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de Febrero del 2024

Tutor: DMV. Chacón Marcheco Edilberto, PhD

Tema: **“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILI”**

CLÁUSULA SEGUNDA. – **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. – Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. – **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- f. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- g. La publicación del trabajo de grado.
- h. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- i. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

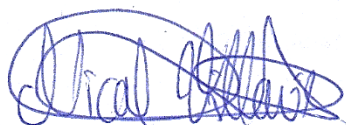
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de agosto del 2024.



Villacis Porras Yajayra Nicole

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“Prevalencia de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí”, de Astudillo García Wendy Nayeli y Villacis Porras Yajayra Nicole, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 12 de agosto del 2024



DMV. Edilberto Chacón Marcheco, PhD

C.C: 1756985691

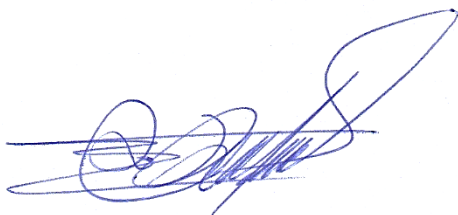
DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Astudillo García Wendy Nayeli y Villacis Porras Yajayra Nicole, con el título del Proyecto de Investigación: **“Prevalencia de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 12 de agosto del 2024



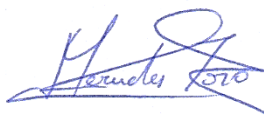
Dra. Mg, Nancy Margoth Cueva Salazar
C.C: 0501616353

LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Mg, Lucia Monserrath Silva Déley
C.C: 0602933673

LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Mg, Blanca Mercedes Toro Molina

C.C: 0501720999

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darnos la dicha de la vida, una familia y el amor que nos rodea de las personas quienes nos apoyaron a seguir hacia adelante. Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a cada uno de los docentes que hicieron posible en inculcarnos sus conocimientos dentro del desarrollo de nuestra carrera. En primer lugar, agradecer al Dr. Edilberto Chacón por impartirnos y guiarnos sus conocimientos a lo largo del proyecto de investigación. Agradecemos a la Dra. Mercedes Toro, Dra. Nancy Cueva y Ing. Lucia Silva quienes con sus correcciones, comentarios y sugerencias han sido esenciales, guiándonos a excelente desarrollo de nuestro trabajo.

***Astudillo García Wendy Nayeli**
Villacis Porras Yajayra Nicole*

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por ser mi guía durante todo este trayecto, permitiéndome llegar a cumplir uno de los pasos más grandes en mi formación académica.

Agradezco a mis padres Germania y Herman por ser siempre mi apoyo incondicional en los momentos más difíciles, por ser quienes me empujaron a seguir adelante sin importar cuán difícil sea, por inculcarme la humildad, el respeto y, sobre todo, por demostrarme que, aunque el camino tenga baches, siempre voy a poder avanzar.

Agradezco a mi hermana Belén por ser mi compañera, haciendo que confíe en mí misma y aprender que los llamados “errores” son parte de la experiencia.

A mis abuelos Hugo, Emma y Teresa. Mis tíos Víctor, Martha, Nelly, Teresa y primos por estar presentes siempre con sus consejos de apoyo para no rendirme. Gracias a todos ellos, porque me brindaron palabras de confianza y seguridad para alcanzar uno de los logros más valiosos en mi vida.

“No olvidemos este aroma donde quiera que estemos, lloramos y reímos demasiado, pero fue tan hermoso”.
Moving on – BTS (2018)

Wendy Nayeli Astudillo García

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa, quienes han creído en mí siempre. A la vez dedicó este trabajo investigativo a mis amados padres Javier y Gabriela quien son reflejo de superación, humildad y constancia y me han brindado todo su apoyo para alcanzar mis anhelos y metas. A mis queridos hermanos Marlon y Ale por que han fomentado en mí el deseo de culminar mi carrera profesional.

También dedico a mis abuelitos Polivio y Mariana por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios. Y a Frendy que ha sido el impulso durante mi carrera y el pilar principal que con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amigo y compañero inseparable, fuente de consejo en todo momento para culminación de esta.

Yajayra Nicole Villacis Porras

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN CERDOS DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LATACUNGA Y SAQUISILÍ”.

Autoras:

Astudillo García Wendy Nayeli
Villacis Porras Yajayra Nicole

RESUMEN

Se menciona que la población porcina en Ecuador es de 1,0 millón de cabezas siendo el segundo que predomina a nivel nacional, los 584.441 millones son de raza, 207.493 criollo y 192.065 mestizo distribuidos en las tres diferentes regiones del país Costa, Sierra y Amazonia. Esta enfermedad enzoótica porcina es causada por un agente denominado *Mycoplasma hyopneumoniae*, una enfermedad crónica de declaración obligatoria que se disemina en los cerdos afectando el tracto respiratorio provocando principalmente neumonías en cerdos, afectando a diferentes edades y sexo, el cual ha generado grandes pérdidas económicas en los pequeños, medianos y grandes productores explotaciones porcícolas o cerdos de traspatio. Esta enfermedad suele ubicarse a los alrededores de otros cerdos quienes están contaminados llega a provocar un gran impacto económico en los productores y considerables. La investigación tuvo como objetivo determinar la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en los porcinos de traspatio en las parroquias de los cantones de Latacunga y Saquisilí, provincia de Cotopaxi. La prueba ELISA competitiva se utilizó para examinar el suero sanguíneo de 184 cerdos seleccionados al azar, que fueron repartidos en las parroquias rurales de los dos cantones. Se calculó la prevalencia por parroquia de los cantones Latacunga y Saquisilí. Se procedió a dividir el número de casos positivos para el total de muestras recolectadas. Por tanto, la prevalencia obtenida en las parroquias rurales del cantón Latacunga es de 41.01% con 57 casos positivos, siendo San Juan de Pastocalle la parroquia con mayor distribución de la enfermedad, mientras que, en el cantón Saquisilí se identificaron 22 casos positivos con una prevalencia del 48.88%, siendo la parroquia Chantilin la de mayor distribución de la enfermedad. Las variables de estudio como edad y sexo demostraron que no existe dependencia para la enfermedad. El mapa epidemiológico permitió observar las zonas geográficas en las que existen casos positivos.

Palabras clave: *Mycoplasma hyopneumoniae*, Prevalencia, traspatio, ELISA Competitiva.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: "PREVALENCE OF MYCOPLASMOSIS IN BACKYARD PIGS IN LATACUNGA AND SAQUISILI CANTONS"

Author:

Astudillo García Wendy Nayeli
Villacis Porras Yajayra Nicole

ABSTRACT

It is mentioned that the pig population in Ecuador is 1.0 million, being the second that predominates nationally, the 584,441 million are of breed, 207,493 Creole and 192,065 mestizo distributed in the three different regions of the country: Coastal, Highland and Amazon. This enzootic porcine disease is caused by an agent called *Mycoplasma hyopneumoniae*, a chronic disease of mandatory declaration that spreads in pigs affecting the respiratory tract causing mainly pneumonia in pigs, affecting different ages and sex, which has generated large economic losses in small, medium and large producers, pig farms or backyard pigs. This disease is usually located around other pigs who are contaminated, causing a great economic impact on producers and considerable. The objective of the research was to determine the prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in backyard pigs in the parishes of the cantons of Latacunga and Saquisilí, province of Cotopaxi. The competitive ELISA test was used to examine the blood serum of 184 randomly selected pigs, which were distributed in the rural parishes of the two cantons. The prevalence was calculated by parish church of the cantons of Latacunga and Saquisilí. The number of positive cases was divided by the total number of samples collected. Therefore, the prevalence obtained in the rural parishes of the canton of Latacunga is 41.01% with 57 positive cases, being San Juan de Pastocalle the parish with the highest distribution of the disease, while in the canton of Saquisilí 22 positive cases were identified with a prevalence of 48.88%, being the parish of Chantilín the one with the highest distribution of the disease. The study variables such as age and sex showed that there is no dependence for the disease. The epidemiological map made it possible to observe the geographical areas in which there are positive cases.

Key words: *Mycoplasma hyopneumoniae*, ELISA, backyard, dependence, prevalence.

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vii
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	x
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1.1 Directos.....	3
3.1.2 Indirectos.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
5. OBJETIVOS:	5
5.1.1 Objetivo General	5
5.1.2 Objetivos Específicos.....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1 Introducción	7
7.2 Epidemiología:	7
7.3 Prevalencia	8
7.3.1 Prevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> a nivel mundial:.....	8
7.3.2. Prevalencia de <i>mycoplasma hyopneumoniae</i> en Ecuador	8
7.3.3. Prevalencia de <i>mycoplasma hyopneumoniae</i> en la provincia de Cotopaxi:.....	9
7.4 Ventajas de una producción porcícola:	9
7.5 Desventajas de una producción porcícola:	9
7.6 Aspectos del manejo de cerdos de traspatio en Ecuador:	10
7.6.1. Infraestructura	10
7.6.2. Alimentación	10
7.6.3. Reproducción y Cría	10
7.6.4. Enfermedades Respiratorias más comunes	11
7.7 Situación del sector porcícola en Ecuador	11

7.7 Cerdos de traspatio y características:	11
7.8. El Aparato respiratorio del cerdo	11
7.8.1. Vía respiratoria alta	12
7.8.1.2. Cavidad Nasal	12
7.8.1.3. Senos Paranasales	12
7.8.1.4. Faringe	12
7.9.1. Vía respiratoria baja	13
7.9.2.1. Laringe	13
7.9.2.2 Epiglotis	13
7.9.2.3 Tráquea	13
7.9.2.4 Bronquios	13
7.9.2.5 Pulmones	13
7.9.2.6. Pleura pulmonar	14
7.9.2.7 Alveolos pulmonares	14
7.10. <i>Mycoplasma Hyopneumoniae</i>	14
7.10.2. Taxonomía	15
7.10.3 Características generales	15
7.10.4. Etiología	16
7.10.5. Patogénesis	16
7.10.6 Periodo de incubación:	17
7.11. Proteínas de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	17
7.11.1. P97 (Proteína 97)	17
7.11.2 P36 (Proteína 36)	17
7.11.3. P102 (Proteína 102)	18
7.11.4 P159 (Proteína 159)	18
7.12. Transmisión	18
7.12.1. Grado de transmisión vertical	18
7.12.2. Grado de transmisión horizontal	19
7.12.3. Alojamiento	19
7.16. Patogenia	19
7.16.1 Interacción con otros patógenos	19
7.17. Cuadro clínico	20
7.17.1. Signos y Sintomatología	20
7.17.2 Lesiones	20
7.17.1.1 Macroscópicas	20

7.17.1.2. Microscopias	20
7.17.1.3 Respuesta Inmunitaria Innata	21
7.17.1.4 Inmunidad por vacunas.....	21
7.18. Diagnóstico	21
7.18.1. Técnica de ELISA Directo.....	21
7.12.4. ELISA Tipo sándwich.....	22
7.14. Prevención y Control	22
7.15. Toma de muestras	23
7.15.1. Toma de muestras de sangre con jeringa.....	23
7.15.2. Localización para extracción de muestras	23
7.16. Obtención de suero	24
7.17. Componentes de Kit.....	24
7.18. Mapa Epidemiológico	24
7.19. Elaboración del mapa epidemiológico	25
8.VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS.....	26
H0:	26
H1:	26
9. METODOLOGÍA.....	26
9.1. Ubicación geográfica	26
9.2. Tipo de investigación	27
9.2.1 No Experimental.....	27
9.3. Métodos.....	27
9.3.1. Método Cuantitativo	27
9.3.2. Variables del estudio	27
9.3.4. Obtención de la muestra	28
9.3.5. Extracción de suero de la muestra de sangre	28
9.3.6. Procesamiento y análisis de la muestra	29
9.3.7. Determinación de la prevalencia.....	29
9.3.8. Análisis Estadísticos	30
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	30
10.1. Prevalencia según la variable sexo.....	33
10.2. Prevalencia según la variable de edad	34
10.3. Mapa Epidemiológico	35
11. IMPACTOS (TECNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS).....	38
11.1 Impacto Social	38
11.2 Impacto Económico.....	38

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	38
13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:	40

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Actividades y resultados de la investigación	6
Tabla 2. Variables de estudio/Categorías.	28
Tabla 3. Prevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en el cantón Latacunga.....	33
Tabla 4. Prevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en los cantones en estudio, según la variable edad.	34

INDICE FIGURAS

Figura 1 Mapa del Cantón Latacunga	26
Figura 2 Cerdos positivos y negativos a <i>Mycomplasma hyopneumoniae</i> en el cantón Latacunga.....	30
Figura 3 Cerdos positivos y negativos a <i>Mycomplasma hyopneumoniae</i> en el cantón Saquisilí.	31
Figura 4 Prevalencia de <i>Mycomplasma hyopneumoniae</i> en las parroquias rurales del cantón Latacunga.	32
Figura 5 Prevalencia de <i>Mycomplasma hyopneumoniae</i> en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.	32
Figura 6 Mapa epidemiológico con mayor distribución de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Latacunga.	36
Figura 7 Mapa epidemiológico con mayor distribución de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Saquisilí	37

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: ‘Prevalencia de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí’

Fecha de inicio: octubre de 2023

Fecha de finalización: Agosto del 2024

Lugar de ejecución:

Cantones Latacunga y Saquisilí -Provincia de Cotopaxi

Facultad que auspicia:

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Proyecto de la Carrera:

Prevención y control de enfermedades en animales domésticos y silvestres en la provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Astudillo García Wendy Nayeli (Anexo 1)

Villacis Porras Yajaira Nicole (Anexo 2)

DMV. Chacón Marcheco Edilberto, PhD (Anexo 3)

Área de Conocimiento:

Agricultura.

Línea de investigación: Producción y Biotecnología Animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La cría de cerdos a nivel ecuatoriano es extensa ya que de acuerdo con los censos agropecuarios que data del año 2024, menciona que la población porcina es de 1,0 millón de cabezas siendo el segundo que predomina a nivel nacional, los 584.441 millones son de raza, 207.493 criollo y 192.065 mestizo distribuidos en las tres diferentes regiones del país Costa, Sierra y Amazonia. Siendo así de un total de ganado porcino existente, el 59,4 % son cerdos de raza, del cual el 27,1 % se concentra en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas y el 18,7% en Imbabura (1).

Esta enfermedad enzoótica porcina es causada por un agente denominado *Mycoplasma hyopneumoniae* afectando el tracto respiratorio provocando principalmente neumonías en cerdos, afectando a diferentes edades y sexo, considerado como el patógeno principal de la enfermedad del tracto respiratorio porcino el cual ha generado grandes pérdidas económicas en los pequeños productores y grandes explotaciones porcícolas (2).

A través de la presente investigación se determina la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos de traspatio de las parroquias rurales de los cantones Latacunga y Saquisilí debido a que no existen investigaciones anteriores. Sin embargo, con aquellas políticas sobre el bienestar animal, determina que todos los animales de las zonas rurales afectadas por el mismo se permita la realización de planificaciones sanitarias que impidan el contagio y la propagación, así como el daño en los animales de la zona (3).

