



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“PREVALENCIA DE *REOVIRUS* EN AVES DE TRASPATIO EN  
LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA PROVINCIA  
DE COTOPAXI”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Médico Veterinario

**Autor:**

Guanoquiza Ashca Juan Elias

**Tutor:**

Chacón Marcheco Edilberto

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTORIA

Guanoquiza Ashca Juan Elias, con cédula de ciudadanía No. 0550254361, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“PREVALENCIA DE *REOVIRUS* EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, siendo el Doctor Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco, Tutor 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, 18 de febrero del 2025



Juan Elias Guanoquiza Ashca  
C.C: 0550254361  
**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 **GUANOQUIZA ASHCA JUAN ELIAS** identificada con cédula de ciudadanía **0550254361** 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 REOVIRUS EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA 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: Mayo 2020 – Septiembre 2020

Finalización de la carrera: Octubre 2024 – Marzo 2025

Aprobación en Consejo Directivo: 12 de Diciembre del 2024

Tutor: DMV. Ph.D. Edilberto Chacón Marcheco

Tema: **“PREVALENCIA DE REOVIRUS EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA 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.

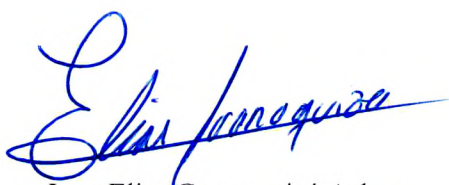
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

**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 febrero del 2025.



Juan Elias Guanoquizá Ashca

**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

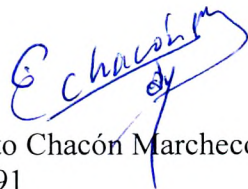
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“PREVALENCIA DE *REOVIRUS* EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, de Guanoquiza Ashca Juan Elías, 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, 18 de febrero del 2025



DMV. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D  
C.I: 1756985691  
**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Guanoquiza Ashca Juan Elias con el título del Proyecto de Investigación: : **“PREVALENCIA DE REOVIRUS EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES DE LA MANA Y SIGCHOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, 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, 18 de febrero del 2025



Dra. Blanca Mercedes Toro Molina Mg.  
C.C: 0501720999  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Dra. Cueva Salazar Nancy Margoth, Mg  
C.C: 0501616353  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Ing. Lucia Monserrath Silva Déley Mg.  
C. C: 0602933673  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A mi Dios por darme las fuerzas y bendecirme con sabiduría necesaria para nunca rendirme en este objetivo.*

*A mi querida familia en especial a mis padres Manuel Guanoquiza y Francisca Ashca y hermanas Isabel, Verónica, Anahí que fueron el pilar fundamental para todo este proceso donde fueron mi aliento en los momentos más desafiantes, gracias a mi padre por creer en mí y en mi pasión por la medicina veterinaria. A mi compañera de vida Nataly Sstefanía Jacho por creer en mí y estar en todos los momentos con sus palabras de aliento de día a día.*

*A mis docentes quienes impartieron cada uno de sus conocimientos las que fueron fundamentales para formarme en el ámbito de la medicina veterinaria.*

*A mi compañero de carrera Mauricio Tapia por compartir todo este largo tiempo de jornada y camino que me demostró su compañerismo y lealtad.*

***Juan Elias Guanoquiza Ashca***

### **DEDICATORIA**

*Dedico este trabajo a todos quienes fueron mi fuente de inspiración, mi ángel mi familia y a mi Dios por brindarme el conocimiento y las fuerzas necesarias, para poder continuar a mis abuelitos y a mi gran amor allá en el cielo por ser el equipo fundamental de esta constante lucha para poder alcanzar este objetivo en especial a mi hermana en el exterior Diana Guanoquiza por su apoyo moral y económico.*

*Como mucho aprecio, para todos ustedes este proyecto ya que sin el apoyo de ustedes no hubiese alcanzado con uno de mis tantos propósitos de la vida.*

***Juan Elias Guanoquiza Ashca***

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO: “PREVALENCIA DE *REOVIRUS* EN AVES DE TRASPATIO EN LOS CANTONES LA MANA Y SIGCHOS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

Autor:  
Guanoquiza Ashca Juan Elias

**RESUMEN**

Los *Reovirus* aviáres (RNA) son virus que afectan a las aves de todo el mundo que causan distintas afecciones asociadas a condiciones digestivas, problemas en el crecimiento, tenosinovitis e incluso la muerte de las especies infectadas, lo que implica una disminución en el rendimiento y productiva de la actividad avícola afectando en la economía de los propietarios. El objetivo de esta investigación fue determinar la prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio usando la prueba de inmunoabsorción (ELISA – i) realizadas en suero sanguíneo en los cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi con el fin de identificar las áreas afectadas con dicha enfermedad. Para ello, se analizaron 148 aves de traspatio seleccionadas al azar de los cantones La Mana y Sigchos en la provincia de Cotopaxi, se tomaron muestras sanguíneas, para la extracción, del suero a partir de la punción directa de la vena braquial. El test ELISA IDEXX REO Ab permitió la identificación de las aves infectadas. La prevalencia de *Reovirus* en las aves de traspatio fue del, 89.19 % en el cantón La Mana y 94.59 % para Sigchos, lo cual se considera alto, la prevalencia de *Reovirus*, en las aves de traspatio en los cantones fue alta, es decir, no se encuentra controlada la enfermedad lo que se puede atribuir es por el desconocimiento por parte de los propietarios y la falta de vigilancia por parte de las autoridades competentes. En este sentido, se recomienda la realización de evaluaciones periódicas a las aves y campañas sobre las medidas de bioseguridad, planes de vacunación para minimizar su propagación.

**Palabras clave:** *Reovirus*, Prevalencia, ELISA, traspatio, bioseguridad.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: “PREVALENCE OF REOVIRUS IN BACKYARD BIRDS IN LA MANA  
AND SIGCHOS CANTONS IN THE PROVINCE OF COTOPAXI”**

**Author:**  
Guanoquiza Ashca Juan Elias

**ABSTRACT**

Avian Reoviruses (RNA) are viruses that affect birds around the world, causing various diseases associated with digestive conditions, growth problems, tenosynovitis and even the death of infected species, which implies a decrease in the performance and productivity of poultry activity, affecting the economy of the owners. This work aimed to determine the prevalence of Reovirus in backyard birds in the cantons of La Mana and Sigchos in the province of Cotopaxi, using the indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA-i) in the detection of antibodies for the respective population diagnosis. This was carried out by analyzing 74 randomly selected backyard birds from each canton, from which blood serum was extracted from the direct puncture of the brachial vein. The analysis using the ELISA technique consisted of reading the change in color by staining the enzymatic reaction in the microplate. The results found for the prevalence of Reovirus in backyard birds were 89.19 % in the La Mana canton and 94.59 % for Sigchos. In conclusion, this disease had a high incidence in the cantons studied, which implies that it is not controlled, which can be attributed to the lack of knowledge of the owners and lack of surveillance by the authorities. In this sense, it is recommended to carry out periodic evaluations of the birds and campaigns on biosecurity measures, vaccination plans to minimize its spread.

**Keywords:** Reovirus, Prevalence, ELISA, backyard, biosecurity.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORIA .....	ii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1. Directos .....	3
3.2. Indirectos .....	3
4. PROBLEMÁTICA .....	3
5. OBJETIVOS .....	5
5.1. Objetivo General.....	5
5.2. Objetivos Específicos .....	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS .....	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1. Origen e importancia económica que aportan de las aves de traspatio.....	6
7.2. Principales aves de traspatio .....	7
7.2.1. Gallinas domésticas .....	7
7.2.2. Patos domésticos .....	7
7.2.3. Pavos domésticos.....	7
7.3. Taxonomía del pollo .....	7

7.4.	Anatomía del pollo.....	8
7.4.1.	Sistema óseo .....	8
7.4.2.	Sistema circulatorio .....	9
7.4.3.	Sistema inmunitario.....	9
7.4.4.	Sistema digestivo.....	10
7.4.5.	Sistema respiratorio .....	10
7.4.6.	.....	10
7.5.	Reovirus .....	11
7.5.1.	Clasificación .....	11
7.5.2.	Taxonomía .....	12
7.5.3.	Ciclo biológico .....	12
7.5.4.	Diagnóstico.....	12
7.5.5.	Cepas .....	13
7.5.6.	Principales enfermedades causadas por Reovirus en pollos.....	13
7.5.7.	Artritis viral .....	13
7.5.8.	Enfermedades Respiratorias .....	14
7.5.9.	Tratamiento para <i>Reovirus</i> aviar.....	15
7.5.10.	Prevención del <i>Reovirus</i> aviar .....	15
7.5.11.	Prevalencia.....	16
8.	HIPÓTESIS .....	16
8.1.	Hipótesis nula (H0).....	16
8.2.	Hipótesis positiva (H1) .....	16
9.	VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	16
10.	METODOLOGÍA.....	16
10.1.1.	Área de estudio .....	16
10.2.	Tipo de estudio.....	17
10.2.1.	Diseño de la investigación .....	17

10.3.	Materiales .....	17
10.4.	Técnica .....	17
10.4.1.	Toma de muestras .....	17
10.4.2.	Análisis serológico.....	18
10.4.3.	Muestreo .....	18
10.4.4.	Estudio de laboratorio.....	20
10.4.5.	Análisis estadístico .....	21
11.	Análisis y discusión de los resultados .....	22
11.1.	Tasa de prevalencia total de <i>Reovirus</i> de las aves muestreadas en los Cantones de La Mana y Sigchos .....	22
11.2.	Determinación de la prevalencia de <i>Reovirus</i> empleando el test de ELISA de las aves muestreadas por parroquias de los cantones La Mana y Sigchos.....	25
12.	IMPACTOS .....	28
12.1.	Impacto económico .....	28
12.2.	Impacto ambiental .....	28
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
13.1.	Conclusiones .....	29
13.2.	Recomendaciones.....	29
14.	Referencias bibliográficas .....	30

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Sistemas de tarea en relación a los objetivos .....	5
Tabla 2:	Taxonomía del pollo.....	7
Tabla 3:	Taxonomía del <i>Reovirus</i> .....	12
Tabla 4:	Numero de aves de traspatio analizadas para la determinación de <i>Reovirus</i> .....	19
Tabla 5:	Prevalencia de <i>Reovirus</i> en aves de traspatio en La Mana y Sigchos .....	23
Tabla 6:	Prevalencia de <i>Reovirus</i> por cantón en función del sexo de las aves de traspatio .....	23
Tabla 7:	Estadística ANOVA a los casos de aves de traspatio positivos por sexo.....	23

Tabla 8: Relación de casos de prevalencia de Reovirus por parroquia en los cantones La Mana y Sigchos .....	25
Tabla 9: Estadístico ANOVA por parroquia .....	25

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esqueleto del pollo.....	8
Figura 2: Inflamación de articulaciones por Reovirus.....	14
Figura 3: Ubicación geográfica de los cantones La Mana y Sigchos pertenecientes a la provincia de Cotopaxi.....	17

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del proyecto:**

Prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio en los Cantones de La Mana y Sigchos en la provincia de Cotopaxi.

**Fecha de inicio:** 14 de octubre del 2024

**Fecha de finalización:** febrero del 2025

**Lugar de ejecución:** La investigación se realizó en la provincia de Cotopaxi en los Cantones La Mana y Sigchos.

**Facultad académica que auspicia:** Ciencias agropecuarias y recursos naturales.

**Carrera que auspicia:** Carrera de Medicina Veterinaria.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Determinación de enfermedades infecciosas y parasitarias de los animales domésticos en la Provincia de Cotopaxi. / Recursos Zoogenéticos Locales, conservación y desarrollo sostenible.

### **Equipo de Trabajo:**

Guanoquiza Ashca Juan Elias (Anexo 2)

DMV. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D. (Anexo 3)

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura.

