



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO
EN EL CANTÓN SALCEDO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Medicina Veterinaria

Autora:
Bulla Maurat Karen Abigail

Tutora:
Blanca Mercedes Toro Molina

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Bulla Maurat Karen Abigail, con cédula de ciudadanía No. 1725509952, declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO”** siendo la Doctora Mg. Blanca Mercedes Toro Molina, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 16 de agosto del 2024



Karen Abigail Bulla Maurat
C.C: 1725509952
ESTUDIANTE

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 **BULLA MAURAT KAREN ABIGAIL**, identificada con cédula de ciudadanía **1725509952** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

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

Historial Académico

Inicio de la carrera: Mayo 2020 - Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 Febrero del 2024

Tutor: Dra. Mg. Blanca Mercedes Toro Molina

Tema: “**PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO**”

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

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

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

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

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

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

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

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

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



Karen Abigail Bulla Maurat
LA CEDENTE

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

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO”, de Bulla Maurat Karen Abigail, 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 16 de agosto del 2024



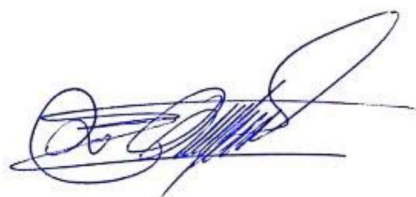
Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.
C.C: 0501720999
DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Bulla Maurat Karen Abigail, con el título de Proyecto de Investigación: “PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO”, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 16 de agosto del 2024



Dra. Mg, Nancy Margoth Cueva Salazar
C.C: 0501616353
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Ing. Mg, Lucia Monserrath Silva Déley
C.C: 0602933673
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Dra. Mg, Patricia Marcela Andrade Aulestia
CC: 0502237555
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a mis padres, por todo el apoyo incondicional a lo largo de este camino, ya que con su ejemplo de perseverancia y valentía me enseñaron a salir adelante y a luchar por mis sueños y metas. Su aliento y amor fueron mi fuente de inspiración constante.

A todas mis hermanas, mi cuñado Ricardo y mi tía Esperanza por apoyarme en mis estudios, por ser mis cómplices, por entender mis largas horas de estudio y por celebrar cada logro conmigo.

A mis amigos Juan Diego, katt y Cris han sido una fuente inagotable de apoyo, alegría y motivación a lo largo de esta travesía.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por permitirme formar académicamente durante todos estos años. A todos mis docentes que, a lo largo de mi carrera, compartieron su conocimiento y experiencia conmigo, en especial quiero expresar mi gratitud y agradecimiento a la Dr. Blanca Toro cuya experiencia y conocimiento fueron de gran ayuda en el direccionamiento de mi proyecto de investigación.

Karen Abigail Bulla Maurat

DEDICATORIA

A mis padres Edison y Fanny, quienes con su amor, esfuerzo y apoyo incondicional me permitieron lograr culminar mi carrera profesional, vuestra fe en mí me impulsaron a alcanzar esta meta.

A mis hermanas Jenny, Dayana y Gisella por su cariño incondicional y apoyo durante mi trayectoria universitaria. En especial a mi hermana Gisella que sin su ayuda y apoyo incondicional este logro no hubiera sido posible.

A todas las personas especiales que me acompañaron y aconsejaron en esta etapa, aportando a mi vida profesional y personal.

Karen Abigail Bulla Maurat

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN AVES DE TRASPATIO EN EL CANTÓN SALCEDO”.

Autora:
Bulla Maurat Karen Abigail

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo como objetivo evaluar la prevalencia de Micoplasmosis y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio del cantón Salcedo. La investigación se enmarcó como un estudio no experimental de tipo transversal descriptivo, con el cual se determinó la prevalencia de *micoplasma galliseptum* mediante la prueba serológica ELISA indirecto realizada en el laboratorio de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Se seleccionó 115 muestras aleatorias de las parroquias Antonio José de Holguín, Panzaleo, Cusubamba, Mulliquindil y Mulalillo. Los resultados se procesaron a través de Microsoft Excel mediante tablas y gráficos estadísticos donde se analizó la prevalencia de micoplasmosis MG. Mientras que, para el análisis de la relación entre los casos positivos y los factores predisponentes a la enfermedad se utilizó el software SPSS aplicando la prueba estadística de chi cuadrado. Los hallazgos revelaron una prevalencia general de micoplasmosis del 35.65% en el Cantón Salcedo, siendo la parroquia de Mulliquindil la de mayor prevalencia, con un 50%. El análisis estadístico no reveló una relación significativa entre los casos positivos y los factores predisponentes evaluados, según el p value obtenido. Finalmente, el mapa epidemiológico elaborado permitió identificar la distribución de los casos positivos en cada una de las parroquias del cantón.

Palabras clave: Micoplasmosis, aves de traspatio, prevalencia, ELISA indirecto.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “Mycoplasmosis Prevalence in Backyard Birds in Salcedo Canton”.

Author:
Bulla Maurat Karen Abigail

ABSTRACT

This research project aimed to evaluate the mycoplasmosis prevalence and predisposing factors to the backyard birds in the Salcedo canton. The research was framed as a non-experimental descriptive cross-sectional study, with which the prevalence of *mycoplasma galliseptum* was determined by the indirect ELISA serological test performed in the laboratory of the Veterinary Clinic of the Technical University of Cotopaxi. 115 random samples were selected from the Antonio José de Holguín, Panzaleo, Cusubamba, Mulliquindil and Mulalillo parishes. The results were processed through Microsoft Excel using tables and statistical graphs where the prevalence of MG mycoplasmosis was analyzed. While, for the analysis of the relation between positive cases and the factors predisposing to the disease, the SPSS software applied the chi-square statistical test. The findings revealed an overall prevalence of mycoplasmosis of 35.65% in the Canton of Salcedo, with the parish of Mulliquindil having the highest prevalence, with 50%. The statistical analysis did not reveal a significant relation between the positive cases and the predisposing factors evaluated, according to the “p value” obtained. Finally, the epidemiological map prepared allowed identifying the distribution of positive cases in each of the parishes of the canton.

Keywords: Mycoplasmosis, Backyard Poultry, Prevalence, Indirect ELISA.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
<i>AGRADECIMIENTO</i>	vii
<i>DEDICATORIA</i>	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1. Beneficiarios directos	3
3.2. Beneficiarios indirectos	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1. Objetivo General.....	4
5.2. Objetivos Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Prevalencia.....	6
7.2. Antecedentes	6

7.3.	Aves de traspatio.....	7
7.4.	Micoplasmosis	8
7.4.1.	Mycoplasma gallisepticum.....	8
7.4.2.	Periodo de incubación	9
7.4.3.	Trasmisión	9
7.5.	Patogenia.....	9
7.6.	Signos clínicos	10
7.7.	Factores Predisponentes a la enfermedad	11
7.8.	Diagnóstico para detección de Micoplasma aviar.....	11
7.8.1.	Prueba ELISA.....	12
7.8.2.	Método ELISA indirecto	13
7.9.	Prevención y Control	13
7.10.	Componentes del kit (IDEXX MG Ab)	14
7.11.	Mapa epidemiológico.....	14
8.	VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA.....	14
9.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	15
9.1.	Ubicación	15
9.2.	Tipo de investigación.....	15
9.3.	Unidad de estudio	15
9.4.	Técnica de investigación.....	16
9.5.	Variables del estudio.....	16
9.6.	Obtención de muestras.....	16
9.6.1.	Transporte y envío de muestras al laboratorio	17
9.6.2.	Obtención del suero sanguíneo.....	17
9.7.	Proceso del Test ELISA-i (IDEXX MG Ab).....	17
9.8.	Determinación de prevalencia de Micoplasmosis (Mg)	18
9.9.	Análisis estadístico	18

10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	19
10.1.	Prevalencia de micoplasmosis por parroquia.....	20
10.2.	Prevalencia de micoplasmosis por edad.....	21
10.3.	Prevalencia de micoplasmosis por sexo.....	21
10.4.	Prevalencia de micoplasmosis por vacuna.....	22
10.5.	Prevalencia de micoplasmosis por tipo de alojamiento.....	23
10.6.	Relación entre casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.....	24
10.6.1.	Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y la edad del ave.....	24
10.6.2.	Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y el sexo del ave.....	24
10.6.3.	Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y el estado de vacunación.....	25
10.6.4.	Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y tipo de alojamiento.....	25
10.7.	Mapa epidemiológico del cantón Salcedo en base a los casos positivos de M. gallisepticum en aves de traspatio.....	26
11.	IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS).....	27
11.1.	Impacto Técnico.....	27
11.2.	Impacto Social.....	27
12.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
12.1.	Conclusiones.....	27
12.2.	Recomendaciones.....	28
13.	Bibliografía.....	29

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y resultados de la investigación en relación a los objetivos planteados...5	5
Tabla 2 Prevalencia de Micoplasmosis MG en parroquias del Cantón Salcedo20	20
Tabla 3 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y la edad.....24	24
Tabla 4 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y el sexo24	24
Tabla 5 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y aves vacunadas25	25
Tabla 6 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y tipo de alojamiento del ave.....25	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Patogénesis de la micoplasmosis	10
Figura 2: Factores predisponentes a contraer enfermedades respiratorias	11
Figura 3 Mapa del cantón Salcedo	15
Figura 4: Resultados de la prueba ELISA indirecto.....	19
Figura 5 Prevalencia de micoplasma por edad.....	21
Figura 6 Prevalencia de micoplasmosis por sexo.....	22
Figura 7 Prevalencia de micoplasmosis por ave vacunada	22
Figura 8 Prevalencia de micoplasmosis por tipo de alojamiento del ave.....	23
Figura 9 Mapa epidemiológico del cantón Salcedo	26

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Prevalencia de Micoplasmosis en aves de traspatio en el cantón Salcedo”

Fecha de inicio: Abril del 2024

Fecha de finalización: Agosto del 2024

Lugar de ejecución: Cantón Salcedo

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuaria y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Equipo de Trabajo:

Bulla Maurat Karen Abigail (**Anexo 1**)

Dra. Toro Molina Blanca Mercedes, Mg. (**Anexo2**)

Coordinadora del Proyecto:

Nombre: Karen Abigail Bulla Maurat

Teléfono: 0987115358

Correo electrónico: karen.bulla9952@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Producción y Biotecnología animal.