Además de ser una enfermedad crónica de declaración obligatoria que se disemina en los cerdos *piara*. Esta enfermedad suele ubicarse a los alrededores de otros cerdos quienes están contaminados llega a provocar un gran impacto económico en los productores y considerables debido a su efecto directo al descenso de la ganancia en el peso y un aumento en costos de producción hasta la llegada de la etapa de faenamiento (4).

Por lo mencionado anteriormente es importante identificar el porcentaje de micoplasmosis en cerdos en zonas rurales de los cantones de Latacunga y Saquisilí con la finalidad de crear calendarios sanitarios y establecer medidas de control en cerdos de traspatio, ayudando así a los pequeños poricultores a tener mejor economía y Médicos veterinarios con la actualización de enfermedades en los cantones.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1.1 Directos

- Productores y familias que participan en este proyecto acerca de porcinos de traspatio evaluados mediante la prueba denominada ELISA competitiva.
- El equipo de trabajo encargado de este proyecto, como requisito para la obtención del Título de Médico Veterinario.

Indirectos

3.1.2 Indirectos

- Pobladores dedicados a la producción porcina en los cantones Latacunga y Saquisilí dentro de las distintas parroquias, pertenecientes a la provincia de Cotopaxi.
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que desarrollaran actividades similares a la crianza de ganado porcino de traspatio, además del requerimiento de vinculación con la sociedad, elementos incluidos en la malla curricular.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las enfermedades respiratoria más frecuentemente en cerdos y que causa grave afectación económica en los sistemas de producción de pequeños, medianos y grandes productores, es el *Mycoplasma hyopneumoniae*, enfermedad que afecta a nivel mundial, presentándose dentro del mismo grupo o zona donde se encuentran estos animales.

Causa daños a nivel de epitelio del tracto respiratorio desencadenando respuestas inflamatorias bruscas y perjudiciales en animal haciendo que ellos se encuentren en desbalance inmunitario y decaigan. La identificación de micoplasmosis se debe tener en cuenta la sintomatología como la tos la cual es muy característica, para una evaluación más profunda es a través de pruebas de diagnóstico serológicos prueba ELISA indirecta y competitiva (5).

En Ecuador en la región de la sierra, la provincia de Chimborazo en el año 2012 se registró la prevalencia de micoplasmosis en un 0.30% (6).

En el Ecuador - provincia de Cotopaxi no existe la información suficiente, ya sean estudios y artículos relacionados con el *Mycoplasma hyopneumoniae*, ya que es un agente patógeno de reporte obligatorio en el país. Por ello se busca indagar la prevalencia en los Cantones Latacunga y Saquisilí por las diversas parroquias designadas con el fin de precautelar las pérdidas económicas que podrían generarse en el sitio.

5. OBJETIVOS:

5.1.1 Objetivo General

Determinar la prevalencia de Micoplasmosis y factores predisponentes a la enfermedad en cerdos de traspatio de los cantones Latacunga y Saquisilí, para un eficaz manejo sanitario y mayores rendimientos productivos.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de Micoplasmosis en cerdos de traspatio en los Cantones Latacunga y Saquisilí, mediante el método de ELISA competitiva.
- Evaluar la relación entre casos positivos de Micoplasmosis en cerdos de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.
- Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de Micoplasmosis en cerdos de traspatio en los Cantones Latacunga y Saquisilí.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS:

Tabla 1. Actividades y resultados de la investigación

Objetivos	Actividad (tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Determinar la prevalencia de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí, mediante el método de ELISA competitiva	Se realizó la recolección de muestras de los cerdos traspatio de los cantones de Latacunga y Saquisilí	Se recolectaron 184 muestras en las 13 parroquias rurales donde se detectaron 79 casos positivos con una prevalencia de 42.94% a <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> .	Informe del laboratorio, Diagnóstico por ELISA competitiva (Anexo 9)
Evaluar la relación entre casos positivos de micoplasmosis en cerdos de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.	Recopilación de los datos de las variables aplicadas en estudio.	Se evaluó las variables edad y sexo de Latacunga y Saquisilí aplicando chi-sq, donde no se evidenció una dependencia significativa entre las variables.	Base de datos y diseño Estadístico
Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de micoplasmosis en cerdos de traspatio en los cantones Latacunga y Saquisilí.	De acuerdo con la identificación del mayor porcentaje de positivos en las parroquias se colocaron en un mapa epidemiológico.	Las parroquias con mayores casos positivos de Latacunga fue San Juan de Pastocalle y de Saquisilí Chantilin.	Mapa epidemiológico de los cantones Latacunga y Saquisilí reflejando las parroquias por colores y los casos positivos con figuras de color azul. (Figura 6 y 7).

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Introducción

Actualmente las producciones porcícolas enfrentan muchos desafíos y cambios constructivos siendo estas de gran importancia y consideración en la diseminación de enfermedades a nivel nacional, en Ecuador existe muy pocos datos acerca de esta enfermedad, siendo esta de carácter investigativo.

El *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos es una enfermedad respiratoria de carácter vulnerable, es la causa principal de la neumonía enzoótica porcina (NEP), con importantes consecuencias económicas dentro de las industrias porcícolas a nivel mundial. Esta bacteria perteneciente al género *Mycoplasma*, que se caracteriza por ser organismos pequeños y simples que son capaces de replicarse de una forma independiente (7).

La neumonía es causada principalmente por el agente bacteriano *Mycoplasma hyopneumoniae* está afectando a los porcinos, esta enfermedad de alta morbilidad y una baja mortalidad que afecta a aquellos animales en su etapa de desarrollo, esta se disemina por contacto directo por secreciones respiratorias de las madres u otros animales de corral que pueden estar contagiados o por vía respiratorias (8).

La micoplasmosis al convertirse en uno de los problemas dentro de la salud animal causando una gran relevancia debido a su extensa distribución y aquellas consecuencias que implica para las producciones porcinas. Esta enfermedad afecta principalmente a los cerdos jóvenes en fases de crecimiento y engorde, lo cual crea un retraso de crecimiento, disminución en la eficiencia alimentaria y aumento de la mortalidad (9).

7.2 Epidemiología:

Es el estudio de la distribución, frecuencia y aquellos factores determinantes de enfermedades en las poblaciones de cerdos, principalmente se enfoca en la identificación de las causas de las enfermedades, como se propagan entre los animales, cuáles son los factores que los agravan y como estas pueden ser controladas o prevenidas. La epidemiología se utiliza principalmente para diseñar programas de vigilancia sanitaria, desarrollar vacunas, planificar estrategias de

manejo y bioseguridad y así reduciendo el impacto económico de las enfermedades en porcinos (10).

7.3 Prevalencia

La prevalencia es considerada como el número de casos existentes de la enfermedad en un momento determinado, cabe recalcar que el mismo puede ser medido de forma puntual o por periodos, el primer caso se da en cualquier momento, mientras que en periodos implica la realización en fechas definidas ya sean de manera anual, semestral o en un ciclo productivo, teniendo en cuenta que estos casos incluirán también la incidencia y recurrencia, esto se debe a que dentro del periodo pueden existir nuevos casos o incluso casos recurrentes (animales viejos o nuevamente enfermos), esta tasa se mide por un conteo de animales enfermos que cuentan con los signos clínicos y también por animales que cuentan con anticuerpos (11).

7.3.1 Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* a nivel mundial:

La prevalencia de esta enfermedad varía considerablemente según la región, el sistema de producción y aquellas medidas de control implementadas. Se menciona que la prevalencia de *mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos domésticos a nivel mundial oscila entre 30% y 80% (12).

En Europa, investigaciones han demostrado que la prevalencia de *mycoplasma hyopneumoniae*, fue de un 31 %, mientras que en Alemania se ha reportado una prevalencia mucho más alta cercana al 72% (13).

En Bélgica, se encontró una prevalencia 0% y 43,8% a nivel de granjas de cría el cual varía significativamente dependiendo el número de partos en las hembras y aquellas condiciones de manejo, surgiendo que la prevalencia en cerdas puede estar influenciada por aquellos factores como el manejo, patos y las instalaciones (14).

7.3.2. Prevalencia de *mycoplasma hyopneumoniae* en Ecuador:

En un estudio se evidenció una prevalencia alta de *mycoplasma hyopneumoniae* en la región andina, siendo general de 45% de *mycoplasma hyopneumoniae* en los cerdos examinados en las provincias Tungurahua y Chimborazo, siendo la prevalencia mayor en cerdos de mayor edad y en áreas con sistemas de crianza intensiva (15).

7.3.3. Prevalencia de *mycoplasma hyopneumoniae* en la provincia de Cotopaxi:

Un estudio realizado en el cantón de Latacunga menciona que partir del rango de los ≤ 6 meses existe una prevalencia de 12%, seguido ≥ 7 meses < 12 con una prevalencia de 5%, siendo las parroquias de Tanicuchi con un 24 %, seguido de Poalo de un 20% e indicando que en los lugares donde no hubo presencia fueron Toacaso, Mulalo, Belisario Quevedo (16).

Otro estudio realizado en el canto Salcedo menciona que en la parroquia de Mulliquindil existen 10 casos positivos, mientras en la parroquia de Cusubamba existió 2 casos positivos, reportándose como una prevalencia baja en la zona (17).

7.4 Ventajas de una producción porcícola:

Una de las ventajas es la seguridad alimentaria es que contribuyen los cerdos de traspatio a proporcionar una carne fresca y local lo cual mejora la nutrición de las familias (18).

Ayuda a la producción de cerdos de traspatio suele ser menos intensiva en comparación con la ganadería industrial lo que puede llevar a una menor contaminación y uso más eficiente de los recursos (19).

La venta de productos porcinos en mercados locales puede estimular a la economía regional y promover un desarrollo rural (20).

La cría de cerdos de traspatio pueden ser una fuente de ingresos para las familias rurales y pequeños productores permitiendo diversificar las fuentes de ingreso y reduce la dependencia de un solo tipo de producción (21).

7.5 Desventajas de una producción porcícola:

Los cerdos de traspatio suelen ser más susceptibles a enfermedades debido a la falta de controles sanitarios y vacunaciones adecuadas, enfermedades como la peste porcina clásica y *mycoplasma hyopneumoniae* pueden ser más comunes en sistemas de traspatio (22).

Los propietarios de los cerdos de traspatio pueden desconocer o carecer de conocimiento técnico y recursos para implementar medidas de control de enfermedades adecuadas (23).

Los cerdos de traspatio a menudo tienen acceso limitado a una dieta balanceada afectando a su crecimiento y producción (24).

Los productores de traspatio pueden enfrentar dificultades para acceder a mercados formales debido a la falta de infraestructura y certificaciones (25).

Los cerdos de traspatio suelen tener una menor rentabilidad económica debido a la falta de eficiencia en la producción y los costos asociados con el manejo (26).

7.6 Aspectos del manejo de cerdos de traspatio en Ecuador:

La prevención de enfermedades en los cerdos de traspatio suele principalmente carecer de programas de vacunación y medidas de bioseguridad y medidas de bioseguridad adecuadas, lo cual aumenta el riesgo de enfermedades y diseminación de estas (27).

El control de parásitos y enfermedades deben ser implementadas como estrategias básicas para el control de parásitos y enfermedades cruciales, sin embargo, los recursos son muy limitados para los productores para adquirir los productos necesarios (28).

7.6.1. Infraestructura

Por lo general las instalaciones suelen ser rudimentarias, lo cual puede afectar a la salud y el bienestar de los cerdos, haciendo que se deprima y puedan ser propensos a enfermedades (29). La protección contra el clima es provisión de refugio adecuado para proteger a los cerdos de condiciones climáticas extremas, por lo general los cerdos de traspatios no cuentan todos con una infraestructura y por lo general se encuentran al exterior. La falta de infraestructura y acceso a recursos puede afectar la rentabilidad del sistema de traspatio (30).

7.6.2. Alimentación

A menudo los cerdos en sistemas de traspatio no tienen acceso a dietas balanceadas lo cual puede este factor afectar a la salud y desarrollo productivo como reproductivo en el animal, por lo general son alimentados con los desperdicios o residuos agrícolas para complementar la alimentación, son muy pocos los casos de los productores quienes los dan de alimentar con balanceado (31).

7.6.3. Reproducción y Cría

Los cerdos de traspatio en Ecuador suelen criarse en sistemas menos intensivos y más tradicionales en comparación con granjas o porcícolas más grandes, esto puede incluir menor control en nutrición, manejo sanitario y condiciones de alojamiento. Los ciclos reproductivos pueden no ser tan regulados, pueden incluir la selección de reproductores para la monta siendo las menos rigurosas y una mayor dependencia de la cría natural en lugar de técnicas de reproducción asistida (32).

7.6.4. Enfermedades Respiratorias más comunes

En el marco del programa sanitario de Agrocalidad en cerdos, se mencionan las enfermedades respiratorias más comunes en cerdos incluidas las siguientes:

La neumonía en cerdos es causada por el *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumonia*, Síndrome Reproductivo y Respiratorio Porcino (PRRS), Circovirosis (PCV2): - El tipo 2 de circovirus estas enfermedades suelen provoca dificultades en la producción y una disminución del crecimiento (33).

7.7 Situación del sector porcícola en Ecuador

En 2024, el sector porcícola en Ecuador muestra un crecimiento significativo, como una industria clave dentro del sector agropecuario. Este sector aporta aproximadamente el 8% al PIB agropecuario del país, generando cerca de 80 mil empleos directos y más de 200 mil indirectos. Ecuador cuenta con unos 166 mil productores de cerdo, de los cuales el 94% maneja granjas pequeñas. Uno de los indicadores más destacados es el aumento en el consumo de carne de cerdo, que ha superado a la carne de res, alcanzando un consumo per cápita de 12 kilogramos al año (34).

7.7 Cerdos de traspatio y características:

Son aquellos criados en sistemas tradicionales o en áreas rurales donde los recursos son limitados y la tecnología aplicada es mínima. Estos cerdos suelen mantenerse en condiciones más rústicas, sin instalaciones avanzadas y con un manejo básico. El término "traspatio" hace referencia a que estos animales son criados en el patio trasero de las viviendas, formando parte de una economía de subsistencia o complementaria, donde la carne y los productos derivados se utilizan para el consumo familiar o la venta local (35).

Criollo o Mestizo: Son cerdos que han evolucionado a partir de razas locales o cruces, adaptados a las condiciones del medio (36).

Razas Comerciales Adaptadas: Algunas razas comerciales se han cruzado con cerdos locales para mejorar ciertas características, como la resistencia a enfermedades (37).

7.8. El Aparato respiratorio del cerdo

La función principal del aparato respiratorio es la captación de que oxígeno y la eliminación del CO₂ dentro del organismo del animal, además en los cerdos posee otra funcionalidad que

es la termorregulación ya que debido que en los cerdos no constan de glándulas sudoríparas y estas no pueden eliminar el calor por este medio en lugar de aquello el calor se disminuye a través del jadeo (38).

El sistema respiratorio se ocupa de suministrar oxígeno dentro del organismo por medio de la circulación sistémica para así alcanzar a la célula y se origine el metabolismo de los nutrientes y la liberación de la energía dentro del cuerpo del animal. Este sistema engloba las vías respiratorias superiores las cuales estas están formadas por la nariz, faringe, y tracto respiratorio inferior y abordan también laringe, tráquea, bronquios y sus ramas y los pulmones (39).