**Subárea:** Veterinaria

**Línea de investigación:** Producción y biotecnología animal/ Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales.

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Microbiología, Parasitología, Inmunología y Salud Animal

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La avicultura forma parte de la ganadería que se destina al manejo en general de las aves para la industria alimentaria, científica y recreacional. En el sistema de alimentación de los seres humanos el consumo de estas carnes, principalmente de pollos ha sido una práctica diaria, debido a que este alimento contiene proteínas de alta calidad, micronutrientes, grasas saludables por lo que beneficia la salud (1).

De acuerdo con Ortega et al. (2) el mercado avícola es uno de los principales en el mundo, que ha tenido un crecimiento exponencial gracias al aprovechamiento de tecnologías, es decir, desarrollan de forma eficiente la infraestructura de las granjas y creando estrategias que garanticen el bienestar animal. En Ecuador, la producción avícola es nacional, en el 2022 está correspondió a 495 mil toneladas para la carne de pollo y 3812 millones de huevos (3).

La avicultura de traspatio es la actividad de la cría de aves de forma doméstica que se lleva a cabo en los patios de las casas, en esta se emplean pocos insumos y entre las variedades de estas se tienen gallinas, patos, pavos, ganso, entre otros (4). Estos sistemas de crianza de aves de traspatio se distinguen por la baja asignación de recursos en la infraestructura, manejo sanitario y alimentación de las aves (5).

En Ecuador el sistema de crianza de aves de traspatio se caracteriza por ser económica en infraestructura, manejo sanitario y alimentación, además de formar parte de la dieta diaria para el consumo propio y la venta de subproductos. Esta se ha convertido en una fuente de economía, ya que el consumo y comercialización de carne y huevos provenientes de estas aves tienen gran demanda debido a sus altos valores nutricionales y alimenticios, así como también al fácil acceso que se tiene a estas aves al momento de comercializarlas y adquirirlas para su crianza (5).

Sin embargo, en muchos casos las ventajas de este tipo de avicultura se convierten en contraproducentes por la falta de la infraestructura, el manejo de la bioseguridad y planes de vacunación es inadecuado, por lo que estas aves están expuestas al contagio de enfermedades virales, bacterianas, parasitarias y fúngicas que posteriormente pueden ser blanco de contagio hacia el ser humano causando graves problemas de salud y pérdidas económicas (5).

Este estudio tuvo como fin, determinar la prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio en los Cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi ya que es un virus que se prolonga con alta frecuencia en las producciones avícolas a nivel mundial. Estos, son patógenos omnipresentes en la avicultura comercial que tiene implicaciones en los sistemas respiratorio,

digestivo y articular. Esto tiene como consecuencia, pérdidas económicas en el productor o propietario puesto que la transmisión de este virus es horizontal y vertical y a menudo se han aislado cepas en aves comerciales y pavos sanos (6).

En las granjas avícolas es de gran importancia el control de las vacunas, preventivas, la bioseguridad, para la respectiva prevención e inmunización de diversas enfermedades que están frente a las aves de traspatio (7). En este sentido, surge la necesidad de realizar esta investigación debido a que se evidencia la problemática en la sociedad de los sectores rurales el desconocimiento la falta de capacitaciones por parte de las diferentes entidades públicas como AGROCALIDAD MAGAP dando un adecuado seguimiento, para la prevención de las afecciones y así mejorando la productividad.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1.Directos**

- Propietario de las 148 de aves de traspatio y habitantes de los Cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi.

#### **3.2.Indirectos**

- Pobladores dedicados a la crianza de aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi en los Cantones de La Mana y Sigchos.
- Instituciones de salud pública y organizaciones no gubernamentales y entidades gubernamentales.

### **4. PROBLEMÁTICA**

Las granjas avícolas se ven constantemente afectadas por la propagación de enfermedades el cual genera grandes pérdidas económicas. Entre las distintas afecciones que se evidencian, *Reovirus* es uno de los más frecuentes, que además de tener un impacto negativo en la economía, otra implicación que va de la mano con esta y a su vez de gran importancia es en la salud, ya que el propósito más común del sistema de cría de aves de traspatio es para el consumo humano, es decir en la mayoría de los casos en los sectores rurales son el sustento familiar. Entre las posibles causas de esta patología se encuentra la falta de cronogramas de vacunación ya que al ser un virus, puede ser transmitida vía vertical u horizontal y su propagación es rápida, la infección en un corral comienza en un pollo recién nacido infectado por vía vitelina a través del huevo (8).

Los *Reovirus* aviáres son asociados a múltiples enfermedades, de ellas la más comunes son, la Artritis viral o Tenosinovitis que se relaciona directamente con problemas del funcionamiento en las extremidades locomotoras y el síndrome de malabsorción el cual se asocia a la dificultad de absorción de nutrientes a las aves de 28 días de edad por la disminución en la motilidad intestinal (9).

De acuerdo con Sellers (10) los casos clínicos de *Reovirus* en las aves de corral se manifiesta con inflamación y deformidad unilateral o bilateral de las extremidades, dificultad para movilizarse y en los casos graves, el sacrificio debido a que se produce separación de las fibras de los tendones gastrocnemios. Históricamente, esta afección se encontraba controlada con la vacunación oportuna, sin embargo, a partir de 2011-2012 se halló una creciente prevalencia de artritis viral en pollos y pavos aun cuando estuvieran inmunizados, lo que indicó que las vacunas comerciales no suministraron la protección debida.

Lunge et al. (8), por su parte plantea que, las modificaciones genéticas y de los antígenos de campo detienen y dificultan la protección debida contra las afecciones vinculadas, por lo que en respuesta para esto, se desarrollan constantemente vacunas específicas para las granjas a partir de las variaciones o mutaciones aisladas. Esto, además de implicar negativamente en salud y bienestar de las aves, también genera la pérdida económica ya sea por la inversión que realizan para el control, tratamientos médicos de esta enfermedad para poder disminuir la mortalidad y morbilidad así también la disminución de los brotes (9).

La información sobre la prevalencia de *Reovirus* a nivel mundial existe un mínimo porcentaje sobre todo en los países desarrollados. En Ecuador, no existe datos contundentes que representen las cifras de los casos de *Reovirus*, sin embargo, el 84,7 % de la producción avícola corresponde a la cría de aves en planteles avícolas y la diferencia, el 15,3 % se lleva a cabo en el campo (11).

Por lo que esta investigación se ve reflejada en las necesidades de la sociedad avícola de pequeños productores con la finalidad de dar a conocer y concientizar a tener buenas prácticas en las avícolas como la bioseguridad, planes de vacunación generando ganancia y disminuya las pérdidas económicas de la comercialización y la sanidad y calidad del producto.

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. Objetivo General

Determinar la prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio usando la prueba de inmunoadsorción (ELISA – i) realizadas en suero sanguíneo en los cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi con el fin de identificar las áreas afectadas con dicha enfermedad.

### 5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la prevalencia total de *Reovirus* en aves de traspatio en los cantones de La Mana y Sigchos en la provincia de Cotopaxi mediante el método ELISA-i.
- Evaluar el comportamiento de prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio considerando los factores sexo de las aves y parroquias estudiadas.

## 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

**Tabla 1:** Sistemas de tarea en relación a los objetivos

Objetivos	Actividad	Resultados de la actividad	Medios de verificación
Determinar la prevalencia total de <i>Reovirus</i> en aves de traspatio en los cantones de La Mana y Sigchos en la provincia de Cotopaxi mediante el método ELISA-i.	Se realizó la prueba de ELISA al suero de 148 muestras de las aves de traspatio de los cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi Procesamiento de las muestras utilizando el test IDEXX REO Ab.	Se encontró un alto porcentaje de casos positivos, a <i>Reovirus</i> en las aves de traspatio en cada uno de los Cantones representando un porcentaje para La Mana un 89.19 % y en Sigchos un 94.59 % de prevalencia de <i>Reovirus</i> en la provincia de Cotopaxi.	Análisis de los datos obtenidos mediante el Test ELISA _ i con el que se identificaron los patógenos correspondientes a <i>Reovirus</i> y cálculos del % Prevalencia.
Evaluar el comportamiento de prevalencia de <i>Reovirus</i> en aves de traspatio considerando los factores sexo de las aves y parroquias estudiadas.	Relación de los resultados de los factores asociados	Se determino que la prevalencia de <i>Reovirus</i> en las aves de traspatio por los factores de sexo y parroquia fue alta a más de que en el factor sexo las hembras de los dos cantones con un 92.62 % y para machos con un 88.46% exististe mayor prevalencia a reovirus,	Test de Elisa -i para identificar patógenos correspondientes al <i>Reovirus</i> y el %Prevalencia Informe y clasificación de los resultados en ANOVA para comparar si

---

sin embargo, al utilizar el estadístico ANOVA no presentaron diferencias significativas.	existía diferencia significativa según el sexo y por parroquias.
--	--

---

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 7.1. Origen e importancia económica que aportan de las aves de traspatio

Las aves domesticadas forman parte del orden (*Galliformes*), son conocidas comúnmente como gallinas, conforman la familia Fasiánidos y su nombre científico (*Gallus gallus*). Su origen se sitúa en el suroeste de Asia y son reconocidos como uno de los animales domesticados más antiguos de los chinos. Esta ave actualmente es distribuida por todo el mundo (5).

Diversos autores señalan que, en América las gallinas llegaron con los viajes realizados por los conquistadores y estas aves han mostrado su capacidad de adaptación productiva por más de 500 años para las diferentes condiciones de las regiones. El aprovechamiento de las carnes y huevos de las aves de corral inició y se posicionó durante el siglo XX, cuando la avicultura se desarrolló como una industria comercial (12).

La crianza de aves de traspatio se ha consolidado en diversas partes del mundo con una tendencia en aumento, en los Estados Unidos EE. UU, mientras que en los países desarrollados también incluyen esta actividad de forma indispensables, su uso principalmente es el abastecimiento, de alimento en el hogar y una fuente de ingreso adicional que, a diferencia de las criadas en planteles avícolas, en general los propietarios los consideran como animales de compañía. Se considera un tipo de ganadería reconocido a un mínimo porcentaje que tiene como propósito, el manejo y explotación, de animales domesticados (13).

De las aves conforman el manejo doméstico, las gallinas son de mayor explotación, que representa más del 80%. Esta se clasifica de acuerdo a las razas y van relacionadas al propósito de la explotación en esta se encuentran por su tipo de carne, por puesta de huevos o ambas como doble propósito, la adquisición de estos animales debe realizarse en criaderos de buena reputación con el fin de garantizar que estas se encuentren sanas, con su respectivo plan de vacunación adecuados (14).

## 7.2.Principales aves de traspatio

### 7.2.1. Gallinas domésticas

Las gallinas criollas o conocidas también como domésticas en el Ecuador tienen una forma redondeada y cola corta pertenece probablemente a la variedad (*Gallina Cuzqueña*) y a la Huasteca presente en Ecuador y México. Esta ave terrestre se caracteriza porque los colores de su plumaje varían predominando el negro y la crema, y la carúncula debajo de su pico perteneciendo a la familia *Phasianidae*, subfamilia *Gallinae*. Estas gallinas son esenciales para la productividad, se alimentan de insectos, también su dieta está basada en granos y su carne y huevos tiene gran aporte nutricional, principalmente de proteínas (14,15).

### 7.2.2. Patos domésticos

Las anátidas pertenecen a la familia de aves migradoras del orden de las Anseriformes, en general viven cerca del agua, hacen que sean palmípedas. Se caracteriza por su vivencia de manera salvaje ya que consigue su propio alimento por lo general suelen comer plantas, semillas, algas e insectos y su reproducción se da sin intervención del hombre de manera natural (16).