Sub líneas:

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Sanidad Anim

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Ecuador cuenta con una extensa población de aves de traspatio que juega un papel crucial en la seguridad alimentaria y económica de numerosas comunidades a lo largo del país (1). Estas aves están en riesgo de contraer diversas enfermedades infecciosas, entre las cuales la micoplasmosis aviar se destaca por su impacto significativo. Esta enfermedad respiratoria es causada por varias especies de micoplasmas patógenos, siendo *Mycoplasma gallisepticum* (MG) y *Mycoplasma synoviae* (MS) las más relevantes (2).

Desde una perspectiva económica, *Mycoplasma gallisepticum* es el agente patógeno de mayor preocupación en la producción avícola. Su presencia afecta negativamente la conversión alimentaria, reduce el crecimiento de las aves y disminuye la producción de huevos, lo que genera pérdidas económicas considerables para los productores (3). La falta de conocimiento y control adecuados de esta enfermedad puede facilitar su propagación tanto en las poblaciones de aves de traspatio como en la avicultura industrial, lo que representa una amenaza seria para la bioseguridad avícola.

A pesar de su impacto, la información sobre la prevalencia de micoplasmosis en aves de traspatio es limitada en muchas regiones de Ecuador, incluido el Cantón Salcedo. Esta falta de datos se debe en parte a la escasez de estudios específicos y al acceso limitado a servicios veterinarios en comunidades rurales. Por lo tanto, es esencial llevar a cabo investigaciones que proporcionen datos actualizados y precisos sobre la prevalencia de micoplasmosis en estas aves.

Este estudio se propone abordar esta necesidad mediante la investigación de la prevalencia de micoplasmosis en aves de traspatio en el Cantón Salcedo utilizando la prueba serológica ELISA indirecta. Esta técnica es reconocida por su alta sensibilidad y especificidad, siendo particularmente efectiva para detectar anticuerpos contra *Mycoplasma gallisepticum* en el suero aviar (5). Los resultados de este análisis permitirán formular recomendaciones prácticas para mejorar las prácticas de manejo y bioseguridad en las granjas de traspatio.

En conclusión, la investigación propuesta es fundamental para enfrentar un problema de salud aviar relevante en el Cantón Salcedo. Al proporcionar una evaluación exhaustiva de la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* y analizar los factores asociados, este proyecto contribuirá significativamente a la mejora de las prácticas de manejo avícola, la protección de la seguridad alimentaria y el fortalecimiento económico de la comunidad local.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1. Beneficiarios directos

Propietarios de las aves de traspatio analizadas mediante la prueba ELISA indirecta del Cantón Salcedo.

3.2. Beneficiarios indirectos

Pequeños, medianos y grandes productores avícolas en el cantón Salcedo, perteneciente a la provincia de Cotopaxi.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el Cantón Salcedo, la cría de aves de traspatio es una práctica común que juega un papel crucial en la seguridad alimentaria y la economía local. Sin embargo, la falta de medidas preventivas y de control adecuadas en estos sistemas de producción podría estar contribuyendo a la propagación de micoplasmosis. A pesar de algunas investigaciones previas, aún se necesita una evaluación exhaustiva para comprender la magnitud del problema en esta región específica. La ausencia de datos detallados sobre la prevalencia de micoplasmosis en aves de traspatio en Salcedo limita la capacidad para implementar estrategias efectivas de prevención y control, afectando tanto la salud avícola como la economía local.

Según el laboratorio DIVAAGEN, existen más de 23 especies de *Mycoplasma* que se han aislado en aves, de las cuales 4 especies de naturaleza patógena están relacionadas a enfermedades que están provocando grandes pérdidas en el sector agrícola, entre las cuales están: *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*, *Mycoplasma meleagridis* y *Mycoplasma iowae* (4). En Ecuador el micoplasma acompañada de otras enfermedades causadas por bacterias, virus, hongos y factores inmunosupresores provocan hasta el 20% de pérdidas económicas en el sector avícola (5). Según investigaciones realizadas, la micoplasmosis tiene índices de mortalidad del 1 al 10% y una morbilidad de 15 a 75% que puede llegar a 100% (6).

El *Mycoplasma gallisepticum* (MG) es una enfermedad respiratoria que afecta a una amplia variedad de aves domésticas y silvestres, principalmente a pollos y pavos. Provocando síntomas respiratorios, como tos, estornudos, secreción nasal y oculares, así como también problemas reproductivos y pérdidas económicas significativas en la industria avícola. (3).

Por lo tanto, es esencial llevar a cabo una investigación detallada para determinar la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* en aves de traspatio en el Cantón Salcedo y analizar los factores asociados con su incidencia. Esta investigación proporcionará información crucial para desarrollar e implementar medidas adecuadas de manejo y prevención que podrían mitigar el impacto de esta enfermedad en la región.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Evaluar la prevalencia de Micoplasmosis y factores predisponentes a la enfermedad en aves de traspatio del Cantón Salcedo.

5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia de Micoplasmosis en aves de traspatio del cantón Salcedo mediante el método de Elisa indirecto.
- Evaluar la relación entre casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.
- Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio del cantón Salcedo.

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

Tabla 1 Actividades y resultados de la investigación en relación a los objetivos planteados.

Objetivo	Actividad	Resultados	Método de verificación
Determinar la prevalencia de Micoplasmosis en aves de traspatio en el cantón Salcedo, mediante el método de Elisa indirecto.	Toma de muestras sanguíneas de aves de traspatio. Recolección y manejo del suero. Aplicación de kit IDEXX MG para la obtención de resultados.	De las 115 muestras analizadas 41 (35,65%) tienen prevalencia de <i>Mycoplasma gallisepticum</i> .	Informe del laboratorio del Test ELISA indirecto para la detección de <i>Mycoplasma gallisepticum</i> (ANEXO 11)
Evaluar la relación entre casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad.	Tabulación y procesamiento de datos de los registros de las aves analizadas y resultados de la encuesta aplicada a los propietarios.	EL p value obtenido en las pruebas chi cuadrado, indica que ninguno de los factores (edad, sexo, vacunación y tipo de alojamiento) presenta una relación estadísticamente significativa con la incidencia de micoplasmosis MG	Prueba estadística Chi-cuadrado para conocer la relación de los casos positivos y los factores predisponentes a la enfermedad, usando el software SPSS. (Tabla 3-4-5-6)
Elaborar un mapa epidemiológico según los casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio del cantón Salcedo.	Con los resultados obtenidos colocar en el mapa epidemiológico los casos positivos de los lugares en los que se encontró la enfermedad.	Se identifico que en la parroquia Antonio José de Holguin existe 12 casos positivos, mientras que en las parroquias Mulliquindil, Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba existe 10, 8, 8 y 3 respectivamente.	Mapa epidemiológico del cantón Salcedo (Figura 9)

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Prevalencia

La prevalencia es una medida epidemiológica que se utiliza para describir la proporción de individuos en una población que tienen una enfermedad o condición específica en un período determinado (7). La prevalencia puede medirse por el conteo de animales enfermos que presenten signos clínicos, así mismo puede medirse por presencia de anticuerpos (8).

La prevalencia de una enfermedad tiende a aumentar debido a factores como una mayor duración de la enfermedad, la prolongación de la vida de los pacientes sin lograr su recuperación, el incremento de nuevos casos, la llegada de animales susceptibles, la salida de animales sanos y una mejora en los métodos de diagnóstico. Por el contrario, la prevalencia disminuye cuando la duración de la enfermedad es corta, la tasa de mortalidad es alta, y aumento de la tasa de curación. En resumen, la prevalencia de una enfermedad está influenciada tanto por la incidencia como por la duración de la enfermedad (9)

7.2. Antecedentes

El modo en que los patógenos de micoplasmosis se transmiten ha sido investigados por más de 50 años, aunque todavía hay aspectos de su epidemiología que no se entienden completamente. A pesar de su limitado material genético y su naturaleza frágil, estos agentes han sobrevivido empleando diferentes estrategias de diseminación (10).

Las medidas de bioseguridad son extremadamente rigurosas para mantener las explotaciones libres de estos patógenos, pero su implementación y mantenimiento son más complicados en pollos de engorde y gallinas ponedoras. *Mycoplasma gallisepticum*, el agente causante de la enfermedad respiratoria crónica, está ampliamente presente a nivel mundial. Países como Estados Unidos y Canadá han implementado programas de erradicación debido al considerable impacto económico que esta enfermedad tiene en el sector avícola(11).

En un estudio realizado en el departamento de Cundinamarca, Bogotá, Colombia, se evaluó la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* (MG) y *Mycoplasma synoviae* (MS) en aves con síntomas respiratorios, mediante la toma de 91 muestras de hisopados traqueales. Las muestras provinieron de granjas de engorde, ponedoras comerciales y reproductoras comerciales. A través de pruebas de PCR, se detectó una prevalencia de 39.6% para MG y 47.3% para MS. La prevalencia más alta se observó en ponedoras y reproductoras comerciales, con un aumento significativo en aves de entre 20 y 60 semanas de edad. En pollos de engorde, se encontró la

mayor prevalencia de MG en aves de 5 semanas de edad, mientras que la prevalencia más alta de MS se registró en aves de 2 semanas de edad (12).

Un estudio realizado en Bolivia, se evaluó la serología de *Mycoplasma gallisepticum* en plántulas de gallinas de postura, donde se detectó 20% de prevalencia en ponedoras de postura (11).