7.8.1. Vía respiratoria alta

Dentro del aparato respiratorio comienza su inicio con la unión de la vía aérea el cual encamina desde las fosas nasales hasta llegar a las ramas terminales de los bronquiolos y estas uniendo a los senos paranasales y nasales los cuales guían con la nariz, la nasofaringe y la laringe (40).

7.8.1.2. Cavidad Nasal

En esta parte en la cavidad nasal ingresa el oxígeno el cual esta consta de nariz y senos paranasales, esta se encuentra restringido por los huesos paranasales dorsales, huesos maxilares laterales y huesos palatinos ventrales, a la vez, su función es calentar, humedecer y purificar el oxígeno antes de ingresar hacia los pulmones (41).

7.8.1.3. Senos Paranasales

Estos ubicados y conformados por los huesos frontales, esfenoides, etmoides y maxilar superior, esta estructura se involucra en la respiración, vocalización, calentamiento y olfato primordiales en el animal (42).

7.8.1.4. Faringe

Esta estructura es cóncava y se relaciona en la base del cráneo al igual de las estructuras musculares que se encuentran en la misma, esta es la encargada de conectar la cavidad bucal, el esófago y cavidad nasal – laringe (43).

7.9.1. Vía respiratoria baja

7.9.2.1. Laringe

Es un órgano tubular situado a nivel de la garganta siendo esta que se comunica con la tráquea y se forma del hueso hioides y algunos cartílagos como: tiroides, anular, cartílago de embolo, epiglotis en la forma de cuña, por lo general aquí se encuentra el proceso de copia para la producción del sonido (44).

7.9.2.2 Epiglotis

Es un órgano cartilaginoso y membranoso, el cual se encuentra ubicado en la región ventral del cuello que va desde la laringe hasta los bronquios, por otra parte, su funcionalidad dentro del organismo es la conducción de aire por este medio inhalando y exhalando desde los pulmones (45).

7.9.2.3 Tráquea

Es un órgano cartilaginoso ubicado en la parte ventral del cuello que dirige desde la laringe hasta los bronquios, siendo así un de sus características principales la eliminación del aire inhalado y exhalado de los pulmones, esta estructura posee anillos cartilagosos cuya cantidad depende de la especie, en porcinos consta de un 29-36 anillos (46).

7.9.2.4 Bronquios

Consiste en aquellos conductos tubulares que tienen ramificaciones en los cuales dan paso al oxígeno hacia el sistema pulmonar (47).

7.9.2.5 Pulmones

La pleura pulmonar posee una capa que envuelve a los pulmones, a nivel de cavidad torácica se hallan las costillas y músculos con la finalidad de protegerlos. La función principal de los pulmones es el intercambio de gases, absorbiendo oxígeno y eliminando el dióxido de carbono dentro del organismo (48).

7.9.2.6. Pleura pulmonar

Se encuentran en la cavidad torácica, separando los pulmones y aquellas estructuras circundantes, poseen una capa visceral interna y una capa de la pared externa, la cavidad pleural se denomina a aquellos espacios vacíos que rodean los pulmones los cuales estos están llenos de líquido (49).

7.9.2.7 Alveolos pulmonares

Son aquellos sacos de aire que se encuentran ubicados a los extremos del árbol bronquial, son aproximadamente setecientos millones de alveolos en cada pulmón los cuales cumplen la función principal del intercambio gaseoso que existe a través de la inhalación de aire e intercambio a nivel de torrente sanguíneo (50).

7.10. *Mycoplasma Hyopneumoniae*

Es un agente patógeno que causa principalmente una neumonía enzootica, la cual afecta al tracto respiratorio de los cerdos, causando así un gran impacto negativo y económico en los productores dedicados a la cría de los cerdos, esta enfermedad causa la pérdida de la motilidad de los cilios, esto provocando un desbalance en la ósmosis del animal y provocando a contagiarse con infecciones secundarias (51).

7.10.1 Diferentes tipos de mycoplasma

Mycoplasma suis: años atrás era conocido como *Eperythrozoon suis*, es una bacteria pleomórfica y pequeña, algunos autores la consideran un parásito de los eritrocitos de los cerdos, integra un grupo conocido como hemoplasmas y causa anemia aguda y crónica, misma que se comprueba en los animales mediante fallas reproductivas en las cerdas, existen lechones recién nacidos débiles y con una mayor prevalencia de problemas respiratorios y digestivos, en la recría y terminación se generan deficientes conversiones alimenticias, además de existir disnea y recría en las mismas fases (52).

Mycoplasma hyorhinis: es responsable de la rinitis atrófica infecciosa, fue aislado de la cavidad nasal de cerdos enfermos, siendo una bacteria contaminante, su hábitat natural se encuentra en las superficies mucosas del tracto respiratorio superior y las tonsilas, su distribución es mundial y se lo asocia con casos de poliartritis, poliserositis y pericarditis en

animales jóvenes; asociada también con otitis media en cerdos. Guarda relación con otras micoplasmas porcinas como *M. flocculare* y *M. hyopneumoniae* principalmente por el gen ARNr 16S, ITS 16S-23S y rpoB (53).

Mycoplasma hyosynoviae: es uno de los microorganismos causantes de osteoartritis en cerdos de engorde y pie de cría. Tiene menos efecto sobre la tasa de desarrollo, pero participa en el aumento de los costos de producción debido a los tratamientos, el uso de la mano de obra o el descarte de animales enfermos. Morfológicamente representa una bacteria pequeña que carece de pared celular y que habita en el tracto respiratorio superior de los cerdos, aunque su aislamiento puede darse de las articulaciones normales sin que existan signos de la enfermedad (54).

7.10.2. Taxonomía

La clasificación taxonómica se define como (55):

Clase: Mollicutes

Orden: Mycoplasmatales

Familia: Mycoplasmataceas

Género: Mesomicoplasma

Especie: *Mycoplasma hyopneumoniae*

7.10.3 Características generales

El *Mycoplasma hyopneumoniae* posee características en su morfología con un tamaño pequeño de va desde 400 nm a los 1200 nm, su genoma es muy diminuto que va aproximadamente de 893 a 920 kilopares de bases y no posee una membrana celular (56). Al corresponder a la clase Mollicutes, esta posee una membrana rica en colesterol, su correlación con citocinas y guaninas (C+G) con conexión al total de nucleótidos, en su genoma es de 23-40 mol%, es decir, es una correlación baja a diferencia de otras bacterias, con un número de operones de ARNr de 1 a 2, en *Mycoplasma hyopneumoniae* existen 3 genes de rRNAs y el ARN polimerasa siendo resistente a rifampicina (57).

Posee una pared celular denominada pleomórfico. Para la realización de un cultivo de todos los *Mycoplasmas spp*, se ha evidenciado un crecimiento muy lento lo cual llega a producir complicaciones al momento de diagnosticar la enfermedad en un medio de cultivo (58).

Esta patología se identifica por presentar principalmente tos no productiva, crecimiento lento, a la vez provoca una mala conversión alimenticia dentro del animal. Según estudios realizados este patógeno se lo pudo identificar en los años de 1965, la procariota fue separada por Mare y Switzer para posteriormente aislar y reproducirlo con la finalidad de confirmar *Mycoplasma hyopneumoniae* en esta enfermedad (59).

7.10.4. Etiología

Este permanece al grupo de bacterias de menor tamaño el cual se caracteriza por carecer de una pared celular, una de las características es la modificación de su morfología a pleomorfos. El tiempo de su incubación es de 10 a 16 días en condiciones controladas. Este microorganismo se desliza y se mueve fácilmente siendo susceptible a la lisis mediada por anticuerpos o por osmosis, esta bacteria se encuentra en el exterior de las vías respiratorias y se adhiere a la punta de los cilios lo cual origina la tos seca no producida (60). Además, poseer una membrana limitante el cual se hace resistente a varios agentes quimioterapéuticos. Para un mejor análisis se realizan cultivos de tejido de pulmón en un medio sólido en contenidos que permiten un desarrollo de este. Se desenvuelven a temperaturas de 37°C por ser aerobio, es sensible al medio ambiente haciendo que se degenere, es decir, causando la muerte. Por otra parte, las infecciones secundarias como la *Pasteurella multocida*, *Bordetella bronchiseptica*, *Klebsiella pneumoniae*, las cuales aprovechan estas lesiones ocasionadas a nivel de pulmones (61).

7.10.5. Patogénesis

Este *Mycoplasma hyopneumoniae* ataca directamente hacia el epitelio ciliar que cubre las vías aéreas en los lugares como son la tráquea y los bronquiolos provocando grupos ciliares, ciliostasis que altera la defensa mucociliar y causa una infección. La funcionalidad del aparato mucociliar elimina las bacterias y aquellos agentes patógenos que ingresan hacia la vía respiratoria el cual va afectando y a su vez también hay muerte de células epiteliales ciliadas

afectadas, por otra parte, reduce a las células caliciformes reduciendo la producción de mucina (62).

Aquellas cerdas con menos de tres partos transmiten el agente *Mycoplasma hyopneumoniae* hacia los lechones sin presentan síntomas ni signos, sin embargo, aquellas lechones que han tenido más de tres partos no contaminan porque sus madres han desarrollado anticuerpos. No obstante, los lechones de cerdas viejas se contaminan al juntar a los cerdos con otros para el engorde de estos (63).

7.10.6 Periodo de incubación:

La infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* presenta un periodo de incubación entre 10 a 21 días en condiciones naturales, este se disemina lentamente por que el periodo de incubación puede ser hasta de 10 meses en animales infectados (64).

7.11. Proteínas de *Mycoplasma hyopneumoniae*

Genómicamente, *Mycoplasma hyopneumoniae* posee 22 regiones de variantes repartidas, por otra parte, los nucleótidos secuenciales contienen 12 genes de 5 cepas investigadas las cuales codifican proteínas que pueden influir en la patogenicidad, adherencia de las células y la interacción con los sistemas (65).

7.11.1. P97 (Proteína 97)

Los anticuerpos monoclonales utilizaron inmunotransferencia para reconocer la proteína P97 siendo una de las más grandes. Su descubrimiento de la estructura fue gracias al uso de una nueva cepa de *E. coli*, con un tamaño de 97kDa (66).

7.11.2 P36 (Proteína 36)

En cerdos el *Mycoplasma hyopneumoniae* es el primer factor inmunogénico al producir la proteína P36 debido a su alta especificidad que se emplea al identificar las cepas del agente etiológico causando la neumonía enzoótica porcina siendo esta propia debido a su falta de especificidad ya que no existe en otras especies de micoplasma (67)

7.11.3. P102 (Proteína 102)

Esta proteína posee una cadena de 904 aminoácidos con una secuencia de péptidos señal, el aminoácido 556 activa la cepa j, se cree que es una proteína adicional de P97, puede actuar de manera de apoyo a la unión a los cilios traqueales o en interacción de estructuras superficiales, su relación con la adhesión del patógeno puede ser dependiente (68).

7.11.4 P159 (Proteína 159)

Dado que produce P27, P110 y P52 a través de eventos de escisión dominante en la misma posición, la proteína P159 no posee relación con otras familias paralogas de P97 y P102. La transducción posterior que producen el patrón complejo es utilizada para procesar esta proteína. La P97 puede unirse a la heparina a través de fragmentos ubicados en la superficie (69).

7.12. Transmisión

En el caso de que un porcino sano inhale aerosoles de otro cerdo quien está contaminado por micoplasma, la contaminación ocurre como resultado de la tos eliminando una gran cantidad de los microorganismos de los animales hacia el exterior, esta enfermedad es más frecuente en los cerdos mayores de seis semanas, siendo la transmisión del área entre granjas o zonas en donde se ubican los cerdos, la transmisión vertical desde la madre hacia los lechones también suele ocurrir (70).

Esta enfermedad se desarrolló con mayor frecuencia en aquellas temporadas donde existe más frío y el ambiente se encuentra húmedo, lo cual es importante que los sistemas de producción en cerdos existan un correcto control del hábitat en donde se encuentra el animal (71).

7.12.1. Grado de transmisión vertical

La transmisión vertical se da cuando la madre se contagia directamente a los lechones de dichas enfermedades, por ello los estudios realizados indican la existencia de una mayor prevalencia en neonatos (72)

7.12.2. Grado de transmisión horizontal

La transmisión horizontal se da por el contacto directo de un animal quien está infectado hacia otro sano sin tener relación de la madre a hijo. Un lechón infectado y que no presenta vacunas este transmitirá la enfermedad a un promedio de tres animales que se encuentran en la misma zona o lugar (73).

7.12.3. Alojamiento

La presentación de uno de los factores depende de la producción intensiva de los mismos ya querido a sus espacios muy reducidos y estrechos es inevitable que exista un contacto entre un animal a otro lo cual esto favorece a la transmisión (74).

7.16. Patogenia

Las técnicas de alojamiento para cerdos han mejorado en los últimos años y existen varios métodos de sistemas de producciones los cuales poseen tres fases, los de producción, transiciones y edad estos del ser el caso en producciones (75)

El *Mycoplasma hyopneumoniae* se propaga en tres mecanismos distintos, los cuales son: por medio de lechones infectados a otros animales de producción, por medio de los animales de nuevo ingresos que se encuentran infectados y los que ingresan a las instalaciones (76).

7.16.1 Interacción con otros patógenos

De acuerdo con la revisión de la literatura se ha demostrado ser uno de los patógenos primarios del Complejo de la Enfermedad Respiratoria Porcina en conjunto con el circovirus (PCV2), aumentando la viremia de PCV2 (77).

7.16.2. Influencia de parámetros productivos

Algunos de los parámetros productivos más afectados se mencionan que está relacionado con la ganancia diaria de peso teniendo efectos desfavorables y haciendo que exista un desbalance en la etapa de engorde del animal (78).

Los cerdos contagiados con *Mycoplasma hyopneumoniae* llega a perder 24 gramos en la ganancia de peso correspondiente a un 2.9 % (79). Por ello se menciona que los cerdos faenados

presentan un 10% a nivel de lesiones y de pulmón en un 5% es la pérdida en la ganancia diaria de peso, diferentes autores mencionan que por cada 10 % de los pulmones alterados con neumonía existe una pérdida de 37.3 gramos en su ganancia de peso (80).

7.17. Cuadro clínico

Los animales quienes están infectados llegan a presentar un cuadro clínico principalmente de tos seca a crónica, denominada tos no producida. Los cerdos quienes están infectados con la bacteria llegan a presentar alteraciones en parámetros como reproductivos, presentan una mala conversión alimenticia (81).

7.17.1. Signos y Sintomatología

La sintomatología es poco variada en los cuales uno de los primeros signos es la aparición de anorexia y la dificultad de respiración y finaliza con tos. La neumonía presenta disnea, tos y dependiendo de la influencia con otros microorganismos pueden llegar a ser crónica (82).

