



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“PREVALENCIA DE *Mycoplasma hyopneumoniae* EN PORCINOS DE
TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE
COTOPAXI.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médicos
Veterinarios

Autores:

Cunalata Pinto Santiago David
Núñez Rodríguez Dayana Micaela

Tutor:

Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal, Dr. Mg.

LATACUNGA - ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Santiago David Cunalata Pinto con cédula de ciudadanía No. 1850170356 y Dayana Micaela Núñez Rodríguez con cédula de ciudadanía No. 1805355821, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”, siendo el Doctor Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, 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, 18 de agosto del 2022



Santiago David Cunalata Pinto
Estudiante
CC: 1850170356



Dayana Micaela Núñez Rodríguez
Estudiante
CC: 1805355821



Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.
Docente Tutor
CC: 0501880132

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 **CUNALATA PINTO SANTIAGO DAVID**, identificado con cédula de ciudadanía **1850170356** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - EL 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 *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Doctor Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

Tema: “Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”

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, **EL 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 **EL 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.
- 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 18 días del mes de agosto del 2023.



Santiago David Cunalata Pinto

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

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 **NÚÑEZ RODRÍGUEZ DAYANA MICAELA**, identificada con cédula de ciudadanía **1805355821** 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 *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Doctor Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

Tema: “Prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”

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: 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.

- a) La publicación del trabajo de grado.
- b) 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.
- 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 18 días del mes de agosto del 2023.

Dayana Micaela Núñez Rodríguez

LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE *MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE* EN PORCINOS DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI.”, de Dayana Micaela Núñez Rodríguez y Santiago David Cunalata Pinto, 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, 18 de agosto del 2023



Dr. Xavier Cristóbal Quijpe Mendoza, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 0501880132

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

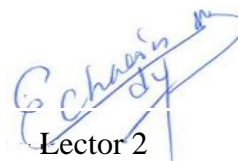
En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, a los postulantes: Núñez Rodríguez Dayana Micaela y Cunalata Pinto Santiago David , con el título del Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EN PORCINOS DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI.”**, 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 18 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidenta)
Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
CC:0501720999



Lector 2
Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco
CC: 1756985691



Lector 3
Dra. Nancy Margoth Cueva Salazar, Mg.
CC: 0501616353

AGRADECIMIENTO

A mis padres, Santiago Cunalata y Patricia Pinto, totalmente agradecido por todo el apoyo incondicional a lo largo de este largo camino, siempre siendo mi soporte y dándome valentía, cariño y fuerza siempre que lo necesitara, tanto en mis caídas como en mis logros siempre agradecido con ellos. A Patricia que ha estado pendiente de mí y presto a brindarme su apoyo, amor y su aliento cuando fuera necesario. A la Universidad Técnica de Cotopaxi, agradecido por su acogida que llegó a darme y formarme durante estos años, a través de sus docentes y sus enseñanzas que me han venido forjando estos años para llegar a ser un Médico Veterinario.

Santiago David Cunalata Pinto

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, por permitirme culminar con esta etapa tan importante de mi vida. A mi familia por el apoyo brindado en los momentos más difíciles.

Agradezco también a mi tutor de tesis por los la asesoría y la paciencia brindada para permitirme culminar con el proyecto investigativos. Y finalmente agradezco a mis compañeros y docentes que a lo largo de mi vida universitaria me han acompañado y ayudado a crecer como persona.

Dayana Micaela Nùñez.Rodríguez

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a mi padre, Santiago Cunalata, y a mi madre, Patricia Pinto, por ser quien me ha apoyado todo este tiempo de todas las maneras posibles, quienes han sido las personas que me han forjado desde el inicio de mis días, brindándome valores y disciplina para poder guiarme a lo largo de mi vida, gracias a ello he podido ser perseverante y tener valentía para poder alcanzar esta nueva meta que es ser un Médico Veterinario, ahora que ya es una meta presente y alcanzada, me he podido dar cuenta que todos los aciertos, desaciertos, sacrificios y derrotas, cada uno de ellas han sido parte del proceso y me han encaminado a este punto de mi vida.

Siento mucha felicidad al haber alcanzado mi objetivo y el transcurso del camino pude darme cuenta que, con dedicación y humildad, sin rendirse podemos llegar a alcanzar cualquier sueño que nos proponamos.

David.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado principalmente a mis padres que han sido un pilar fundamental para poder culminar con esta etapa. A mis hermanos y primos que han estado para mí cuando más lo he necesitado y por ser ese apoyo en las circunstancias más difíciles de mi vida, a mis maestros que en el transcurso de mi vida universitaria han sabido compartir sus conocimientos y ayudarme a ser una mejor profesional, pero sobre todo una mejor persona y a mi gatito Merlín por haber llegado a mi vida y brindarme su amor incondicional.

Micaela.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “PREVALENCIA DE *Mycoplasma hyopneumoniae* EN PORCINOS DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI.”

AUTORES: Cunalata Pinto Santiago David
Núñez Rodríguez Dayana Micaela

RESUMEN

En el Ecuador la producción de cerdos de traspatio se sustenta en gran medida en la raza criolla existe una gran parte de la comunidad que poseen este tipo de porcino en donde predomina la raza criolla ya que son mucho más resistentes a las condiciones existentes en el sistema de producción, pero al no tener un buen manejo de los mismos son susceptibles a contraer diferentes enfermedades como el *M. hyopneumoniae*. El presente trabajo investigativo tuvo como objetivo identificar los casos positivos de *M. hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi mediante el test de ELISA competitiva. En primer lugar, se realizó la colecta de las muestras de 150 animales para la obtención del suero. Posteriormente con el suero obtenido se realizó el test de ELISA para la identificación de casos positivos. Para la realización de los análisis estadísticos como tablas dinámicas en Excel para la determinación de la prevalencia, utilizamos también el programa R para la obtención del chi-cuadrado que se utilizó para identificar la correlación existente entre las variables edad y sexo con los casos positivos existentes. Mediante los datos obtenidos, 12 casos positivos fueron positivos *M. hyopneumoniae*, representando una prevalencia del 8%. Respecto a la variable sexo existieron 8 casos positivos en hembras y 4 en machos, los cuales mediante el p value obtenido (0,8160) se identificó que no existe una correlación en base a la variable sexo con la presencia de *M. hyopneumoniae*. En cuanto a la variable edad existieron 8 casos positivos en el grupo menores o iguales a 6 meses, 4 casos positivos en el grupo mayores a 6 o iguales a 12 y 0 casos positivos en el grupo mayores a 12, lo cual en base al p value obtenido (0,5571) se logró identificar que no existe una correlación respecto a la edad con los casos positivos. En base al mapa epidemiológico se logró identificar que existe una mayor prevalencia de la enfermedad en la parroquia Mulliquindil, el cual podría estar relacionado al manejo de los animales en este sector.

Palabras claves: Prevalencia, cerdos, *M. Hyopneumoniae*.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "*Mycoplasma hyopneumoniae* PREVALENCE IN BACKYARD PIGS IN SALCEDO CANTON, COTOPAXI PROVINCE."

AUTHOR: Cunalata Pinto Santiago David
Núñez Rodríguez Dayana Micaela

ABSTRACT

In Ecuador, backyard pigs production is based on Creole breed, and there is a large part of the community that owns this type of pig, where Creole breed predominates because they are much more resistant to existing conditions in the production system, but they are not well managed, they are susceptible to contracting different diseases such as *M. hyopneumoniae*. The objective of this research was to identify positive cases of *M. hyopneumoniae* in backyard pigs in Salcedo canton, Cotopaxi province, using competitive ELISA test. First, samples were collected from 150 animals to obtain serum. Subsequently, the ELISA test was performed with obtained serum to identify positive cases. In order to perform statistical analyses such as dynamic tables in Excel to determine prevalence, R program to obtain the chi-square, was used to identify correlation between age and sex variables with positive cases. From the data obtained, 12 positive cases were positive for *M. hyopneumoniae*, representing a prevalence of 8%. Regarding sex variable, there were 8 positive cases in females and 4 in males, which means p value (0.8160) it was identified that there is no correlation based on the sex variable with the *M. hyopneumoniae* presence. As for the variable age, there were 8 positive cases in the group younger or equal to 6 months, 4 positive cases in the group older than 6 or equal to 12 and 0 positive cases in the group older than 12, which based on p-value obtained (0.5571) it was possible to identify no correlation with respect to age with positive cases. Based on epidemiological map, it was possible to identify a higher prevalence of disease in Mulliquindil parish, which could be related to the animals management in this sector.

Key words: Prevalence, pigs, *M. Hyopneumoniae*.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
AGRADECIMIENTO.....	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xviii
ÍNDICE DE TABLAS	xviii
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Directos.....	3
3.2. Indirectos.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
6. HIPÓTESIS.....	6
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	6
7.1. El Aparato respiratorio del cerdo.....	6
7.1.1. Vía respiratoria alta	6
7.1.2. Vía respiratoria baja.....	7
7.1.3. Pulmones	8
7.2. <i>M. hyopneumoniae</i>	8
7.2.1. Características generales.....	8
7.2.2. Etiología.....	9
7.2.3. Patogénesis	9

7.2.4.	Transmisión	10
7.2.5.	Alojamiento	11
7.2.6.	Cuadro clínico.....	11
7.2.7.	Signos y síntomas	12
7.2.8.	Lesiones	12
7.2.9.	Antigenicidad del <i>M. hyopneumoniae</i>	12
7.2.10.	Inmunidad de la enfermedad.....	13
7.2.11.	Inmunidad por vacunas	13
7.2.12.	Diagnóstico	14
7.2.13.	Tratamiento	15
7.2.14.	Prevención y control	15
7.3.	Toma de muestra.....	15
7.3.1.	Muestras para pruebas serológicas	16
7.3.2.	Toma de muestra de sangre con jeringa	16
7.3.3.	Localización para extracción de muestra.....	16
7.3.4.	Obtención de suero sanguíneo	17
7.4.	Pruebas ELISA.....	17
7.4.1.	ELISA Directo	17
7.4.2.	ELISA Indirecto	18
7.4.3.	ELISA tipo Sándwich.....	18
7.4.4.	ELISA Competitiva	18
7.5.	Componentes del kit IDEXX <i>M. Hyo.</i>	18
7.6.	Mapa epidemiológico.....	19
8.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
8.1.	Metodología	19
8.1.1.	Ubicación.....	19
8.1.2.	Tipo de investigación.....	20
8.1.3.	Métodos	20
8.1.4.	Técnicas	20
8.1.5.	Diseño estadístico	21
8.1.6.	Variables del estudio	21
8.1.7.	Toma y registro de datos	21
8.1.8.	Realización de la prueba serológica (ELISA competitiva).	21

8.1.9.	Cálculo de casos positivos <i>M. Hyopneumonie</i>	22
8.1.10.	Análisis estadístico.....	23
9.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
9.1.	Prevalencia de la <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en el Cantón Salcedo.....	23
9.2.	Prevalencia de <i>M. hyopneumoniae</i> de acuerdo a la variable sexo-machos.....	24
9.3.	Prevalencia de <i>M. hyopneumoniae</i> de acuerdo a la variable sexo-hembras.....	25
9.4.	Prevalencia de acuerdo a la variable edad	26
9.5.	Mapa epidemiológico del cantón Salcedo en base a los casos positivos de <i>M. Hyoneumoniae</i> en porcinos.....	28
10.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .	28
10.1	IMPACTO TÉCNICO	28
10.2	IMPACTO SOCIAL	29
10.3	IMPACTO AMBIENTAL O ECONÓMICO	29
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	30
11.1.	Conclusiones	30
11.2.	Recomendaciones.....	31
12.	BIBLIOGRAFÍA	32
13.	ANEXOS.....	39
Anexo 1	Hoja de vida del estudiante 1	39
Anexo 2.	Hoja de vida del estudiante 2	40
Anexo 3	Hoja de vida del tutor	41
Anexo 4	Base de datos de porcinos del cantón Salcedo.	42
Anexo 5	Fotos de actividades	45
Anexo 6	Aval del Traductor	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa del Cantón Salcedo.	20
Figura 2 Porcentaje de casos positivos y negativos en el Cantón Salcedo.....	24
Figura 3 Porcentaje de casos positivos y negativos en machos.....	25
Figura 4 Porcentaje de casos positivos y negativos en hembras.	25
Figura 5 Porcentaje de casos positivos en base a la variable sexo.	26
Figura 6 Casos positivos según la variable edad.	27
Figura 7 Mapa epidemiológico del cantón Salcedo (fuente paint Tool SAI).....	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistemas de tarea en relación a los objetivos.	5
--	---

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: “Prevalencia de *Mycoplasma Hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.”