Así mismo en un estudio realizado en México se estimó la frecuencia de *Mycoplasma gallisepticum* mediante la técnica de PCR en gallinas de traspatio, donde se monitoreó a 12 comunidades durante 6 meses, obteniendo 480 muestras de hisopados traqueales y dando como resultado una prevalencia de 61.2% de micoplasmosis MG en gallinas de traspatio (13).

Por otro lado, existen estudios realizados en Ecuador, uno de ellos fue realizado en la provincia del Oro, donde de un total de 425 muestras sanguíneas obtenidas en tres sectores analizados, para el diagnóstico de *Mycoplasma gallisepticum*; el 70.25% resultaron positivos (14).

De acuerdo con Polo (15), en su tesis titulada "Prevalencia de micoplasmosis en pollo de engorde procesado a nivel de planta faenadora ubicada en la provincia de Pichincha", un muestreo de 384 pollos de engorde realizado en el momento de su faenamiento, utilizando la prueba rápida de aglutinación sérica en placa para el diagnóstico de *Mycoplasma gallisepticum*, reveló que el 33.27% de las aves dieron positivo a la enfermedad.

7.3. Aves de traspatio

Las aves de traspatio, también conocidas como gallinas criollas (*Gallus gallus domesticus*), son el producto del cruce de diversas razas. Estas aves han desarrollado características fenotípicas que les han permitido adaptarse y sobrevivir. Su presencia en el continente americano data de antes de la llegada de los conquistadores, lo que sugiere que han estado adaptándose a este entorno durante más de 500 años. (16).

La avicultura de traspatio, también llamada avicultura rural, criolla, doméstica o no especializada, es un sistema de producción tradicional realizado por familias campesinas en los patios de sus hogares o en sus alrededores. Este tipo de avicultura requiere espacios reducidos para la cría de aves (17). Según Valdés et al. (2010), la producción avícola en aves de traspatio es más común en países no industrializados, donde sirve como una fuente de ingresos económicos. Por ello, consideran que la crianza de gallinas criollas es un recurso natural y renovable para la población campesina e indígena a nivel mundial. (18).

Las aves de traspatio sobresalen por su notable capacidad para optimizar los rendimientos productivos en diversos sistemas de cría, que van desde métodos tradicionales hasta los más tecnológicamente avanzados a nivel mundial. Un factor clave en su desempeño e impresionante eficiencia en la conversión de alimento: los pollos de engorde requieren menos de 4 kg de pienso para producir 2 kg de carne, mientras que las gallinas ponedoras necesitan 6 kg de alimento para producir 16 huevos. Esta eficiencia no solo resulta en una mayor producción de alimentos ricos en proteínas, como carne y huevos, sino que también reduce los costos de insumos, haciendo de la cría de aves de corral una de las actividades más rentables en el sector agropecuario. (19).

Además de su eficiencia en el uso del alimento, las aves de traspatio requieren una cantidad relativamente baja de mano de obra y espacio, lo que facilita su manejo y permite una escalabilidad eficiente. Los beneficios económicos de la cría de aves de corral se manifiestan de manera rápida y significativa, lo que hace que esta actividad sea atractiva tanto para pequeños productores como para grandes operaciones industriales (20).

7.4. Micoplasmosis

La micoplasmosis es una infección causada por bacterias del género micoplasma. Estas bacterias se caracterizan por su pequeño tamaño y su capacidad de división autónoma y vida libre, además carecen de pared celular, lo que las hace resistentes a muchos antimicrobianos que tienen como diana a esta estructura, tal es el caso de las penicilinas, betalactámicos, sulfonamidas entre otros (21). También, son extremadamente sensibles a las variaciones de pH, temperatura, tensión osmótica y a los detergentes (22).

Se han aislado más de 20 especies de *Mycoplasma* de huéspedes aviares; sin embargo, solo 4 especies se consideran patógenas en aves de corral. *M. gallisepticum* y *M. synoviae* son patógenas para pollos, pavos y otras especies, y *M. meleagridis* y *M. iowae* son patógenas principalmente en pavos. Cada una de ellas tiene características epidemiológicas y patológicas distintivas (23).

7.4.1. *Mycoplasma gallisepticum*

El *Mycoplasma gallisepticum* es una especie patógena común que afecta a todas las líneas de producción en avicultura como engorde, ponedoras y reproductoras a nivel mundial (24). Varios autores han descrito que esta enfermedad permite la exposición a otras enfermedades respiratorias virales tales como el virus de Newcastle y la bronquitis infecciosa aviar, así mismo

se facilita el ingreso de bacterias tales como la *Escherichia coli*, este conjunto de infecciones se denomina como Enfermedad Respiratoria Crónica (ERC) en pollos y sinusitis infecciosa en pavos, además de afectar a otras especies aviares (12).

7.4.2. Periodo de incubación

El período de incubación del *Mycoplasma gallisepticum* en aves varía entre 8 y 22 días después de la exposición por contacto directo en pollos y gallinas. Las aves pueden permanecer asintomáticas durante cortos o largos períodos hasta que son expuestas a situaciones de estrés, esta variabilidad depende de factores predisponentes como el ambiente, manejo y la vía de transmisión (25).

7.4.3. Trasmisión

Horizontal: *Micoplasma gallisepticum* se transmite principalmente a través del contacto directo entre aves, así como por la contaminación del alimento y el agua. La propagación por aerosoles ocurre, pero generalmente a corta distancia, siendo una fuente significativa de infección dentro de una parvada. Esta transmisión puede afectar tanto a aves sanas como a aquellas con infecciones subclínicas, contribuyendo a la rápida expansión de la enfermedad en entornos avícolas (26).

Vertical: Es transmitida a través de los huevos, cuya infección puede variar. Dicha infección tiene mayor frecuencia entre las aves infectadas durante la postura, que aquellas que aún no alcanzan su madurez. Las aves pueden ser portadoras de la enfermedad y no presentar ningún síntoma hasta que sufren algún tipo de estrés (26).

7.5. Patogenia

Los micoplasmas provocan daño mediante su adherencia, generando peróxidos y superóxidos que causan daño oxidativo. Además, al producir fosfolipasas, inducen la hidrólisis de las membranas celulares del huésped. Una vez adheridos, alteran los receptores de las membranas y los mecanismos de transporte. La producción de enzimas citolíticas afecta los canales de potasio en las células del epitelio bronquial, incluyendo los sacos aéreos, a través de sus metabolitos (27).

Cuando hay niveles elevados de amoníaco o virus, se facilita la superación de las barreras defensivas, lo que permite la propagación de patógenos secundarios. La ciliostasis ocurre 48 horas después de la infección, inactivando y destruyendo los cilios en la tráquea y reduciendo

la producción de moco. Los mecanismos de defensa se activan dos semanas después de que el patógeno ingresa al organismo, desencadenando una respuesta inmunológica. Si el patógeno evade estas defensas, se distribuye a través del torrente sanguíneo hacia el ovario, las cavidades celómicas y los sacos aéreos (28).



Figura 1 Patogénesis de la micoplasmosis

Fuente: FENAVI (29)

7.6. Signos clínicos

Los signos clínicos de esta enfermedad son parecidos a los de otras infecciones respiratorias y pueden incluir estornudos, tos, estertores, chasquidos al abrir el pico y lagrimeo debido a la presencia de exudados oculares abundantes, como resultado de una conjuntivitis severa. Dado que los micoplasmas tardan en invadir las células del huésped, los síntomas suelen aparecer de manera gradual, y su gravedad depende en gran medida de la virulencia del *Mycoplasma Gallisepticum* que afecta a las aves, del tipo de ave infectada, de las condiciones de manejo y de la presencia de infecciones simultáneas con otros virus y bacterias (29).

En pavos y pollos, las manifestaciones clínicas más comunes incluyen ruidos traqueales, secreciones nasales, estornudos, tos y exudados en ambos senos infraorbitales, siendo estos últimos más frecuentes en pavos, así como conjuntivitis moderada. En algunos casos, también

pueden presentarse ataxia, cojera y agrandamiento del globo ocular. En aves de postura por lo general, el aspecto externo de las aves no revela la enfermedad. Se empieza a observar la presencia de huevos con ápice anormal, aspectos grumosos. Otros signos clínicos menos específicos es la disminución en la producción de huevos (30).

7.7. Factores Predisponentes a la enfermedad

Las enfermedades respiratorias en aves comerciales suelen surgir cuando se altera el equilibrio que existe entre el tipo de alojamiento, el manejo de las poblaciones, la bioseguridad y el estado de salud de las aves. Diversos factores predisponentes interactúan con aquellos que son clave en la aparición de la Enfermedad Respiratoria Crónica (ERC) (29).

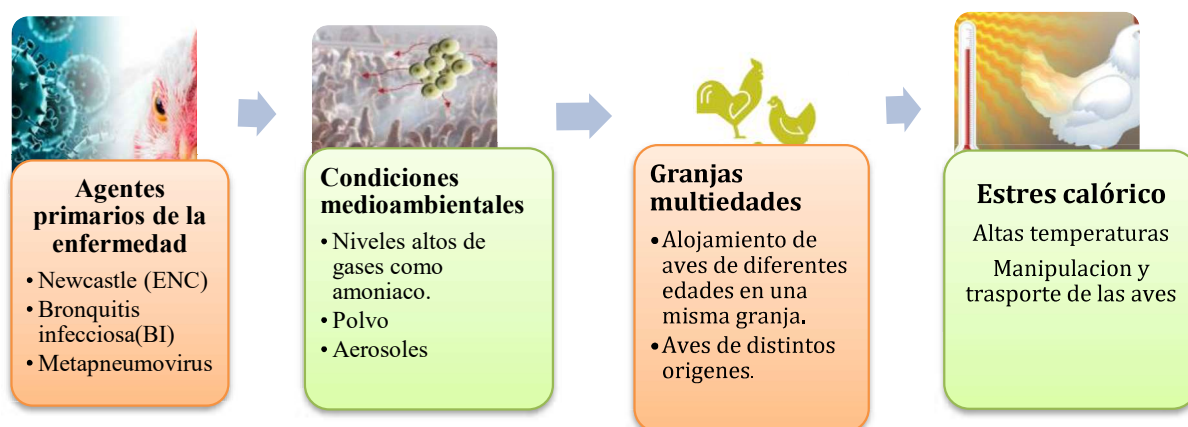


Figura 2: Factores predisponentes a contraer enfermedades respiratorias

7.8. Diagnóstico para detección de *Mycoplasma aviar*

Debido a la naturaleza delicada de *Mycoplasma* y la dificultad de su aislamiento, las pruebas de diagnóstico molecular se están convirtiendo en el método más común para la detección y caracterización de infecciones por *Mycoplasma* en aves de corral (31).