7.17.2 Lesiones

7.17.1.1 Macroscópicas

En el área de los pulmones presenta una coloración purpura a gris, es frecuente encontrar focos de enfisema marginal (áreas pálidas y elevadas) a nivel de lóbulo cardiaco diafragmáticos como en las regiones apical, cardiaca, intermedia y a anterior, el lugar de la zona afectada da liberación de exudados de las vías respiratorias propias de la enfermedad, además presentan otros tipos de patógenos respiratorios adicionales a la infección inicial alterando la apariencia de las lesiones inicial (83).

7.17.1.2. Microscopias

A nivel de los bronquios se encuentra en la membrana citoplasmática especialmente en los lipopolisacáridos los cuales se encargan de la elaboración de anticuerpos cuando esto se unen a las proteínas. Contienen antígenos proteicos, glucolípidos y polisacáridos. En el caso del *Mycoplasma hyopneumoniae* posee la proteína P1, participando en el proceso de parasitismo a

las células blancas. Su adherencia a nivel de tracto respiratorio del animal se da por proteínas en la membrana denominada P97 la cual se encuentra en la membrana externa (84).

7.17.1.3 Respuesta Inmunitaria Innata

Los macrófagos de los alveolos reconocen *Mycoplasma hyopneumoniae* a través de los receptores TLR2 y TLR6 activan las citoquinas proinflamatorias, la participación de los macrófagos alveolares en la respuesta inmunitaria está dada por la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae*. Es evidente que la producción de TNF- α por los macrófagos disminuye al bloquear los receptores, sin embargo, la infiltración de neutrófilos es baja (85).

7.17.1.4 Inmunidad por vacunas

(Las vacunas disponibles brindan una protección parcial contra las infecciones causadas por *Mycoplasma hyopneumoniae*, sin embargo, estos mecanismos inmunitarios que proporcionan las vacunas comerciales no han sido completamente explicados. En comparación con los animales no vacunados, los vacunados tienen niveles más bajos de citoquinas proinflamatorias relacionadas con la neumonía y la hiperplasia linfocítica según investigaciones realizadas. Los cerdos que hayan sido vacunados poseen más células productoras de IL-10 a nivel de los ganglios linfáticos bronquiales lo cual permite un efecto antiinflamatorio en el animal (86).

7.18. Diagnóstico

7.18.1. Técnica de ELISA Directo

El método de ELISA, también conocido como ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas, es capaz de detectar rápidamente anticuerpos de bacterias y virus y se puede emplear en varios animales domésticos. Inmovilizar los antígenos o los anticuerpos de una muestra que se unen a una fase sólida es el propósito. Para identificar un antígeno particular, se emplean dos anticuerpos. Primero, se cubre la placa con el antígeno y se incuba la muestra para su análisis. Se plasman en la placa si se encuentran anticuerpos particulares en la muestra. Posteriormente, se agrega un anticuerpo secundario que se une a los anticuerpos capturados; cuando reacciona al sustrato, se marca con una enzima (87).

7.12.4. ELISA Tipo sándwich

En consideración de que esta enfermedad puede o no desarrollarse, el diagnóstico diferencial permite distinguir la interacción del *Mycoplasma hyopneumoniae* con otros patógenos que afectan al sistema respiratorio porcino, causando lesiones neumónicas; los patógenos que se pueden reconocer incluyen el virus del PRRS, la influenza porcina, *Pasteurella multocida*, *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica* y *Streptococcus spp* (88).

7.13. Tratamiento

Para tratar la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae*, se pueden emplear una variedad de antibióticos, incluyendo fluoroquinolonas, pleuromutilinas, anfenicoles, macrólidos, lincosamidas, aminociclitos y tetraciclinas. Todos los antibióticos son eficaces para mejorar los signos clínicos de la lesión pulmonar causada por el mismo, según estudios. Es importante destacar que los antibióticos antiguos no siempre pueden eliminar las bacterias respiratorias. El antibiótico trimetoprima, los betalactámicos y las sulfonamidas son resistentes a este tipo de bacteria. Además de mecanismos de resistencia asociados, numerosos estudios han demostrado que existe resistencia antibiótica adquirida a ciertos antibióticos (89).

7.14. Prevención y Control

Para prevenir la entrada de agentes patógenos que afectan la salud del animal, se deben realizar varios procesos adecuados, como los protocolos de manejo, las condiciones de alojamiento, el control de vacunas y los parásitos, con el fin de controlar adecuadamente las enfermedades causadas por *Mycoplasma hyopneumoniae*. La vacunación del animal está estrechamente relacionada con el uso de antibióticos, ya que varias enfermedades pueden afectar la producción. Por lo tanto, si se encuentra *Mycoplasma hyopneumoniae* en una producción, el uso de antibióticos es la primera acción que se debe tomar al ser detectado este agente patógeno (90).

7.15. Toma de muestras

Un animal tiene aproximadamente el 8% de su peso corporal en sangre. Para llevar a cabo exámenes de sangre es necesario tener un diagnóstico clínico. Dependiendo del tipo de examen que se lleve a cabo, se pueden emplear diversos materiales para tomar muestras y luego depositarlos en varios tubos al vacío. Para que una muestra se tome correctamente, es necesario que tenga integridad durante su recolección, manipulación, transporte y posterior almacenamiento, lo que permitiría un mejor diagnóstico al procesarla. Existen diferentes variables que pueden modificar las muestras como el estrés, alimentación y medicación, es por ello por lo que se debe tomar muestras para luego ser analizadas teniendo en cuenta estas variables (91).

7.15.1. Toma de muestras de sangre con jeringa

Para llevar a cabo exámenes serológicos en animales se emplean diversos materiales, como tubos con vacío sin aditivos para recolectar suero, Para que se separe el suero, el tubo debe estar a temperatura ambiente y no recibir directamente los rayos del sol hasta que ocurra la coagulación; además, se requieren al menos 1 a 3 ml de sangre sin anticoagulante para la mayor parte de los exámenes de laboratorio. La coagulación no ocurre a temperatura ambiente en lugares muy fríos, por lo que se decide centrifugar la muestra. La presión mínima debe existir cuando se toma la muestra, ya que la presión ejercida por la aguja y la jeringa puede alterar la muestra (92).

7.15.2. Localización para extracción de muestras

La vena marginal, auricular, yugular, cava, aunque marginal, es posible obtener para el muestreo de animales. Para obtener una muestra ideal, el animal debe inmovilizarse adecuadamente. Para los porcinos adultos, este procedimiento se lleva a cabo en posición de pie, con la mandíbula superior sujeta firmemente, como detrás de los 17 colmillos, para impedir su movilidad. Los lechones pueden colocarse boca arriba en la jaula, la mesa o el suelo y luego sujetarse por las extremidades (93).

7.16. Obtención de suero

El anticoagulante no debe estar presente en el tubo para obtener suero. Después de extraer la sangre, se debe verter lentamente y esparcirla por todo el tubo. Después, se debe permitir que se coagule a una temperatura de 37°C, ya que a esta temperatura se acelera el proceso de coagulación. Después de una hora, se centrifuga la sangre a 2.500 rpm/20 min o procede a realizar la extracción del suero con jeringas luego de dejarlo reposar por un tiempo a temperatura ambiente para su coagulación y recolección de este. La identificación de anticuerpos durante la prueba nos permitirá separar el suero del coagulo formado, que ya está preparado para ser extraído (94).

7.17. Componentes de Kit

Prueba IDEXX *M. hyo* Ab® permite detectar anticuerpos de suero y plasma. Es capaz de detectar infecciones adquiridas recientemente; mantiene un formato indirecto con el 16 procesamiento de las muestras y lector de los resultados con una duración de 2 horas aproximadamente. Esta prueba contiene cinco placas y a su vez, contiene todos los reactivos, solución de lavado, diluyente, sustrato (95).

7.18. Mapa Epidemiológico

Como lo explica Peña, los mapas epidemiológicos son una representación de información copilada en una región geográfica específica (96). Un conjunto de herramientas que posibilitan el análisis de datos y la creación de mapas geográficos que faciliten el estudio y la toma de decisiones de personas o entidades que están vinculadas a la información. John Snow descubrió que la causa del brote de cólera estaba en una bomba de agua que estaba contaminada hasta llegar a una alcantarilla del agua que recogía el agua para distribuirla a la ciudad en 1854; uno de los primeros mapas fue creado en Londres (97).

Desde 1995, el Programa Especial de Análisis en Salud (SHA) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ingeniaron un proyecto que permita utilizar los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como alternativa para analizar todos los problemas de salud pública (98).

Estas herramientas son representaciones cartográficas que permiten visualizar como se distribuye la enfermedad dentro de un territorio determinado, surgiendo como una combinación

de mapas tanto de amenaza como de vulnerabilidad siendo un resultado de indicadores específicos. Permite identificar una zona con mayor o menor riesgo con respecto a una patología, permitiendo observar zonas donde se puede hacer frente a varios peligros tratando de generar un control o prevención. Teniendo en cuenta la variabilidad espacio-tiempo de amenazas con los factores de vulnerabilidad se toma una actualización de los mapas, siendo un factor clave para que las decisiones sean efectivas como una herramienta en la planificación. (99)

7.19. Elaboración del mapa epidemiológico

Para la elaboración de un mapa epidemiológico es importante tomar en cuenta los riesgos y las condiciones de trabajo que conlleva reunir la información, al ser un instrumento que parte de datos obtenidos en estudios de enfermedades permitiendo el análisis y minimización de los riesgos para la toma de decisiones. Para realizar los mapas, en primera instancia se debe tener consideraciones acerca de la planificación de actividades que permitan definir las prioridades en las áreas que se encuentren con mayor número de contagios, por lo tanto, los criterios a considerarse son: extensión de los factores de riesgo, gravedad del riesgo, erradicación del riesgo, pérdidas económicas causadas por la enfermedad, costos que acarrea intervenir en la enfermedad. Del mismo modo, se debe contar con un estudio previo de los sectores más prevalentes y planificar la utilización de recursos para prevenir la enfermedad (100).

Las siguientes fases se han descrito para la elaboración adecuada de los mapas epidemiológicos (101):

1. Fase diagnóstica: permite planificar medidas preventivas para evitar errores al improvisar al conocer minuciosamente los factores de riesgo.
2. Fase analítica: Esta fase facilita la determinación de las prioridades de intervención, las cuales serán planificadas.
3. La fase de intervención: es la implementación práctica del mapa en la región geográfica en la que se va a realizar, teniendo en cuenta las planificaciones previas.
4. Fase de evaluación: Los resultados se examinan de acuerdo con los objetivos establecidos.

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

H0: En las parroquias rurales en los cantones Latacunga y Saquisilí de la provincia de Cotopaxi no existe prevalencia *Mycoplasma hyopneumoniae*.

H1: En las parroquias rurales en los cantones Latacunga y Saquisilí de la provincia de Cotopaxi existe prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*.

Se admite la hipótesis alternativa ya que en base a los resultados datos obtenidos mediante la ejecución de la prueba de ELISA competitiva se evidenció que a nivel cantonal si existe la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Se detectaron 79 casos positivos (42.94%) de *Mycoplasma hyopneumoniae*. En el cantón Latacunga, con 57 casos positivos y una prevalencia del 41.01%. El cantón Saquisilí 22 casos con una prevalencia del 48.88 %.

9. METODOLOGÍA

9.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó en los cantones Latacunga y Saquisilí, pertenecientes a la provincia de Cotopaxi. Latacunga, se encuentra a una latitud de -0.9352100 y una longitud de -78.6155400, con una altitud de 2.860 m.s.n.m., consta de una extensión territorial de 19,99 km², el cantón está conformado por 15 parroquias, por tanto, las muestras fueron recolectadas de las 10 parroquias rurales.

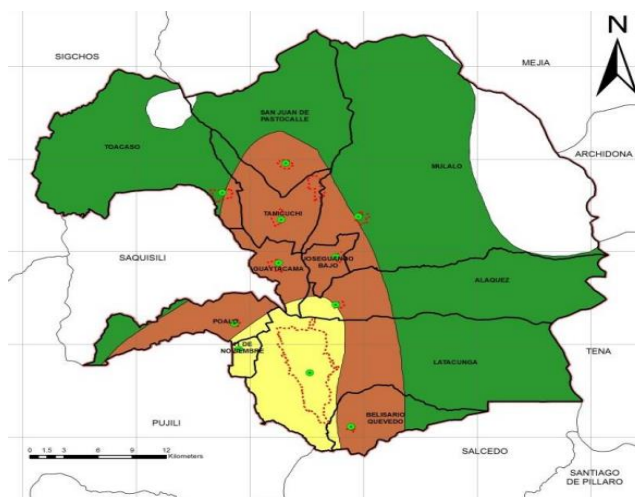


Figura 1 Mapa del Cantón Latacunga (112)

El cantón Saquisilí se encuentra a una latitud de -78.6682395 y una longitud de 0.8225734, con una altitud de 2.919 m.s.n.m. Asimismo, su extensión territorial es de 205,5 km². hectáreas. Las muestras fueron recolectadas en las tres parroquias rurales “Canchagua, Chantilin, Cochapamba” que conforman el cantón Saquisilí. Los análisis serológicos se realizaron en el Laboratorio de Parasitología de la Clínica Veterinaria perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.2. Tipo de investigación

9.2.1 No Experimental

La presente investigación fue de tipo no experimental, puesto que, se obtuvieron datos en base a las pruebas serológicas ELISA competitiva, realizadas en cerdos de traspatio sin intervenir en su fase de crecimiento, observando el agente causante sin modificarlo.

9.3. Métodos

9.3.1. Método Cuantitativo

Para la ejecución de la investigación se recolectaron 184 muestras de cerdos, distribuidos en 13 grupos de las parroquias rurales de los cantones Latacunga y Saquisilí, las cuales fueron analizadas y procesadas, permitiendo identificar la parroquia con mayor prevalencia de micoplasmosis y el número de casos positivos.

Para la investigación se aplicó un estudio epidemiológico de tipo transversal descriptivo, puesto que se procedió a realizar las respectivas pruebas para reconocer los anticuerpos que ocasiona esta enfermedad y después calcular la prevalencia de micoplasmosis que existe en los lugares donde se realizó la investigación, basándose en los datos estadísticos adquiridos.

9.3.2. Variables del estudio

En la investigación se emplearon fichas de encuesta en la cual el propietario proporcionó información del animal y domicilio para el registro correcto de los datos.

Las variables de estudio se analizaron conforme la edad y el sexo de los animales muestreados, cada uno establecido en las distintas categorías como se presenta en la (Tabla 2).

Tabla 2 Variables de estudio/Categorías.

Variables de estudio	Categorías
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Macho • Hembra
Edad	<ul style="list-style-type: none"> ≤ 6 meses, >7 meses, ≥ 1 año, ≥ 2 años

La evaluación de las variables se realizó mediante una ficha con los datos del animal en la cual los propietarios brindaron información, lo que permitió clasificar a los animales en las siguientes categorías:

- Sexo, se adquirió un total de 64 hembras y 120 machos.
- Edad, se clasificó por meses y años, ≤ 6 meses con 25 cerdos, > 7 meses con 126 cerdos, ≥ 1 año con 29 cerdos y ≥ 2 años 4.