### 7.2.3. Pavos domésticos

El pavo (*Meleagris gallopavo*) especie que pertenece al Orden (*Galliformes*) familia *Phasianidae* y sub familia *Meleagridinae*. Los pavos domésticos para su alimentación recorren los espacios verdes se alimentan especialmente de semillas, de frutos secos brotes de hojas tiernas, y como insectos para poder llegar a pesar hasta 20 kg debido a esto es muy resistente a enfermedades y se origina principalmente de México, Estados Unidos y Canadá (16).

## 7.3.Taxonomía del pollo

**Tabla 2:** Taxonomía del pollo

Nombre científico	<b>Gallus Gallus Domesticus</b>
Dominio	<i>Eukaryota</i>
Reino	<i>Animalia</i>
Filo	<i>Chordata</i>
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	<i>Phasianidae</i>
Género	<i>Gallus</i>

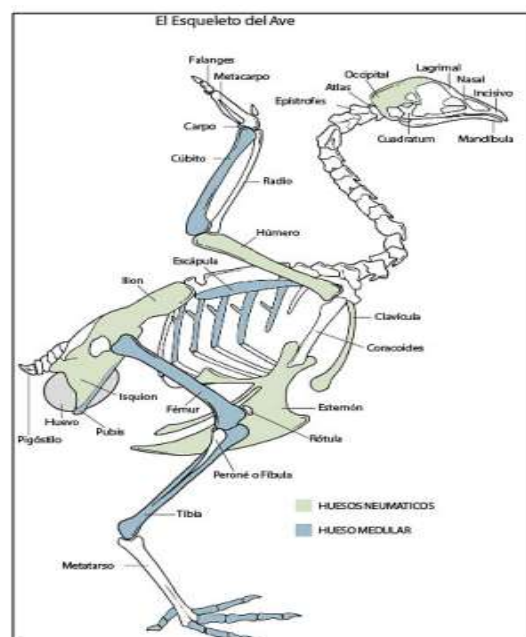
Especie	<i>Gallus Gallus</i>
Subespecie	<i>Domesticus</i>

**Fuente:** (17)

## 7.4. Anatomía del pollo

### 7.4.1. Sistema óseo

El esqueleto óseo de las aves es ligero y con huecos y poros, con cavidades llenas de aire en lugar de médula ósea. Estas cavidades se comunican con el sistema respiratorio y esto hace beneficiar el vuelo (18).



**Figura 1:** Esqueleto del pollo

**Fuente:** (19)

De acuerdo con Khamas y Ruttlant (20), los huesos se conforman por una matriz de colágeno que recubren a una estructura compleja que se conforma por osteoclastos, osteocitos y osteoblastos.

Osteoblastos son células formadas por huesos liberan proteínas, fosfatasa alcalina para la síntesis de la sustancia intracelular del tejido óseo de la mano con los osteoclastos y su respectiva mineralización y los osteocitos son los que regulan la actividad de los anteriores (17).

El hueso cortical es la parte externa del hueso, es decir, es el revestimiento del tejido óseo. Y es la que aporta resistencia y protección. El hueso trabecular o esponjoso: conforma la parte interna como una superficie osteogénica y se caracterizan por ser ligeros y porosos, este y el

tipo anterior tienen función estructural y se encuentran en todas las aves. El hueso medular: es específico de las ponedoras y es la reserva de calcio en la formación de la cáscara (17).

El sistema óseo de las aves de traspatio se puede ver afectado por trastornos infecciosos no infecciosos o ambos, estos en general les causa dificultad para desplazarse (cojera), problemas de crecimiento y alteración en la mecánica musculoesquelética. Con respecto a los trastornos y alteraciones en los pollos de engorde se tiene la deformidad rotacional y angular, la espondilopatías, condrodisplasia, raquitismo, enfermedad articular degenerativa, en las reproductoras esta la osteoporosis, osteomalacia y fatiga de la ponedora de jaula, y la gota articular. Lo que concierne a las patologías infecciosas se tiene la Osteomielitis y artritis bacteriana que es la causada por Estafilococosis, Echerichia Colien algunos casos Mycoplasma iowae. La artritis viral producida por *Reovirus* la osteoporosis que tiene como origen el virus de la leucosis y sarcoma aviar por último la artropatía amiloide que en general se atribuye a una infección por *Enterococcus faecalis* o *mycoplasmas snoviae* (14).

#### 7.4.2. Sistema circulatorio

Este sistema está conformado por el corazón con dos ventrículos y dos aurículas, además de circulación doble, que lo hace capaz para poder cumplir sus requerimientos metabólicos (20).

#### 7.4.3. Sistema inmunitario

Este sistema no solo es crítico en la defensa de las aves contra la exposición natural de patógenos en el medio de su hábitat sino también de la inmunidad protectora como respuesta a la administración de vacunas. Además de que contienen en adición un órgano conocido como la bolsa de Fabricio que es la que contribuye en su protección a los agentes externos (21).

- a. **Inmunidad innata:** Es la primera línea de protección que interactúan como defensores a agresores externos como microorganismos y está conformado, por tejidos, células y moléculas como la piel, el epitelio respiratorio o intestinal (22).
- b. **Inmunidad adquirida:** este sistema también conocido como adaptativo parte del sistema inmunológico que desarrolla una respuesta específica a los patógenos existentes. En la inmunidad adquirida existe la inmunidad pasiva, que se desarrolla a través de la tradición de la madre a la prole, así como también inmunidad activa se desarrolla cuando se expone a la presencia de un patógeno por infección natural o vacunación (23).

Los trastornos comunes que tiene implicaciones negativas en el sistema inmunológico de las aves de traspatio están relacionados a la genética como se determina haplotipos de MHC al estrés en estas especies esto produce alteraciones de inmunodepresión la mala nutrición que se asocia a deficiencias nutricionales infecciosas como la enfermedad de Marek, bursitis infecciosa, leucosis entre otras, las toxinas como micotoxinas y fármacos como levamisol, sulfamidas y otras (14).

#### **7.4.4. Sistema digestivo**

El tracto digestivo de las aves comienza en el pico y culmina en la cloaca. Estos animales no poseen dientes, se caracterizan por tener un metabolismo alto, contienen buche que es el órgano en donde almacenan temporalmente los alimentos. Las aves utilizan el pico para su aprender y cortar alimentos, beber agua, ordenar sus plumas, atacar como mecanismo de defensa y construir sus nidos, no tienen de paladar blando por lo que su faringe no está dividida (20,23). Los trastornos digestivos mas comunes en las aves de traspatio están las levaduras gástricas aviarias ocasionados por *Macrorhabdus ormithogaster* candidiasis causada por la levadura *Candida Albicans* bornavirus aviar, la enfermedad de Pacheco y la parasitosis intestinal generada por parásitos del genero *Giardia Trichomona gallinae* y los cestodos.

#### **7.4.5. Sistema respiratorio**

Su función principal es intercambiar el oxígeno que proviene del ambiente que ingresa a la hemoglobina y el dióxido de carbono de la sangre que pasa por los órganos respiratorios hasta salir. Así como en la regulación de la temperatura (24).

Estas están constituidas por sacos aéreos, traquea, vasos sanguíneos y nervios en el que sacos aéreos son desarrollados para minimizar la densidad corporal y así ser más ágiles en el vuelo. En la cavidad abdominal dorsal cuentan con una expansión caudal de los pulmones (23).

#### **7.4.6 Enfermedades comunes en las aves de traspatio**

Las enfermedades comunes en estas especies por ser animales de presa suelen, ser caracterizados, entre ellas las manifestaciones clínicas, comunes que se observan es la ausencia de apetito, plumas opacas o sucias, hinchazón y secreción de ojos, y de más mucosas, cojeras poca actividad física, y heces anormales. Entre las patologías más comunes se (osteoporosis) prolapso cloacal o "reventón" huevos astacados enfermedades de Marek, viruela aviar, encefalomiелitis aviar, parasitismo enfermedad de Newcastle, Reovirus, infecciones por microorganismos (14).

## 7.5.Reovirus

El *Reovirus* consta de un genoma que contiene 10 fragmentos de dsRNA, causando tenosinovitis en pollos y entre otras enfermedades o dando lugar a una infección subclínica. La principal vía de infección es de forma horizontal infección, subclínica, y las infecciones con cepas patógenas se asocian con el agotamiento de las células linfoides en la bursa y el timo, así disminuyendo las respuestas serológicas al NDV inactivado (25,26).

Los *Reovirus* aviáres pertenecen del género *Orthoreovirus* uno de los 12 de la familia *Reoviridae*, estos virus se descubrieron inicialmente como agentes patógenos que inducían a tenosinovitis siendo transmitidos de forma horizontal y vertical afectando desde el pollo recién nacido que se infectó por vía vitelina y a su producto final afectando en pollos jóvenes, generando grandes pérdidas económicas en las industrias avícolas (27,28).

Los *Reovirus* aviáres se han asociado a una variedad de enfermedades, en las aves de corral incluyendo diversas enfermedades como: entéricas, respiratorias, miocarditis, hepatitis y el síndrome del retraso del crecimiento o mala absorción, pero en lo general es reconocido como la enfermedad de la artritis viral o tenosinovitis. El brote de tenosinovitis por *Reovirus* de 2015 en California afectó a los pollos de engorde de entre 14 a 47 días resultó en un importante número de aves enfermas y muertas (29).

La susceptibilidad de los pollos al contagio del *Reovirus* varían por diversos factores como; el periodo de vida del animal así también considerando que los de mayor edad son más resistentes, tanto en la infección como a la inducción del virus. Por lo que las cepas ARV circulantes que causan enfermedades en el campo lo que da paso inicial al surgimiento para las debidas estrategias, de control en países como: EE. UU, Canadá, China, dando como consecuencia a tipificar cepas ARV circulantes en algunos de los territorios mencionado (29,30).

### 7.5.1. Clasificación

La familia *Reoviridae* está conformado por un grupo variado de virus sin envoltura que se divide en dos subfamilias, *Sedoreovirinae*, integrada por seis géneros que afectan a los animales marinos y personas y *Spinareovirinae*, este contiene once géneros en el que se encuentra *Orthoreovirus*. De este último, se han hallado seis especies y una de estas es la *orthoreovirus aviar* o reovirus aviar (ARV) (6,31).

Nour y Mohanty (6) plantean que los ARV se encuentran constituidos por dos cadenas de diez segmentos que se clasifican de acuerdo a su tamaño, L (L1-L3) para segmentos grandes, M (M1-M3) medianos y S (S1-S4) pequeños.

### 7.5.2. Taxonomía

**Tabla 3:** Taxonomía del Reovirus

Nombre científico	<i>Reovirus</i>
Dominio	<i>Riboviria</i>
Reino	<i>Orthornavirae</i>
Clase	<i>Virus</i>
Filo	<i>Duplornaviricota</i>
Familia	<i>Reoviridae</i>
Especie	<i>Grupo II</i>

**Fuente:** (32)

### 7.5.3. Ciclo biológico

El *Reovirus* aviar considerado como un patógeno entérico fundamentalmente las principales vías de transmisión son oral, respiratoria y lesiones en la piel y la transmisión transovárica el tiempo de incubación una vez ingresado en el animal es de 6 a 7 semana la transmisión de este virus es de dos formas como horizontal y vertical (27,33,34).

La transmisión transovárica se produce a un ritmo bajo del 2 % y la incubación del virus en las aves se presenta aproximadamente desde los primeros 9 a 13 días presentando un signo de edema y necrosis de coagulación aumento de hetero filios, macrófagos, periostitis y osteoclastos. Si el virus afecta a superiores de los 15 hasta los 30 días infecta directamente a los nódulos linfoides y muestran alteraciones a nivel de las fibras del tejido conectivo macrófagos, linfocitos y células reticulares (35,36).