La PCR en tiempo real es un método altamente específico y rápido para identificar *M. gallisepticum*, y puede llevarse a cabo directamente en muestras clínicas obtenidas de áreas infectadas, como coanas, senos nasales, tráquea y sacos aéreos. La tipificación de secuencias, mediante la selección y amplificación de secuencias específicas, permite diferenciar entre distintos aislamientos de *M. gallisepticum*, lo que resulta especialmente útil en estudios epidemiológicos y en la identificación de fuentes de infección (31).

Las pruebas de carácter serológicas como aglutinación en placa (SPA), el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), inhibición de la hemaglutinación (HI) se usan para la detección de estadios iniciales de la enfermedad, en caso de obtener positivos, estos luego deben ser reconfirmados mediante cultivos y técnicas moleculares(32).

7.8.1. Prueba ELISA

La prueba de ELISA es un método mediante el cual se puede identificar antígenos y anticuerpos a partir de muestras obtenidas mediante la combinación de ciertos principios inmunológicos y enzimáticos. Existen diversas variaciones de este método para detectar y cuantificar ligando de alto peso molecular, el marcador enzimático se conjuga con un ligando puede ser un antígeno, un anticuerpo específico para el antígeno de interés o anticuerpo para el anticuerpo primario (33).

Hay varios tipos de ELISA, como pruebas directas, indirectas y de sándwich.

- **ELISA directa:** Se utiliza para la detección de antígenos de Mycoplasma, ya sea para identificar MG, MS o MM, según corresponda. Donde un anticuerpo primario marcado con una enzima se unirá directamente al antígeno permitiendo la detección y/o cuantificación del mismo. 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. La prueba ELISA directo utiliza un medio de detección espectrofotómetro el cual permite medir el porcentaje de anticuerpos mediante el paso de la luz (34).
- **ELISA indirecta:** Consiste en utilizar microplacas recubiertas con un antígeno de células enteras de MG, MS o MM. A estas microplacas se les adiciona un suero aviar que contiene anticuerpos contra el Mycoplasma a detectar. A su vez, se utiliza un conjugado, que es un anticuerpo anti IgG de gallina o pavo unido a una enzima marcadora. La reacción se valora en función de la adición posterior de un substrato de la enzima (sustancia química que permitiría la reacción de color). La aparición de color, como resultado de la interacción enzima/ substrato, indicaría que la muestra o suero aviar es positiva (35).
- **ELISA 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(36).

7.8.2. Método ELISA indirecto

El ensayo de inmunoadsorción ligado a enzimas indirecto (ELISA-i) es una de las técnicas utilizadas para el análisis del laboratorio en las producciones avícolas ya que presenta un diagnóstico simple y rápido para detectar si el animal presenta anticuerpos de la bacteria. En esta prueba un anticuerpo primario previamente marcado con una enzima se relacionará directamente al antígeno de interés permitiendo la cuantificación del mismo (37).

El procedimiento de ELISA-i según la OIE (38), en el manual de las pruebas de diagnóstico y de las vacunas para los animales terrestres se fundamenta en los siguientes pasos:

- a) El anticuerpo de capturas se inmoviliza sobre la placa.
- b) Se añade la muestra que contiene el antígeno de interés el cual se unirá al anticuerpo de captura.
- c) Se añade el anticuerpo de detección que se unirá al antígeno unido al anticuerpo de captura.
- d) Añadir un anticuerpo secundario marcado con una enzima que se unirá al anticuerpo de detección.
- e) Añadir el sustrato que al reaccionar con la enzima proporcionará una señal visible que permite la cuantificación del antígeno.

7.9. Prevención y Control

Para un control adecuado de las enfermedades provocadas por micoplasmas se debe llevar a cabo varios procesos como: protocolos de manejo sanitario, 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 (39).

La prevención de la enfermedad comienza a menudo con la adquisición de pollitos libres de la infección. Debido a que esta enfermedad se trasmite de forma vertical. Asimismo, la bioseguridad debe ser manejada para prevenir la introducción de este agente (40).

7.10. Componentes del kit (IDEXX MG Ab)

La prueba IDEXX MG Ab es un test de diagnóstico veterinario diseñado para detectar la presencia de anticuerpos específicos contra *Mycoplasma gallisepticum* (MG) en aves, como pollos y pavos. El antígeno de *Mycoplasma gallisepticum* (MG) se adhiere a las placas de 96 pocillos. Cuando se incuba la muestra en el pocillo revestido, los anticuerpos específicos contra MG en la muestra forman un complejo con los antígenos fijados (41).

7.11. Mapa epidemiológico

Un mapa epidemiológico es una representación visual que muestra la distribución geográfica de una enfermedad en un período específico. Este tipo de mapa se utiliza para visualizar la incidencia o prevalencia e identificar la cantidad de casos positivos existentes en una región o zona específica. En el mapa epidemiológico, se asignan colores basados en los valores de la variable que se esté representando. La colorimetría permite visualizar de forma más clara la prevalencia, incidencia o mortalidad. Las áreas con mayor prevalencia suelen mostrarse con colores más intensos, y la intensidad del color se ajusta según el nivel de prevalencia, ya sea alta, media o baja (42).

8. VALIDACIÓN DE LA PREGUNTA CIENTÍFICA

¿Cuál es la prevalencia de micoplasmosis en aves de traspatio en el cantón Salcedo?

Se confirmó la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* en aves de traspatio en las parroquias rurales pertenecientes al cantón Salcedo con una prevalencia de 35,65% de acuerdo al resultado del test ELISA indirecto.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación

La investigación 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 $484,00 \text{ km}^2$ (43).

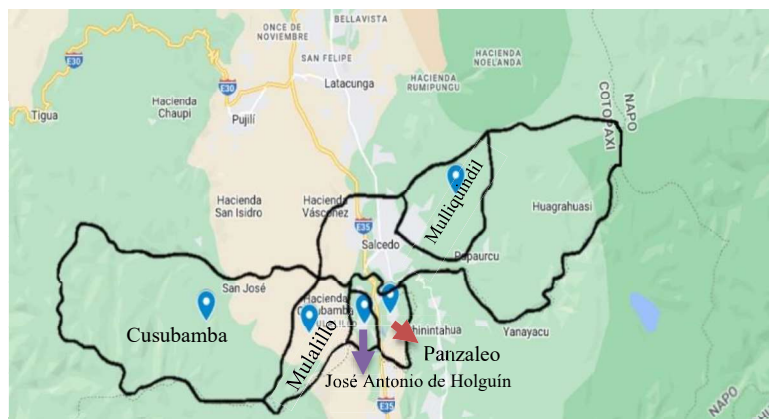


Figura 3 Mapa del cantón Salcedo

Fuente: Paint Tool SAI

9.2. Tipo de investigación

No experimental

La presente investigación es de tipo no experimental, ya que el análisis de los resultados de las muestras aleatorias recolectadas se realizó sin la manipulación deliberada de las variables, es decir observando el fenómeno sin modificarlo. También es una investigación de tipo transversal descriptivo ya que las muestras se recolectaron en un solo momento, y en un único periodo de tiempo, siendo el objetivo poder describir las variables y analizar la prevalencia e interrelación en un momento dado.

9.3. Unidad de estudio

Para la ejecución del proyecto de investigación se muestrearon aleatoriamente a 115 aves de traspatio distribuidos en 5 grupos pertenecientes a las parroquias Antonio José de Holguín, Mulliquindil, Panzaleo, Mulalillo y Cusubamba del cantón Salcedo.

9.4. Técnica de investigación

Para profundizar en el análisis de la investigación, se utilizó la técnica de encuesta dirigida a los propietarios de aves de traspatio en las diversas parroquias seleccionadas. El objetivo fue obtener una comprensión más detallada sobre la caracterización del sistema de tenencia, su manejo, las instalaciones e infraestructura, alimentación, salud y atención veterinaria de las aves de traspatio del Cantón Salcedo. La información recopilada permitió analizar la relación entre los casos positivos y los factores predisponentes a la enfermedad.

9.5. Variables del estudio

Para evaluar la relación entre casos positivos de micoplasmosis de las 115 muestras analizadas y los factores predisponentes a la enfermedad se evaluó las variables sexo, edad, ave vacunada y tipo de alojamiento.

- La variable sexo se obtuvo muestras de 86 hembras y 29 machos.
- La variable edad se segmentó por rangos de (6 -18) meses y (19 – 36) meses obteniendo 76 y 39 muestras respectivamente.
- En la variable ave vacunada, se identificó que 5 de 115 aves analizadas estaban vacunadas.
- Respecto al tipo de alojamiento, se identificó el tipo de alojamiento que tenían las aves analizadas, teniendo como respuesta gallineros con techo, patio con jaulas, patio y mixto.

9.6. Obtención de muestras

Para la obtención de las muestras se realizó mediante la extracción de la vena braquial del ala donde:

- El animal fue sujetado e inmovilizado, asegurando que no experimente estrés.
- Con una jeringa estéril descartable de 3ml se procedió a extraer sangre de la vena braquial obteniendo entre 1-2 ml (Anexo 4).
- La extracción 1-2 ml de sangre, produjo 0,66-1ml de suero, cantidad adecuada para realizar la prueba diagnóstica.
- La muestra sanguínea obtenida se colocó ligeramente en tubos de tapa roja sin anticoagulante previamente rotulados.