9.3.4. Obtención de la muestra

- Las muestras se tomaron de la vena marginal ubicada en la oreja del animal, posteriormente se ejecutó una leve presión en la base de la oreja. Luego se limpió el área de extracción con alcohol.
- Para la extracción se empleó una jeringa de 3ml con aguja de calibre 20, por cada muestra se extrajo 2 ml de sangre.
- La muestra adquirida se colocó en tubos de tapa roja que inmediatamente fueron rotulados, finalmente se guardó en el cooler para la óptima conservación.

9.3.5. Extracción de suero de la muestra de sangre

- Se colocaron los tubos de las muestras a 45° sin movimiento de 15 a 45 minutos para lograr la desintegración del suero.
- Se procedió a extraer cuidadosamente el suero evitando coágulos con la ayuda de una jeringa.
- Finalmente se colocó en los tubos eppendorf de 0.5 a 1,5ml con su respectiva codificación de parroquia y del animal, los cuales se mantuvieron en refrigeración.

9.3.6. Procesamiento y análisis de la muestra

Para alcanzar los resultados se ejecutó los siguientes pasos en las instalaciones del laboratorio:

- A temperatura ambiente se descongelaron los sueros de las diferentes muestras obtenidas.
- Se disolvieron 10 ul de la muestra con 390 ul de diluyente, empleando micropipetas con puntas azules, luego se realizó la mezcla homogéneamente de las muestras diluidas.
- Los reactivos se mantuvieron a temperatura ambiente para alcanzar una temperatura oscilante 18-26°C antes de usarlos.
- Para la preparación de la solución de lavado concentrada(10X) se diluyó en ración de 1/10 con agua destilada.
- La placa tapizada con el antígeno se colocó en orden las muestras anticipadamente anotadas de acuerdo con la posición.
- Se distribuyeron 100 ul de control negativo no diluido en los 2 primeros pocillos.
- Se distribuyeron 100 ul de control positivo no diluido en los 2 primeros pocillos.
- Se distribuyeron 100 ul de muestra diluida en los pocillos correspondientes
- Se incubó durante 30 minutos a una temperatura de 18-26°C.
- Se desértó el contenido líquido de cada pocillo y a continuación se lavó cada pocillo con 350 ul de solución de lavado 3-5 veces. En el lavado final se eliminó el fluido de lavado residual de cada placa golpeándola sobre material absorbente.
- Se dispensaron 100 ul de conjugado a cada pocillo.
- Se procedió a incubar durante 30 minutos a una temperatura de 18-26°C.
- Nuevamente se desértó el contenido líquido de cada pocillo y a continuación se lavó cada pocillo con 350 ul de solución de lavado 3-5 veces. En el lavado final se eliminó el fluido de lavado residual de cada placa golpeándola sobre material absorbente.
- Se dispensaron 100 ul de substrato TMB en cada pocillo.
- Luego se incubó durante 15 minutos a la misma temperatura de 18-26°C.
- Se colocaron 100 ul de solución de frenado en cada pocillo.
- Finalmente se procesó en la máquina de ELISA para la obtención de resultados.

9.3.7. Determinación de la prevalencia

A través, del kit *Mycoplasma hyopneumoniae* se determinó la prevalencia por parroquia de los cantones Latacunga y Saquisilí. Se procedió a dividir el número de casos positivos para el total

de muestras recolectadas. Por tanto, la prevalencia obtenida en las parroquias rurales del cantón Latacunga es de 41.01%, mientras que, la prevalencia en el cantón Saquisilí es de 48.89%.

La fórmula empleada fue:

$$P = \frac{N^{\circ} \text{ de eventos}}{N^{\circ} \text{ de individuos totales}}$$

9.3.8. Análisis Estadísticos

Se diseñó una tabla dinámica que permitió representar los resultados obtenidos de las 184 muestras recolectadas, así mismo, de las variables en estudio “edad y sexo”. Además, se crearon gráficos dinámicos que permitieron realizar comparaciones claras de los casos positivos y negativos, al igual que, las prevalencias obtenidas por parroquias.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Figura 2 muestra el número de animales positivos a *Mycomplasma hyopneumoniae* en el cantón Latacunga, con 57 casos positivos y una prevalencia del 41.01%, la cual se considerada alta. Autores como, Moreno, López y Corcho-Berdugo (102), plantean que la prevalencia de una enfermedad es baja cuando es menor a 10%, además, se considera prevalencia puntual ya que durante el estudio se determinó para cada uno de los animales, sin importar si todos fueron infectados al mismo tiempo.

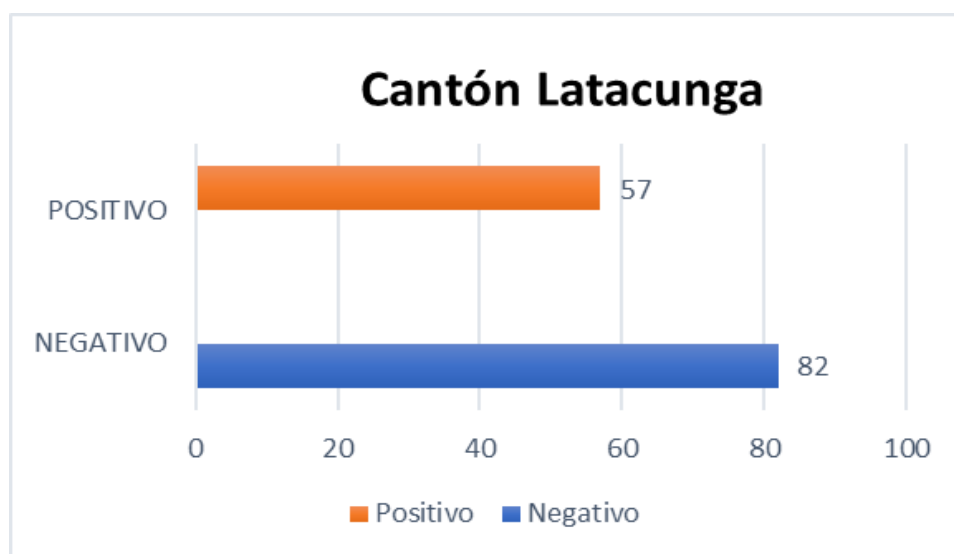


Figura 2 Cerdos positivos y negativos a *Mycomplasma hyopneumoniae* en el cantón Latacunga.

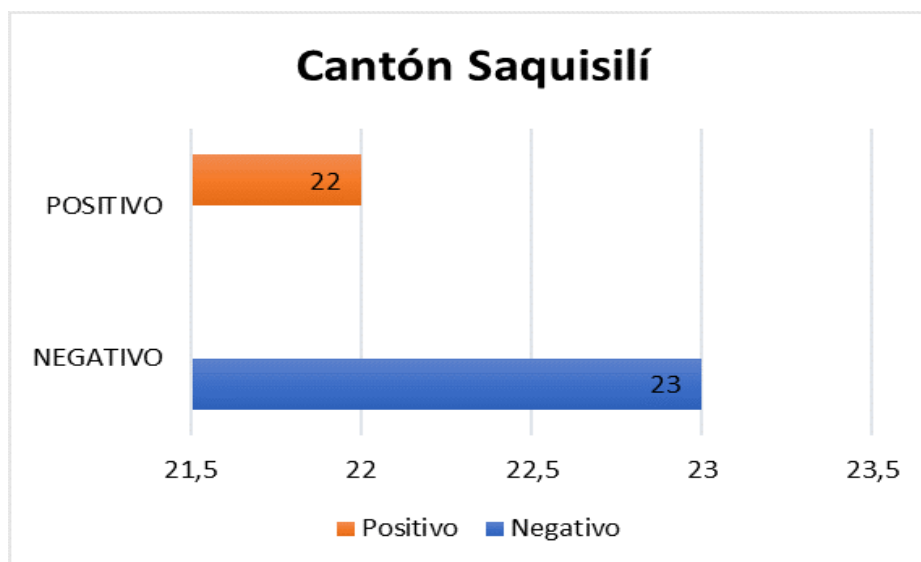


Figura 3 Cerdos positivos y negativos a *Mycoplasma hyopneumoniae* en el cantón Saquisilí.

En la Figura 3 se muestra el comportamiento de prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* (48,88%) en el cantón Saquisilí, nivel considerado alto si se compara con otros estudios. En el Ecuador los estudios referentes a la enfermedad son limitados, en un artículo publicado en la Revista Comunidad Porcina Profesional se menciona que sigue siendo necesaria más investigación sobre *Mycoplasma hyopneumoniae*, especialmente estudios de campo sobre prácticas de eliminación, metodologías de bioexclusión y nuevas vacunas. Según la experiencia del autor, la eliminación de *Mycoplasma hyopneumoniae* es menos costosa y simple (103).

Otro estudio realizado desde el año 2020 hasta 2021, en los estados de Hidalgo, Guanajuato, Veracruz y México (104), la frecuencia de *Mycoplasma* en granjas porcinas fue mayor a la esperada (40.27 %). En comparación con el presente estudio realizado en la provincia de Cotopaxi en los cantones Latacunga y Saquisilí, la prevalencia de porcinos del estado de México es mayor a este estudio, en vista de que, tiene una muestra más amplia. Por lo tanto, se puede deducir que el *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos está presente a nivel mundial y nacional, por lo cual, la provincia de Cotopaxi no está exenta de esta enfermedad.

Al evaluar la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en relación con las parroquias evaluadas (Figura 4), se evidencian los siguientes niveles de prevalencia en el cantón Latacunga: Pastocalle (23%); Tanicuchi (19%); Guaytacama y Toacaso (14%); Belisario Quevedo (7%); Alaquez, Mulaló y 11 de noviembre (5%); Poaló y José Guango Bajo (4%). Prevalencia considerada alta para aquellas parroquias con valores superiores al 10%, como es el caso de Pastocalle, Tanicuchi, Guaytacama y Toacaso.

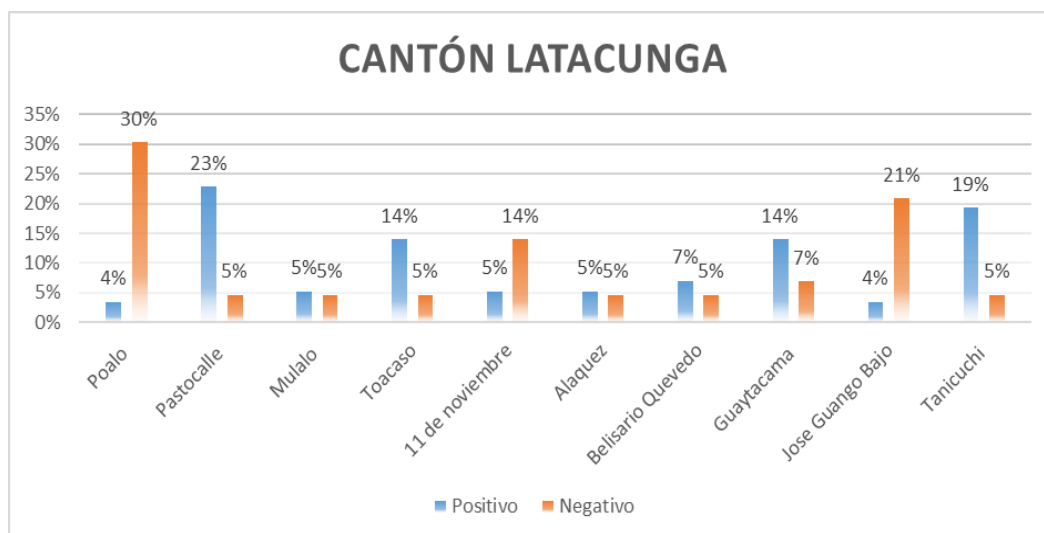


Figura 4 Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en las parroquias rurales del cantón Latacunga.

Con respecto al cantón Saquisilí (Figura 4), la prevalencia detectada de *Mycoplasma hyopneumoniae* fue del (9%) en Canchagua, (55%) en Chantilín y (36%) en Cochapamba. Valores considerados altos para Canchagua y Chantilín, evidenciando lo complejo de la situación epidemiológica en el manejo de cerdos de traspato

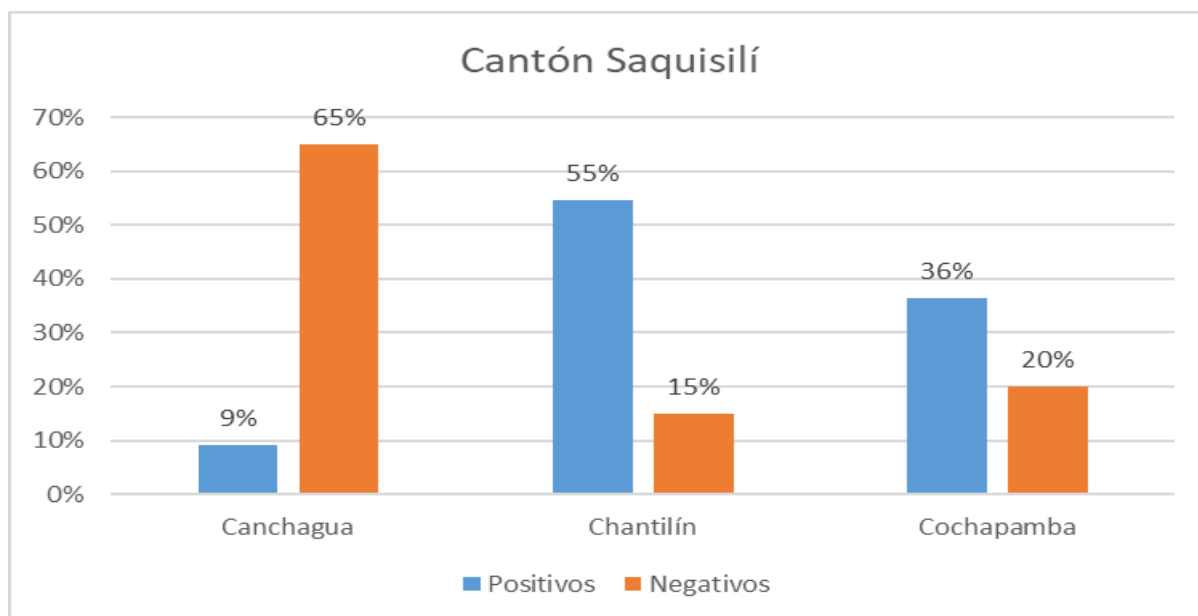


Figura 5 Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en las parroquias rurales del cantón Saquisilí.

En la investigación realizada en la Provincia del Oro, titulada “Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos de producción mediante la técnica de ELISA indirecta”, se

recolectaron 39.776 muestras tomadas de la población porcina, de las cuales se procesaron 183 presentando una prevalencia de 43,46%, resultando el sector Piñas con mayor prevalencia de un 13,25% (105).

En este sentido, con una cantidad similar de animales, de las 13 parroquias rurales pertenecientes a los cantones en estudio, se identificó a San Juan de Pastocalle (23%) como la parroquia del cantón Latacunga con mayor prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* y a la parroquia Canchagua del cantón Saquisilí con una prevalencia de 55%. En consecuencia, la prevalencia es mayor en las parroquias rurales anteriormente mencionadas, debido a las condiciones en las que se mantienen los cerdos y a las condiciones de bioseguridad que varían en estos sitios.