### 7.5.4. Diagnóstico

El diagnóstico presuntivo se puede evidenciar a través de las lesiones, las pruebas serológicas como ELISA que detectan los anticuerpos Los *Reovirus* ha sido reportado como responsable de la artritis viral (tenosinovitis) y el desarrollo limitado de las aves, síndrome de malabsorción, y el tránsito intestinal acelerado. La valoración del estado inmunodefensivo, así como el reconocimiento serológico aviar debe ser realizada mediante el cálculo de anticuerpos, frente al *Reovirus* en suero. Las investigaciones con inmunoabsorbentes son unidos a enzimas de

ELISA los que se han evidenciado la eficiencia en la estimación de los niveles de anticuerpos en relación a otras enfermedades permitiendo monitoreos del estado inmunológico en grandes grupos de aves (37,38).

Este agente infeccioso se puede aislar con procedimientos tradicionales como el embrión de pollos y cultivos celulares hasta técnicas moleculares. Para la multiplicación viral, son utilizados en cultivos de las células primarias de los pollos, pulmón, hígado, fibroblastos y riñón que generan cambios entre las 24 y 48 horas post-infección caracterizados por la formación de sincitios (10,39).

#### **7.5.5. Cepas**

Las diferentes cepas como 1133 afecta principalmente a pollos y pavos caracterizándose por su elevada inflamación de las articulaciones, su debilidad y cojera, adelgazamiento y reducida producción de huevos, la misma que se transmite a través del contacto directo con aves infectados y en vectores contaminados como alimento y agua (40,41).

También la cepa 2408 afecta a los pollos y pavos esta cepa se caracteriza por la presencia de una diarrea acuosa, deshidratación, pérdida de peso, malabsorción de nutrientes y disminución de huevos. Este virus se transmite por contacto directo con aves infectadas, pero a diferencia que es un menor nivel en aves adultas. La cepa 3005 es un trastorno que afecta principalmente a los pollos broiler la misma que se caracteriza por la necrosis o conocida también como muerte celular de la corteza cerebral, fémur (cadera) cojeras debilidad en las patas, dolor e inflamación en la articulación de la cadera disminución de la movilidad y capacidad de caminar (10,42).

#### **7.5.6. Principales enfermedades causadas por Reovirus en pollos**

El *Reovirus* son agentes ubicuos en la avicultura algunos de ellos pueden ser patógenos asociados a condiciones respiratorias, digestivas; Tenosinovitis, artritis, enanismo considerando de algunas cepas son aisladas frecuentemente en aves comerciales y pavos. El surgimiento de esta afección se ve influida por la edad del ave y el estatus sanitario la misma que puede ser contagiado de forma vertical como horizontal y eliminados por vía digestiva y respiratoria, este virus es de alta resistencia y de rápida propagación ave – ave (43).

#### **7.5.7. Artritis viral**

En las especies avícolas es el término utilizado para la descripción de la inflamación de las articulaciones de las patas o tendones, que se da por la infección del *Reovirus* (34).



**Figura 2:** Inflamación de articulaciones por Reovirus

**Fuente:** (34)

Estos casos de hinchamiento de las articulaciones y los tendones son más representativos en aves de razas de carne pesadas o de rápido crecimiento manifestándose con escasa movilidad, cojera y retraso en la tasa de crecimiento durante la vida (43,44).

- **Diagnóstico Diferencial**

Raquitismo, perosis o condrodistrofia, osteoporosis, toxicidad por ionóforos, pododermatitis, dermatitis plantar, quemadura por amonio, discondroplasia tibial.

De origen bacteriano, espondilitis, osteomielitis, cólera aviar, airsacculitis (45).

- **Síntomas**

Los síntomas más frecuentes son ulceración de las almohadillas metatarsianas y digitales y entre los 14 y 20 días se presenta muertes súbitas considerando también que la muda de la pluma presenta plumas de forma desordenada y en los síntomas respiratorios provocados por el virus Fahey- Grewley. Como también la enteritis se manifiesta en la formación del tapón de la cloaca (46,47).

### **7.5.8. Enfermedades Respiratorias**

Hay consecuencias de enfermedades causadas o provocadas en las aves por microorganismo que alteran su sistema respiratorio, empezando desde los procesos inflamatorios. Las aves infectadas por Reovirus se evidencian, presencia de afección al tracto respiratorio, dando lugar a enfermedades como laringotraqueitis infecciosa, enfermedad que se transmite y se disemina a través del tracto respiratorio (48).

Entre los síntomas más comunes están la tos, estornudos y dificultad para respirar, en casos muy graves, puede ocurrir expulsión del moco con sangre y coágulos en la tráquea que puede provocar muerte por asfixia (8,49).

- **Diagnóstico Diferencial**

Bronquitis infecciosa, Laringotraqueitis infecciosa, Newcastle, Metapneumovirus e influenza aviar (26).

- **Signos clínicos**

Las manifestaciones clínicas y lesiones en general, son la base principal para un diagnóstico de partida de la artritis / tenosinovitis viral en pollos y pavos, sin embargo, otros agentes infecciosos aviares también causan signos y lesiones parecidas por lo que el diagnóstico debe ser necesariamente preciso, es decir, se debe aislar el patógeno de los tendones y líquido sinovial de las especies infectados a artritis / tenosinovitis viral. El líquido sinovial se considera la mejor muestra para el aislamiento. (27,50).

#### **7.5.9. Tratamiento para *Reovirus aviar***

Para este virus no existe un tratamiento en el mercado ecuatoriano, pero es muy importante la recomendación para la prevención a través del cronograma de vacunación, y el control sanitario basados en la bioseguridad y sanitización de las instalaciones de las aves (29).

#### **7.5.10. Prevención del *Reovirus aviar***

El brote de enfermedades clínicas mediante la transmisión vertical se puede prevenir con la vacunación proponiendo a la progenie anticuerpos maternos. Para las diferentes cepas de las vacunas de reovirus incluye S1133, 1733, 2408, 2177 están relacionadas serológicamente por lo que no es como una protección de la enfermedad causada por la variante de Reovirus (6,51).

Existen vacunas vivas e inactivadas que se pueden proteger desde las fases iniciales de los pollitos dando un ciclo biológico hasta las gallinas ponedoras transfiriendo anticuerpos a través del saco vitelino (10,52).

La prevención de la artritis viral debido al contagio del Reovirus, dependiendo a las pruebas que dan positivos, la vacunación puede ser con productos vivos, vivos atenuados o inactivados. Los productos CMV son productos con licencia limitadas inactivado no comercialmente disponible con antígenos a partir del aislamiento de campo disponible en EE. UU y Canadá la selección de un aislado (53,54).

### 7.5.11. Prevalencia

La prevalencia en la parte de los estudios epidemiológicos que demuestra la equivalencia de elemento una determinada especie que tiene la afección y la propagación de la enfermedad la mismo que es estudiada en un determinado lapso de tiempo, la fórmula para determinar la prevalencia permite cuantificar el número los individuos positivos de la determinada enfermedad en el campo de estudio (55).

- $$\text{Prevalencia} = \frac{\text{número de casos existentes o positivos}}{\text{población total}} * 100$$

## 8. HIPÓTESIS

### 8.1. Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)

La prevalencia de *Reovirus* no existe en las aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi en los Cantones de La Mana y Sigchos.

### 8.2. Hipótesis positiva (H<sub>1</sub>)

La prevalencia de *Reovirus* existe en las aves de traspatio en la provincia de Cotopaxi en los cantones de La Mana y Sigchos.

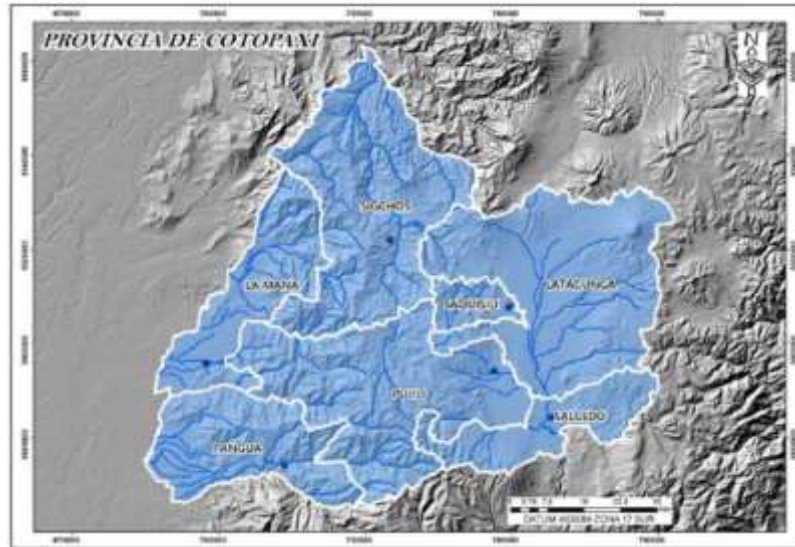
## 9. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Una vez obtenido los resultados la investigación se valida la hipótesis positiva que corresponde a que, si existe prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio en los cantones de La Mana y Sigchos en la provincia de Cotopaxi, el valor para La Mana 89.19 % y Sigchos con 94.59 % de casos positivas a la prevalencia de *Reovirus*.

## 10. METODOLOGÍA

### 10.1.1. Área de estudio

El proyecto de investigación, se llevó a cabo en los cantones de La Mana y Sigchos de la provincia de Cotopaxi que pertenece a Ecuador. La Mana se encuentra con una altitud de 200 m.s.n.m y temperatura de 21,2°C , mientras que Sigchos con una altitud de 2606 m.s.n.m con una temperatura de 13°C (57).



**Figura 3.** Ubicación geográfica de los cantones La Mana y Sigchos pertenecientes a la provincia de Cotopaxi

**Fuente:** (58)

## 10.2. Tipo de estudio

El presente estudio es de carácter exploratorio, dado que se analizó una variable poco estudiada o aún desconocida por lo que esta será la fase inicial de investigaciones futuras, visibilizando la problemática de forma general (56). En los cantones La Mana y Sigchos no hay información relacionada a la prevalencia de *Reovirus* en aves de traspatio, por lo que se seleccionaron de manera aleatoria muestras de plasma sanguíneo en algunas de las parroquias que pertenecen a ellos que reposan en el laboratorio de bacteriología de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Con la finalidad de estudiar la prevalencia de esta afección y visibilizar la prevalencia que existía.

### 10.2.1. Diseño de la investigación

El esquema del presente estudio fue de tipo transversal ya que los datos analizados de variables se recopilaban en un periodo de tiempo en las diferentes parroquias rurales de la provincia de Cotopaxi de los cantones de La Mana y Sigchos.

## 10.3. Materiales

Material biológico: Suero sanguíneo

## 10.4. Técnica

### 10.4.1. Toma de muestras

Las muestras de suero sanguíneo (2.0 a 3.0mL) de sangre de cada ave fueron tomadas de la vena braquial con agujas calibre 20, utilizando guantes de látex.

### **10.4.2. Análisis serológico**

Este procedimiento se realizó de acuerdo a lo sugerido por el boletín técnico de Hy-Line International 2016 (59), que consiste en la identificación y cuantificación de anticuerpos en el suero es un estudio ampliamente utilizado para dar seguimiento a los programas de vacunación y con estudio validado su eficacia. Para esto es importante considerar la selección de las aves, las técnicas de extracción sanguínea, la manipulación de las muestras de sangre y posteriormente de suero. Para los análisis de rutina ELISA y placa de aglutinación la recolección de 2 a 3 mL de sangre produce 1-1,5mL que se considera un volumen suficiente.