9.6.1. Transporte y envío de muestras al laboratorio

Las muestras sanguíneas fueron colocadas en una gradilla y en un cooler con geles fríos para su conservación a 37°C y transportadas hasta el Laboratorio de Parasitología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi para su posterior uso.

9.6.2. Obtención del suero sanguíneo

Una vez obtenidas y conservadas las muestras de sangre en el laboratorio, cada tubo de tapa roja fue colocado en el respectivo compartimento del rotor. Para posteriormente proceder a centrifugar las muestras a 1500 RPM durante 5 minutos.

Una vez culminado el tiempo, se obtiene el suero sanguíneo mediante el uso de una pipeta de pasteur, se extrajo 0,75 a 1 ml de suero por muestra y se colocaron en tubos eppendorf para su almacenamiento y mantenimiento en refrigeración a una temperatura promedio de 7 °C en el mismo laboratorio hasta su uso (Anexo 5).

Las muestras de aves fueron individuales, permaneciendo cerradas de manera hermética. Posteriormente, se organizaron por parroquias en gradillas e identificadas claramente con códigos de cada parroquia del Cantón Salcedo (Anexo 6).

9.7. Proceso del Test ELISA-i (IDEXX MG Ab)

- Primero se procedió con el ordenamiento y preparación de las muestras, para luego proceder a diluir a 1 µl de la muestra con 500 µl de diluyente antes de que se efectuara la prueba.
- Los reactivos se mantuvieron a temperatura ambiente entre 18–26°C y luego se agito suavemente por inversión y con un movimiento circular.
- Se vertió 100 µl de Control Negativo, sin diluir, en los dos primeros pocillos.
- Se vertió 100 µl de Control Positivo, sin diluir, en los dos primeros pocillos.
- Se distribuyo 100 µl de muestra diluida en los pocillos correspondientes
- Se incubo durante 30 minutos (\pm 2 min.) a una temperatura 18–26°C.
- Después de la incubación, procedí a lavar cada pocillo entre tres y cinco veces con 350µl de agua destilada. Tras el último lavado, eliminé el fluido residual golpeando la placa sobre material absorbente y asegurándome de aspirar completamente cualquier residuo.
- Se dispensaron 100 µl de Conjugado a cada pocillo. Se realizo una segunda incubación durante 30 minutos a una temperatura de 18–26°C.

- Repetí el proceso de lavado descrito anteriormente, asegurándome de seguir los mismos pasos de limpieza y eliminación de residuos.
- Se Vertió 100 µl de Substrato TMB en cada pocillo.
- Luego se incubo durante 15 minutos a 18–26°C.
- Se coloco 100 µl de la Solución de Frenado en cada pocillo para frenar la reacción.
- Finalmente se procesó en la máquina de ELISA para la obtención de resultados.

9.8. Determinación de prevalencia de Micoplasmosis (Mg)

Utilizando los resultados de la prueba “ELISA indirecta” proporcionados por el laboratorio, se creó una base de datos que incluye variables cuantitativas y cualitativas, así como las ubicaciones geográficas de las muestras (parroquias). Con esta base de datos se determinó la prevalencia de la siguiente manera:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de casos positivos}}{\text{N}^{\circ} \text{ de individuos evaluados}} \times 100$$

9.9. Análisis estadístico

En este estudio, los datos recolectados fueron organizados en tablas para evaluar la posible relación entre los casos positivos de micoplasmosis y factores predisponentes como la edad, el sexo, vacunación y el tipo de alojamiento de las aves. Para realizar este análisis, se utilizó el software SPSS, donde se aplicó la prueba estadística de chi-cuadrado.

La prueba de chi-cuadrado es una herramienta estadística que permite evaluar la independencia o relación entre dos variables categóricas (44). En este contexto, se utilizó para determinar si existía una relación significativa entre los casos positivos de micoplasmosis y los factores predisponentes mencionados.

10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Según los resultados obtenidos mediante la prueba ELISA indirecta, como se muestra en la Figura 4, se ha identificado una prevalencia positiva de *Mycoplasma gallisepticum* en las parroquias investigadas. De las 115 muestras analizadas, el 35.65% resultaron positivas, lo que corresponde a un total de 41 muestras.

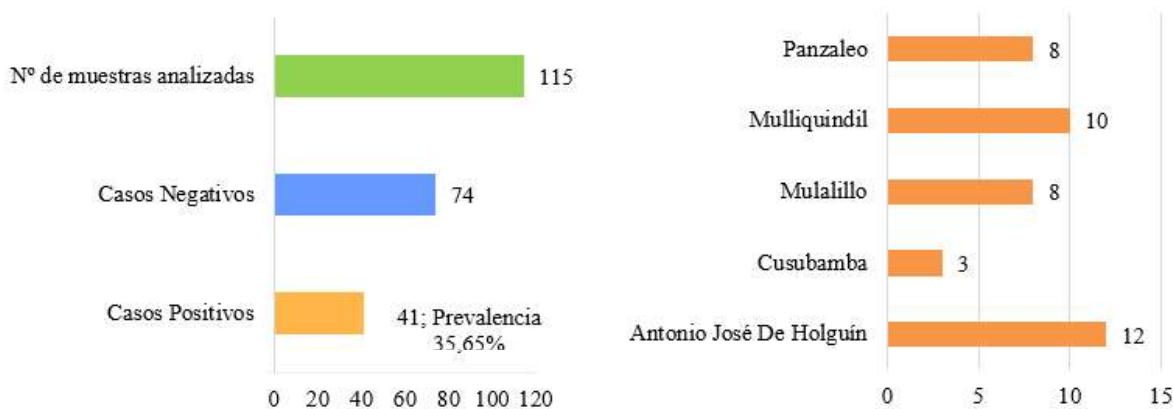


Figura 4: Resultados de la prueba ELISA indirecto

Los resultados se pueden comparar con un estudio realizado por Cueva et al. (45) donde se analizó cinco cantones de la provincia de Cotopaxi. En este estudio, utilizando la prueba serológica Elisa indirecto, se encontró que, en una muestra de 276 aves de traspatio existió una prevalencia de micoplasmosis del 7.69% en el Cantón de Salcedo. Por lo que se puede corroborar un incremento en la prevalencia de micoplasmosis, esto puede asociarse al deficiente manejo de bioseguridad que tienen los propietarios de las aves.

Por otro lado, en el estudio por Muñoz (46), en 20 galpones ubicados en el cantón Balsas, provincia de El Oro, con un muestreo de 200 sueros sanguíneos de las aves de distintas granjas, se determinó mediante la prueba Elisa que existe una prevalencia del 15.5% de *Mycoplasma gallisepticum*.

Así mismo, en otro estudio realizado en 23 explotaciones agrícolas del estado de Pernambuco en Brasil para determinar la prevalencia de *Mycoplasma Gallisepticum*, se recolectaron 300 muestras de suero aviar, utilizando como método diagnóstico ELISA, obteniendo como resultado un 53.33% (157/300) de animales positivos (47).

10.1. Prevalencia de micoplasmosis por parroquia

Analizando la prevalencia de micoplasma MG en cada una de las parroquias, en la tabla 2 se observa que la parroquia con mayor prevalencia es Mulliquindil con el 50% seguido por las parroquias Mulalillo, Antonio José de Holguín y Panzaleo con el 44.44%, 40.00%, 33.33% respectivamente. La menor prevalencia se detectó en la parroquia Cusubamba con el 13.04%. A excepción de la parroquia Cusubamba todas las parroquias tienen un porcentaje considerable de casos positivos de *Mycoplasma galliseptum*, ya que cuando se detecta micoplasmosis en una granja, las aves sanas corren el riesgo de infectarse debido a la naturaleza contagiosa de la enfermedad ya que se transmite principalmente por contacto directo, aerosoles y fómites (48).

Tabla 2 Prevalencia de Micoplasmosis MG en parroquias del Cantón Salcedo

Parroquias	Nº de muestras	Positivos	Prevalencia
Antonio José De Holguín	30	12	40.00%
Cusubamba	23	3	13.04%
Mulalillo	18	8	44.44%
Mulliquindil	20	10	50.00%
Panzaleo	24	8	33.33%

Así mismo, en un estudio realizado por Muñoz (46) en 20 galpones ubicados en el cantón Balsas, provincia de El Oro, con un muestreo de 200 sueros sanguíneos de las aves de distintas granjas, se determinó mediante la prueba Elisa que existe una prevalencia del 15.5% de *Mycoplasma gallisepticum*.

Los avicultores de traspatio en áreas rurales crían aves sin el uso de tecnología, destinando su producción principalmente al autoconsumo. En este sector, no se implementan buenas prácticas avícolas, lo que representa un riesgo sanitario debido a la alta probabilidad de propagación de enfermedades. En Ecuador, existen medidas parciales de control para el cumplimiento de la legislación sanitaria avícola. Aunque el MAGAP es la institución encargada de otorgar permisos de funcionamiento para granjas, la producción de aves de traspatio se realiza al margen de la ley y sin supervisión técnica, lo que resulta en la mayoría de los casos en la falta de detección de brotes (49).

10.2. Prevalencia de micoplasmosis por edad

Al examinar la prevalencia de micoplasmosis en función de la edad, la figura 5 muestra que las aves de traspatio de 19 a 36 meses presentan una prevalencia del 41.03%, mientras que las aves de 6 a 18 meses tienen una prevalencia del 32.89%.