10.1. Prevalencia según la variable sexo

La prevalencia obtenida de *Mycoplasma hyopneumoniae* en el cantón Latacunga según la variable sexo (Tabla 3), muestra mayor prevalencia en las hembras con un 48.39% a diferencia de los machos con el 39.13%. Mientras que para el cantón Saquisilí, las hembras presentaron un 56.25% superior a 50% en machos. En consecuencia, se pudo evidenciar que en las hembras tanto del cantón Saquisilí como Latacunga existe mayor prevalencia de la enfermedad en comparación con los machos. La cual puede surgir por diferentes factores como: bajo aporte de nutrientes, cambios de temperatura, destete y estrés.

Tabla 3 Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en el cantón Latacunga y Saquisilí.

Localidad	Resultados	Hembras	Machos	chi- sq x-crit
Cantón Latacunga	Positivos	15	42	1,35 ≤ 3,84
	Negativos	16	27	
	Prevalencia	48.39%	39.13%	
	Total	31	69	
Cantón Saquisilí	Positivos	9	13	0,35 ≤ 3,84
	Negativos	7	13	
	Prevalencia	56.25%	50%	
	Total	16	26	

Otros autores (106), determinaron una prevalencia de *M. hyopneumoniae* de acuerdo con el sexo, donde las hembras tuvieron una prevalencia de 65,06% y los machos de 34,94%.

Por lo tanto, se puede observar que los resultados de la presente investigación concuerdan con el estudio mencionado anteriormente, puesto que, las dos investigaciones presentan una mayor prevalencia en hembras que en machos.

Posteriormente, se recomienda que la vacunación es una de las medidas más importantes para prevenir el *Mycoplasma hyopneumoniae*, de ahí la importancia de vacunar tanto a las madres como a los lechones. Los lechones de 4 a 6 semanas de edad, nacidos de madres vacunadas, tienen mayores niveles de protección. Vacunar solamente los lechones y no a las madres es una buena opción, pero es un riesgo bastante grande, si tenemos en cuenta que no todas las hembras producen la misma cantidad de anticuerpos maternos. Por lo tanto, es un riesgo dejar a los lechones sin la inmunidad materna, la cual es la responsable de la protección antes de la vacuna (107).

10.2. Prevalencia según la variable de edad

La Tabla 4 muestra los resultados de prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* conforme a la variable edad, clasificada en cuatro etapas, siendo el rango de edad con mayor número de casos positivos en los cantones Latacunga y Saquisilí el de animales > 7, < 11 meses, con una prevalencia de 31%.

Tabla 4. Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en los cantones en estudio, según la variable edad.

Cantón Latacunga					
Resultados	≤6 meses	> 7, < 11 meses	≥ 1 año	≥ 2 años	chi- sq \x-crit
Positivos	2	43	11	1	2,79≤7,81
Negativos	5	31	6	1	
Prevalencia	1 %	31 %.	8 %	1 %	
Total	7	74	17	2	

Cantón Saquisilí

Resultados	≤6 meses	> 7, <11 meses	≥ 1 año	≥ 2 años	chi- sq \x-crit
Positivos	8	14	0	0	0,008≤7,81
Negativos	7	13	0	0	
Prevalencia	18%	31 %	0	0	
Total	15	27	0%	0%	

Autores como Labarque y Trindade determinaron en un estudio que incluyó 150 explotaciones porcinas de Bélgica, Francia, Alemania, Italia, Holanda, Portugal y España. Del total de explotaciones analizadas, 64 (42,7%) y 175 de los 3118 lechones (5,6%) dieron positivo para *Mycoplasma hyopneumoniae*. La tasa de detección mínima dentro de cada explotación fue del 0,0% y la máxima del 90,0%. Los resultados obtenidos confirman que entre las 3 a 5 semanas de edad los lechones ya pueden estar infectados con *Mycoplasma hyopneumoniae* (106).

Así mismo, en un estudio realizado en Yucatán México se registró que los cerdos fueron analizados cinco veces desde el destete hasta las 23 semanas de edad, determinando una prevalencia de 98% en la semana 3 de edad, 7,5% a la semana 15 y 14,8% a la semana 23 de edad (108).

Por consiguiente, los resultados arrojados en la presente investigación no se relacionan con otros autores, puesto que, existió una alta prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos mayores a 7 meses y menores a 11 meses de edad. Por tanto, los animales dieron positivos en el rango de edad 7-8-9-10-11 meses.

10.3. Mapa Epidemiológico

En la Figura 6 se diseñó el mapa epidemiológico para marcar el número de casos positivos de *Mycoplasma hyopneumoniae* de las parroquias rurales del cantón Latacunga, empleando una variedad de diez colores. El mapa epidemiológico se categorizó en orden ascendente, se inició con la parroquia de menor prevalencia que corresponde a José Guango Bajo con 2 casos y se finalizó con la parroquia de mayor prevalencia San Juan de Pastocalle con 13 casos.

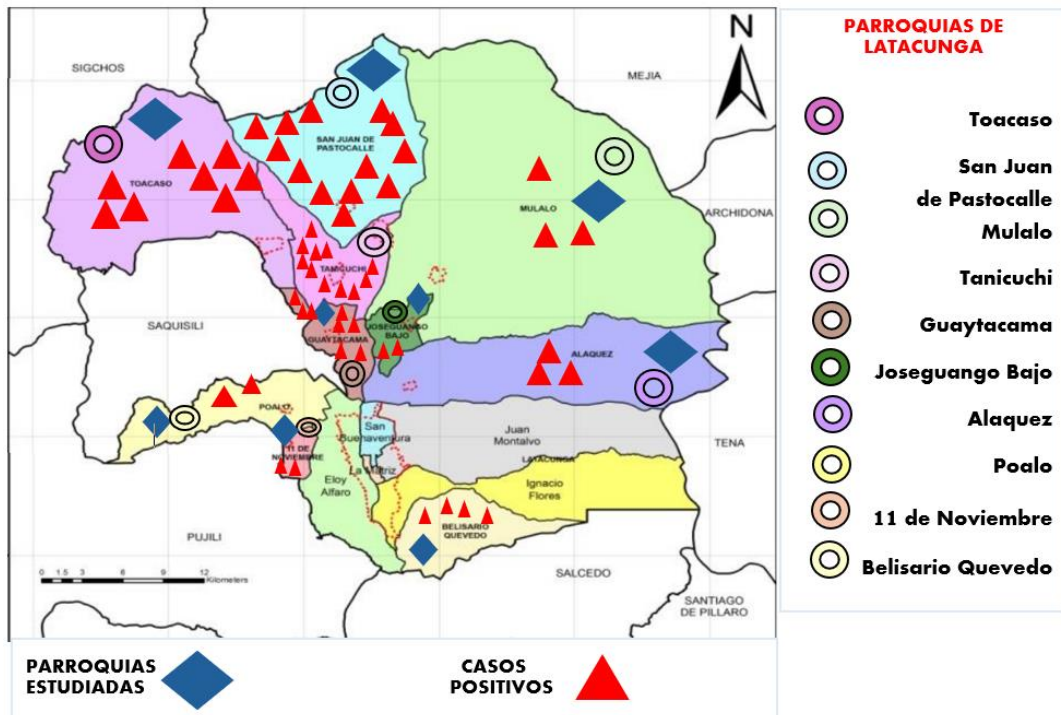


Figura 6 Mapa epidemiológico con mayor distribución de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Latacunga.

Por otra parte, la Figura 7 visualiza los casos positivos *Mycoplasma hyopneumoniae* de las parroquias rurales del cantón Saquisilí, en el cual se emplea la siguiente gama de colores: verde claro, rosado y rojo. Se categorizó en orden ascendente, la parroquia Canchagua representada por el color verde claro con 2 casos, seguido de Cochapamba representada por el color rosado con 8 casos y Chantilin representada por el color morado determinando la zona de mayor prevalencia con 12 casos.

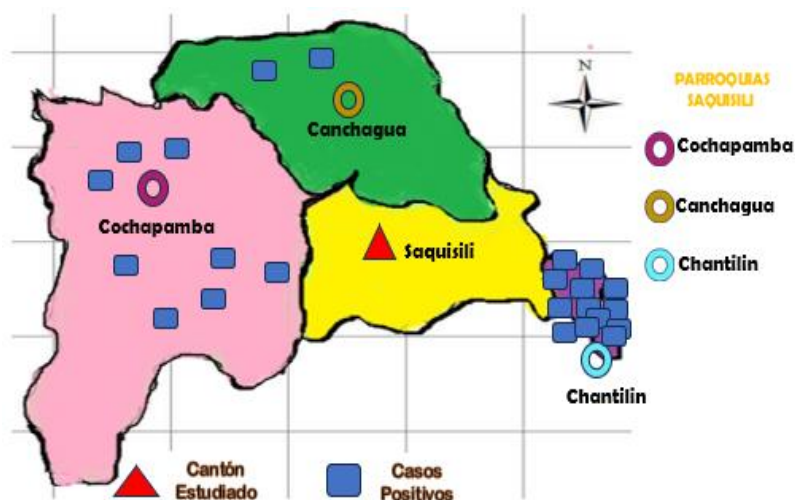


Figura 7 Mapa epidemiológico con mayor distribución de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Saquisilí

La epidemiología considerada una herramienta que permite encaminar diferentes procesos investigativos y ofrecer con ello nuevas experiencias caracterizadas por reconocer la existencia de enfermedades transmisibles y no transmisibles (109).

Desde sus comienzos, los mapas se constituyeron en una herramienta fundamental para la epidemiología. Son célebres los mapas del médico John Snow sobre el brote de cólera de Londres a mediados del siglo XIX, que le permitieron demostrar que la epidemia se propagaba a través del agua contaminada, y no del aire como se creía hasta aquel momento (110).

El mapa epidemiológico es una herramienta dinámica que permite analizar las zonas más afectadas para poder tomar medidas de control para evitar la diseminación de la enfermedad, corroborando con los autores Valbuena y Rodríguez (111).

Un buen apoyo es la descripción gráfica (mapeo) según espacios y población, especialmente a nivel local. El uso de sistemas de información geográfica no solamente puede mejorar la descripción gráfica de los eventos bajo vigilancia con relación a la variable lugar, sino también el análisis geoespacial de dichos eventos y la identificación de conglomerados y brotes (111). Por lo tanto, un mapa epidemiológico muestra la distribución de una enfermedad en una determinada región.

11. IMPACTOS (TECNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONOMICOS)

11.1 Impacto Social

El proyecto de investigación generó un impacto social, puesto que, varios productores porcícolas de los cantones Latacunga y Saquisilí podrán contar con registros de los casos positivos de *Mycoplasma hyopneumoniae*, permitiendo a los propietarios establecer medidas que eviten el contagio de dicha enfermedad.

11.2 Impacto Económico

El impacto económico generado por el presente estudio es considerable, dado que, los propietarios tomarán medidas zoonosanitarias para disminuir el contagio de la enfermedad y así evitar los aumentos de costo de producción que implica el tratamiento de la enfermedad, comprendiendo el cuidado de sus animales para beneficio de estos.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se detectó la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en los porcinos de las parroquias rurales del cantón Latacunga mediante la prueba ELISA competitiva, siendo superior al 41.01% con 57 casos positivos, por tanto, la parroquia con mayor distribución de la enfermedad es San Juan de Pastocalle. Por otra parte, en el cantón Saquisilí se identificaron 22 casos positivos con una prevalencia del 48.88%, siendo la parroquia Chantilin la de mayor distribución de la enfermedad.
- No se evidenció dependencia entre los factores edad y sexo con la positividad a la enfermedad es decir no existe una relación.
- El mapa epidemiológico permitió plasmar la cantidad de casos positivos en las parroquias rurales del cantón Latacunga, así como las que no tienen una alta prevalencia, siendo San Juan de Pastocalle la parroquia más afectada por el patógeno con 23% de prevalencia, Saquisilí con una prevalencia de en la parroquia Chantilin con un 55%.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar regularmente pruebas como ELISA competitiva para identificar tempranamente la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*, permitiendo adoptar medidas adecuadas de prevención, a través de, programas de detección y monitoreo periódico en los cantones de la provincia de Cotopaxi.

- Fomentar buenas prácticas de manejo, puesto que, la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos puede estar influenciada por factores de manejo y condiciones ambientales.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. INEC. Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2024 Contenido. ESPAC [Internet].2024. [Citado el 08 de marzo del 2024]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/2023/Principales_resultados_ESPAC_2023.pdf
2. Maes D, Segales J, Meyns T, Sibila M, Pieters M, Haesebrouk F. Control of *Mycoplasma Hyoneumoniae* infecciones in pigs. Vet Microbiol [Internet].2007. [Citado el 10 de marzo del 2024]. 126(4):297-309.Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113507004506?via%3Dih>
3. Lobo E. *Mycoplasma Hyopneumoniae* y su relación con los procesos respiratorios del cerdo. REDVET revista electrónica de Veterinaria [Internet].2005. [Citado el 10 de marzo del 2024]. VI (10): 1-8.Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/26446925_Mycoplasma_hyopneumoniae_y_su_relacion_con_los_procesos_respiratorios_del_cerdo_Mycoplasma_hyopneumoniae_and_its_relation_with_the_respiratory_processes_in_swine
4. Díaz Ruiz LV. Enfermedades Infecciosas y parasitarias. Rev Fac Cien Med (Quito) [Internet]. 2017 [citado 11 de agosto de 2024];8(1):181-98. Disponible en: https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/354
5. Huallanca C., Armando H. NNM y Suarez F. *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos beneficiados en un matadero de Lima Metropolitana.Rev Inv. Vet [Internet]. Perú. Vol.12Num1. 2001. [Citado el 15 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7432>
6. Leal Zimmer FMA, Paes JA, Zaha A, Ferreira HB. Pathogenicity & virulence of *Mycoplasma hyneumoniae*. PMC PubMed Central [Internet].2020. [Citado el 15 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7733983/>
7. Del Castillo S, Ruiz A, Ruiz A, Hernández J, Gasa. Manual de Buenas Prácticas de Producción Porcina, lineamientos generales para el pequeño y mediano productor de cerdos. Sitio Argentino Producción Animal [Internet].2012. [Citado el 17 de marzo del 2024]. Red Porcina Iberoamérica. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/libros_on_line/51-manual_porcino/001-prologo.pdf