Fecha de inicio: Marzo 2023

Fecha de finalización: Agosto 2023

Lugar de ejecución: Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo.

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación asociado: Observatorio de enfermedades infecciosas y parasitarias frecuentes en los animales de la Zona 3

Equipo de Trabajo:

Estudiantes: Santiago David Cunalata Pinto, Dayana Micaela Núñez Rodríguez (ANEXO 1 y 2)

Tutor: Dr. Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza (ANEXO 3)

Área de Conocimiento: Agricultura

Sub área

62. Agricultura Silvicultura y Pesca

64. Veterinaria, Auxiliar de Veterinaria

Línea de investigación: Producción y Biotecnología animal.

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

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El *Mycoplasma hyopneumoniae* es el causante de la neumonía enzoótica y al complejo de enfermedades respiratorias porcinas y se considera de prevalencia mundial (1). El mismo que se adhiere al epitelio ciliado de la tráquea, los bronquios y los bronquiolos, causando daños en el sistema de depuración de las mucosas provocando que el sistema inmunitario se deprime, siendo más susceptible a otras infecciones respiratorias (2). Esta enfermedad provoca un rendimiento de crecimiento reducido, en cerdos en etapa de finalización y en el destete provocando así pérdidas económicas significativas (3).

El *M. hyopneumoniae* se lo puede confundir con la gripe porcina, neumonía por salmonella y la enfermedad de glasser (4). El diagnóstico del *M. hyopneumoniae* porcino se realiza teniendo en cuenta los síntomas, como la tos no productiva, la presencia de lesiones macroscópicas (5). Para el diagnóstico serológico se utiliza principalmente la prueba de ELISA indirecta y competitiva. Los anticuerpos pueden tardar en aparecer entre cuatro a seis semanas, aunque se ha reportado que la prueba de ELISA detecta anticuerpos tres semanas después de la exposición a *M. hyopneumoniae* (6).

Al no ser una enfermedad de notificación obligatoria no existen datos exactos del mismo, se estima que existe una prevalencia del 30 a 80% en piaras de cerdos domésticos a nivel mundial. En Suecia e Italia, se ha identificado una prevalencia del 24,8% y 21,12% (7).

En África, Uganda existe una prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* cercana al 10% (8). En el Ecuador provincia de Chimborazo en el año 2012 existió una prevalencia de micoplasma en cerdos de un 0.30% (9).

La detección de esta enfermedad implica un impacto positivo ya que se podrá tratar a los animales infectados, reduciendo así las pérdidas económicas provocadas por la baja conversión alimenticia (10).

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1.Directos

- Propietarios de los porcinos de traspatio sometidos a la prueba ELISA competitiva.

3.2.Indirectos

- Pobladores dedicados a la producción porcina en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Mycoplasma hyopneumoniae es el agente etiológico de la neumonía enzoótica se considera un patógeno importante en el desarrollo del complejo de enfermedades respiratorias en cerdos. Las consecuencias para las granjas afectadas por la patología son tasas de crecimiento y tasas de conversión alimenticia reducidas, así como la necesidad de tratamiento con antibióticos, lo que hace que *M. hyopneumoniae* en un patógeno económicamente importante (11).

La producción porcina ha aumentado continuamente en los últimos años. Según los últimos datos del Instituto Nacional de Estadística e Investigaciones (INEC), Ecuador cuenta con un hato porcino total de 2.495.828, de las cuales la región Sierra es la principal productora porcina con un total de 1.231.186. seguida de la región de la Costa con un total de 1.163.900 y finalmente la Amazonía con 100 740 cabezas de cerdo (12). El consumo estimado de carne de cerdo en 2010 es de 7,3 kg/persona/año. En 2016, este número aumentó a 10 kg/persona/año. Esto indica una mayor productividad ganadera (13).

En Ecuador y alrededor del mundo existen pocos datos sobre el *M. Hyopneumoniae* ya que no es un agente patógeno de reporte obligatorio. Es por ello que al no existir reportes de la enfermedad se busca identificar la prevalencia de la misma en el Cantón Salcedo con el fin de disminuir las pérdidas económicas que puede generar.

5. OBJETIVOS

5.1.OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la presencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi.

5.2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la prevalencia *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos mediante la prueba ELISA competitiva.
- Evaluar la correlación de casos positivos de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de traspatio en relación a las variables como edad y sexo.
- Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de *Mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos en el cantón Salcedo.

Tabla 1 Actividades y sistemas de tarea en relación a los objetivos.

Objetivo	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Determinar la prevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en porcinos mediante la prueba ELISA competitiva.	Toma de muestras sanguíneas de los cerdos de traspatio	Trabajo en el laboratorio para determinar la prevalencia de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>	Resultados obtenidos del Test ELISA (ANEXO 4)
Evaluar la correlación de casos positivos de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en porcinos de traspatio en relación a las variables como edad y sexo.	Recopilación de datos de las variables en estudio	Tabulación de datos, identificación del mayor porcentaje	Resultados en base a variables (Figura 2-6)
Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i> en porcinos en el cantón Salcedo.	Identificación del mayor porcentaje de cero positivos según las muestras tomadas	Mapa epidemiológico	Mapa epidemiológico del cantón Salcedo (Figura 7)

6. HIPÓTESIS

H0: En el Cantón Salcedo pertenece a la provincia de Cotopaxi no existe prevalencia de *M. hyopneumoniae*.

H1: En el Cantón Salcedo de la provincia de Cotopaxi si hay una prevalencia de *M. hyopneumoniae*.

Se acepta la hipótesis alternativa ya que en base a los datos obtenidos mediante la realización del test de ELISA competitiva se evidencio que a nivel cantonal si existe la prevalencia de *M. hyopneumoniae*.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1.El Aparato respiratorio del cerdo

El aparato respiratorio tiene como función principal captar el oxígeno y eliminar el CO₂ del organismo, además también el aparato respiratorio del cerdo posee otra función que es la de termorregulación ya que al no contar con glándulas sudoríparas no puede eliminar el calor por este medio en lugar de eso elimina el calor por medio del jadeo(14).

El sistema respiratorio se encarga de proporcionar oxígeno al organismo por medio de la circulación sistémica, para así llegar a la célula y se produzca el metabolismo de los nutrientes y liberación de energía (15).

El sistema respiratorio incluye las vías respiratorias superiores formadas por la nariz , faringe y Tracto respiratorio inferior que incluye laringe, tráquea, bronquios y sus ramas, pulmones (16).

7.1.1. Vía respiratoria alta

El Aparato respiratorio inicia con la conducción o vía aérea, va desde las fosas nasales hasta las ramas terminales de los bronquiolos e incluye también los senos paranasales y nasales que comunican con nariz, la nasofaringe y la laringe (16).

7.1.1.1.Cavidad nasal

Esta es la puerta para la entrada de oxígeno e incluye la nariz y senos paranasales. Esta se encuentra limitada por: huesos paranasales (dorsal), huesos maxilares (lateral) y huesos palatinos (ventral). Su función es purificar, calentar y humedecer el oxígeno antes de ingresar a los pulmones (17).

7.1.1.2.Senos paranasales

Estos se encuentran conformados por los huesos frontales, esfenoides, etmoides y maxilar superior. La cual una estructura involucrada en la respiración, vocalización, calentamiento y olfato óptimos (17).

7.1.1.3.Faringe

La faringe es la encargada de conectar la cavidad bucal-el esófago y cavidad nasal-laringe. Su estructura es cóncava y se relaciona con la base del cráneo también con las estructuras musculares que se insertan en la misma. (18).

7.1.2. Vía respiratoria baja

7.1.2.1.Laringe

Es un órgano tubular, situado en la garganta, que se comunica con la tráquea y se compone de hueso hioides y varios cartílagos: tiroides, anular, cartílago de embudo, epiglotis córnea, en forma de cuña. Aquí es donde entra en juego el mecanismo de transcripción responsable de la producción de sonido (19).

7.1.2.2.Epiglotis

Esta Es un órgano cartilaginoso y membranoso, el cual se ubica en la región ventral del cuello, que va desde la laringe a los bronquios. Su función es ser un medio de conducción del aire inhalado y exhalado desde los pulmones (20).

7.1.2.3.Tráquea

Es un órgano cartilaginoso ubicado en la parte ventral del cuello, que va desde la laringe hasta los bronquios. Una de sus características es eliminar el aire inhalado y exhalado de los pulmones. Está formado por numerosos anillos cartilagosos, cuya cantidad varía según la especie. En el caso de los porcinos este posee 29 – 36 anillos traqueales (20).

7.1.2.4.Bronquios

Estos son conductos tubulares que poseen ramificaciones los cuales permiten el paso del oxígeno hacia el sistema pulmonar (21).

7.1.3. Pulmones

La pleura pulmonar se manifiesta como la capa que envuelve a los pulmones, y entre éstos y el lugar que los contiene, la cavidad torácica, se hallan unas costillas y músculos que actúan para preservarlos. Los pulmones realizan el intercambio de gases de la sangre, absorbiendo el oxígeno y sacando el dióxido de carbono que hay dentro del organismo. Este intercambio es vital para la salud. (22).

7.1.3.1. Pleura pulmonar

La cavidad pleural se denomina a los espacios vacíos que rodea los pulmones los cuales se encuentran llenos de líquido. Se encuentra en la cavidad torácica, separando los pulmones de las estructuras circundantes. La capa visceral interna y la capa de la pared externa son las que lo conforman (23).

7.1.3.2. Alveolos

Los alvéolos pulmonares son sacos de aire que se localiza en los extremos finales del árbol bronquial. Existen más de setecientos millones de alvéolos en cada pulmón, los cuales intervienen en el intercambio gaseoso que existe en la inhalación de aire y el torrente sanguíneo (24).

7.2.M. hyopneumoniae

El *Mycoplasma hyopneumoniae* es el agente patógeno causante de la neumonía enzoótica, la cual es una enfermedad que afecta al tracto respiratorio de los cerdos. El mismo que causa un impacto negativo a nivel económico en las producciones porcinas, cabe recalcar que el *M. hyopneumoniae* es las principales agentes patógeno que causa el complejo de enfermedades respiratorias porcinas y la neumonía enzoótica. Esta enfermedad causa la pérdida de la motilidad de los cilios lo que provoca un desequilibrio en la homeostasis del animal provocando así que sea más propenso a contraer infecciones secundarias (25).

7.2.1. Características generales

Las enfermedades respiratorias en las producciones porcinas son uno de los problemas más importantes, el más conocido y que posee una mayor prevalencia es el *Mycoplasma hyopneumoniae* el cual es el causante de dos enfermedades importantes en las producciones, la neumonía enzoótica (EP) y el complejo respiratorio porcino, enfermedades de alto impacto en la producción porcina. El *M. Hyopneumoniae* tiene una prevalencia entre el 38 % y el 100 % en la producción porcinas a nivel mundial, causando así grandes pérdidas económicas (26).

Posee pared celular definida, lo cual se lo denomina pleomórfico. A la hora de realizar un cultivo todos los *Mycoplasma* spp. Se caracterizan por poseer un crecimiento sumamente lento lo cual produce complicaciones a la hora de diagnosticar esta enfermedad por el medio de cultivo (27).

El *Mycoplasma hyopneumoniae* afectan principalmente al sistema respiratorio por lo cual se busca controlar esta problemática que afecta a las producciones porcinas mediante la vacunación (27).