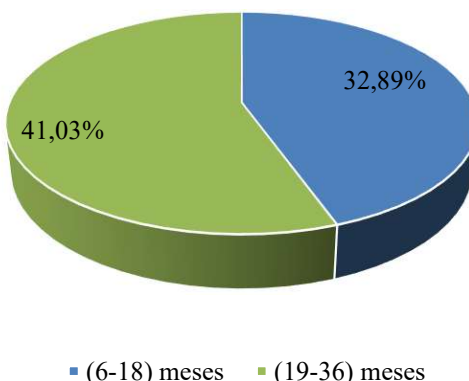


Figura 5 Prevalencia de micoplasma por edad

De acuerdo con el estudio realizado por Cueva et al. (45), en la provincia Cotopaxi, el 0.72% de las aves de entre 3-6 semanas de edad dieron positivo a la enfermedad. Este porcentaje aumentó al 2.90% en aves de entre 7-12 semanas, mientras que, en aves mayores de un año, la positividad fue del 0.36%. Respecto a la prevalencia por sexo en la investigación se evidenció que hay mayor prevalencia en hembras con el 3.26%, que en machos con el 0.72%.

Según Swayne (50), el periodo de incubación del *Mycoplasma gallisepticum* varía entre 1-3 semanas, y su propagación es lenta. Por lo tanto, la mayoría de los casos de micoplasmosis se detectan en aves mayores de 4 semanas. Las gallinas ponedoras suelen infectarse entre las 6-10 semanas de edad, y los síntomas se vuelven evidentes cuando alcanzan la madurez sexual y comienzan a poner huevos.

10.3. Prevalencia de micoplasmosis por sexo

Al analizar la prevalencia de micoplasmosis en función del sexo, se observa que los machos presentan una prevalencia del 44.83%, mientras que las hembras muestran una prevalencia del 32.56% (Figura 6). Sin embargo, en la tabla 6 se observa el resultado de la prueba chi-cuadrado que arrojó un valor p de 0.233, indicando que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el sexo de las aves y la incidencia de micoplasmosis MG. Esto sugiere que tanto machos como hembras tienen una probabilidad similar de contraer la enfermedad.

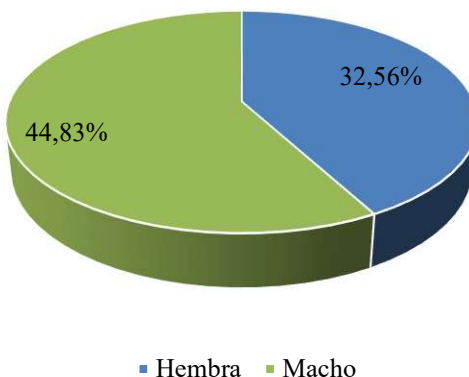


Figura 6 Prevalencia de micoplasmosis por sexo.

En relación con el estudio citado, los resultados de la presente investigación muestran una discrepancia en la prevalencia por sexo. Aunque las hembras presentan una menor prevalencia del 32.56%, es un porcentaje significativo, ya que la micoplasmosis puede tener un impacto significativo en la fertilidad y la viabilidad embrionaria. Las aves reproductoras infectadas pueden producir menos huevos y los embriones pueden tener una mayor tasa de mortalidad (51).

10.4. Prevalencia de micoplasmosis por vacuna

En la figura 7 se observa que la prevalencia de micoplasmosis en aves vacunadas es del 40%, mientras que en las aves no vacunadas es del 35.45%. No se observó una diferencia significativa entre ambas categorías en esta investigación.

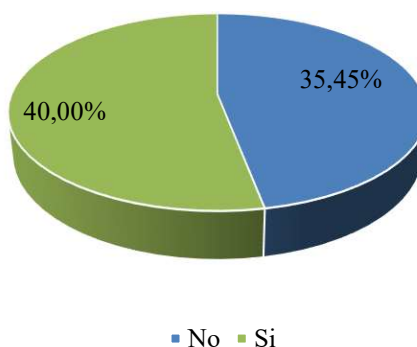


Figura 7 Prevalencia de micoplasmosis por ave vacunada

Actualmente, se están desarrollando nuevas vacunas contra *M. gallisepticum*, utilizando tanto cepas atenuadas como tecnología de virus vectorizado. Estas investigaciones permiten la

creación de vacunas recombinantes, las cuales se espera proporcionen un control seguro y eficiente en las aves (52).

Sánchez et al. (2005) analizaron el rendimiento productivo de un grupo de gallinas ponedoras vacunadas con la cepa ts11 de *Mycoplasma gallisepticum* y encontraron que las enfermedades causadas por *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae*, bronquitis infecciosa y *Salmonella enteritis* afectan la productividad de las aves (53).

10.5. Prevalencia de micoplasmosis por tipo de alojamiento

Según la figura 8 la prevalencia de micoplasmosis es del 50% en las aves que viven en patios, seguida por aquellas que habitan en un alojamiento mixto, donde son liberadas en áreas verdes para pastoreo durante el día y resguardadas en gallineros por la noche, con una prevalencia del 41,67%. Las aves que permanecen en patios con jaulas y en gallineros con techo presentan prevalencias del 34,29% y 25%, respectivamente.

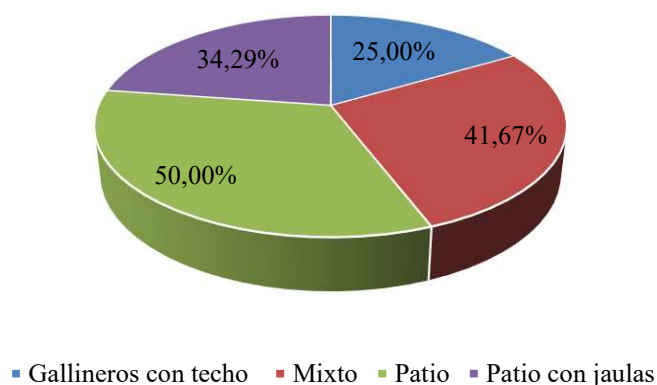


Figura 8 Prevalencia de micoplasmosis por tipo de alojamiento del ave

10.6. Relación entre casos positivos de Micoplasmosis en aves de traspatio en el área de estudio y los factores predisponentes a la enfermedad

10.6.1. Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y la edad del ave

El análisis estadístico arrojó un valor p de 0.389, lo cual sugiere que no existe una relación estadísticamente significativa entre la edad de las aves y la incidencia de micoplasmosis MG. En otras palabras, la edad no parece ser un factor determinante en la probabilidad de que las aves contraigan la enfermedad (Tabla 3).

Tabla 3 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y la edad

	Valor	gl	p-value
Chi-cuadrado de Pearson	0,743	1	0,389
Corrección de continuidad	0,431	1	0,512
Razón de verosimilitud	0,736	1	0,391
N de casos válidos	115		

10.6.2. Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y el sexo del ave

El impacto del sexo de las aves en la prevalencia de micoplasmosis también fue evaluado. Los datos presentados en la tabla 4 revelaron que el resultado de la prueba chi-cuadrado arrojó un valor p de 0.233, indicando que no existe una asociación estadísticamente significativa entre el sexo de las aves y la incidencia de micoplasmosis MG. Esto sugiere que tanto machos como hembras tienen una probabilidad similar de contraer la enfermedad.

Tabla 4 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y el sexo

	Valor	gl	p-value
Chi-cuadrado de Pearson	1,423	1	0,233
Corrección de continuidad	0,938	1	0,333
Razón de verosimilitud	1,395	1	0,238
N de casos válidos	115		

10.6.3. Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y el estado de vacunación

El análisis de la relación entre la vacunación y los casos positivos de micoplasmosis arrojó un valor p de 0.836, lo que indica que la vacunación no tiene un impacto estadísticamente significativo en la aparición de casos positivos de micoplasmosis MG (Tabla 5). Este resultado sugiere que la vacunación aplicada no es un factor determinante en la prevención de la enfermedad en la población evaluada.

Tabla 5 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y aves vacunadas

	Valor	gl	p-value
Chi-cuadrado de Pearson	0,043	1	0,836
Corrección de continuidad	0,000	1	1,000
Razón de verosimilitud	0,042	1	,837
N de casos válidos	115		

10.6.4. Relación entre casos positivos de Micoplasmosis y tipo de alojamiento

Finalmente, se examinó cómo el tipo de alojamiento afecta la prevalencia de micoplasmosis. El análisis estadístico mediante la prueba chi cuadrado arrojó un valor p de 0.263 como se observa en la tabla 6, lo que sugiere que no existe una relación significativa entre el tipo de alojamiento y la prevalencia de micoplasmosis MG. Este resultado indica que, dentro del contexto de esta investigación, las condiciones de alojamiento no son un factor determinante en la transmisión de la enfermedad.

Tabla 6 Resultado de la prueba chi-cuadrado en SPSS del análisis relación de casos positivos y tipo de alojamiento del ave

	Valor	gl	p-value
Chi-cuadrado de Pearson	3,982	3	0,263
Razón de verosimilitud	4,001	3	0,261
N de casos válidos	115		

10.7. Mapa epidemiológico del cantón Salcedo en base a los casos positivos de *M. gallisepticum* en aves de traspatio.

De acuerdo con la figura 8 se puede evidenciar a nivel del cantón Salcedo existe una prevalencia alta en las parroquias de Antonio José de Holguín obteniendo 12 casos positivos y Mulliquindil en donde existió 10 casos positivos. Por otro lado, Cusubamba es la parroquia con menor incidencia, con solo 3 casos positivos, representando así una prevalencia baja.