8. Bachmann V, Calle S, Torres M, Gavidia C, Morales S, Acosta F. Dinámica de la infección con *Mycoplasma hyopneumoniae* en porciones provenientes de madres con y sin antecedentes de inmunización. ScieloPeru [Internet]. 2006. [Citado el 18 de marzo del 2024]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172006000100009&lng=es&tlng=es
9. Martínez N, Garza L, Sibila M, Segales J. ¿Cómo afecta la inmunidad maternal a la respuesta inmunitaria generada por la vacunación temprana de los lechones?.3tres3.com Comunidad Profesional Porcina [Internet].2023. [Citado el 18 de marzo del 2024]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/la-inmunidad-maternal-y-vacunacion-temprana-de-lechones_15895/
10. Suescun O. lectura 1. Conceptos e indicadores básicos de la epidemiología aplicados a la inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos. Biblioteca Central Pedro Zulen [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Pag 1-10.Disponible en: <https://redemc.net/campus/wp-content/uploads/2020/09/1.-Conceptos-e-Indicadores.pdf>
11. Corona E. Herramientas epidemiológicas para medir enfermedad [Internet]. Memorias del XLVII Congreso Nacional AMVEC, A.C. Guadalajara, Jalisco; 2012 [citado el 12 de Agosto de 2024]. 90 p. Disponible en: https://www.amvec.com/memories/memorias/2012/2012_009.pdf
12. Jiang Ying, Quan Yanping, Jianhong Shu, Huapeng Feng, Yulong. Avances en las investigaciones sobre la evasión inmunitaria del *Mycoplasma hyopneumoniae*. MDPI [Internet].2024. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-2607/12/7/1439>
13. Pallares FJ, Gómez R, Gómez L, Fabre R, Sánchez JM, Torres R, Carrasco L. Prevalencia de lesiones pulmonares similares a micoplasma en cerdos de granjas comerciales de España y Portugal. BMC [Internet].2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://porcinehealthmanagement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40813-021-00204-3>
14. Biebaut E, Chantziaras I, Boyen F, Devriendt B, Haesebrouck F, Gomez Ch, Maes D. Influencia de la paridad y la etapa reproductiva en la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en animales reproductores en explotaciones porcinas belgas de ciclo cerrado. BMC [Internet].2022. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en:

- <https://porcinehealthmanagement.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40813-022-00267-w>
15. Villagomez S, Vinueza P, Surez U, Maldonado T. Enfermedades infecciosas y parasitarias de los cerdos en Ecuador. *Journal Survey in Fisheries Science*. [Internet]. 2023. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://sifisheriessciences.com/journal/index.php/journal/article/view/27>
 16. Arcos E. Prevalencia de *micoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi. Repositorio utc [Internet].2023. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <http://190.15.139.147/bitstream/27000/10889/1/PC-002897.pdf>
 17. Cuanalata S, Nuñez D. Prevalencia de *micoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi. Repositorio utc [Internet].2023. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/ba43d7e0-be0b-4e07-bc0e-13d545cacab0>
 18. Sánchez J, Rodríguez C. Análisis de la producción y consumo de carne en la provincia de Chimborazo, Ecuador. [Internet]. 2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. 34(2), 145-155. Disponible en: <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/ConcienciaDigital/article/view/1709>
 19. Rodríguez M, Martínez I. Manejo agroecológico sostenible de la producción porcina en el trópico. *Journal of Sustainable Agriculture* [Internet]. 2018. [Citado el 12 de agosto del 2024]. 22(1), 88-101. Disponible en: [file:///C:/Users/wendy/Downloads/AIA+2022+\(26\)+art+13+-+manejo+porcino.pdf](file:///C:/Users/wendy/Downloads/AIA+2022+(26)+art+13+-+manejo+porcino.pdf)
 20. López A. Economía rural y mercados locales en Ecuador. *Revista de Desarrollo Rural* [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024]. 29(3), 233-245. Disponible en: <file:///C:/Users/wendy/Downloads/131.pdf>
 21. Martínez D. Diversidad genética y conservación de razas porcinas locales. *Revista de Genética Animal*, [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024]. 14(2), 75-89. Disponible en: https://www.ucm.es/data/cont/docs/345-2013-11-11-Diversidad_conservacion_Toro_Lidia_Tesis_D_Garcia.pdf
 22. Fang, Y., Zhang, Z., & Li, Y."Prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* in Small-Scale Pig Farms." *Journal of Swine Health and Production* [Internet].2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.aasv.org/shap/issues/v29n6/v29n6jshap.pdf>

23. Chung, J., Yoon, K., & Lee, J. (2018). Cría inteligente de cerdos: un viaje por delante para Vietnam. *Veterinary Microbiology* [Internet].2024. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/379454455_Smart_Pig_Farming-A_Journey_Ahead_of_Vietnam
24. Delsart M, Pol F, Dufour B, Rosa N, Fabula de Chistelle. Porcicultura en sistemas alternativos: fortalezas y desafíos en términos de bienestar animal, bioseguridad, salud animal y seguridad porcina. *MDPI* [Internet].2020. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0472/10/7/261>
25. Smith, J., Brown, E., & Liu, T. Cría inteligente de cerdos: un viaje por delante para Vietnam. *Rural Development Journal* [Internet]. 2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2077-0472/14/4/555>
26. Miller, H., Turner, A., & Waller, T. (2020). "Economic Viability of Small-Scale Pig Farming." *Agricultural Economics* [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024].
27. Rivera F, De la Luz A, Nuñez L, Vargas F. Salud porcina: historia, retos y perspectivas. *ResearchGate* [Internet]. 2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/356080743_Salud_porcina_historia_retos_y_perspectivas
28. Chung, J., Yoon, K., & Lee, J. (2018). "Health Management in Backyard Pig Farming." *Veterinary Microbiology* [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024].
29. Rothschild, M., Jacobson, L., & Miller, C. (2019). "Management Practices and Their Impact on Pig Health in Small Farms." *Animal Science Journal* [Internet]. [Citado el 12 de agosto del 2024].
30. Villalta E, Omar L. Requerimientos especiales y diseño de un módulo porcino para granjas de traspatio en el cantón Loja. *Repositorio UCL* [Internet].]. 2016. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Pg. (1.2) 15-21. Disponible en: <file:///C:/Users/wendy/Downloads/Villalta%20Elizalde%20Luis%20Omar.pdf>
31. Blair R. Nutrición y alimentación de cerdos ecológicos. *ResearchGate* [Internet]. 2016. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/286287987_Nutrition_and_feeding_of_organic_pigs
32. Sevilla D, Mileydi M, Arguello G, Jameling J. Incorporación a la reproducción en cerdas de traspatio (*Sus scrofa domesticus*) en edades de 7 - 8 meses, bajo programa de inseminación artificial, en la comunidad Asedades, Municipio de Teustepe -

- Boaco. Ingeniería thesis, Universidad Nacional Agraria [Internet]. 2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.una.edu.ni/4621/>
33. Agrocalidad. Estatus sanitario de la población porcina Las enfermedades que más afectan a los cerdos. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [Internet]. 2024. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2021/02/Resolucio%CC%81n-80-Programa-Sanitario-Porcino.pdf>
34. El sector porcino y su situación actual en Ecuador. Revista de Manabí [Internet].2024. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://revistademanabi.com/2024/05/21/el-sector-porcino-y-su-situacion-actual-en-ecuador/>
35. Tituana A, Roosevelt J, Abad G. Caracterización de los sistemas de producción del cerdo criollo de la región este de la provincia de Loja-Ecuador. Repositorio UNL [Internet].2021. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/24264>
36. Reyes P. Características morfométrica del cerdo criollo (*Sus scrofa spp*) en la parroquia de Colonche provincia de Santa Elena. Repositorio UEPSE [Internet]. 2020. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5817/1/UPSE-TIA-2021-0019.pdf>
37. Ionita E. Reproductoras porcinas en Ecuador. Veterinaria Digital [Internet]. 2020. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/noticias/reproductoras-porcinas-en-ecuador/>
38. Pallares FJ, Ruedas I, Sánchez JM, Larenas F, Rodríguez IM, Gómez J, Carrasco L. Aparato respiratorio del cerdo y sus mecanismos de defensa.3tres3.com Comunidad Profesional Porcina [Internet]. 2020. [Citado el 18 de marzo del 2024]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/aparato-respiratorio-del-cerdo-y-susmecanismos-de-defensa_12353/
39. Instituto Nacional Tecnológico. Anatomía y Fisiología Animal (1 Ed). INATEC [Internet]. 2016. [Citado el 18 de marzo del 2024]. 52 :52–57. Disponible en: <https://usam.siabcloud.com/backendsiab/viewer/viewer.php?idobra=11347&urlindex=0>
40. Villafañe Arévalo F. Sistema respiratorio. BAC Biblioteca Agropecuaria de Colombia [Internet]. 1990. [Citado el 19 de marzo del 2024].69–80. Disponible en: <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/31041>

41. H.E. Koning, H.G. Liebich. Anatomía de los animales domésticos- órganos, sistemas circulatorios y sistema nervioso. Tomo 2. 2 edición. 8(81-88) [Internet].2008.[Citado el 19 de marzo del 2024].Disponible en: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_1OEdvC5a98C&oi=fnd&pg=PA121&dq=13.%09H.E.Koning,H.G.Liebich.+Anatomia+de+los+animales+dom%C3%A9sticos-+%C3%B3rganos,+sistemas+circulatorio+y+sistema+nervioso.+Tomo+2.+2+edicion&ots=csNkF_fp55&sig=t4y2sy82GFcna6f58ScHGQa1sx4#v=onepage&q&f=false
42. Cano Gil. Anatomía comparada de los senos paranasales. Universidad de Murcia [Internet].2017. [Citado el 19 de marzo del 2024].Disponible en: <https://tv.um.es/video?id=105311&idioma=es>
43. Cano F, Ramírez G, Ayala Fl, López O, Reviriego R, Martínez F, Sánchez C, Espinosa A, Hernández M, Vásquez JM. Anatomía Interactiva del cerdo [Internet].2006. [Citado el 19 de marzo del 2024]. Pg. 2-30. Disponible en: <https://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Anatomia%20Interactiva%20del%20Cerdo.pdf>
44. Mateo AG; Silva, Liliana B, Sánchez HL. Anatomía e histología de las articulaciones de la laringe canina. Un modelo experimental. Rev. Argentina Anatomía Online [Internet].2016. [Citado el 19 de marzo del 2024]. VII (2):64–9. Disponible en: <https://www.revista-anatomia.com.ar/archivos-parciales/2016-2-revista-argentina-de-anatomia-online-d.pdf>
45. Azucas R. Epiglotis. Ken hub [Internet]. 2023. [Citado el 19 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/epiglotis>
46. Balen EM, Saez MJ, Cienfuegos JA, Zazpe CM, Ferrer JV, Hererra J, Lera JM. Anatomía del cerdo aplicada a la experimentación en cirugía general. ELSEVIER [Internet].2017. [Citado el 14 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-anatomia-delcerdo-aplicada-experimentacion-10593>
47. Vélez J. Bronquios. Ken hub [Internet]. 2023. [Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/bronquios>
48. Larissa Hirsch. Pulmones y aparato respiratorio. Nemours Kids Health Internet]. 2022. [Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://kidshealth.org/es/parents/lungs.html>

49. Guzmán M. Pleura y cavidades pleurales. Ken hub [Internet]. 2023. [Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pleura-y-cavidades-pleurales>
50. Azucas R. Alveolos. Ken hub [Internet]. 2023.[Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/alveolos>
51. Maes D, Segales J, Meyns T, Sibila M, Pieters M, Haesebrouck. Control de infecciones por *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos. Elsevier [Internet]. 2008.[Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113507004506>
52. Pereyra N, Sarradell J, Cane F, Francois S, Pidone C, Comba E, et al. Detección de *Mycoplasma suis* en casos clínicos de síndrome del desmedro multisistémico posdestete en porcinos. Revista Argentina de Microbiología. 2006;38(3):130.
53. Rosales R. Desarrollo de herramientas de tipificación y diagnóstico aplicadas al estudio de *Mycoplasma hyorhinis* y evaluación de un modelo experimental de neumonía en lechones [Internet]. [Las Palmas de Gran Canaria]: Universidad de Las Palmas de Gran Canaria; 2015 [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en: https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/11545/2/0696619_00000_0000.pdf
54. Venosa J. Bursitis poliarticular (*Mycoplasma hyosynoviae*) en cerdos, padecimiento poco diagnosticado en México [Internet]. BM Editores; 2021 [citado 14 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://bmeditores.mx/porcicultura/bursitis-poli-articular-mycoplasmahyosynoviae-en-cerdos/?amp>
55. Conrad L, Schoch, Stacy Ciufu, Mijail Domrachev, Carol L. Hotton, Sivakumar Kannan, Rogneda Khovanskaya, Detlef Leipe, Richard McVeigh, Kathleen O'Neill, Barbara Robbertse, Shobha Sharma, Vladimir Susov, Juan P. Sullivan, Lu Sun, Sean Turner, Ilene Karsch-Mizrach. Taxonomía del NCBI: una actualización completa sobre conservación, recursos y herramientas. PubMed [Internet]. 2020.[Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32761142/>
56. *Mycoplasma hyopneumoniae*. Revista de investigación médica y sanitaria [Internet].2024. [Citado el 20 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.iomcworld.org/medical-journals/mycoplasma-hyopneumoniae-53352.html>
57. Tamiozzo PJ, Lucchesi PMA, Ambrogi A. Diversidad genética de *Mycoplasma hyopneumoniae* en granjas porcinas de Argentina. Scielo [Internet]. 2011. [Citado el 24 de marzo del 2024]; 13(1):27–35. Disponible en:

- http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-34982011000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
58. Cuellar Sáenz JA. Prevención del *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos Veterinaria Digital [Internet]. 2021. [Citado el 24 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/prevencion-del-mycoplasma-hyopneumoniae-en-cerdos/>
 59. Araujo B, Alves EJ, Lopes L. *Mycoplasma hyopneumoniae* em suínos: Revisão. Pubvet [Internet]. 2021.[Citado el 24 de marzo del 2024].;15(10):1–9. Disponible en: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/188>
 60. Maes DGD. Infecciones por *Mycoplasma hyopneumoniae*: signos clínicos y diagnóstico. 3tres.com Comunidad Profesional Porcina [Internet].2014.[Citado el 24 de marzo del 2024].Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/infecciones-por-m-hyopneumoniae-signosclinicos-y-diagnostico_11503/
 61. Thrusfield M, Christley R. Epidemiologia Veterinaria. [مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزیمنو](#) [Internet].2019. [Citado 26 de marzo de 2024];(1):1–XXIV, 864. Disponible en: <http://fipak.areeo.ac.ir/site/catalogue/18849536>
 62. Espigares D. *Mycoplasma hyoneumoniae*. PorciNews [Internet]. 2019. [Citado 26 de marzo de 2024]. Patogenia. Disponible en: <https://porcinews.com/mycoplasma-hyopneumoniae/>
 63. Tratamiento antimicrobiano de infecciones por *Mycoplasma Hyopneumoniae*. PorciNews [Internet].2021. [Citado 26 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://porcinews.com/tratamiento-antimicrobiano-de-infecciones-por-mycoplasma-hyopneumoniae/>
 64. *Mycoplasma hyopneumoniae* (Neumonía enzootica porcina)- Diagnóstico molecular PCR. Instituto Valenciano de microbiología [Internet]. 2019. [Citado 26 de marzo de 2024]. Patogenia. Disponible en: <https://www.ivami.com/es/microbiologia-veterinaria-molecular/498-mycoplasma-hyopneumoniae#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20por%20Mycoplasma%20hyopneumoniae,ser%20de%20hasta%2010%20meses.>
 65. Ramos García Luis Miguel. Detección del *Mycoplasma hyopneumoniae* mediante el gen P97 en lesiones sospechosas de neumonía enzoótica de cerdos procedentes de crianza intensiva de la costa del Perú. CORE [Internet]. 2012.[Citado el 26 de marzo del 2024]. Pag: 7(18). Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/323345579.pdf>