Esta patología se caracteriza principalmente por tener tos no productiva, crecimiento lento y además de provocar una mala conversión alimenticia en el animal. En base a los estudios realizados de este agente patógeno se pudo identificar que en el año 1965 la procariota fue separada por Mare y Switzer, para posteriormente aislar y reproducir experimentalmente la neumonía enzoótica, con el fin de confirmar que el *M. hyopneumoniae* era el agente etiológico de esta enfermedad (28).

7.2.2. Etiología

Este pertenece al grupo de bacterias de menor tamaño el cual está caracterizado por no poseer una pared celular. Estos poseen la característica de modificar su morfología es decir son pleomorfos, sus formas pueden ir desde esféricos o piriformes, estas pueden llegar a medir 0.3-0.8 pm de diámetro. El tiempo de incubación del *M. Hyoneumoniae* desde el primer día de infección es de 10-16 días en condiciones controladas. Este es un microorganismo que se desliza y se mueve fácilmente y es muy susceptible a la lisis mediada por anticuerpos o por osmosis. Esta bacteria se encuentra en el exterior de las vías respiratorias y se encuentra adherido a la punta de los cilios lo cual origina tos seca no producida (29).

7.2.3. Patogénesis

La infección producida por el *M. hyopneumoniae* se da cuando este ataca directamente el epitelio ciliar el cual se recubre las vías aéreas en zonas como la tráquea, bronquios y bronquiolos, generando grupos ciliares, ciliostasis el cual altera la defensa mucociliar y produce también la muerte de células epiteliales ciliadas afectadas, frenando el desempeño del aparato mucociliar el cual se encarga de eliminar los agentes patógenos y las bacterias que ingresan a la vía respiratoria. Además, también reduce las células caliciformes el cual disminuye la elaboración de mucina (30).

La especie porcina es la única especie que es susceptible al *M. Hyopneumoniae*, en todas las etapas del cerdo puede ser atacada por esta enfermedad, pero las más propensas a contraer el *M. Hyopneumoniae* son los neonatos (31).

La enfermedad puede ingresar a una producción porcina mediante el ingreso de animales enfermos. Se encuentra latente por la presencia de la misma en animales que no presentan síntomas pero que se han curado y siendo estos portadores de la misma representando una fuente permanente de infección para los demás animales de la producción que son más susceptibles (31).

Es necesario recalcar también que las cepas patógenas provenientes de *M. hyopneumoniae* se adhirieron a los cilios y causaron daños visibles, es decir lesiones macroscópicas en el animal, mientras que las cepas no patógenas, como la cepa J que no se adhirieron es decir las cepas no patógena se adhirió a los cilios, pero causó un daño mínimo en el animal (32).

7.2.4. Transmisión

El modo de transmisión es lento y se da por medio de aerógeno, mediante la inhalación del mismo. Varios estudios realizados han comprobado que la vida de transmisión de esta enfermedad es por contacto directo, la misma que es la vía variablemente significativa asociada a la seroconversión (33).

Existen tres mecanismos específicamente por los cuales le *M. hyopneumoniae* es prevalente en una producción: la trasmisión de madres infectadas a lechones; de lechones infectados a otros animales de la producción y la transmisión de animales de nuevo ingreso que se encuentran infectados y entran a las instalaciones (33).

7.2.4.1. Grado de transmisión vertical

La transmisión vertical se da cuando la madre contagia directamente a los lechones dicha enfermedad, es por ello que en base a estudios realizados se indica que existe mayor prevalencia de la enfermedad en los neonatos (34).

7.2.4.2. Grado de transmisión horizontal

La trasmisión horizontal se da por el contagio directo de un animal infectado a otro sano sin tener relación de madre a hijo. Es por ello que es de suma importancia la vacunación en

animales. Un lechón infectado, y que no presente vacunas transmitirá la enfermedad a un promedio de 3 animales más que se encuentren en el mismo criadero (35).

Esta enfermedad aparece con mayor frecuencia en las temporadas donde existe más frío y el ambiente se encuentra húmedo, por ello es de suma importancia que en los sistemas de producción de cerdos exista un correcto control de la ventilación y climatización en el lugar en donde habita el animal (35).

7.2.5. Alojamiento

Existen diversos factores que influyen en la presentación de la uno de ellos en base a la producción intensiva de los mismos que al ser confinados en espacios sumamente reducidos y estrechos el contacto existente entre un animal y otro es inevitable favoreciendo así la transmisión (36).

Las condiciones y procesos de manejo y alojamiento de los animales en una producción son de suma importancia para garantizar una buena salud y bienestar, en los últimos años las técnicas de alojamiento han mejorado y actualmente existen distintos métodos como los sistemas de producción en tres fases, flujos unidireccionales de la producción, transiciones y cebos con único origen y edad. A demás es de vital importancia mejoras en las instalaciones, ventilación y control de temperatura ya que implementando todas estas medidas adecuadas ayudara a evitar y controlar múltiples enfermedades que puedan afectar a los porcinos (37).

7.2.6. Cuadro clínico

Los animales afectados presentan, dentro de su cuadro clínico, tos seca y crónica conocida comúnmente como tos no producida. Los cerdos enfermos con esta bacteria pueden presentar una alteración en los parámetros reproductivos, además que produce una mala conversión alimenticia lo que implica pérdidas económicas (38).

Entre los grupos más propensos son los lechones y animales de engorde que se encuentra entre 16 y 22 semanas de edad, provocando así una disminución de peso y una baja conversión alimenticia provocando así un impacto negativo en la economía del productor. Esta enfermedad es lenta, puede tardar varias semanas en proliferarse en las vías bronquiales, dando paso a otras enfermedades que afectan e tracto respiratorio como el Complejo Respiratorio Porcino (38).

7.2.7. Signos y síntomas

La sintomatología es un poco variada, en los casos más complejos los primeros signos en apareceres son la anorexia y respiración con dificultad en el animal, finalmente se presenta la tos. La neumonía se presenta como disnea, tos y depende en también de la influencia de otros microorganismos los cuales pueden agudizar esta sintomatología (39).

En esta enfermedad el principal signo clínico es la tos crónica no productiva donde se observa se observa con mayor frecuencia en los porcinos que poseen esta enfermedad; puede aparecer esta sintomatología dos semanas después del contagio, pero esto pueden variar mucho por diversos factores como el ambiente (39).

Las lesiones por el *M. Hyopneumoniae* se caracterizan por lesiones de púrpura a gris a nivel pulmonar, que aparecen de forma bilateral en las regiones apical, cardíaca, intermedia y anterior de los lóbulos diafragmáticos. Los signos clínicos y las lesiones permiten realizar un diagnóstico probable, pero se necesitan pruebas de laboratorio para llegar a un diagnóstico definitivo (40).

7.2.8. Lesiones

7.2.8.1. Macroscópicas

Presentan lesiones en áreas de los pulmones, estas presentan ua tonalidad gris o púrpura. Al momento de realizar un corte en el lugar afectada se da la liberación de liberación de exudados de las vías respiratorias propias de la enfermedad. Frecuentemente los animales afectados con *M. hyopneumoniae* presentan otros patógenos respiratorios adicionales a la infección inicial, los cuales alteran la apariencia de las lesiones iniciales. (40).

7.2.8.2. Microscópicas

Consiste en neumonía en la parte de los bronquios, la cual se caracteriza por la hiperplasia del tejido linfoide, además que con el sistema inmune bajo existirá la presencia de otras bacterias afecten al animal provocando así una bronconeumonía en el animal (40).

7.2.9. Antigenicidad del *M. hyopneumoniae*

La antigenicidad de la micoplasma se encuentra en la membrana citoplasmática, especialmente en los lipopolisacáridos, los cuales se encargan de la elaboracion de anticuerpos cuando se unen con proteínas. Estos también contienen antígenos proteicos, glucolípidos y polisacáridos. En

caso del *M. Hyopneumoniae* posee la proteína P1, la cual participa en el proceso de parasitismo a las células blanco. La adherencia del micoplasma al tracto respiratorio del animal se da por una proteína de membrana denominada como p97, la cual se encuentra en la superficie de la membrana externa (41).

7.2.10. Inmunidad de la enfermedad

Existen dos clases de inmunidad, activa es decir dicha inmunidad es propia del animal del organismo, y pasiva cuando el animal obtiene anticuerpos que no son propios del organismo, un claro ejemplo de ello son las vacunas. En el caso del *M. hyopneumoniae* la primera inmunidad que posee el animal es la inmunidad materna recibida por el calostro de la madre, a esta se la denomina inmunidad pasiva natural ya que mediante e adquiere cuando los anticuerpos se transfieren de la madre a la cría mediante la placenta y una vez que el animal a nacido esta inmunidad es trasferida por el calostro consumido las primeras horas de vida (41).

Y la inmunidad artificial activa es aquella que cuando se da por la exposición de inmunógenos preparados o creados, un claro ejemplo es la vacunación y la inmunidad natural activa que se puede dar por infecciones contraídas anteriormente, esta inmunidad controla y evita las reinfecciones de la enfermedad (41).

7.2.11. Inmunidad por vacunas

Las vacunas que se localiza en el mercado generan una protección parcial contra las infecciones producidas por *M. hyopneumoniae*. No obstante, estos mecanismos inmunitarios que dan las vacunas comerciales no se encuentran del todo aclarados. Los estudios realizados demuestran que en los animales vacunados existen niveles más bajos de citocinas proinflamatorias las cuales están asociadas con la hiperplasia linfoide y las lesiones provocadas por la neumonía, en comparación con los animales no vacunados. Los porcinos vacunados tienen un más alto número de células productoras de IL-10 en los ganglios linfáticos bronquiales, lo cual puede presentar un efecto antiinflamatorio en el animal (42).

La respuesta serológica después de la primera aplicación de la vacuna es generalmente más baja que después de una vacunación doble, es por ello que se recomienda la aplicación de dos dosis para una mayor cobertura y protección del animal (42).

7.2.12. Diagnóstico

El diagnóstico para *M. hyopneumoniae* se da mediante la presencia e identificación de los síntomas como la tos no productiva, y los daños en las áreas a nivel ventral del pulmón (42).

Es de suma importancia la correcta identificación de la patogenicidad ya que las infecciones secundarias tras la infección del *M. Hyopneumoniae* producen lesiones y síntomas no tan comunes de la enfermedad dificultando un diagnóstico adecuado. Para ello existen diferentes métodos de diagnóstico para esta enfermedad (43).

7.2.12.1. Histopatología

Existen una gran variedad de métodos de diagnóstico y uno de ellos es la histopatología que identifica las lesiones pulmonares y la inmunohistoquímica. Este tipo de técnicas se encargan de asociar las lesiones existentes con el patógeno; pero no son tan utilizadas a la hora de diagnosticar la enfermedad ya que poseen una baja sensibilidad además que estos procesos son muy largos y complicados (43).

7.2.12.2. Medios de aislamiento

La separación de *M. hyopneumoniae* de los porcinos se da mediante un cultivo bacteriológico, esta técnica es sumamente recomendada por su grado de confianza pero el aislamiento del patógeno requiere un medio óptimo para el cultivo de la misma., cabe recalcar que este tipo de técnica de diagnóstico es un procedimiento largo, este periodo puede ir de cuatro a ocho semanas y es por esa razón que no es tan utilizado (43).

7.2.12.3. PCR

El diagnóstico por PCR es una prueba rápida para la detección de diferentes enfermedades, Estas pruebas pueden detectar el ARN en el ADN de un agente patógeno. Estas pruebas en *M. hyopneumoniae* se puede identificar en los tejidos de los pulmones, tráquea, bronquios y por medio de frotis nasales (44).

7.2.12.4. Serología

Las pruebas serológicas conocidas como pruebas de ELISA permiten conocer los anticuerpos en el caso del *M. hyopneumoniae* que se localiza en la sangre (45).

Existen varias pruebas serológicas para la confirmación de infecciones producidas por *M. hyopneumoniae*, los cuales nos permiten identificar la presencia de anticuerpos en la sangre.

Pero a la hora de utilizar este tipo de pruebas existe la posibilidad que existan reacciones cruzadas, un claro ejemplo es con el *M. flocculare*, una micoplasma el cual posee muchas similitudes antigénicas con *M. hyopneumoniae*. Este tipo de pruebas se utilizan para el control e identificación de casos positivos existentes en las producciones porcinas (45).