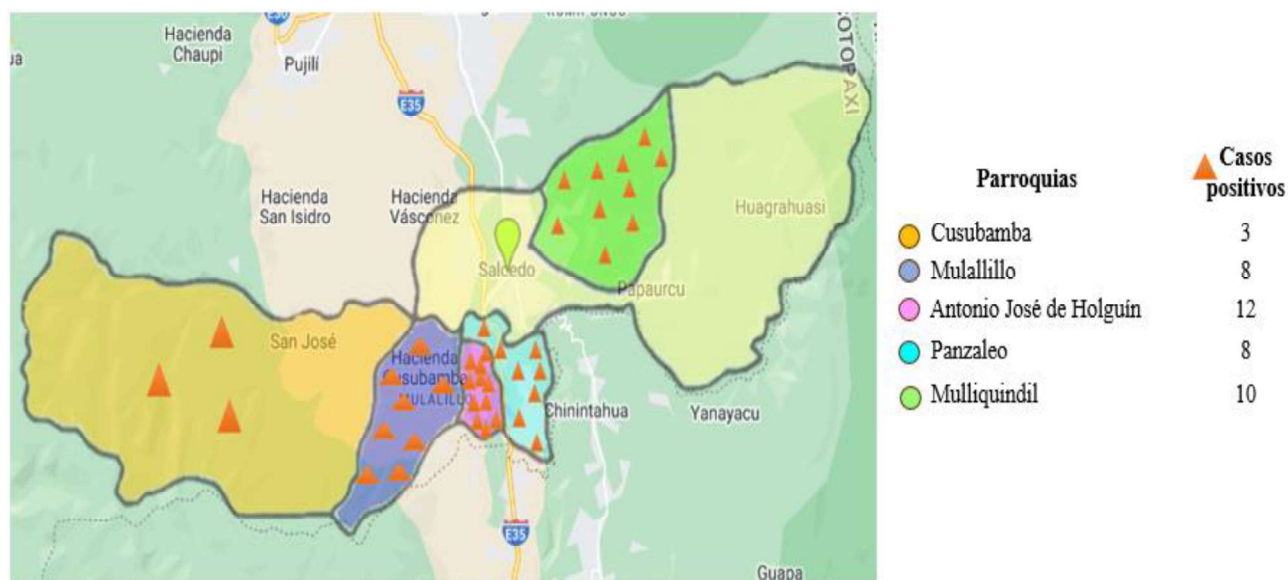


Figura 9 Mapa epidemiológico del cantón Salcedo

Fuente: Paint Tool SAI

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

11.1. Impacto Técnico

El impacto técnico de este estudio es significativo en el ámbito veterinario, ya que permitió determinar la prevalencia de *Mycoplasma gallisepticum* en el cantón Salcedo mediante la aplicación de la técnica de ELISA indirecto. Este enfoque no solo proporciona una comprensión más precisa de la distribución de la enfermedad en la región, sino que también sensibiliza a los propietarios sobre la importancia del cuidado adecuado de sus animales, contribuyendo directamente a la mejora de su bienestar y salud.

11.2. Impacto Social

El impacto social de este estudio se centra en concienciar a los propietarios de aves de traspatio en el cantón Salcedo sobre la importancia de un manejo y cuidado adecuados para reducir la prevalencia de micoplasmosis aviar. Al entender mejor los riesgos y adoptar medidas preventivas efectivas, los propietarios pueden mejorar la salud y productividad de sus aves, lo que no solo eleva la calidad de la producción avícola, sino que también promueve una comercialización más equitativa. Esto, a su vez, contribuye a garantizar la seguridad alimentaria en la comunidad, asegurando que los productos avícolas sean más saludables y seguros para el consumo.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. Conclusiones

- Los resultados del estudio indican que en el Cantón Salcedo la prevalencia de micoplasmosis MG en aves de traspatio es del 35,65%. Se detectaron casos positivos en las cinco parroquias analizadas. Entre ellas, Mulliquindil presentó la mayor prevalencia con un 50%, mientras que Cusubamba registró la menor prevalencia, con un 13,04%.
- Al comparar los factores predisponentes a la enfermedad evaluados en este estudio (edad, sexo, vacunación y tipo de alojamiento), se determinó, a través del p value obtenido en la prueba chi cuadrado, que ninguno de estos factores presenta una relación estadísticamente significativa con la incidencia de micoplasmosis MG en aves de traspatio en el Cantón Salcedo. Esto indica que podrían existir otros factores, no considerados en esta investigación, que estén contribuyendo a la prevalencia de la enfermedad.

- El mapa epidemiológico elaborado en esta investigación ha demostrado ser una herramienta crucial para visualizar la distribución de casos positivos de micoplasmosis MG en las parroquias rurales del Cantón Salcedo. Su uso es esencial para la toma de decisiones informadas que puedan prevenir el contagio masivo y para la implementación de medidas de bioseguridad efectivas en el área de estudio.

12.2. Recomendaciones

- Desarrollar talleres y materiales educativos para los ciudadanos de las parroquias del cantón Salcedo sobre el manejo adecuado de las aves de traspatio, bioseguridad, alimentación que permita mitigar la prevalencia de micoplasmosis MG.
- Se recomienda que futuras investigaciones consideren explorar la influencia de otros factores no evaluados en este estudio, tales como el manejo sanitario integral, la calidad del alimento, la densidad de población aviar, la presencia de enfermedades concurrentes y las condiciones ambientales. La inclusión de estas variables podría proporcionar una comprensión más profunda y exhaustiva de los determinantes de la micoplasmosis aviar, permitiendo desarrollar estrategias de prevención y control más efectivas.
- En base al mapa epidemiológico de los casos positivos de *Mycoplasma gallisepticum*, se recomienda a los propietarios y a los productores avícolas utilicen esta herramienta para focalizar sus esfuerzos de vigilancia y control. Específicamente, se sugiere priorizar intervenciones en las parroquias con mayor número de casos positivos identificados, implementando medidas de bioseguridad más estrictas y programas de monitoreo continuo en estas áreas.

13. Bibliografía

1. Hortúa-López LC, Cerón-Muñoz MF, de Lourdes Zaragoza-Martínez M, Angulo-Arizala J. Backyard poultry: contributions and opportunities for the peasant family. *Agronomía Mesoamericana* [Internet]. 2021 Sep 1 [cited 2024 Aug 18];32(3):1019–33. Available from: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/42903/47900>
2. Ristow L. MYCOPLASMA GALLISEPTICUM NA CADEIRA PRODUTIVA DE POEDEIRAS COMERCIAIS [Internet]. [cited 2024 Aug 18]. Available from: <https://www.tecsa.com.br/assets/pdfs/Mycoplasma%20Gallisepticum%285%29.pdf>
3. OIE. (2021). Manual terrestre de la OIE 2021. Capítulo 3.3.5 Micoplasmosis aviar (*Mycoplasma gallisepticum*, *M. synoviae*). Organización Mundial de la Sanidad Animal. https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.03.05_Micoplasmosis_aviar.pdf
4. Mycoplasma - Divaagen [Internet]. Querétaro [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://www.divaagen.com/mycoplasma/>
5. Rea E, Salazar E. (2022) Diagnóstico serológico de mycoplasma en Aves (*gallus gallus domesticus*) de traspatio de la provincia de Cotopaxi. Repositorio Digital Universidad Técnica de Cotopaxi. [Internet]. [cited 2024 Jul 22]. Available from: <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9102>
6. Chirinos BZ, Icochea ED, Gavidia Ch C, Noé NM. EVALUACIÓN DE LA PRUEBA DE INHIBICIÓN DE LA HEMAGLUTINACIÓN vs. ELISA PARA LA DETECCIÓN DE ANTICUERPOS CONTRA *Mycoplasma gallisepticum* y *Mycoplasma synoviae* *Rev Inv Vet Perú*. *Rev Inv Vet Perú*. 2000;11(1):40–4.
7. Prevalencia, comorbilidad e incidencia de una enfermedad | Share4Rare [Internet]. [cited 2024 Aug 16]. Available from: <https://www.share4rare.org/es/news/prevalencia-comorbilidad-e-incidencia-de-una-enfermedad>
8. HERRAMIENTAS EPIDEMIOLOGICAS PARA MEDIR ENFERMEDAD. [cited 2024 Aug 18]; Available from: https://www.amvec.com/memories/memorias/2012/2012_009.pdf

9. Moreno-Altamirano A, En M, López-Moreno S, Corcho-Berdugo A. Principales medidas en epidemiología. [cited 2024 Aug 18]; Available from: [8-Actu-A.pm \(scielosp.org\)](https://scielosp.org/8-Actu-A.pm)
10. Bradbury J. MICOPLASMAS AVIARES: SITUACION EPIDEMIOLOGICA ACTUAL, BIOSEGURIDAD Y DIAGNOSTICO. [Internet]. [cited 2024 Jul 22]. Available from: https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/01_02_42_micoplasmas.pdf
11. Gallinas De Postura Del Área Integrada En El Departamento De Santa Cruz -bolivia P DE. ESTUDIO SEROLÓGICO DE MYCOPLASMA GALLISEPTICUM EN. [cited 2024 Aug 1]; Available from: http://190.181.56.11/sistemabibliotecario/doc_tesis/tesis%20Claire,%20Roger-20101028-153603.pdf
12. Ventura CE, Gloria Ramírez MV;, Víctor Vera ; DETECCIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE Mycoplasma gallisepticum Y Mycoplasma synoviae MEDIANTE LA TÉCNICA DE PCR A PARTIR DE HISOPOS TRAQUEALES DE AVES CON SÍNTOMAS RESPIRATORIOS. Acta Biolo Colomb [Internet]. 2012 [cited 2024 Jul 24];17(3):525–36. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2012000300005&lng=en&nrm=iso&tlng=es
13. Epidemiología, diagnóstico y prevención de la micoplasmosis en el pollo de engorde moderno: 1 - introducción - El Sitio Avícola [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://www.elsitioavicola.com/articulos/2868/epidemiologaa-diagnostico-y-prevencian-de-la-micoplasmosis-en-el-pollo-de-engorde-moderno-1-introduccian/>
14. Vargas O.Prevalencia de Salmonella spp. en medio de cultivo y Mycoplasma gallisetium mediante técnica ELISA en pollos Broiler. Repositorio utmatch [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/21942/1/Trabajo_Titulacion_223_6.pdf