66. Clampitt JM, Madsen ML, Minion FC. Construcción de mutantes nulos P97 de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Front Microbiol [Internet].2021. [Citado 27 de marzo de 2024].12: 518791.Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2021.518791/full>
67. Stipkovits L, Nicolet J, Haldimann A, Frey J. Uso de anticuerpos contra la proteína P36 de *Mycoplasma hyopneumoniae* para la identificación de cepas de M. hyopneumoniae. PubMed [Internet].2024.[Citado 27 de marzo de 2024].5(6):451–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1723490/>
68. Seymour LM, Jenkins C, Deutscher AT, Raymond BBA, Padula MP, Tacchi JL. Mhp182 (P102) se une a la fibronectina y contribuye al reclutamiento de plasmina (ógeno) a la superficie celular de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Wiley Online Library [Internet].2011. [Citado 27 de marzo de 2024].14(1):81–94. Disponible en:<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1462-5822.2011.01702.x>
69. Raymond BBA, Tacchi JL, Jarocki VM, Minion FC, Padula MP, Djordjevic SP. El P159 de *Mycoplasma hyopneumoniae* se une a los cilios porcinos y a la heparina y se escinde de una manera similar al desprendimiento del ectodominio. PubMed [Internet]. 2013. [Citado 27 de marzo de 2024].12(12):5891–903. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24195521/>
70. Claves para controlar la neumonía enzoótica porcina (*Mycoplasma hyopneumoniae*). Vetia [Internet].2021. [Citado 27 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://vetia.es/claves-para-controlar-la-neumonia-enzootica-porcina-mycoplasma-hyopneumoniae/>
71. Bustamante D. *Mycoplasma hyopneumoniae*. Sitio Porcino [Internet].2016. [Citado 28 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.elsitioporcino.com/articles/2726/mycoplasma-hyopneumoniae/>
72. Espigares D. Una revisión de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Servicio Técnico Porcino. Ceva Salud Animal [Internet]. 2024.[citado el 26 de marzo del 2024]. Disponible en: [file:///C:/Users/wendy/Downloads/Una%20revision%20de%20Mycoplasma%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/wendy/Downloads/Una%20revision%20de%20Mycoplasma%20(1).pdf)
73. Lobo E. *Mycoplasma hyopneumoniae* y su relación con los procesos respiratorios del cerdo. Redvet [Internet]. 2005. [Citado 28 de marzo de 2024]. (7):112–27. Disponible en: <https://www.oalib.com/paper/2529541>

74. Lobo E. Detección de patógenos en cerdos con neumonía en las diferentes regiones de Cuba. Scielo [Internet].2016. [Citado 29 de marzo de 2024].161-163. Disponible en : http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1027-28522011000300005&script=sci_abstract
75. Espigares D. *Mycoplasma hyopneumoniae* Corren nuevos tiempos. Anaporc [Internet]. 2017. [Citado 29 de marzo de 2024]. 24–8. Disponible en: <https://www.archivo-anaporc.com/2017/03/24/mycoplasma-hyopneumoniae-corren-nuevos-tiempos/>
76. Vargas L, Mendoza L, Acevedo O, Chavarría M, Fonseca e, Moya Fr. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica - Max Figueroa - Google Libros [Internet].2024. [Citado 30 de marzo de 2024]. Disponible en: https://books.google.com.ec/books/about/Enfermedades_infecciosas_de_los_animales.html?id=rfbtdNOg1dIC&redir_esc=y
77. 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. ScieloPeru [Internet]. 2006. [Citado 30 de marzo de 2024]. 35;17(1):58–63. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172006000100010&lng=es&nrm=iso&tlng=es
78. Pinto J. C, Calle E. S, Torres A. M, Gavidia Ch. C, Falcón P. N, Acosta Ch. F, et al. Efecto de una bacteria de dosis única contra *Mycoplasma hyopneumoniae* sobre el título de anticuerpos, ganancia de peso y lesiones pulmonares en porcinos provenientes de madres vacunadas. Scielo Perú [Internet]. 2006. [Citado 01 de abril de 2024]. 17(2):160–6. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172006000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
79. Rautiainen E, Virtala AM, Wallgren P, Saloniemi H. Efectos variables de las infecciones por *Mycoplasma hyopneumoniae* sobre la ganancia de peso registrada en tres piaras de cerdos de engorde de múltiples orígenes. Pub Med [Internet]. [Citado 01 de abril de 2024]. 47(6):461–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11014068/>
80. Cubillos R. Evaluación en matadero de lesiones neumónicas mediante el examen de Score Pulmonar. 3tres.com [Internet].2016. [Citado el 01 de abril del 2024].Disponible en:https://www.3tres3.com/latam/articulos/evaluacion-en-matadero-de-lesiones-neumonicas-mediante-score-pulmonar_11733/
81. González ER. Google Libros [Internet]. 2023. Cuidados en cerdas de renuevo, reproductoras y lechones. [Citado 02 de abril de 2024]. Disponible en:

- https://books.google.com.ec/books/about/Cuidados_en_cerdas_de_renuevo_reproductivo.html?id=RSuyEAAAQBAJ&redir_esc=y
82. Rodríguez R. Enfermedades de Importancia económica en producción animal. ResearchGate [Internet]. 2005. [Citado 02 de abril de 2024]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/266741300_Rodriguez_VRI_Editor_2005_Enfermedades_de_importancia_economica_en_produccion_animal_McGraw-Hill-UADY_Mexico_DF_Mexico_ISBN_970-10-4876-8
 83. Guzmán H, Galvis M, Monroy Correlación entre las lesiones macroscópicas e histopatológicas de la neumonía enzoótica y la detección del *Mycoplasma hyopneumoniae* por PCR anidada en lavados bronco-alveolares en cerdos al sacrificio. Revista de la facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia [Internet]. [Internet]. [Citado 02 de abril de 2024]. Disponible en: [CORRELACIÓN ENTRE LAS LESIONES MACROSCÓPICAS E HISTOPATOLÓGICAS DE LA NEUMONÍA ENZOÓTICA Y LA DETECCIÓN DEL *Mycoplasma hyopneumoniae* POR PCR ANIDADA EN LAVADOS BRONCO ALVEOLARES EN CERDOS AL SACRIFICIO | Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia \(unal.edu.co\)](#)
 84. Gutiérrez C. Evaluación de diferentes metodologías de administración y alternativas de vacunación contra Circovirus porcino tipo 2 y *Mycoplasma hyopneumoniae* en dos sistemas de producción porcina intensiva en Chile. Repositorio Dspace [Internet]. 2014. [Citado 03 de abril de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/1373>
 85. Herráez T, Rodríguez F, de los Monteros A y Zayas A, Fernández A, Andrada A. Patogénesis, signos clínicos y lesiones de la neumonía enzoótica porcina. Dialnet [Internet]. Pg 47-68 [Internet]. [Citado 06 de abril de 2024]. Disponible en : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=409483>
 86. Senar ML. Estudio de la Expresión Génica y la División Celular en *Mycoplasma genitalium*. Dialnet [Internet]. 2010. [Citado 06 de abril de 2024]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=87760>
 87. ELISA technical guide and protocols. Thermo Scientific. [Citado 06 de abril de 2024]. Disponible en: <https://assets.thermofisher.com/TFS-Assets/LSG/Application-Notes/TR0065-ELISA-guide.pdf>
 88. ELISA: ¿Qué es? ¿En qué consiste? ¿Cuáles son los distintos tipos de ensayo y en que se diferencian? AllScience Ciencia, Tecnología y Ambiente [Internet]. 2019. [Citado 06 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.eallscience.com/blogs/articulos/elisa->

que-es-en-que-consiste-cuales-son-los-distintostipos-de-este-ensayo-y-en-que-se-diferencian

89. Thacker EL. Diagnostic *Mycoplasma hyopneumoniae*. Google Libros [Internet].2024.[Citado 06 de abril de 2024]. 12(5):252–4. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-health-research-reviews/article/abs/diagnosis-of-mycoplasma-hyopneumoniae/F9B5A41002DB1AA9DFE6D85CBE97B441>
90. Sáenz J. Prevención del *Mycoplasma hyopneumoniae* en cerdos. Veterinaria digital [Internet].2021. [Citado 06 de abril de 2024]. Disponible en: [Prevención del Mycoplasma hyopneumoniae en cerdos \(veterinariadigital.com\)](http://veterinariadigital.com)
91. Figueiredo G. Manual Veterinario de Toma y Envío de Muestras 2017. Salud Pública Vet [Internet]. 2017. [Citado 08 de abril de 2024]. Pg112. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/894257/8523_Tema_3_Subtema_2_Manual_Veterinario_de_Toma_y_envio_de_muestras_PANAFTOSA_compressed.pdf
92. Guerrero D. Manual: Toma, conservación y envío de muestras representativas al Laboratorio de Diagnóstico Veterinario. Academia [Internet]. 2015. [Citado 10 de abril de 2024]. (1):1–14. Disponible en: https://www.academia.edu/81185206/Manual_Toma_conservaci%C3%B3n_y_env%C3%ACo_de_muestras_representativas_al_Laboratorio_de_Diagn%C3%B3stico_Veterinario
93. Masache J. Determinación de los títulos de anticuerpo post vacunales de *Mycoplasma hyopneumoniae* mediante la técnica de Elisa cuantitativa en cerdos de recría y engorde. Repositorio Salesiana [Internet]. 2021. [Citado 12 de abril de 2024]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21356/1/UPS-CT009386.pdf>
94. Carmona J. Protocolos de extracción sanguínea en el cerdo. Comunidad Profesional Porcina 3tres3.com [Internet].2024. Disponible en: [Protocolos de extracción sanguínea en el cerdo - Artículos - 3tres3, la página del Cerdo](http://3tres3.com)
95. Prueba *Mycoplasma hyopneumoniae* Ab test: *Mycoplasma hyopneumoniae* (M. hyo) - IDEXX Spain [Internet].2024. [Citado 13 de abril de 2024]. Disponible en: <https://www.idexx.es/es/livestock/livestock-tests/swine-tests/idexx-m-hyo-ab-test/>
96. Aliaga G. Juan Peña Llopis. Sistemas de Información Geográfica aplicados a la gestión del territorio. Revista de geografía Norte Grande [Internet]. diciembre de 2006. [Citado

- 13 de abril de 2024]. (36):97–101. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-34022006000200007
97. Snow J. la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. Scielo [Internet].2007. [Citado 13 de abril de 2024]. 24(4):331–4. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182007000400014
98. Auer A, Guerrero Espinel JE. La Organización Panamericana de la Salud y la salud internacional: una historia de formación, conceptualización y desarrollo colectivo. Rev Panam Salud Publica [Internet].2011. [Citado 20 de abril de 2024]. 30(2). Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/9474>
99. Renda E, Rozas M, Moscardini O, Torchia N. Manual para la elaboración de mapas de riesgo [Internet]. 1.a ed. Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Seguridad de la Nación; 2017 [citado 14 de agosto de 2024]. 11 p. Disponible en: <https://www.mininterior.gov.ar/planificacion/pdf/Manual-elaboracion-mapas-riesgo.pdf>
100. Vega C, Maquiña J, Soto A, Valdivia J, Correa L. Estudios transversales. Revista de la Facultad de Medicina Humana [Internet].2021. [Citado 23 de abril de 2024]. 21(1):179–85. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v21n1/2308-0531-rfmh-21-01-179.pdf>
101. Organización Panamericana de la Salud. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE) Segunda Edición Revisada Investigación epidemiológica de campo: aplicación al estudio de brote. Organización Mundial de la salud [Internet]. [Citado 23 de abril de 2024]. 21(1):179–85. Disponible en: <https://www3.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE5.pdf>
102. Moreno-Altamirano A, D. C, en C. M, López-Moreno S, C. M, Corcho-Berdugo A, et al. Principales medidas en epidemiología [Internet]. Scielosp.org. [citado el 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/spm/v42n4/2882.pdf>
103. Butch R, Ramirez A. Control y eliminación de Mycoplasma hyopneumoniae [Internet]. 3tres3.com. 2019 [citado el 28 de julio de 2024]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/control-y-eliminacion-de-mycoplasma-hyopneumoniae_11561/
104. Miranda Morales Rosa Elena, Rojas Trejo Verónica, López-Cerino Luis Enrique, Carrillo Casas Erika Margarita, Sarmiento Silva Rosa Elena, Trujillo Ortega María Elena 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. de cienc. pecuarias [revista en la Internet]. 2020 Dic [citado el 28 de julio de 2024] ; 11(4): 946-960. Disponible en: <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i4.5124>
105. Elisa Indirecta PDEMPENCDEPMLAT. UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA [Internet]. Edu.ec. [citado el 28 de julio del 2024]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26361/1/UPS-CT010967.pdf>
106. Cabidigitallibrary.org. [citado el 28 de julio del 2024]. Disponible en: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20123339698>
107. Prevalencia de la infección por *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones a edad de destete de Europa [Internet]. 3tres3.com. 2021 [citado el 28 de julio del 2024]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/abstracts/prevalencia-de-la-infeccion-por-mycoplasma-hyopneumoniae-en-lechones_5916/
108. Rodríguez Buenfil J, Álvarez Fleites M, Segura Correa J. PERFIL SEROLÓGICO DE ANTICUERPOS CONTRA *Mycoplasma hyopneumoniae* EN CERDOS EN CRECIMIENTO Y ENGORDA EN UNA GRANJA DE SITIOS MÚLTIPLES EN YUCATÁN MÉXICO. Universidad y Ciencia [Internet]. 2010;26(2):211-214. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15416232009>
109. Cedeño Ávila LM, Patiño Zambrano VP, Rivera Ponce PC, Hidalgo Zambrano CV, Mendoza Hidalgo KL, Chele Chumo NE, et al. Epidemiología e investigación en salud pública. Mawil Publicaciones de Ecuador, 2019; 2020. [citado el 28 de julio del 2024]. Disponible en: <https://mawil.us/wp-content/uploads/2022/01/epidemiologia-e-investigacion-en-salud.pdf>
110. Mapas y epidemias [Internet]. CIPPEC. 2020 [citado el 28 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://www.cippecc.org/textual/donde-esta-el-covid-19-epidemias-y-mapas/>
- Rezaeian M, Dunn G, St. Leger S, Appleby L. Geographical epidemiology, spatial analysis and geographical information systems: A multidisciplinary glossary. J Epidemiol Community Health (1978). febrero de 2007;61(2):98–102
111. Paho.org. [citado el 8 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www3.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE4.pdf>
112. Plan de desarrollo ordenamiento territorial. Municipio de Latacunga [Internet]. [citado el 8 de agosto de 2024]. 2016. Disponible en: <https://www.celec.gob.ec/transselectric/images/stories/noticias/2021WEB/Tanicuhiwe>

b/d/c/ANEXOS/SOCIAL/PDOTs/Provincia%20Cotopaxi/PDyOT_Latacunga_2016-2028.pdf