#### **Procedimiento de la extracción de muestras:**

- Se captó al ave por las extremidades, se colocó en la zona del antebrazo de la mano no dominante para que las manos quedaran libres y con acceso al ala.
- Se procedió a quitar las plumas para mejorar la visualización de la vena braquial.
- Se orientó la aguja por el conducto sanguíneo con el bisel direccionado hacia arriba y la punta de la aguja hacia el ala,
- Se insertó primero debajo de la piel y luego entre el codo y la articulación del hombro
- Se extrajo la sangre aplicando mínimo jalón de émbolo para evitar que esta colapse.
- En el caso sé que se formará un hematoma antes de extraer los 3mL, se detuvo el procedimiento y se cambió la recolección a la otra vena braquial, ya que esta formación imposibilita la extracción completa de la sangre.
- Se retiró la aguja y se hizo presión con el dedo para promover el coágulo rápido.
- Se procedió a transferir la sangre de la jeringa a los respectivos tubos de ensayo debidamente rotulados antes de que esta iniciara el proceso de coagulación
- Se dejó reposar durante 12 a 18 horas en una temperatura entre 27 a 38°C para la separación de suero.
- Una vez se obtuviera el suero, se transfirió a otro tubo de coagulación y llevándolo a preservar a una temperatura de 7°C.

### **10.4.3. Muestreo**

De acuerdo al reporte de la INEC en el año 2020 en referencia a la existencia de las aves, 7.8 millones corresponde a aves de traspatio o aves criadas en el campo y 37.8 millones a las aves criadas en planteles avícolas. En la provincia de Cotopaxi, el número de aves de traspatio jóvenes y adultas fue de 347929.

- **Calculo y tamaño de muestra:** Esta ecuación es para la determinación de la dimensión de muestra cuando se conoce la población es:

**Ecuación 1 Tamaño de la muestra**

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

Donde  $n$  representa el tamaño de la muestra buscado,  $N$  es la población,  $Z$ : es el parámetro estadístico que depende del nivel de confianza (NC) que a 95%= 1.96,  $p$  es la probabilidad esperada;  $q$ , la probabilidad que el evento no ocurra y  $d$  es el error de estimación máximo aceptado.

$$N= 347929$$

$$Z (95\%) = 1,96$$

$$p=0,50$$

$$q=0,50$$

$$d=0,0805$$

$$n = \frac{347929 \times 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}{0,0805^2 \times (347929 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50} = 148,14$$

Este procedimiento fue aplicado a una población de 148 aves de traspatio, tomadas aleatoriamente de los cantones La Mana y Sigchos como se determina en la Tabla 4

**Tabla 4.** Número de aves de traspatio analizadas para la determinación de Reovirus

Cantón	Parroquia	Número de muestras analizadas		
		Hembras	Machos	N° de aves
La Mana	La Mana	12	3	15
	El Carmen	16	3	19
	El Triunfo	17	4	21
	Guasaganda	12	2	14
	Pucayacu	4	1	5
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>13</b>	<b>74</b>
Sigchos	22 de septiembre	5	3	8
	La Libertad	15	3	18
	San Juan	12	3	15
	14 de noviembre	13	2	15
	Las Manzanas	16	2	18
<b>Total</b>		<b>61</b>	<b>13</b>	<b>74</b>
<b>Total, de aves muestreadas</b>		<b>122</b>	<b>26</b>	<b>148</b>

#### 10.4.4. Estudio de laboratorio.

En el proceso del análisis de laboratorio se utilizó el kit inmunoabsorbentes reconocido como la ELISA IDEXX REO Ab, para *Reovirus* esta prueba interpretó con eficiencia al momento de cuantificar la proporción de la enfermedad en numerosas cantidades de las aves de traspatio de los lugares investigados, este procedimiento se desarrolló en las instalaciones del laboratorio de la Carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión Salache.

##### Procedimiento.

- Al realizar el descongelamiento de toda la plasma sanguínea, de diferentes cantones como: La Mana y Sigchos se realiza el proceso de las pruebas serológicas IDEXX.
- Se procede a dejar a los reactivos al alcance de una temperatura intermedio de entre 18 y 26 °C para luego realizar la homogenización lentamente.
- A continuación, se diluyó las 1 µL de muestra con 500 µL de diluyente, con sus respectivas puntas para cada punta de cada muestra, prolongando un determinado espacio de controles vacíos. (foto #)
- Se procede a colocar los controles positivos (CP) y control negativo (CN) en pocillos por duplicado en la muestra como diluyente en los pocillos respectivos para incubar durante los 30 minutos correspondientes a temperatura ambiente.
- Se dispensó 100 µL de control negativo SIN DILUIR en los pocillos duplicados.
- Se dispensó 100 µL de control positivo SIN DILUIR en los pocillos duplicados.
- Se procede a realizar la homogenización, completa de la dilución y se dispensó 100 µL de la muestra atenuada en pocillos apropiados en la placa recubierta en el proceso de preparación.
- A continuación, se realiza el reposo durante 30 minutos a una temperatura entre 18 – 29°C.
- Se realiza la eliminación del líquido, en el lugar de los desechos correspondientes.
- Mientras que se realizó el lavado de cada uno de los pocillos con aproximadamente 350 µL de agua destilada de 3 a 5 veces consecutivas.
- Se procede a realizar la eliminación del líquido de todo el pocillo con la ayuda de una toalla absorbente hasta eliminar toda la solución del lavado.
- Se dispensó 100 µL de conjugado de cada pocillo dejando reposar durante 30 minutos a una temperatura de 18 – 26 °C para luego proceder al secado profundo,

con la ayuda de toallas absorbentes hasta poder eliminar toda la cantidad de soluciones.

- Se procede a dispensar 100  $\mu$ L de sustrato de TMB en cada pocillo y se realiza la incubación durante 15 minutos a una temperatura de 18 – 26 °C.
- Pasado el tiempo de incubación se dispensó 100  $\mu$ L de solución de parada en cada pocillo para detener la reacción en cada uno de las mismas.
- Como proceso final se procede a colocar en el equipo de análisis mediante espectrofotometría, para la medición y registro que nos reflejan los valores de absorción a 650nm.

#### 10.4.5. Análisis estadístico

Prevalencia:

El cálculo para la determinación de la prevalencia de *Reovirus* se realizó utilizando la siguiente fórmula:

##### Ecuación 2: Tasa de prevalencia

$$\%Prevalencia = \frac{\text{Número de casos positivos}}{\text{Número de casos muestreados}} \times 100\%$$

Los resultados que se obtuvo indicaron en porcentaje (Calculando el cociente entre los animales positivos y el total de animales muestreados).

Esta ecuación aplicada al cantón La Mana:

$$\%Prevalencia = \frac{66}{74} \times 100\% = 89.19\%$$

Aplicada en el Cantón Sigchos

$$\%Prevalencia = \frac{70}{74} \times 100\% = 94.59\%$$

En el cantón La Mana, con la aplicación de la fórmula previamente descrita se determinó que la prevalencia de *Reovirus* fue 89.19 %, siendo el restante la representación de casos negativos 10.81 %.

En el cantón Sigchos por medio del análisis de los resultados existe una prevalencia de aproximadamente un 94.59 % de casos positivos a esta enfermedad y su diferencia el 5.41 % de casos negativos.

- Análisis estadístico ANOVA

Estos a su vez fueron analizados mediante estadístico ANOVA, que consiste en la evaluación de la media de poblaciones para verificar si presentan diferencias significativas, es decir, si su comportamiento es similar o no. En este cálculo al determinar F y si este es menor que el valor crítico se dice que no existe diferencia significativa. Este se aplicó para evaluar el comportamiento por sexo entre los cantones y si entre parroquias existía alguna variación, este se desarrolló con la ayuda de la herramienta Excel 2010 (60)

## **11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

### **11.1. Tasa de prevalencia total de *Reovirus* de las aves muestreadas en los Cantones de La Mana y Sigchos**

La determinación de prevalencia identificando las aves contaminadas de la presente investigación se realizó mediante el uso de la prueba de ELISA – i el cual es utilizada para la detección de anticuerpos, hormonas, virus y bacterias en el suero sanguíneo. Esta es una herramienta, como lo describe en la metodología del trabajo de Solanet et al. (61) y Vildózola et al. (62) presenta una sensibilidad por encima del 96 % y una especificidad superior al 98 %, por lo que resulta ser eficaz para la detección de anticuerpos, destacando su precisión y confiabilidad en la identificación de agentes infecciosos. La prueba ELISA puede detectar por completo los casos verdaderamente positivos y disminuir errores en la detección de los falsos positivos, por lo que resulta ser una herramienta esencial en estudios de diagnósticos clínicos y epidemias. Su especificidad garantiza la precisión de los resultados, disminuyendo la posibilidad de diagnósticos erróneos que condiciona en la toma de medidas de, prevención a las enfermedades y las mejoras en las estrategias de control. De manera similar con el estudio de Achhal et al. (63) en el que determinaron que la prevalencia general de infecciones por ARV, usando la prueba ELISA en parvadas reproductoras y pollos de engorde fue del 94.6 %  $\pm$  0.78 en Marruecos.

La existencia o inexistencia de anticuerpos frente al *Reovirus* se determinó por medio de la Ecuación 2, en el que el control positivo estuvo normalizado y representó concentraciones significativas anti-*Reovirus* en el plasma de pollo. En la Tabla 5 se determinan los resultados que se obtuvo en esta investigación en los cantones. Para La Mana, de las 74 aves de traspatio muestreadas 66 resultaron positivas, lo que simboliza el 89.19 %, mientras que 8 resultaron negativas, valor equivalente al 10.81 %, notándose una diferencia muy importante entre ambos

resultados. Mientras que, para Sigchos de las 74 aves evaluadas, 70 resultaron positivas, lo que representa el 94.59 %, mientras que 4 resultaron negativas, valor equivalente al 5.42 %.

**Tabla 5.** Prevalencia de Reovirus en aves de traspatio en La Mana y Sigchos

CASOS	LA MANA		SIGCHOS	
	NÚMERO	%	NÚMERO	%
POSITIVOS	66	89.19	70	94.59
NEGATIVOS	8	10.81	4	5.41
<b>TOTAL</b>	<b>74</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>100</b>

Con respecto al sexo que se muestra en las Tabla 6, en el cantón La Mana, las hembras infectadas correspondió 90,16 % mientras que los machos fue 84,62 %, para el cantón Sigchos, el porcentaje de hembras contaminadas fue 95,16 % y los machos 92,31 %. En ambos cantones la prevalencia fue mayor en las hembras, sin embargo, las diferencias entre estos resultados no fueron significativas como se muestra en la tabla 8, donde se utilizó el estadístico ANOVA. Ambos cantones tuvieron altos porcentajes de prevalencia, este resultado se puede atribuir a que este patógeno además de ser ubicuo es uno de los más comunes que afecta a las aves de traspatio.

**Tabla 6.** Prevalencia de Reovirus por cantón en función del sexo de las aves de traspatio

Cantón	Hembras	Machos	F	Valor crítico para F
<b>La Mana</b>	90,16 %	84,62 %	0,83098054	18,5128205
<b>Sigchos</b>	95,08 %	92,31 %		

**Fuente.** Análisis estadística ANOVA a los casos de aves de traspatio positivos por sexo  
Análisis de varianza de un factor

El análisis ANOVA para estos valores arrojó un  $F= 0,831$  el cual fue menor que el valor crítico para  $F 18,513$ . De acuerdo a diversos estudios en distintos lugares del mundo actualmente además de determinar la prevalencia del Reovirus se centran en el aislamiento de nuevas cepas con el fin de identificar y caracterizar su diversidad para diseñar estrategias de prevención y desarrollar nuevas vacunas u otras técnicas que mitiguen y minimicen su transmisión (30,36,64).

Utilizando como referencia el estudio de Nham et al. (65), por la semejanza del tema, se obtuvo resultados parecidos, este trabajo consistió en un estudio transversal en el que encontraron que en 231 parvadas desde julio de 2010 a enero de 2012, usando las técnicas ELISA y PCR la prevalencia del ARV fue 91 %.