15. Guía Carlos Alfonso Paz Zurita Autor Rafael Marcelo Polo Sánchez P. Prevalencia de micoplasmosis en pollo de engorde procesado a nivel de planta faenadora ubicada en la provincia de Pichincha. 2017 [cited 2024 Aug 1]; Available from: <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/6728>
16. Espinosa Chuchuca A. (2019). Identificación y cuantificación de Eimeria tenella, E. maxima y E.acervulina en heces de pollos y gallinas de traspatio (Gallus gallus domesticus) en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador.UCE.Quito.61p
17. AI O. DESARROLLO EN CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL GENOFONDO AVÍCOLA CRIOLLO DE SAN ANDRÉS, PINAR DEL RÍO, CUBA. UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n228/art13.pdf>
18. CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA DEL GENOFONDO AVÍCOLA CRIOLLO DE SAN ANDRÉS, PINAR DEL RÍO, CUBA [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/azoo/v59n228/art13.pdf>
19. REVISIÓN DEL DESARROLLO AVÍCOLA. [Internet] [cited 2024 Aug 18]; Available from: www.fao.org/publications
20. Muyulema Allaica CA, Muyulema Allaica JC, Pucha Medina PM, Ocaña Parra SV. Los costos de producción y su incidencia en la rentabilidad de una empresa avícola integrada del Ecuador: caso de estudio. Visionario Digital. 2020 Jan 4;4(1):43–66.
21. Resistencia antimicrobiana de aislados cubanos de Mycoplasma gallisepticum [Internet]. [cited 2024 Jul 29]. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2017000100004#r
22. Gonzalo De Liria CR, Hernández MM. Infecciones causadas por Mycoplasma pneumoniae. Anales de Pediatría Continuada [Internet]. 2013 Jan 1 [cited 2024 Jul 23];11(1):23–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-infecciones-causadas-por-mycoplasma-pneumoniae-S1696281813701148>

23. Mycoplasmosis in Poultry - Poultry - Merck Veterinary Manual [Internet]. [cited 2024 Jul 25]. Available from: <https://www.merckvetmanual.com/poultry/mycoplasmosis/mycoplasmosis-in-poultry>
24. FICHA TÉCNICA. Micoplasmosis. Santiago de Chile: Gobierno De Chile, Ministerio de Agricultura; 2016. [Internet]. 2012 [cited 2024 Jul 24] Available from: https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_micoplasmosis_v2-2016.pdf
25. MARTÍN RODOLFO DE LA PEÑA MANUAL DE ENFERMEDADES DE LAS AVES [Internet]. [cited 2024 Jul 23] Available from: <https://www.fcv.unl.edu.ar/extension/wp-content/uploads/sites/9/2018/08/ManualEnfermedadesAves.pdf>
26. Micoplasmosis aviar en parrilleros y ponedoras, Datos epidemiológicos. Bolivia-Engormix [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://www.engormix.com/avicultura/problemas-sanitarios-ponedoras/bolivia-micoplasmosis-aviar-parrilleros_n28056/
27. Javier F. ASPECTOS RELEVANTES DE LA PATOGENIA Y CONTROL DE LA MICOPLASMOSIS AVIAR. [cited 2024 Aug 17]; Available from: http://www.pjbpubs.com/animal_pharm/index.
28. Vargas O. Prevalencia de Salmonella spp. en medio de cultivo y Mycoplasma gallisepticum mediante técnica ELISA en pollos Broiler. Repositorio utmachala [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: https://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/21942/1/Trabajo_Titulacion_223_6.pdf
29. Complejo respiratorio Aviar MYCOPLASMA - FENAVI - Federación Nacional de Avicultores de Colombia [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://fenavi.org/publicaciones-programa-tecnico/complejo-respiratorio-aviar-mycoplasma/#complejo-respiratorio-aviar-mycoplasma/1>

30. Coronel Acuña MC. Comportamiento epidemiológico de las enfermedades Newcastle y Micoplasmosis en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi [Internet]. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC); 2024 [cited 2024 Aug 17]. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/12195>
31. Infección por Mycoplasma gallisepticum en aves de producción - Avicultura - Manual de veterinaria de MSD [Internet]. [cited 2024 Aug 17]. Available from: https://www.msdivetmanual.com/es/avicultura/micoplasmosis/infecci%C3%B3n-por-mycoplasma-gallisepticum-en-aves-de-producci%C3%B3n#Diagn%C3%B3stico_v3342218_es
32. Yadav JP, Batra K, Singh Y, Singh M. Comparative evaluation of indirect-ELISA and DOT blot assay for serodetection of Mycoplasma gallisepticum and Mycoplasma synoviae antibodies in poultry. J Microbiol Methods [Internet]. 2021 Oct 1 [cited 2024 Aug 18];189. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34474104/>
33. Guzmán E. Las pruebas de Elisa [Internet]. [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=11401>
34. Tipos de ELISA, ¿conoces las diferencias? - Biotech Spain [Internet]. [cited 2024 Jul 24]. Available from: <https://biotech-spain.com/es/articles/tipos-de-elisa-conoces-las-diferencias/>
35. (ELISA) Enzimoimmunoanálisis de absorción [Internet]. [cited 2024 Jul 24]. Available from: https://www.sigmaaldrich.com/EC/es/applications/protein-biology/elisa?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=13896093114&utm_content=123561027814&gclid=CjwKCAjw74e1BhBnEiwAbqOAJBTkD08HWbWYcLJ-nDlhJysFd6vc1Agr5Nsd6u_DnRONwlnw515OWBoCwi4QAvD_BwE
36. ELISA Assays: Indirect, Sandwich, and Competitive - JoVE Wordpress Development [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://www.jove.com/es/v/10496/elisa-assays-indirect-sandwich-and-%2037%20competitive?language=Spanish>

37. Velásquez F, Andrés R. Gil F. Técnicas diagnósticas para la enfermedad de Newcastle en aves de producción Diagnostic techniques for Newcastle disease in poultry production. [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/7a37de67-534f-48be-bae1-cebb848aaca8/content>
38. Freischem B. El Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres y Acuáticos de la OIE. Ottawa, Canadá 25-27 de Agosto de 2014.
40. Prevención y manejo de enfermedades avícolas | Basic Farm [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://basicfarm.com/blog/como-prevenir-enfermedades-avicolas/>
39. Prevención y manejo de enfermedades avícolas | Basic Farm [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://basicfarm.com/blog/como-prevenir-enfermedades-avicolas/>
40. Infección Por Micoplasmas O Enfermedad Respiratoria Crónica | Zoetis [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://www2.zoetis.com.ec/productos-y-soluciones/aves/infeccion-por-micoplasmas-o-enfermedad-respiratoria-cronica>
41. IDEXX. (2022). Prueba de Mycoplasmosis DEXX MS/MG Ab para pollos. Zoetis [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://www.idexx.es/es/livestock/livestock-tests/poultry-tests/idexx-mgms-ab-test/>
42. Cuanalata S, Nuñez D. Prevalencia de micoplasma hyopneumoniae en porcinos de traspatio en el cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi. Repositorio utc [Internet].2023. [Citado el 12 de agosto del 2024]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/ba43d7e0-be0b-4e07-bc0e>
43. Resultados de la búsqueda de «mapa de salcedo» [Internet]. [cited 2024 Jul 27]. Available from: <https://www.salcedo.gob.ec/?s=mapa+de+salcedo>
44. Prueba de independencia de ji cuadrado | Introducción a la estadística | JMP [Internet]. [cited 2024 Aug 24]. Available from: https://www.jmp.com/es_co/statistics-knowledge-portal/chi-square-test/chi-square-test-of-independence.html

45. Cueva et al. Diagnóstico serológico de Mycoplasma en aves de traspatio de la provincia de Cotopaxi, Ecuador | Revista UTCiencia: i-ISSN: 1390-6909. e-ISSN: 2602-8263 [Internet]. [cited 2024 Jul 22]. Available from: <http://investigacion.utc.edu.ec/index.php/utciencia/article/view/580>
46. Enriquez A. ÍNDICE DE PREVALENCIA DE MICOPLASMOSIS EN POLLOS DE ENGORDE EN GRANJAS DE LOS SECTORES DE MAYOR PRODUCCIÓN DE LA PROVINCIA DE EL ORO. UTMACH. 8263 [Internet]. [cited 2024 Jul 22]. Available from: [CD00016_TRABAJODETITULACION.pdf \(utmachala.edu.ec\)](#)
47. d Silvio A, Pinheiro J, de Oliveira S, Moraes E, Albuquerque P, et al. Occurrence and risk factors assessment associated with Mycoplasma gallisepticum (MG) infection in chickens in the semiarid region of Pernambuco, Brazil. Pesquisa Veterinária Brasileira [Internet]. 2015 [cited 2024 Jul 31];35(6):531–5. Available from: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/JXQXBzcJGC6gWH8wyZ3Ftds/?lang=en>
48. Micoplasmosis aviar [Internet]. [cited 2024 Jul 31]. Available from: https://www.mapa.gob.es/es/ganaderia/temas/sanidad-animal-higiene-ganadera/sanidad-animal/enfermedades/micoplasmosis-aviar/micoplasmosis_aviar.aspx
49. Específicos P. Dirección de Sanidad Animal PROGRAMA NACIONAL SANITARIO AVICOLA Un sistema dinámico que trabaja por la calidad.
50. Swayne DE. Diseases of Poultry: Thirteenth Edition. Diseases of Poultry: Thirteenth Edition [Internet]. 2017 May 1 [cited 2024 Jul 31];1–1414. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119421481>
51. Micoplasmosis aviar 1. Generalidades. [cited 2024 Jul 31]; Available from: www.mapa.essganimal@mapa.esC/Almagro33
52. Micoplasmosis aviar (Mycoplasma gallisepticum) - OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal [Internet]. [cited 2024 Jul 23]. Available from: <https://www.woah.org/es/enfermedad/micoplasmosis-aviar-mycoplasma-gallisepticum/>

53. Sánchez R, Icochea E, Ramírez A, Falcón N, Mónica Y, Ch A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE UN LOTE DE GALLINAS DE POSTURA VACUNADO CON LA CEPA ts11 DE *Mycoplasma gallisepticum*.