7.2.13. Tratamiento

Se puede usar una variedad de antibióticos para tratar la infección por *M. hyopneumoniae*, como: tetraciclinas, macrólidos, lincosamidas, pleuromutilinas, anfenicoles, aminoglucósidos, aminociclitos y fluoroquinolonas. Los estudios han demostrado que todos los antibióticos son efectivos para mejorar los signos clínicos de lesión pulmonar causada por la infección por *M. hyopneumoniae*. (46).

Debe enfatizarse que los antibióticos anteriores no son necesariamente capaces de matar las bacterias respiratorias. Este tipo de bacteria es resistente a diversos antibióticos como betalactámicos, sulfonamidas y trimetoprima. Varios estudios han demostrado que existe resistencia antibiótica adquirida a algunos antibióticos, así como mecanismos de resistencia relacionados. (46) .

7.2.14. Prevención y control

Para un control adecuado de las enfermedad provocadas por *M. hyopneumoniae* se debe llevar a cabo varios procesos adecuados como lo es los protocolos manejo, condiciones de alojamiento, control de vacunas y parásitos con la finalidad de evitar la entrada de agentes patógenos que intervienen en la salud del animal (46).

El uso de antibióticos va de la mano con la vacunación del animal ya que existen varias enfermedades que pueden afectar a la producción es por ello que es de suma importancia tener al alcance este tipo de medicación, al ser detectado *M. hyopneumoniae* en una producción el uso de antibióticos es la primera medida que se debe tomar ante la identificación de este agente patógeno (46).

7.3.Toma de muestra

La sangre representa cerca del 8% del peso corporal de un animal. Para la ejecución de exámenes de sangre es necesario tener un diagnóstico clínico del mismo. Para la toma de muestra se puede utilizar diferentes materiales jeringa y aguja para posteriormente depositarlos en diferentes tubos al vacío dependiendo el tipo de examen que se vaya a realizar (47).

Es necesario que para que una muestra sea tomada correctamente exista una integridad durante la recolección, manipulación, transporte y eventual almacenamiento de la muestra lo que garantizara una mejor diagnóstico a la hora de ser procesada Existen diferentes variables que pueden modificar las muestras como el estrés, alimentación y medicación, es por ello que se debe tomar muestras para ser analizadas se debe tener en cuenta estas variables (47).

7.3.1. Muestras para pruebas serológicas

Para realizar exámenes serológicos en animales se utilizan diferentes materiales como, tubos con vacío sin aditivos para obtener el suero, Para la mayor parte de los exámenes de laboratorio se requieren mínimo de 3 a 5 ml de sangre sin anticoagulante, es necesario que para que se separe el suero colocar el tubo a temperatura ambiente, en un lugar no reciba los rayos del sol directamente hasta que se produzca la coagulación para posteriormente ser refrigerado. En zonas muy frías no se produce la coagulación a temperatura ambiente así que se opta por centrifugar la muestra (48).

Es necesario que a la hora de tomar la muestra exista una presión mínima ya que cuando se utiliza jeringa y aguja, esta presión realizada puede alterar la muestra y producir hemolisis. Una vez separado el suero del coágulo se procede a congelarlo (48).

7.3.2. Toma de muestra de sangre con jeringa

Para la realización de la toma de muestras es necesario es necesario asegurarse de que la aguja esté bien ajustada, posteriormente se procede a desinfectar de forma correcta el lugar en donde se realizara la punción en la que se va a realizar la punción con un alcohol al 70%, en la dirección del pelo, posteriormente se realiza un torniquete y se introduce la aguja en la vena retrayendo el émbolo de la jeringa lentamente, posteriormente se recolecta la necesidad de sangre que se requiera para la toma de muestra. Una vez obtenida la muestra se procede a colocarla en los tubos lentamente por la pared del tubo con el fin de evitar hemolisis (48).

7.3.3. Localización para extracción de muestra

Para el muestreo de los animales, se puede obtener la muestra de la vena cava, pero marginal o coxígea. La inmovilización adecuada del animal es necesaria para extraer una muestra óptima. Para los porcinos adultos este procedimiento se realiza en posición de pie, sujetando firmemente la mandíbula superior, creando un lazo alrededor de la mandíbula superior, como detrás de los

colmillos, para impedir su movilidad. En el caso de los lechones pueden colocarse boca arriba en el suelo, la mesa o la jaula y luego sujetarse por las extremidades (49).

7.3.4. Obtención de suero sanguíneo

Para obtener el suero es necesario que el tubo no posea anticoagulante. Una vez que la sangre se haya extraído es necesario verter lentamente y esparcir alrededor de todo el tubo, posteriormente es necesario dejar que se coagule a una temperatura de 37°C; ya que a esta temperatura el proceso de coagulación se acelera, Alrededor de una hora se procede a la centrifugación de la sangre a 2.500 rpm/20 min. Finalmente obtendremos separado el suero del coagulo formado listo para ser extraído lo que nos permitirá identificar los anticuerpos cuando se realice el test (49).

7.4.Pruebas ELISA

Las pruebas ELISA un método mediante el cual se puede identificar antígenos o anticuerpos a partir de una muestra obtenida mediante la combinación de ciertos principios inmunológicos y enzimáticos. La prueba ELISA tiene diferentes componentes tales como: antígeno específico o anticuerpo marcado con enzima, sustrato. El sustrato será convertido por la enzima en un producto detectable y un sistema de detección para las muestras. Hay varios tipos de ELISA, como pruebas directas, indirectas y de sándwich (50).

El test ELISA utiliza anticuerpos monoclonales o policlonales, que pueden ser antisueros no fraccionados de inmunoglobulina puras, que pueden ser solubles o se pueden encontrar inmóviles en la placa que se utilizan como conjugados y de acuerdo a ello existirá una reacción en base un antígeno específico o anticuerpo específico en base con el procedimiento de prueba utilizado (51).

7.4.1. ELISA Directo

Para la realización de este tipo de ELISA se debe cubrir los pocillos de las placas con las muestras obtenidas e incubar con un anticuerpo incubado de la enzima, posteriormente se realiza un lavado de la placa la cual permite la eliminación de anticuerpos que no se unieron a la misma y finalmente se coloca una solución de frenado. El ELISA directo utiliza un medio de detección espectrofotómetro el cual permite medir el porcentaje de anticuerpos mediante el paso de la luz (52).

7.4.2. ELISA Indirecto

El test de ELISA indirecto es una de las técnicas más útiles para detectar anticuerpos de clase IgG o IgA. La IgM. Para la realización de este tipo de prueba se rellenan cada uno de los pocillos de las placas con los antígenos y se proceden a incubar en condiciones óptimas, luego del tiempo de incubación se procede a extraer el excedente y posteriormente se realiza tres lavados se bloquean los pocillos con la solución respectiva para luego ser incubados, finalmente se coloca la solución de sustrato-cromógeno durante la incubación el sustrato se rompe y el oxígeno generado hace que el cromógeno se oxide y cambie de color los cuales serán detectados como casos positivos (53).

7.4.3. ELISA tipo Sándwich

En la prueba ELISA tipo sándwich el antígeno queda inmovilizado entre dos anticuerpos, uno de captura y otro de detección. El anticuerpo de captura es fijado sobre la placa, posteriormente el anticuerpo de captura se une al antígeno de interés y posteriormente se añade el antígeno de detección que se unirá al antígeno, el anticuerpo de detección se unirá a una enzima y finalmente se añadirá un sustrato el cual al unirse a la enzima se generará una modificación en el color del pocillo (54).

7.4.4. ELISA Competitiva

En este método existe un antígeno que sirve de referencia se encuentra unido en la parte inferior del pocillo, posteriormente se añade la muestra obtenida para el análisis más el anticuerpo. En el caso de existir la enfermedad los anticuerpos existentes en la placa compiten con los antígenos para la unión del anticuerpo fijo en la placa (55).

7.5. Componentes del kit IDEXX *M. Hyo.*

- Placas adheridas con antígeno *M. hyo.*
- Control Positivo
- Control Negativo
- Conjugado
- Diluyente de la Muestra
- Sustrato TMB
- Solución de Frenado

- Solución de Lavado

7.6. Mapa epidemiológico

Un mapa epidemiológico se utiliza para la identificar una enfermedad, este puede ser para la identificación de la prevalencia como para saber la cantidad de casos positivos existentes en una zona específica de acuerdo con diferentes enfermedades (56).

El mapa de área y de puntos son los mapas más utilizados para la elaboración de mapas epidemiológicos. Los mapas de área permiten identificar la tasa de una enfermedad, mientras que los mapas de puntos sirven para identificar la ubicación geográfica específica de un caso (56).

En el mapa epidemiológico se aplica el color según los valores de la variable la cual se vaya a implementar en el mapa ya que mediante la colorimetría se puede evidenciar de mejor manera tanto la prevalencia, incidencia o mortalidad. Las áreas que posean mayor prevalencia suelen poseer un color más intenso y dependiendo de la prevalencia (alta, media o baja) se implementara la intensidad del color (57).

8. MATERIALES Y MÉTODOS

8.1. Metodología

8.1.1. Ubicación

Este estudio se llevó a cabo en el cantón Salcedo, que forma parte de la provincia de Cotopaxi. Este cantón se ubica a una latitud de -1.03333 y una longitud de -78.6, con una altitud de 2683 metros sobre el nivel del mar. Además, su extensión territorial es de 48.400 hectáreas, equivalente a 484,00 km². Las muestras fueron recolectadas en varias parroquias del cantón Salcedo, que pertenece a la provincia de Cotopaxi. La manipulación de estas muestras se llevó a cabo en el laboratorio de la clínica veterinaria afiliada a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

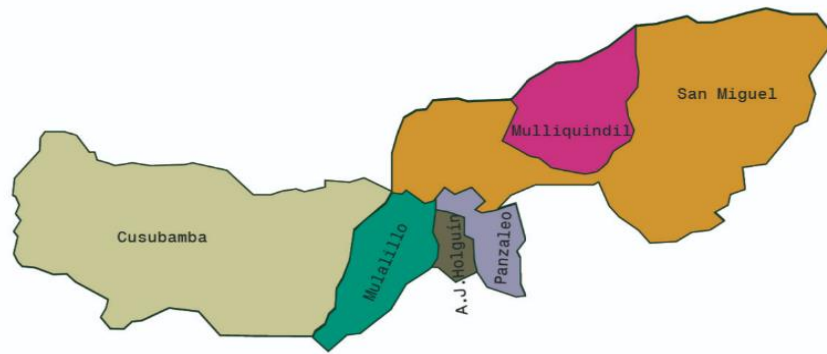


Figura 1 Mapa del Cantón Salcedo (58).

8.1.2. Tipo de investigación

8.1.2.1.No Experimental

El presente proyecto es de tipo no experimental ya que vamos a obtener datos en base a las pruebas serológicas (ELISA competitiva) realizadas en cerdos de traspatio sin intervenir en su desarrollo, es decir observando el fenómeno sin modificarlo.

8.1.3. Métodos

8.1.3.1.Método cuantitativo

Para la realización del proyecto se muestrearon 150 animales divididos en 5 grupos pertenecientes a las parroquias rurales del cantón Salcedo (Antonio José Holguín, Cusubamba, Mulalillo, Mulliquindil y Panzaleo) los cuales una vez analizados serán procesados para distinguir en que parroquia existe mayor prevalencia de dicha enfermedad.

8.1.4. Técnicas

8.1.4.1.Fichas

En la investigación se utilizaron fichas en donde incluían datos tanto del propietario del animal como del animal y la localización para el procesamiento óptimo de los datos.

8.1.5. Diseño estadístico

El proyecto de investigación corresponde a un estudio epidemiológico de tipo estudio transversal descriptivo, ya que primero se procederá a realizar las pruebas respectivas para identificar la presencia de anticuerpos que genera esta enfermedad y posteriormente calcular la prevalencia del mismo en la zona donde se realizó la investigación en base a los datos estadísticos obtenidos.

8.1.6. Variables del estudio

Se evaluaron las siguientes variables con la finalidad de identificar en donde existía una mayor prevalencia de esta enfermedad.