En el estudio realizado no pudieron describir la variación de la prevalencia en el distrito, sin embargo, encontraron que la presencia de ARV en verano/otoño fue significativamente menor. Otro estudio, realizado por Lunge et al. (8) el cual estudiaron el *Reovirus* aviar en las granjas avícolas en Brasil determinaron que esta patología se encuentra difundida en las muchas granjas con fines comerciales y que se presentan en una variedad de cepas incluyendo los cuatro grupos filogenéticos principales, el cual se han controlado mediante la inmunización de reproductoras y pollos jóvenes, pero a pesar de ello, las variantes de campo de ARV siguen siendo un reto para la avicultura en Brasil por lo que sugieren la vigilancia epidemiológica de la mano con estudios biológicos moleculares para desarrollar vacunas para las nuevas variantes y con esto minimizar el patógeno y su impacto en la economía.

Otro estudio, elaborado por Jiang et al. (36) en el que recolectaron órganos enfermos de aves muertas de una empresa avícola comercial en la provincia de Anhui, China tuvieron como resultado que todos contenían diferentes genotipos de ARV, posteriormente analizaron un grupo de pollos aparentemente sanos que resultaron positivos el 89,66% , ellos atribuyen que diversas cepas se encuentra co-circulando en las granjas y que se deben considerar estos para la crear estrategias para evitar la propagación de la enfermedad para poder tener control adecuado de la misma. Debido a que en estudios recientes han aislados nuevas cepas de ARV, que implica que se encuentra omnipresente en los lugares en donde se desarrolla actividades avícolas como granja o campos y que el porcentaje de prevalencia supera el 80 %, lo que resulta negativa en propietarios y productores conlleva al desarrollo de nuevas vacunas y seguimientos más frecuentes para su disminución.

En el estudio de Lunge et al. (8) en donde estudian el *Reovirus* aviar en las granjas avícolas en Brasil, determinaron que esta patología se encuentra difundida en las muchas granjas con fines comerciales, el cual se han controlado mediante la inmunización de reproductoras y pollos jóvenes pero a pesar de ello, las variantes de campo de ARV siguen siendo un reto para la avicultura en Brasil por lo que sugieren la vigilancia epidemiológica de la mano con estudios biológicos moleculares para desarrollar vacunas para las nuevas variantes y con esto minimizar el patógeno y su impacto en la economía.

Así mismo Nham et al. (64) en su estudio que fue transversal en donde estudiaron 231 parvadas desde julio de 2010 a enero de 2012, determinaron mediante las técnicas ELISA y PCR que la prevalencia del ARV fue 91 % (IC del 95 %: 87-94).

Al comparar los resultados de forma general del presente estudio con los demás trabajos se encontró que este patógeno se encuentra omnipresente en los lugares en donde se desarrolla actividades comerciales avícolas como granja o campos y que el porcentaje de la misma supera el 80 %, por lo que los mismos con los demás estudios, en cuanto a los niveles de prevalencia.

### 11.2. Determinación de la prevalencia de *Reovirus* empleando el test de ELISA de las aves muestreadas por parroquias de los cantones La Mana y Sigchos

En la Tabla 7 se presenta el porcentaje de prevalencia de *Reovirus* con respecto a la muestra inicial por parroquia en cada cantón.

Respecto al Cantón La Mana, en esta se encontró que la parroquia con mayor prevalencia fue El Carmen con 100 % de casos positivos seguido por La Mana con 86,67 %, El Triunfo y Guasaganda con 85,71 % y por último Pucayacu con 80 %. Para el cantón Sigchos, la prevalencia del *Reovirus*, en las parroquias 22 de septiembre y Las Manzanitas todas las aves analizadas resultaron positivas, lo que implica 100 %, seguido de La Libertad con 94,44 %, San Juan con 93,33 % y por último 14 de noviembre 86,67 %.

**Tabla 7.** Relación de casos de prevalencia de *Reovirus* por parroquia en los cantones La Mana y Sigchos

Cantón	Parroquia	N° de Casos Positivos	% Prevalencia	F	Valor crítico para F
<b>La Mana</b>	La Mana	13	86,67 %	3,0909466	5,31765507
	El Carmen	19	100,00 %		
	El Triunfo	18	85,71 %		
	Guasaganda	12	85,71 %		
	Pucayacu	4	80,00 %		
<b>Sigchos</b>	22 de septiembre	8	100,00 %		
	La Libertad	17	94,44 %		
	San Juan	14	93,33 %		
	14 de noviembre	13	86,67 %		
	Las Manzanitas	18	100,00 %		

**Fuente.** Análisis estadístico ANOVA por parroquia

El uso de ANOVA arrojó un resultado  $F = 3,091$ , menor que el valor crítico que fue de 5,318 por lo que podemos inferir que ambas parroquias tuvieron comportamientos similares.

Todas las parroquias estudiadas mostraron una tasa de prevalencia  $\geq 80\%$ , sin embargo, las parroquias del cantón, La Mana, el promedio global correspondió a 87.62%, mientras que para Sigchos fue de 94.89%, para evaluar si había diferencia significativa entre ambos grupos, se utilizó el análisis de varianza ANOVA el cual arrojó un resultado  $F = 3,091$ , menor que el valor crítico que fue de 5,318 por lo que podemos inferir que ambas parroquias tuvieron comportamientos similares. Lo que implica que ambos cantones y parroquias que fueron evaluadas tienen comportamientos similares, en otras palabras, el patógeno influyó en ambas de forma similar.

Al evaluar la tasa de prevalencia de cada parroquia y compararla con los resultados que se obtuvo por Nham et al. (65) y Jiang et al. (36), en el que los resultados obtenidos fueron similares, podemos inferir que no se han podido identificar características geográficas específicas para que predomine la prevalencia del virus ARV y que por su diversidad de cepas se debe monitorear de forma continua. Por ello estos resultados muestran la distribución y prevalencia del *Reovirus* con el fin de comprender a profundidad su influencia en estas epidemias y con eso implementar estrategias para minimizar su propagación.

En la Tabla 8 se indica la distribución de la prevalencia de todas las parroquias estudiadas en el que se evidencia un comportamiento homogéneo que corresponde a las técnicas conseguidas de otros estudios. Con los resultados antes descritos se recomienda que todas las granjas avícolas implementen medidas sanitarias que minimicen el número de casos y con esto también disminuya su propagación garantizando la salud y confort de los animales como el de los habitantes que lo consumirán. En este sentido, es necesario que existan lugares en donde se capacitan tanto a los propietarios como a los manejadores de estas explotaciones avícolas como a los avicultores urbanos para que tengan conocimiento e incorporen en sus rutinas las técnicas de manejo y desinfección de instalaciones, jaulas, galpones entre otros para mejorar el control de enfermedades, además de que incluyan las vacunas y otras medidas preventivas. En Ecuador, no está establecido como obligatorio o al menos como regulación la vacunación de estos animales contra virus que afecten su bienestar y salud que al final se asocia a la calidad del alimento que es ingerido por la población convirtiéndose en un problema que afecta a todos, tanto nacional como a nivel mundial.

Es importante resaltar que es necesario seguir utilizando estudios para poder comprender mejor estos patógenos que se requiere un seguimiento más continuo preciso y minucioso. Para poder disminuir el número de casos el cual se debe a considerar como alarmante y que puede atribuirse el manejo inadecuada de las aves En este sentido se debe identificar y cómo aislar a los animales infectados con *Reovirus* del resto de población desarrollar y fijar calendarios y control de vacunación que sean supervisadas por organismos correspondientes.

## **12. IMPACTOS**

### **12.1. Impacto económico**

El *Reovirus* no tiene un impacto directo en los humanos desde un punto de vista de la salud pública sin embargo afecta la economía y la seguridad alimentaria. En la avicultura este virus influye de forma negativa y grave en la salud de las aves ya que producen afecciones como artritis viral enanismos enfermedades respiratorias e incluso la muerte en casos críticos reflejando en la reducción de la producción de carne y huevo el cual afecta directamente la economía de los propietarios. Necesito sentido la identificación de las zonas afectadas por este patógeno es importante para que se pueda diseñar estrategias para su control y prevención por lo que el fin de este proyecto es contribuir desde un enfoque científico en evidenciar la prevalencia de este virus en los cantones de la maná eficaz de la provincia de Cotopaxi para que trabajos futuros y los entes responsables puedan tener un control y así poder garantizar y mejorar el rendimiento y aprovechamiento de las granjas avícolas así como las aves domesticadas

Con respecto a estos conceptos estudiar y entender este tipo de virus puede contribuir en la creación de desarrollos de estrategias que permitan el control y minimizar la enfermedad y a su vez prevenir a tiempo la diseminación de es te virus promoviendo la educación la concientización sobre la importancia de la bioseguridad en la producción tanto avícola como ganadera en general beneficiando a la población y capacitando antes de los brotes de enfermedades infecciosas.

Todo esto se transforma en un conocimiento y de desarrollo tecnológico ya que esta investigación contribuye en avances en diagnóstico tratamiento y prevención ayudando a la industria avícola de grandes y pequeños avicultores desde la medicina veterinaria.

### **12.2. Impacto ambiental**

Dar a conocer la prevalencia de *Reovirus* en las aves de traspatio de los Cantones de La Mana y Sigchos permite documentar y alertar a la población que a los organismos correspondientes para atacar el virus y así minimizar y detener la propagación del mismo. Entender de la mejor manera y forma el comportamiento y su propagación permite que la comunidad científica pueda desarrollar estrategias específicas y efectivas para su control además esto ayuda a minimizar el daño del ecosistema en la pérdida de masiva de aves. En ese sentido el conocer la problemática de cerca sobre la prevalencia y las características que esta permite es desarrollar tratamientos

sostenibles que sean de bajo impacto para el suelo agua y demás animales proviniendo a la aparición de nuevas cepas de virus resistentes a tratamientos convencionales.

### **13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **13.1. Conclusiones**

- En el sistema de crianza de aves de traspatio en los cantones de La Mana y Sigchos se determinó que existe la prevalencia de *Reovirus* que corresponde al 89.19 % y 94,59 % la misma que permite identificar el rango de referencias y la distribución de este agente viral, lo que indica que las aves que se infectan de este virus no tienen un calendario de vacunación y son los más propensos a este virus y a las diversas enfermedades, como se determina en esta investigación el *Reovirus* el cual afecta directamente a las articulaciones, y siendo la información esencial para evaluar el impacto económico que tiene el *Reovirus*, lo que contribuye a la implementación de estrategias de vigilancia y control.
- Respecto a la prevalencia de *Reovirus* por sexo y parroquias con mayor positividad en hembras respecto a los machos con alta distribución y homogénea a la distribución, en todas las parroquias evaluadas, lo que implica que este virus se encuentra muy extendido en las aves de traspatio y con esto se puede atribuir que es por el desconocimiento sobre los controles sanitarios, bioseguridad y planes preventivos sobre la vacunación, por parte de los propietarios a las aves y la falta de vigilancia por parte de las autoridades competentes.

#### **13.2. Recomendaciones**

- Se propone realizar planes de divulgación acerca de las medidas de bioseguridad, planes de vacunación y la información correspondiente sobre el cuidado y manejo de las aves de traspatio con el fin de minimizar la prevalencia de enfermedades virales.
- Realizar evaluaciones periódicas de las granjas y espacios donde se realicen actividades avícolas para construir una base de datos sobre la presencia de *Reovirus* y otras enfermedades víricas con el fin de tener a disponible la información acerca de ellas y así mejorar los controles e implementar las estrategias de prevención y disminución.