- Edad
- sexo

8.1.7. Toma y registro de datos

- Se tomaron muestras de la vena marginal de cerdo, ubicada en la oreja del mismo. Se extrajo 2ml para posteriormente colocar cada muestra en los tubos de tapa roja que fueron rotulados anteriormente con los datos de cada animal.
- Cada una de las muestras fueron colocadas en el cooler para una mejor preservación. Además, se tomarán datos del propietario y del animal con el fin de tener una mejor organización e identificación de cada prueba.

8.1.8. Realización de la prueba serológica (ELISA competitiva).

- Para la elaboración del test es necesario dejar los reactivos a temperatura ambiente para que adquieran una temperatura oscilante entre 18–26°C y sea óptimo para su uso.
- Se inició con la identificación adecuada de los pocillos para la identificación correcta de cada una de las muestras.
- Una vez identificado de forma correcta cada uno del pocillo se procedió a diluir cada una de las muestras con 100 µl de diluyente
- Posteriormente se colocó 100 µl de Control Negativo en los dos primeros pocillos de la placa y 100 µl de Control Positivo (CP) en los dos siguientes con el fin de obtener datos referenciales para el test que nos permitan identificar datos negativos y positivos.

- Colocar 100 µl del suero previamente diluida en cada uno de los pocillos e incubarla por 30 minutos a una temperatura de 18–26°C
- Una vez incubado se procede a realizar de 3 a 5 veces con 350 µl de Solución de Lavado y posteriormente secar las placas mediante golpes con papel absorbente.
- Depositar en cada pocillo 100 µl de Conjugado y posteriormente incubarlo por 30 minutos para luego ser lavadas con la solución de lavado de 3 a 5 veces y posteriormente secar con papel absorbente.
- Colocar en los pocillos 100 µl de Substrato TMB para posteriormente ser incubada por 15 minutos.
- Aplicar en cada pocillo 100 µl de la Solución de Frenado para finalmente colocar la placa en la máquina (59).

8.1.9. Cálculo de casos positivos *M. Hyopneumonie*

Controles

$$CNx = \frac{CN1 A(650) + CN2 A(650)}{2}$$

$$CPx = \frac{CP1 A(650) + CP2 A(650)}{2}$$

Donde:

CNx=Control Negativo

CN1=Primer control negativo

CN2=Segundo control negativo

CPx=Control Positivo

CP1=Primer control positivo

CP2=Segundo control positivo

Criterios de Validación

Positivo	Negativo
$CPx - CNx \geq 0,150$	$CNx \leq 0,150$

Donde:

CNx=Control Negativo

CPx=Control Positivo

Muestras

$$M/P = \frac{\text{Media de la Muestra} - CNx}{CPx - CNx}$$

Donde:

CNx=Control Negativo

CPx=Control Positivo

Interpretación

Negativos
 $M/P < 0,30$

Positivos
 $M/P > 0,40$

8.1.10. Análisis estadístico

En este análisis se incluye la organización de datos en tablas de frecuencia e histogramas, la realización de análisis descriptivos por variables de interés utilizando Microsoft Excel y la medición de la frecuencia en función de la prevalencia de la enfermedad en base a el programa R en donde se realizó la prueba de chi-cuadrado para identificar la correlación entre las diferentes variables (edad y sexo) con los casos positivos.

9. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

9.1. Prevalencia de la *Mycoplasma hyopneumoniae* en el Cantón Salcedo

De acuerdo con la figura 2, en base a los 150 animales muestreados mediante el test ELISA competitiva se identificó existieron 12 casos positivos, representando una prevalencia del 8% de la enfermedad a nivel del Cantón Salcedo.



Figura 2 Porcentaje de casos positivos y negativos en el Cantón Salcedo.

En Lima Perú en el año 2006 se realizó un estudio en una granja porcina en donde se pudo determinar una prevalencia de *M. hyopneumoniae* del 66.3% (60).

En el sur de Sur de Brasil en el año 2019 se ejecutó un estudio en cerdos de faena donde se identificó una prevalencia del 95% mediante las pruebas PCR (61).

Se puede evidenciar que en Lima Perú existe una menor prevalencia al comparar el estudio realizado en Brasil ya que a las muestras al ser obtenidas de explotaciones comerciales son mucho más controladas, a diferencia con el estudio realizado en Brasil ya que al ser de diferentes sectores y ser cerdos de traspatio la prevalencia de la misma será más alta.

En el cantón salcedo se evidencio que existe un porcentaje bajo en base a los parámetros diferenciales del test ELISA el cual podría estar relacionado al tiempo de incubación de la bacteria ya que tarda entre 3 a 4 semanas en generar anticuerpos.

9.2.Prevalencia de *M. hyopneumoniae* de acuerdo a la variable sexo-machos

De acuerdo con la figura 3 se pudo identificar que en la variable sexo (machos) existe una población total de 42 porcinos, en los cuales 4 fueron casos positivos representando el 10% de la prevalencia de la enfermedad en este grupo, 38 fueron negativos representando así el 90% de los casos negativos de la producción total.

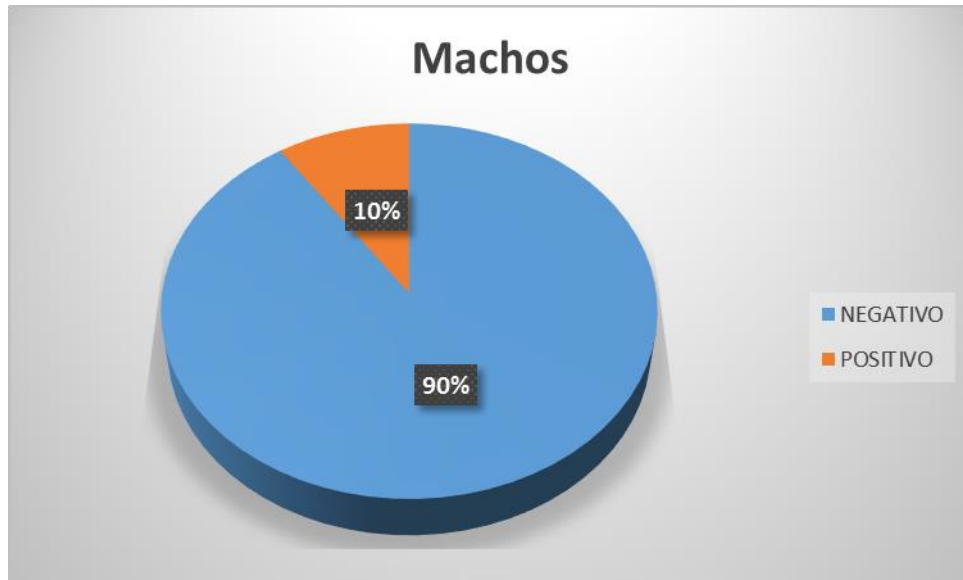


Figura 3 Porcentaje de casos positivos y negativos en machos

9.3. Prevalencia de *M. hyopneumoniae* de acuerdo a la variable sexo-hembras

En base a la figura 4 se observó que en grupo de la variable sexo (hembras) existe una población de 108 animales, los cuales 8 fueron positivos representando así el 7% de la prevalencia de la enfermedad en este grupo, 100 casos fueron negativos representando al 93% de casos negativos de este grupo.

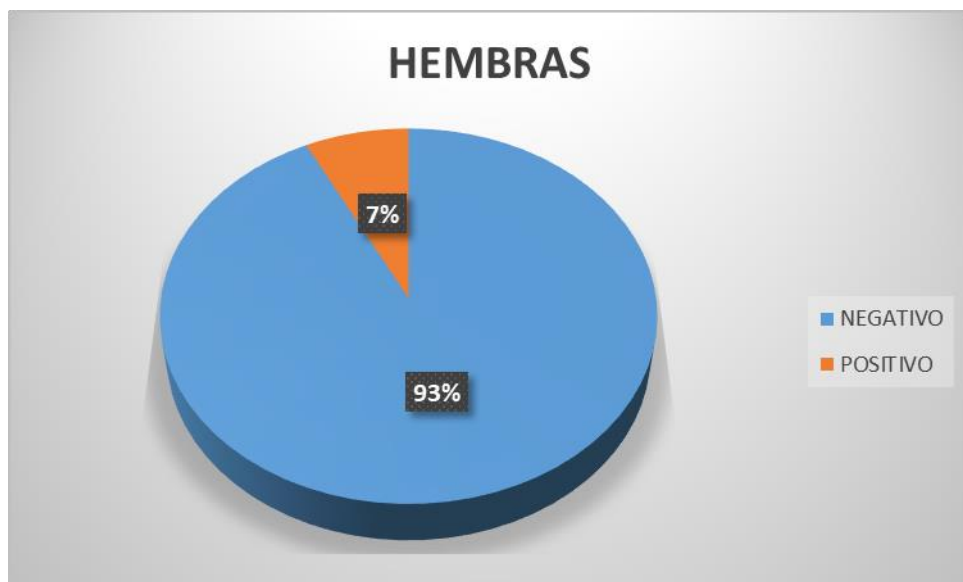


Figura 4 Porcentaje de casos positivos y negativos en hembras.

En base a la figura 5 se pudo identificar que los casos positivos de la hembra en base a la población total fueron de 66,67% y en los machos 33,33% el represento los casos positivos de la población total.

Mediante la realización del chi cuadrado se obtuvo un p value de 0,81600497, en donde se pudo identificar que no existe dependencia del sexo en base a la presentación de *M. Hyopneumoniae*.



Figura 5 Porcentaje de casos positivos en base a la variable sexo.

En México en el año 2019 se realizó un estudio en cerdos en donde existió una prevalencia de *M. hyopneumoniae* del 45.61 % en hembras y un 37.11 % en machos es decir que la mayor prevalencia es en el grupo de hembras (62).

En Paraná, Brasil en el año 2021 se realizó un estudio en jabalíes de vida libre en donde existe una mayor prevalencia de presentar la enfermedad en las hembras con un 57,1% y en los machos con un 53,8% (63).

Se pudo identificar en el estudio de México y Paraná, Brasil existe una mayor prevalencia de presentar la enfermedad en el grupo de las hembras, esto podría estar relacionado al tipo de crianza de los animales ya que los dos estudios fueron realizados en cerdos comerciales lo que facilita la identificación de prevalencia de la enfermedad frente al sexo del animal.

En el Cantón Salcedo provincia de Cotopaxi se identificó en base al p value obtenido que no existe correlación entre el sexo y los casos positivos existentes, esto pudo deber a que la población de hembras como de machos no estaba dividida en números iguales de la población.

9.4.Prevalencia de acuerdo a la variable edad

De acuerdo a la figura 6 se pudo identificar que en grupo menores a 6 existe una población total de 105 en el cual existieron 8 casos positivos representando así el 66,67%, en el grupo mayores a 6 e iguales a 12 existió una población total de 41 animales con 4 casos positivos representando

el 33,33%, en el grupo mayores a 12 existió una población total de 4 animales en donde no se evidencio casos positivos. Mediante la realización de chi cuadrado se obtuvo un p value de 0,557101497 en donde se pudo evidenciar que no existe dependencia de la edad con los casos positivos presentados en el Cantón Salcedo.

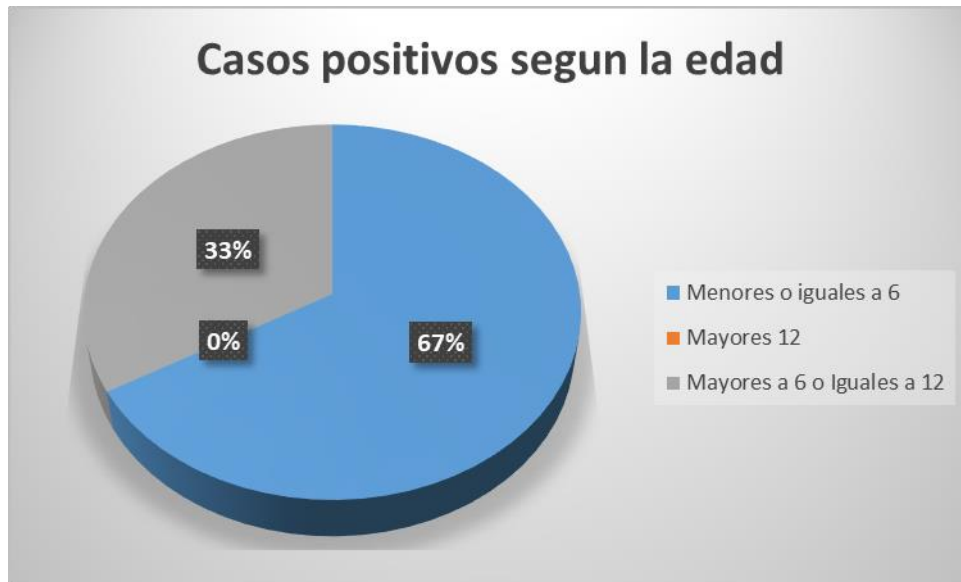


Figura 6 Casos positivos según la variable edad.

En el año 2021 se realizó un estudio sobre la prevalencia de *Mycoplasma hyopneumoniae* y otros patógenos respiratorios en cerdos peri destetados, post destetados y de engorde con signos clínicos de enfermedades respiratorias en hatos porcinos belgas y holandeses en donde se pudo evidenciar que existía mayor prevalencia de la enfermedad en cerdos de engorde que van desde la sexta semana de vida con un 53,4 % (64).

En Bélgica y los Países Bajos en el año 2015 se realizó un estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones peri destetados y post destetados, en el cual existió una mayor prevalencia de la enfermedad 6 a la 11 semana de edad con un 10,9% (65).

Se pudo identificar en base a los dos estudios que existe una mayor prevalencia de la enfermedad entre desde la sexta semana de vida del animal, esto se puede deber a que la inmunidad proporcionada de la madre a su cría va en descenso por ende el animal es más susceptible a contraer la enfermedad.

En el cantón Salcedo se identificó mediante el p value obtenido que no existe una correlación de la edad con los casos positivos existentes, esto podría estar relacionado con la crianza no controlada de los animales por ende en todas sus etapas son propensos a contraer la enfermedad.

9.5. Mapa epidemiológico del cantón Salcedo en base a los casos positivos de *M. Hyoneumoniae* en porcinos.

De acuerdo con la figura 7 se puede evidenciar a nivel del Cantón Salcedo existe una prevalencia alta en la parroquia de Mulliquindil en donde existo 10 casos positivos mientras que en la parroquia Cusubamba existió 2 casos positivos, representando así una prevalencia baja.

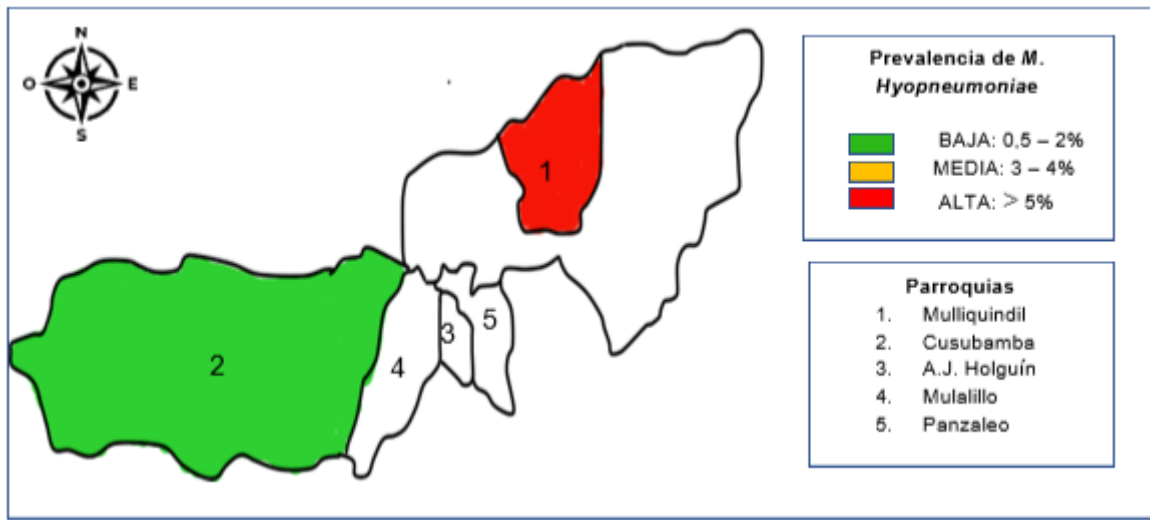


Figura 7 Mapa epidemiológico del cantón Salcedo (fuente Paint Tool SAI)

En el año 2007 se realizó un estudio de *Mycoplasma hyopneumoniae* en lechones lactantes en donde se indicó que el contagio de esta enfermedad se podía dar de forma horizontal o de forma vertical es decir de madres a hijos, en donde los más susceptibles a contraer dicha enfermedad son los cerdos en crecimiento (66).

En el Cantón Salcedo se pudo evidenciar que existe una mayor prevalencia de la enfermedad en la parroquia Mulliquindil, este podría estar relacionado con la edad de los animales ya que la mayoría de ellos eran menores a 6 meses por ende son más propensos a contraer la enfermedad.

10. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

10.1 IMPACTO TÉCNICO

El impacto técnico que presenta el estudio es de gran importancia en el ámbito veterinario ya que nos permitió identificar la prevalencia de *M. Hyoneumoniae* en el cantón Salcedo mediante la aplicación del Test de ELISA Competitivo, ya que así los propietarios comprenderán el cuidado de sus animales para beneficio de los mismos.

10.2 IMPACTO SOCIAL

El carácter social tiene su enfoque en los propietarios para que comprendan el manejo y cuidado de los animales para que la producción de los mismos crezca y sea de una mejor calidad y así tengan una comercialización más justa y se garantice la seguridad alimentaria.

10.3 IMPACTO AMBIENTAL O ECONÓMICO

En base al parámetro ambiental ya se podrá identificar los animales enfermos y las medidas que se deberán tomar para que su prevalencia disminuya y tenga mayor seguridad. Además, un impacto positivo a nivel económico ya que muchos productores en Ecuador se dedican a la producción porcina y la mayoría de casos es su único ingreso es por ello que mediante la identificación de la enfermedad podemos prevenir una gran pérdida económica para el productor ya que mediante la identificación de la misma se podrá reducir o eliminar las pérdidas económicas en la producción.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11.1. Conclusiones

En el cantón Salcedo perteneciente a la provincia de Cotopaxi se pudo identificar una prevalencia del 8% de *M. Hyopneumoniae* el cual representa una prevalencia baja de la enfermedad.

Al comparar la relación que existía entre el sexo con los casos positivos pudimos identificar gracias al p value obtenido del chi cuadrado que no existe una correlación entre el sexo del animal con los casos En cuanto a la edad se pudo identificar en base al p value obtenido que no existe una relación entre la edad y la prevalencia de la enfermedad.

Dentro del mapa epidemiológico se pudo evidenciar que en la parroquia de Mulliquindil existe mayor prevalencia de la enfermedad con un 6,66% de prevalencia de la enfermedad, esto puede estar relacionado con las condiciones de manejo de animal ya que en este sector el manejo era el menos optimo a comparación con las diferentes parroquias.

11.2. Recomendaciones

Realizar una nueva toma de muestras para la detección de *M. hyopneumoniae* en el tiempo apropiado para que generen anticuerpos detectables ya que la bacteria puede tardar hasta 4 semanas desde el primer día de contagio en presentar anticuerpos los cuales puedan confirmar o descartar la presencia de la enfermedad.

No se evalúe de manera correlacionada ni la edad ni el sexo con los casos positivos ya que se debería tener una población homogénea para la correcta evaluación de las diferentes variables.

Implementa campañas informativas dirigidas a los propietarios de los porcinos y a la población perteneciente al cantón con el fin de dar a conocer la importancia de un buen manejo el cual permitirá el control de enfermedades.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. SooHwan Kim, Taehwan Oh, Siyeon Yang HC. National Library of Medicine. 2021. Experimental evaluation of *Mycoplasma hyopneumoniae* bacterin against a Korean *M. hyopneumoniae* challenge. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7747666/>
2. Devriendt B, Kuhnert P, Summerfield A, Haesebrouck F. Perspectives for improvement of *Mycoplasma hyopneumoniae* vaccines in pigs. *Vet Res [Internet]*. 2021;52(1):1–20. Available from: <https://doi.org/10.1186/s13567-021-00941-x>
3. Vangroenweghe FACJ, Thas O. Seasonal variation in prevalence of mycoplasma *hyopneumoniae* and other respiratory pathogens in peri-weaned, post-weaned, and fattening pigs with clinical signs of respiratory diseases in belgian and dutch pig herds, using a tracheobronchial swab sampling. *Pathogens*. 2021;10(9):1–14.
4. Cecilia Huallanca O., Armando Hung Ch. NNM y, A. FS. *Rev Inv Vet Perú*. 2001. MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EN CERDOS BENEFICIADOS EN UN MATADERO DE LIMA METROPOLITANA. Available from: https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/veterinaria/v12_n1/mycoplas_hyopne.htm
5. Pulido A, Mogollón JD, Morales H, Rincón MA. Estandarización y aplicación de la técnica de PCR anidado para la detección de *Mycoplasma hyopneumoniae*. *Rev med vet zoot*. 2006;22–32.
6. G ALR, E SC, S CC, Maturrano H, Perales R, E LL. *Mycoplasma hyopneumoniae* para adherirse a los cilios del tracto respiratorio mediante el gen P97. *Rev Vet [Internet]*. 1996;16–8. Available from: <http://bibliotecavirtual.corpmontana.com/bitstream/123456789/2796/1/M003120.pdf>
7. Fernanda MA Leal Zimmer, Jéssica Andrade Paes AZ y HBF. National Library of Medicine. 2020. Patogenicidad y virulencia de *Mycoplasma hyopneumoniae*. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7733983/#cit0029>
8. Oba P, Wieland B, Mwiine FN, Erume J, Gertzell E, Jacobson M, et al. Status and gaps of research on respiratory disease pathogens of swine in Africa. *Porc Heal Manag*. 2020;6(1):1–9.
9. Quinchiguano RDC. “ENFERMEDADES INFECCIOSAS Y PARASITARIAS PRESENTES EN PORCINOS EN LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO.” *Sist Biodigestor [Internet]*. 2019; Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>

10. Desrosiers R. A review of some aspects of the epidemiology, diagnosis, and control of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections. *J Swine Heal Prod* [Internet]. 2001;9(5):233–7. Available from: <https://www.aasv.org/shap/issues/v9n5/V9N5P233.pdf>
11. Pauline Deffner, Roland Maurer, Vojislav Cvjetković, Wolfgang Sipos, Roman Krejci, Mathias Ritzmann ME. National Library of Medicine. 2022. Cross-sectional study on the in-herd prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* at different stages of pig production. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35032397/#:~:text=hyopneumoniae were present in 87.5,of LS and TBS%2C respectively.>
12. Censos IN de E y. INEC. 2021. Encuesta de Producción Agropecuaria. Available from: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-produccion-agropecuaria-continua/>
13. Jacho M. Comunidad Profesional Porcina. 2018. Producción porcina en Ecuador. Available from: https://www.3tres3.com/articulos/produccion-porcina-en-ecuador_40926/
14. Torres IR. Comunidad Profesional Porcina. 2020. Aparato respiratorio del cerdo y sus mecanismos de defensa. Available from: https://www.3tres3.com/latam/articulos/aparato-respiratorio-del-cerdo-y-sus-mecanismos-de-defensa_12353/
15. Vargas C. Anatomía Y Fisiología Animal. Inatec. 2016;29:1–124.
16. Villafañe Arévalo F. Sistema respiratorio. 1990;69–80. Available from: <http://hdl.handle.net/20.500.12324/31041>
17. Pérez A. ANÁLISIS RETROSPECTIVO DEL DIAGNÓSTICO Y LA UBICACIÓN ANATÓMICA DE TUMORES NAALES EN PERROS. PERIODO 2012-2017. *BMC Public Health* [Internet]. 2017;5(1):1–8. Available from: <https://ejournal.poltektegal.ac.id/index.php/siklus/article/view/298%0Ahttp://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.jana.2015.10.005%0Ahttp://www.biomedcentral.com/1471-2458/12/58%0Ahttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&P>
18. Taravilla RS. Anatomía Aplicada. ANATOMIA FISIOPATOLOGÍA Y ACCESO QUIRÚRGICO. Available from: http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anat-patologica/peques/curso01_05/FARINGE.htm
19. Mateo AG;, Silva LB;, Sánchez HL. Anatomía e histología de las articulaciones de la laringe canina. Un modelo experimental. *Rev Argentina Anatomía Online*. 2016;VII(2):64–9.