## 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Souza, Sulma Vanessa, et al. Sustentabilidade social na produção de frango de corte em sistema dark house: um estudo multicaso. *Informe Gepec*, 2019, [citado el 08 de noviembre del 2024] vol. 23, no 2, p. 84-101. Disponible: <https://saber.unioeste.br/index.php/gepec/article/view/21697>
2. García-Ortega, Marcelo Geovanny; Lucas-Resabala, Dana Elizabeth; Campozano-Marcillo, Gustavo Adolfo. Adición de *origanum vulgare* en la alimentación de pollos de engorde. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 2024, [citado el 08 de noviembre del 2024] vol. 6, no 2, p. 175-183. Disponible: <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/1035>
3. Baculima Mora, Doménica Camila; Yanzaguano Bravo, Micaela Antonia. *Presupuesto maestro de una granja avícola de la empresa productos Lo Nuestro*. 2023. Tesis de Licenciatura. Universidad del Azuay. [citado el 10 de noviembre del 2024] Disponible: <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/13485>
4. Para la seguridad alimentaria, Programa Especial. Producción y manejo de aves de traspatio. *Farming and administration organization (FAO) y secretaria de ganadería, agricultura, pesca y alimentación. México*, 2007 [citado el 11 de noviembre del 2024]. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Manual+Pr%C3%A1ctico+Para+La+Producci%C3%B3n+Y+Manejo+De+Aves+De+Traspatio+Dirigido+&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Manual+Pr%C3%A1ctico+Para+La+Producci%C3%B3n+Y+Manejo+De+Aves+De+Traspatio+Dirigido+&btnG=)
5. Hortúa-López, Laura Cristina, et al. Avicultura de traspatio: aportes y oportunidades para la familia campesina. *Agron. Mesoam*, 2021, [citado el 11 de noviembre del 2024] p. 1019-1033. Disponible: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212021000301019&script=sci\\_abstract&tlng=pt](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1659-13212021000301019&script=sci_abstract&tlng=pt)
6. NOUR, Islam; MOHANTY, Sujit K. Reovirus aviar: de la biología molecular a la patogénesis y el control. *Viruses*, 2024, vol. 16, [citado el 12 de noviembre del 2024] no 12, pág. 1966. Dispible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/16/12/1966>
7. Delpont, Mattias, et al. Monitoreo de la bioseguridad en la producción avícola: una descripción general de las bases de datos que informan sobre el cumplimiento de la bioseguridad en siete países europeos. *Frontiers in Veterinary Science*, 2023, vol. [citado el 12 de noviembre del 2024] 10, pág. 1231377. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinaryscience/articles/10.3389/fvets.2023.1231377/full>
8. Lunge, Vagner R., et al. Reovirus aviares en granjas avícolas de Brasil. *Enfermedades aviares*, 2022, vol. 66, núm. 4, [citado el 12 de noviembre del 2024] pág. 459-464. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/avian-diseases/article-abstract/66/4/459/490154/Avian-Reoviruses-in-Poultry-Farms-from-Brazil>

9. Goldenberg D. Avian Reovirus in Israel, Variants and Vaccines—A Review. *Avian Dis.* 20 de diciembre de 2022 ;66(4):447-51. [citado el 13 de noviembre del 2024] Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36715478/>
10. Sellers, Holly S. "Reovirus aviaries de casos clínicos de tenosinovitis: una descripción general de los enfoques de diagnóstico y una revisión de 10 años de aislamientos y caracterización genética". *Enfermedades aviarias* 66.4 (2022): 420-426. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/avian-diseases/article-abstract/66/4/420/490381/Avian-Reoviruses-from-Clinical-Cases-of>
11. Sánchez AM, Vayas T, Mayorga F, Freire C. *Sector Avícola Ecuador*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato/ Observatorio Económico y social de Tungurahua; 2020. [citado el 13 de noviembre del 2024] Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/0caffb09-6325-4c7d-955a-3a08af82d0b0/content>
12. Mantilla Martínez MJ, Torres Sáez RG, Mantilla Martínez MJ, Torres Sáez RG. Enfoque metagenómico para la caracterización del microbioma de aves corral. Revisión. *Rev Colomb Biotecnol.* diciembre de 2019 [citado el 13 de noviembre del 2024] ;21(2):77-97. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/776/77662596009/html/>
13. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Gobierno de México. 2016 [citado 23 de diciembre de 2024]. Del campo a la ciudad: granjas urbanas. Disponible en: <http://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/del-campo-a-la-ciudad-granjas-urbanas>
14. Paul J, Windham W. Gallinas. Las mascotas del siglo XXI. Editorial HISPANO EUROPEA; 2017. [citado el 14 de noviembre del 2024]. 67 p. Disponible en: <https://books.google.com.co/books?id=4QhDvyJjULcC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
15. Carvalho, Camila Lopes, et al. Comportamento de galinhas domésticas—percepções de uma revisão narrativa. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, 2022, vol. 21, no 3, p. 360-369. [citado el 14 de noviembre del 2024] Disponible en: <https://www.revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/21517>
16. Bonilla Bolaños O, Díaz Sánchez O. Aves (gallinas, Patos, Gansos, Codornices Y Pavos) Elementos Básicos Para El Manejo de Animales de Granja. EUNED; 1988. [citado el 16 de noviembre del 2024] 144 p. Disponible en: [https://cbiblioteca.uraccan.edu.ni/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=25870&shelfbrowse\\_itemnumber=8047](https://cbiblioteca.uraccan.edu.ni/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=25870&shelfbrowse_itemnumber=8047)
17. Al-Nasser A, Al-Khalaifa H, Khalil F, Albahouh M, Ragheb G, Al-Haddad A, et al. Descripción general de la taxonomía y domesticación de los pollos. *Rev Científica Avícola Mund.* 2007. [citado el 17 de noviembre del 2024];63(2):285-200. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/141696>
18. Goldfinger E. Anatomía animal para artistas: Los elementos de la forma. Universidad de 2004. 257 p. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mVMSDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Goldfinger+E.+Animal+Anatomy+for+Artists:+The+Elements+of+Form.+Oxford+University+Press%3B+2004.+257+p.+&ots=MIgEF2\\_yed&sig=S7Aq18g7qCuy\\_onp\\_ndMybQYDic#v=onepage&q&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mVMSDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Goldfinger+E.+Animal+Anatomy+for+Artists:+The+Elements+of+Form.+Oxford+University+Press%3B+2004.+257+p.+&ots=MIgEF2_yed&sig=S7Aq18g7qCuy_onp_ndMybQYDic#v=onepage&q&f=false)

19. Guo J, Lee KM. Modelado Musculo-esquelético, diseño y análisis. En *Flexonics para Manufactura y Robotica*; 2019 [citado 19 de enero de 2025]. p. 165-86. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/330023999\\_Musculoskeletal\\_Modeling\\_Modeling\\_Design\\_and\\_Analysis\\_Methods](https://www.researchgate.net/publication/330023999_Musculoskeletal_Modeling_Modeling_Design_and_Analysis_Methods)
20. Khamas, Josep Rutllant, et eds. Anatomía e histología del pollo doméstico. John Wiley & Sons, 2024. Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=PMcHEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA19&dq=Khamas+W,+Rutllant+J.+Anatomy+and+Histology+of+the+Domestic+Chicken.+John+Wiley+%26+Sons%3B+2024.+276+p.+Disponible+en:+&ots=9V1KXQZgNq&sig=gmKo53C-78bw-JlxuaOYyhpuFnc#v=onepage&q&f=false>
21. Guerrero, F. Fariñas. "Funcionamiento del sistema inmune del ave." *Inst Inmunol Clínica y Ter Cel* (2015): [citado el 18 de noviembre del 2024] p. 55-8. Disponible en: [https://www.wpsa-aece.es/aece\\_imgs\\_docs/16751\\_sistema%20inmune%20del%20ave\\_farinas.pdf](https://www.wpsa-aece.es/aece_imgs_docs/16751_sistema%20inmune%20del%20ave_farinas.pdf)
22. Yoshimura, Yukinori, Takahiro Nii y Naoki Isobe. "Entrenamiento inmunológico innato en pollos para mejorar la defensa contra patógenos: una revisión". *The Journal of Poultry Science* 61 (2024): [citado el 17 de diciembre del 2024] 2024008. Disponible en: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/61/0/61\\_2024008/article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpsa/61/0/61_2024008/article/-char/ja/)
23. Pardo Murcia, Maria Elena. "Actualización y ajustes de los instructivos sanitarios establecidos en el Programa Técnico de la Federación Nacional de Avicultores de Colombia (FENAVI) del año 2017." (2020). Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/items/b8f385c9-85ab-4114-8c4a-980635cfe974>
24. Winter, Alexandra L., and Michael A. Moses. *Manual Merck de veterinaria*. Grupo Asís Biomedica SL, 2023. Disponible en: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zpDUEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=+Manual+Merck+de+Veterinaria.+Grupo+As%C3%ADs+Biomedica+&ots=WOImEWZ4sS&sig=XJqx\\_rfQGTNVuHo5UHBwyo3I54A#v=onepage&q=Manual%20Merck%20de%20Veterinaria.%20Grupo%20As%C3%ADs%20Biomedica&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=zpDUEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT6&dq=+Manual+Merck+de+Veterinaria.+Grupo+As%C3%ADs+Biomedica+&ots=WOImEWZ4sS&sig=XJqx_rfQGTNVuHo5UHBwyo3I54A#v=onepage&q=Manual%20Merck%20de%20Veterinaria.%20Grupo%20As%C3%ADs%20Biomedica&f=false)
25. Kırbaç, Gülseren, y İsmet Takcı. "Kanatlı Hayvanlarda; Solunum. Anatomia del Sistema Respiratorio." Universidad KAFKAS, Facultad de medicina veterinaria. Turquía; (2018) [citado el 18 de noviembre del 2024] 141-147. Disponible en: <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuafd/issue/41984/433946>
26. Day, J. Michael. "La Diversidad de los ortoreovirus: Taxonomía molecular y divisiones filogenéticas." *Infeccion, genética y evolución* 9.4 Elsevier (2009): p. 390-400 [citado el 18 de noviembre del 2024] 390-400. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1567134809000124>
27. Blaum BS, Stehle T. Ácidos sialicos en Infecciones por virus sin envoltura. En: *Avances en la química y bioquímica de los carbohidratos* 76 [Internet]. Elsevier; 2019 [citado 4 de febrero de 2025]. p. 65-111. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0065231818300040>
28. Schat KA, Skinner MA. Enfermedades inmunosupresoras aviares y evasión inmunitaria. *Inmunología aviar*. [Internet]. 3.<sup>a</sup> ed. Boston: *Academic Press*; 2022 [citado 12 de enero de 2025]. p. 387-417. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B978012818708100018X>

29. Mirbagheri, Seyed Abed, Hossein Hosseini y Arash Ghalyanchilangeroudi. "Caracterización molecular del reovirus aviar que causa brotes de tenosinovitis en parvadas de pollos de engorde, *Patología aviar* Irán". 49.1 (2019): [citado el 19 de noviembre del 2024] 15-20. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2019.1654086>
30. Nour, Islam, et al. "Whole Genomic Constellation of Avian Reovirus Strains Isolated from Broilers with Arthritis in North Carolina, USA." *Viruses* 15.11 (2023): [citado el 19 de noviembre del 2024] 2191. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/11/2191>
31. Chen, Hao, et al. "Patogenicidad y caracterización genómica de una nueva variante aviar de Orthoreovirus aislada de una bandada de pollos de engorde vacunados. China" *Avian Pathology* 48.4 (2019). [citado el 19 de noviembre del 2024]: 334-342. Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2019.1600656>
32. Durinova, Eva, et al. "Arrojando luz sobre el ensamblaje de reovirus: imágenes multimodales de fábricas virales". *Avances en la investigación de virus* 116 (2023): [citado el 19 de noviembre del 2024] 173-213. Disponible en: <http://makrokomplex.cz/wp-content/uploads/2024/04/1-s2.0-S0065352723000180-main.pdf>
33. Soleimanjahi H, Hosseini Heydarabadi F. Reovirus y rotavirus. En: Enciclopedia de infecciones e inmunidad. Elsevier Inc; 2022 [citado 12 de diciembre del 2024]. p. 131-45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-818731-9.00050-1>
34. Markis, Milos. "Evaluación de la patogenicidad y la antigenicidad de los reovirus aviarios y control de enfermedades mediante vacunación". *Enfermedades aviarias* 66.4 (2022): [citado el 19 de noviembre del 2024] 435-442. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/avian-diseases/article-abstract/66/4/435/489751/Evaluation-of-Pathogenicity-and-Antigenicity-of>
35. Egana-Labrin, Sofia y Andrew J. Broadbent. "Reovirus aviar: un patógeno furioso y de rápida evolución". *Journal of Medical Microbiology* 72.10 (2023): [citado el 19 de noviembre del 2024] 001761. Disponible en: <https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/jmm/10.1099/jmm.0.001761>
36. García, Daymara Bustamante, and Manuel Chavez Colas. "Síndrome de Mala Absorción en aves." *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* 11.12 (2010): [citado el 20 de noviembre del 2024] 1-20. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63616936011.pdf>
37. Jiang, Xiaoning, et al. "Cocirculación de múltiples genotipos de ARV en aves de corral en Anhui, China". *Patología aviar* 52.6 (2023): p389-400.38. [citado el 20 de noviembre del 2024]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2023.2226081>
39. Majumder, Saurav, et al. "Desarrollo de un método dot-Elisa basado en la proteína recombinante para el diagnóstico del Reovirus aviar (ARV)" *Revista de métodos virológicos* 257 (2018): [citado el 21 de noviembre del 2024] 69-72. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166093417300010>
40. Ma L, Shi H, Zhang M, Song Y, Zhang K, Cong F. Establecimiento de un ensayo de amplificación de polerasa recombinase en tiempo real para detección del reovirus aviar. *Front Vet Sci*. 2020; [citado el 20 de noviembre del 2024] PP.: 7:551350. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2020.551350/full>

41. DeBiasi RL, Tyler KL. *Ortoreovirus y orbivirus. Principios y practica de las enfermedades infecciosas del Mandell, Douglas y Bennett*. 8.<sup>a</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Inc; 2015 [citado 12 de enero de 2025]. p. 1848-1850.e1. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9781455748013001508>
42. Shabbir, Muhammad Zubair, et al. "Investigación diagnostica de variantes de campo del reovirus aviar circulantes en pollos de engorde en Pensilvan Unidos, entre 2017 y 2022." *Taylor & Francis* (2024): [citado el 22 de diciembre del 2024] 1-8. Disponible: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03079457.2024.2342889>
43. Bruhn, Silke, Lukas Bruckner y Hans-Peter Ottiger. "Aplicación de la RT-PCR para la detección de contaminación por reovirus aviar en vacunas virales aviares". *Revista de métodos virológicos* 123.2 (2005): [citado el 20 de noviembre del 2024] :179-186. Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0166093404003003>
44. Abd El-Ghany, Wafaa. "Formas de reovirus aviares en la producción avicola:" *Revista de investigación veterinaria avanzada* 14.4 (2024): [citado el 23 de noviembre del 2024] 767-774. Disponible en: <https://advetresearch.com/index.php/AVR/article/view/1836>
45. Palomino-Tapia, Victor, et al. "Reseña sobre la artritis viral en Canada." *AvianDiseases* 66.4 (2022): [citado el 24 de noviembre del 2024] 452-458. Disponible en: <https://meridian.allenpress.com/avian-diseases/article-abstract/66/4/452/489752/Review-of-Viral-Arthritis-in-Canada>
46. Durinova E, Mojzes P, Bily T, Franta Z, Fessl T, Borodavka A, et al. Aclarando el ensamblaje del reovirus: imagenes multimodales de fabricas virales. *Avances de la investigacion de virus*. 116 Academic Press; 2023 [citado 16 de enero de 2025]. p. 173-213. (Imaging in Virus Research; vol. 116). Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0065352723000180>
47. Barbenza, Palabras del Dr Héctor. "Dr. Héctor Barbenza. Historia de la asociación Argentina de medicina felina " *Anales De La Academia Nacional De Agronomía Y Veterinaria*. Asociación Argentina (2027). [citado el 24 de noviembre del 2024] Disponible en: [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/87349/Revista\\_completa.pdf?sequence=1#page=256](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/87349/Revista_completa.pdf?sequence=1#page=256)
48. Farnoushi, Yigal, Dan Heller y Avishai Lublin. "Caracterización genética de variantes de reovirus aviares de reciente aparición en pollos con artritis/tenosinovitis viral en Israel". *Virology* 589 (2024): p.109908. [citado el 24 de noviembre del 2024] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042682223002271>
49. Majè, Natalia, Mar Biarnés, y Miquel Nofrarías. *Enfermedades respiratorias víricas en avicultura. Bronquitis infecciosa, gripe aviar y enfermedad de Newcastle*. Grupo Asís Biomedica SL, 2021. [citado el 26 de noviembre del 2024] Disponible en: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=t6dHEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=Maj%C3%A8+N,+Biarn%C3%A9s+M,+Nofrar%C3%ADas+M.+Enfermedades+respiratorias+v%C3%ADricas+en+avicultura.+Bronquitis+infecciosa,+gripe+aviar+y+enfermedad+de+Newcastle.+Grupo+As%C3%ADs+Biomedica+S.L.%3B+2021.+129+p.+&ots=Pk-CzWJmm5&sig=fiUkfo5lN-QkpwA8dIxcjhhrWTI#v=onepage&q&f=false>

50. Pitcovski J, Goyal SM. Infecciones por reovirus aviar: Enfermedades de las aves de corral. John Wiley & Sons, Ltd; (2020) p. 382-400. [citado 4 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/9781119371199.ch11>
51. Kumar D, Dhama K, Agarwal RK, Sonal, Singh P, Ravikumar G, et al. Reovirus aviare. Avances recientes en virología animal En: Malik YS, Singh RK, Yadav MP, editores. [Internet]. Singapore: Springer; 2019 [citado 4 de febrero de 2025]. p. 289-300. Disponible en: [https://doi.org/10.1007/978-981-13-9073-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-981-13-9073-9_15)
52. PQBP1 regula la inflamación celular inducida por el reovirus aviar e interactúa con la proteína viral- ScienceDirect. (2023) [citado 4 de febrero de 2025]. p17 Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168170223000813>
53. Zhang, Jun, et al. "Aislamiento y características moleculares de un nuevo ortoreovirus aviar recombinante de pollos en China. *Frontiers in Veterinary Science* 8 (2021): [citado el 27 de noviembre del 2024] p771755. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2021.771755/full>
54. Duarte Rodríguez LZ, Tarazona-Daza IK. Factores asociados en la presentación de tenosinovitis en pollo de engorde. *Spei Domus*. Bogota- Colombia (2022) [citado 12 de enero de 2025];18(2). Disponible en: <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/4334>
55. Mosad, Samah M., et al. "Investigación molecular y patología del Reovirus aviar (ARV) en Egipto con evaluación de la variabilidad genética de las cepas de campo en comparación con las cepas de la vacuna" *Frontiers in Microbiology* 14 (2023): [citado el 27 de noviembre del 2024] p.1156251. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2023.1156251/full>
56. Fajardo-Gutiérrez, Arturo. "Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto." *Revista Alergia México* 64.1 (2017): [citado el 28 de noviembre del 2024] p109-120. Disponible en: <https://docplayer.es/70247405-Miembros-toracico-y-pelvico-de-equino-y-bovino-miologia-y-artrologia.html>
57. GAD Municipal de Sigchos. GAD Municipal de Sigchos. Atractivos Turísticos naturales de Sigchos. [citado 12 de enero de 2025] Disponible en: [https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com\\_content&view=article&id=51&Itemid=244](https://www.gadmsigchos.gob.ec/new/index.php?option=com_content&view=article&id=51&Itemid=244)
58. Ordoñez Alcivar, Robinson Alexander. "Contexto histórico, situación actual y desafíos de la minería aurífera artesanal y de pequeña escala en la región andina del Ecuador." (2022). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/21289>
59. Zafra-Galvis O. Tipo de investigación. *Rev Científica Gen José María Cordova*. 2006; [citado 12 de enero de 2025] p.4(4):13-4. Disponible en: <https://www.revista-transdigital.org/index.php/transdigital/article/view/337>
60. Hy-Line International. Manera apropiada para recolectar y manejar las muestras para diagnósticos. Parte 1: Serología y toma de muestras de Sangre. *Boletín Técnico*; 2016. [citado 15 de enero de 2025] Disponible en: <https://www.hyline.com/Upload/Resources/TU%20SER1%20SPN.pdf>

61. St, Lars y Svante Wold. "Análisis de varianza (ANOVA)". *Quimiometría y sistemas de laboratorio inteligentes* 6.4 (1989): [citado 12 de enero de 2025] p.259-272. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169743989800954>
62. Solanet JJ, Malena R, Estein SM, Estevao Belchior S, Paolicchi FA. Desarrollo de una prueba de ELISA para detectar anticuerpos en carneros vacunados o infectados con *Corynebacterium pseudotuberculosis*. *Rev Argent Microbiol*. 2011; [citado 12 de enero de 2025] p43(1):9-17. Disponible en: [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412011000100003&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-75412011000100003&script=sci_arttext)
63. Vildózola, Herman, Irma Espinoza, and William H. Roldan. "Estandarización de una prueba de ELISA para detectar anticuerpos IgE en pacientes con equinocosis quística y su utilidad en el diagnóstico y seguimiento de pacientes tratados con albendazol: reporte preliminar." *Anales de la Facultad de Medicina*. Vol. 73. No. 1. UNMSM. Facultad de Medicina, 2012. Disponible en: [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=+Estandarizaci%C3%B3n+de+una+prueba+de+ELISA+para+detectar+anticuerpos+IgE+en+pacientes+con+equinocosis+quistica+y+su+utilidad+en+el+diagn%C3%B3stico+y+seguimiento+de+pacientes+tratados+con+albendazol%3A+reporte+preliminar.+An+Fac+Med.+enero+de+2012%3B73%281%29%3A35-41.+&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=+Estandarizaci%C3%B3n+de+una+prueba+de+ELISA+para+detectar+anticuerpos+IgE+en+pacientes+con+equinocosis+quistica+y+su+utilidad+en+el+diagn%C3%B3stico+y+seguimiento+de+pacientes+tratados+con+albendazol%3A+reporte+preliminar.+An+Fac+Med.+enero+de+2012%3B73%281%29%3A35-41.+&btnG=)
64. Achhal Elkadmiri A, Zhari A, Aitlaydi N, Bouslikhane M, Fagrach A, Mouahid M, et al. Primer estudio de seroprevalencia del reovirus aviar en bandadas de pollos reproductores de engorde en Marruecos. *Viruses*. (2023) [citado 18 de enero de 2025] p;15(6):1318. Disponible en : <https://www.mdpi.com/1999-4915/15/6/1318>
65. Ayalew LE, Ahmed KA, Mekuria ZH, Lockerbie B, Popowich S, Tikoo SK, et al. La dinámica de la evolución molecular de los reovirus aviarios emergentes mediante la acumulación de mutaciones puntuales y el reordenamiento genético. *Virus Evol*. (2020); [citado 12 de diciembre del 2024] p 6(1):veaa025. Disponible en: <https://academic.oup.com/ve/article/6/1/veaa025/5835419?login=false>
66. Nham EG, Pearl DL, Slavic D, Ouckama R, Ojkic D, Guerin MT. Prevalencia a nivel de parvada distribución geográfica y variación estacional del reovirus aviar entre parvadas de pollos de engorde. *Can Vet J Rev Veterinaire Can*. (2017); [citado 20 de enero de 2025] p 58(8):828-34. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5508928/>