20. Azucas R. KEN HUB. 2023. Epiglotis. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/epiglotis>
21. Vélez J. KEN HUB. 2023. Bronquios. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/bronquios>
22. Larissa Hirsch. Nemours® KidsHealth® Logo. 2022. Pulmones y aparato respiratorio. Available from: <https://kidshealth.org/es/parents/lungs.html>
23. Laguna M. Pleura y cavidades pleurales. kenhub [Internet]. 2023;1. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/pleura-y-cavidades-pleurales>
24. Torres A. KEN HUB. 2023. Alvéolos. Available from: <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/alveolos>
25. J. Segalesb, T. Meyns un, M. Sibila b, M. Pietersc FH. Elsevier. 2008. Control de infecciones por Mycoplasma hyopneumoniae en cerdos. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113507004506>
26. Simionatto S. Elsevier. 2013. Mycoplasma hyopneumoniae: de la enfermedad al desarrollo de vacunas. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113513002356>
27. Cuellar Saenz JA. Prevención del Mycoplasma hyopneumoniae en cerdos [Internet]. 2021. Available from: https://www.veterinariadigital.com/articulos/prevencion-del-mycoplasma-hyopneumoniae-en-cerdos/#Caracteristicas_del_Mycoplasma_hyopneumoniae
28. Lopes BAEAJ, Pereira DC, Figueiredo D da S, Lima MC. Mycoplasma hyopneumoniae em suínos: Revisão. Pubvet. 2021;15(10):1–9.
29. Maes DGD. Comunidad Profesional Porcina. 2014. Infecciones por Mycoplasma hyopneumoniae: signos clínicos y diagnóstico. Available from: https://www.3tres3.com/latam/articulos/infecciones-por-m-hyopneumoniae-signos-clinicos-y-diagnostico_11503/
30. Espigares D. PorciNews. 2019. Patogenia. Available from: <https://porcinews.com/mycoplasma-hyopneumoniae/>
31. Andrada, M., Fernández, A., Del Pozo, M. y Sánchez-Vizcaíno JM. PATOGENIA Y TRANSMISIÓN [Internet]. 2017. Available from: <http://apps.sanidadanimal.info/cursos/enfermedades-infecciosas-porcinas/10/patogenia.htm>
32. Reads C. Aislamiento e identificación de micoplasmas porcinos: aplicación de la citometría de flujo al estudio de " Mycoplasma hyopneumoniae " Las Palmas de Gran

- Canaria. 2016;(April).
33. Lobo E. *Mycoplasma hyopneumoniae* y su relación con los procesos respiratorios del cerdo (*Mycoplasma hyopneumoniae* and its relation with the respiratory processes in swine). *Redvet* [Internet]. 2005;(7):112–27. Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101005.html>
 34. Aréchiga-Ceballos N, Almazán-Marín C, Aguilar-Setién JÁ. Vertical transmission of the mother-mother rabies virus, a phenomenon that could keep the virus in wildlife reservoirs. *Gac Med Mex*. 2019;155(3):249–53.
 35. Bustamante D. Sitio Porcino. 2016. *Mycoplasma hyopneumoniae*. Available from: <https://www.elsitioporcino.com/articles/2726/mycoplasma-hyopneumoniae/>
 36. González VLJ. *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Actinobacillus pleuropneumoniae* e Influenza porcina microorganismos asociados al complejo respiratorio porcino en una granja porcícola de sitio III en Cartago – Valle del Cauca. *Corporación Univ Lasallista*. 2016;40–6.
 37. Vargas J. *Mycoplasma hyopneumoniae* Corren nuevos tiempos. 2011;24–8.
 38. González ER. Google Libros. 2023. Cuidados en cerdas de renuevo, reproductoras y lechones. Available from: https://www.google.com.ec/books/edition/Cuidados_en_cerdas_de_renuevo_reproductor/SuyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
 39. De VRIEE, Isbn M. *Enfermedades de Importancia economica en producción animal*. 2014;(November).
 40. Argentina Z. Argentina. 2022. MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE INFECCIÓN POR MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EN EL CERDO. Available from: <https://www2.ar.zoetis.com/productos-y-soluciones/porcinos/mycoplasma-hyopneumoniae#:~:text=prácticas de bioseguridad.-,La infección por M.,más vulnerables a infecciones secundarias.>
 41. JARAMIS CAAG, CHILLÁN-CHILE. 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. 2014;
 42. Johana Flores J, Sonia Calle E, Néstor Falcón P, Marlon Torres A, Siever Morales C, Francisco Acosta C. Evaluación de una bacterina de dosis Única contra *mycoplasma hyopneumoniae* en porcinos de madres no vacunadas. *Rev Investig Vet del Peru*. 2006;17(2):154–9.

43. Sibila M, Pieters M, Molitor T, Maes D, Haesebrouck F, Segalés J. Current perspectives on the diagnosis and epidemiology of *Mycoplasma hyopneumoniae* infection. *Vet J.* 2009;181(3):221–31.
44. Christoph R Dubosson a, Claudia Conzelmann b, Raymond Miserez a, Patrick Boerlin a 1, Joachim Frey a, Werner Zimmermann c, Hansjürg Häni b PK a. Elsevier. 2004. Development of two real-time PCR assays for the detection of *Mycoplasma hyopneumoniae* in clinical samples. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113504001993>
45. Thacker EL. Diagnosis of *Mycoplasma hyopneumoniae*. *J Swine Heal Prod.* 2004;12(5):252–4.
46. Filip Boyen a, Freddy Haesebrouck a AVGB b. Elsevier. 2020. Antimicrobial treatment of *Mycoplasma hyopneumoniae* infections. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1090023320300514>
47. Figueiredo G. Manual Veterinario de Toma y Envío de Muestras 2017. *Salud Pública Vet.* 2017;112.
48. Robert B, Brown EB. MANUAL DE RECOLECCION, CONSERVACION Y ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO PARA DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES COMUNES DE LOS ANIMALES. 2004;(1):1–14.
49. David León Apolo M. Determinación de los títulos de anticuerpo post vacunales de *mycoplasma hyopneumoniae* mediante la técnica de Elisa cuantitativa en cerdos de recría y engorde. 2021;
50. Yuil JMR, Pérez PM, De Ríos EY, Castro MR. ELISA y sus aplicaciones en dermatología. *Dermatologia Cosmet Medica y Quir.* 2012;10(3):212–22.
51. Guzmán Vázquez E. Las pruebas de Elisa. *Gac Med Mex.* 2004;140(3):48–9.
52. Villavicencio A. ELISA [Internet]. 2019. Available from: <https://www.e-allscience.com/blogs/articulos/elisa-que-es-en-que-consiste-cuales-son-los-distintos-tipos-de-este-ensayo-y-en-que-se-diferencian>
53. Felipe R, Azze O. Técnicas Inmunoenzimáticas Para Ensayos Clínicos De Vacunas Y Estudios Inmunoepidemiológicos [Internet]. 2019. Available from: [http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/investigaciones/Tecnicas inmunoenzimaticas para ensayos clinicos de vacunas y estudios inmunoepidemiologicos.pdf](http://www.finlay.sld.cu/publicaciones/investigaciones/Tecnicas%20inmunoenzimaticas%20para%20ensayos%20clnicos%20de%20vacunas%20y%20estudios%20inmunoepidemiologicos.pdf)
54. Whitney Swanson FVS y TSG. Jove Science Education. 2018. Ensayos ELISA: Indirecto, Sándwich y Competitivo. Available from: <https://www.jove.com/es/v/10496/elisa-assays-indirect-sandwich-and->

- competitive?language=Spanish#:~:text=En el caso del sándwich,un sándwich de anticuerpos anticuerpos
55. Toro Molina, Blanca Mercedes; Quishpe Mendoza, Xavier Cristóbal; Velásquez Quinaluisa, Joselin Fernanda; Silva Déley, Lucia Monserrath; Cueva Salazar NM. Cuadernos de la Cátedra de Seguridad Salmantina. 2013. p. 77–100 Seroepidemiología de la diarrea viral bovina en áreas de la provincia de cotopaxi, ecuador / seroepidemiology of bovine viral diarrhoea in areas of the province of cotopaxi, ecuador. Available from: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3430207>
 56. Mishra M, Chatterjee S. Mapping Public Health Scenario. *Contouring Hum Dev.* 2020;241–308.
 57. Mann K. Evaluation of risk in autonomously functioning thyroid nodules. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 1998;106(SUPPL. 4).
 58. Comunicación J de. GAD Salcedo. 2020. GAD Salcedo Mapa. Available from: <https://www.salcedo.gob.ec/?s=mapa+de+salcedo>
 59. Molecular Devices. Molecular Devices. 2022. Ensayo de inmunoabsorción ligado a enzima (ELISA). Available from: <https://es.moleculardevices.com/applications/enzyme-linked-immunosorbent-assay-elisa>
 60. Sonia Calle E, Hermelinda Rivera G, Carlos Camacho S, Néstor Falcón P, César Alzamora P. Determinación serológica de la infección con mycoplasma hyopneumoniae en una granja porcina de lima. *Rev Investig Vet del Peru.* 2006;17(1):58–63.
 61. Oliveira NR de. REVISTA BRASILEÑA DE INVESTIGACIÓN VETERINARIA Y CIENCIA ANIMAL. 2017. Ocurrencia de Mycoplasma hyopneumoniae en cerdos de faena del Sur de Brasil. Available from: <https://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/150072>
 62. Pérez AV, Reyes LA, Cruz UM, Quiñones AA, Pérez RV, Bosque MM, et al. Evaluation of the biochemical and hematological profiles of feedlot hair sheep after the supplementation with generic zilpaterol hydrochloride. *Rev Mex Ciencias Pecu.* 2021;11(4):1208–19.
 63. Tatiana C. G. D. de Souza, Virgínia Santiago Silva, Marcos A. Z. Mores, Beatris Kramer, Raquel Arruda Leme G da SP& AAA. SpringerLink. 2021. Mycoplasma hyopneumoniae in free-living wild boars in Paraná, Brazil. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s42770-021-00516-0>
 64. Katarzyna Dudek AE and LJP. National Library of Medicine. 2021. Seasonal Variation

- in Prevalence of *Mycoplasma hyopneumoniae* and Other Respiratory Pathogens in Peri-Weaned, Post-Weaned, and Fattening Pigs with Clinical Signs of Respiratory Diseases in Belgian and Dutch Pig Herds, Using a Tracheobronchial Swab Sampling. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8471121/>
65. F A C J Vangroenweghe , G G Labarque , S Piepers , K Strutzberg-Minder DM. National Library of Medicine. 2015. *Mycoplasma hyopneumoniae* infections in peri-weaned and post-weaned pigs in Belgium and The Netherlands: Prevalence and associations with climatic conditions. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25981930/>
66. M. Nofrarías a, S. López-Soria a, J. Segalés a, P. Riera b, D. Llopart b MC a. Science Direct. 2007. Exploratory field study on *Mycoplasma hyopneumoniae* infection in suckling pigs. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378113506005104>

13. ANEXOS

Anexo 1 Hoja de vida del estudiante 1

DATOS PERSONALES DEL ESTUDIANTE

HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE

APELLIDOS: CUNALATA PINTO

NOMBRES: SANTIAGO DAVID

ESTADO CIVIL: SOLTERO

CÉDULA DE IDENTIDAD:1850170356

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Ambato , Huachi Loreto, 30 de junio del 2000

TELÉFONO: 0992580533

CORREO ELECTRÓNICO: santy.davo69@gmail.com



ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

TIPO DE TÍTULO	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N TÍTULO
BACHILLER	BGU	25-07-2018	

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CARRERA A LA QUE PERTENECE: MEDICINA VETERINARIA

Anexo 2. Hoja de vida del estudiante 2**DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** NÚÑEZ RODRÍGUEZ**NOMBRES:** DAYANA MICAELA**ESTADO CIVIL:** SOLTERA**CÉDULA DE IDENTIDAD:**1805355821**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** Ambato , La Merced , 26 de Julio del 2000**TEIÉFONO:** 0987645940**CORREO ELECTRÓNICO:** dayana.nunez5821@utc.edu.ec**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

TIPO DE TÍTULO	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE GRADO	N TÍTULO
BACHILLER	BGU	25-07-2018	

UNIDAD ACADÉMICA EN LA QUE ESTUDIA: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** MEDICINA VETERINARIA

Anexo 3 Hoja de vida del tutor**DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: Quishpe Mendoza

NOMBRES: Xavier Cristóbal

ESTADO CIVIL: Casado

CÉDULA DE CIUDADANÍA: 0501880132

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Latacunga, 7 de Mayo del 1973

DIRECCIÓN DOMICILIARIA: Poaló Centro Ruperto Reinoso y 14 de Septiembre

TELÉFONO CONVENCIONAL: 032-257-053 TELÉFONO CELULAR: 0984805850

CORREO ELECTRÓNICO: xavier.quishpe@utc.edu.ec proaojenny2009@hotmail.com

EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON: Jenny Proaño (0984805850)

**ESTUDIOS REALIZADOS Y TÍTULOS OBTENIDOS**

NIVEL	TÍTULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL CONESUP	CÓDIGO DEL REGISTRO CONESUP
TERCER	Doctor en Medicina Veterinaria y Zootecnia	18de Noviembre 2003	1005-03-459441
CUARTO	Magister en Gestión de la Producción	13 de Diciembre 2007	1020-07-668516
	Suficiencia en el idioma Inglés	Octubre del 2018	
	Magister en Ciencias Veterinarias	2021-07-26	1020-2021-2334866

HISTORIAL PROFESIONAL

FACULTAD ACADÉMICA EN LA QUE LABORA: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

CARRERA A LA QUE PERTENECE: Medicina Veterinaria

ÁREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA: INGENIERÍA INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN_ Industria y Producción. AGRICOLA_ Veterinaria.

PERÍODO ACADÉMICO DE INGRESO A LA UTC: Marzo-Septiembre 2003

Anexo 4 Base de datos de porcinos del cantón Salcedo.

PARROQUIAS	SEXO	EDAD EN MESES	N REFERENCIAL TEST	VALORES PROCESADOS
Mulliquindil	H	4	0,043	0,004
Mulliquindil	H	12	0,045	0,022
Mulliquindil	H	5	0,044	0,013
Mulliquindil	M	9	0,044	0,013
Mulliquindil	H	4	0,045	0,022
Mulliquindil	H	6	0,042	-0,004
Mulliquindil	H	6	0,045	0,022
Mulliquindil	H	9	0,043	0,004
Mulliquindil	H	12	0,055	0,112
Mulliquindil	M	10	0,043	0,004
Mulliquindil	M	6	0,038	-0,040
Mulliquindil	H	3	0,045	0,022
Mulliquindil	M	9	0,046	0,031
Mulliquindil	M	12	0,042	-0,004
Mulliquindil	H	8	0,043	0,004
Mulliquindil	H	7	0,045	0,022
Mulliquindil	M	7	0,041	-0,013
Mulliquindil	H	10	0,055	0,112
Mulliquindil	H	11	0,053	0,094
Mulliquindil	H	5	0,346	2,722
Mulliquindil	M	5	0,269	2,031
Mulliquindil	H	6	0,255	1,906
Mulliquindil	H	5	0,205	1,457
Mulliquindil	H	6	0,042	-0,004
Mulliquindil	M	7	0,196	1,377
Mulliquindil	H	4	0,25	1,861
Mulliquindil	H	4	0,311	2,408
Mulliquindil	H	10	0,433	3,502
Mulliquindil	H	6	0,289	2,211
Mulliquindil	M	6	0,213	1,529
Cusubamba	H	12	0,043	0,004
Cusubamba	H	7	0,265	1,996
Cusubamba	M	3	0,049	0,058
Cusubamba	H	3	0,054	0,103
Cusubamba	H	8	0,056	0,121
Cusubamba	M	4	0,173	1,170
Cusubamba	H	2	0,047	0,040
Cusubamba	H	5	0,043	0,004
Cusubamba	H	3	0,0464	0,035
Cusubamba	H	3	0,044	0,013
Cusubamba	H	5	0,045	0,022
Cusubamba	M	2	0,044	0,013
Cusubamba	H	7	0,043	0,004
Cusubamba	H	8	0,044	0,013
Cusubamba	H	3	0,042	-0,004
Cusubamba	H	3	0,044	0,013
Cusubamba	M	6	0,046	0,031
Cusubamba	M	6	0,043	0,004
Cusubamba	H	4	0,042	-0,004
Cusubamba	M	4	0,041	-0,013
Cusubamba	H	3	0,041	-0,013
Cusubamba	H	6	0,047	0,040
Cusubamba	H	5	0,043	0,004
Cusubamba	H	5	0,042	-0,004
Cusubamba	H	3	0,042	-0,004
Cusubamba	M	8	0,043	0,004
Cusubamba	H	3	0,045	0,022
Cusubamba	M	7	0,042	-0,004
Cusubamba	H	4	0,043	0,004
Cusubamba	H	9	0,044	0,013

Antonio Jose Holgin	H	3	0,041	-0,013
Antonio Jose Holgin	H	7	0,042	-0,004
Antonio Jose Holgin	H	4	0,043	0,004
Antonio Jose Holgin	H	3	0,043	0,004
Antonio Jose Holgin	H	9	0,042	-0,004
Antonio Jose Holgin	H	4	0,042	-0,004
Antonio Jose Holgin	M	12	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	H	3	0,043	0,004
Antonio Jose Holgin	M	2	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	M	4	0,046	0,031
Antonio Jose Holgin	M	2	0,047	0,040
Antonio Jose Holgin	H	6	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	H	6	0,045	0,022
Antonio Jose Holgin	H	4	0,048	0,049
Antonio Jose Holgin	M	1	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	H	8	0,047	0,040
Antonio Jose Holgin	H	3	0,046	0,031
Antonio Jose Holgin	M	7	0,055	0,112
Antonio Jose Holgin	H	5	0,048	0,049
Antonio Jose Holgin	H	3	0,048	0,049
Antonio Jose Holgin	M	7	0,046	0,031
Antonio Jose Holgin	H	8	0,048	0,049
Antonio Jose Holgin	H	3	0,045	0,022
Antonio Jose Holgin	H	2	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	M	2	0,046	0,031
Antonio Jose Holgin	H	6	0,051	0,076
Antonio Jose Holgin	H	3	0,048	0,049
Antonio Jose Holgin	M	8	0,044	0,013
Antonio Jose Holgin	H	4	0,053	0,094
Antonio Jose Holgin	H	2	0,053	0,094
Mulalillo	M	11	0,043	0,004
Mulalillo	H	4	0,046	0,031
Mulalillo	H	4	0,05	0,067
Mulalillo	H	3	0,044	0,013
Mulalillo	H	2	0,048	0,049
Mulalillo	M	3	0,042	-0,004
Mulalillo	H	3	0,043	0,004
Mulalillo	M	5	0,043	0,004
Mulalillo	H	2	0,043	0,004
Mulalillo	H	9	0,041	-0,013
Mulalillo	H	8	0,043	0,004
Mulalillo	H	7	0,04	-0,022
Mulalillo	H	3	0,044	0,013
Mulalillo	H	2	0,044	0,013
Mulalillo	H	2	0,044	0,013
Mulalillo	H	9	0,043	0,004
Mulalillo	H	8	0,045	0,022
Mulalillo	M	3	0,043	0,004
Mulalillo	H	6	0,044	0,013
Mulalillo	H	2	0,04	-0,022
Mulalillo	H	2	0,041	-0,013
Mulalillo	M	8	0,04	-0,022
Mulalillo	H	4	0,043	0,004
Mulalillo	M	4	0,048	0,049
Mulalillo	M	2	0,04	-0,022
Mulalillo	M	2	0,042	-0,004
Mulalillo	M	4	0,051	0,076
Mulalillo	H	3	0,04	-0,022
Mulalillo	H	3	0,044	0,013
Mulalillo	M	3	0,042	-0,004

Panzaleo	H	2	0,04	-0,022
Panzaleo	H	2	0,04	-0,022
Panzaleo	M	6	0,04	-0,022
Panzaleo	H	2	0,04	-0,022
Panzaleo	H	2	0,041	-0,013
Panzaleo	H	8	0,04	-0,022
Panzaleo	H	5	0,042	-0,004
Panzaleo	H	2	0,042	-0,004
Panzaleo	H	8	0,043	0,004
Panzaleo	H	5	0,041	-0,013
Panzaleo	H	6	0,043	0,004
Panzaleo	H	4	0,043	0,004
Panzaleo	H	4	0,046	0,031
Panzaleo	M	2	0,048	0,049
Panzaleo	H	5	0,046	0,031
Panzaleo	H	7	0,045	0,022
Panzaleo	H	4	0,043	0,004
Panzaleo	H	4	0,044	0,013
Panzaleo	H	10	0,044	0,013
Panzaleo	H	5	0,042	-0,004
Panzaleo	H	8	0,049	0,058
Panzaleo	H	3	0,045	0,022
Panzaleo	M	7	0,043	0,004
Panzaleo	H	4	0,042	-0,004
Panzaleo	H	6	0,045	0,022
Panzaleo	M	2	0,043	0,004
Panzaleo	M	2	0,043	0,004
Panzaleo	H	6	0,045	0,022
Panzaleo	H	3	0,044	0,013
Panzaleo	M	2	0,049	0,058

Anexo 5 Fotos de actividades



a. Toma de muestras de Muestras



b. Reposo de las muestras para obtención de suero



c. Extracción del suero de la muestra de sangre



d. Obtención de suero sanguíneo



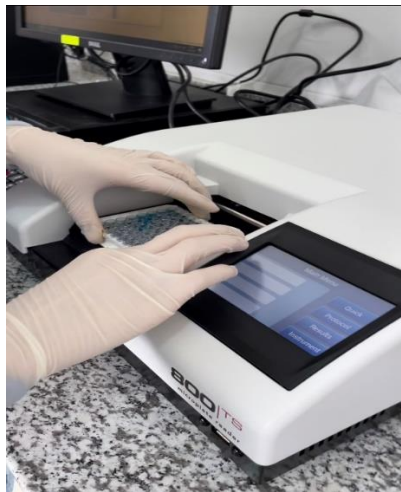
e. Rotulación y clasificación de los sueros



f. Realización del Kit de ELISA competitiva para *Mycoplasma Hyopneumoniae*

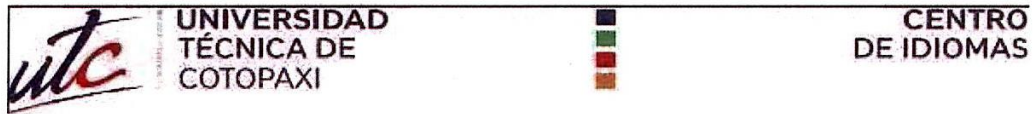


g. Placas con reactivos para procesar



h. Proceso de placas en máquina

Anexo 6 Aval del Traductor



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de investigación cuyo título versa: “**PREVALENCIA DE MYCOPLASMA HYOPNEUMONIAE EN PORCINOS DE TRASPATIO DEL CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI**” presentado por: **Santiago David Cunalata Pinto y Dayana Micaela Núñez Rodríguez** egresados de la Carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,


MSc. Edison Marcelo Pacheco Pruna
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 0502617350

