



## **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

### **Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

Carrera de Medicina Veterinaria

#### **Tema:**

COMPARACIÓN DE TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE  
DISTEMPER Y PARVOVIRUS EN CACHORROS VACUNADOS,  
CON BIOLÓGICOS QUE ROMPEN Y NO INMUNIDAD  
MATERNA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario/a otorgado por Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

#### **Autores:**

BENALCÁZAR HIDALGO ALEXANDRA ELIZABETH

SAMANIEGO HIDALGO JOHAN SEBASTIAN

#### **Tutor:**


Dr. JAIME WILFRIDO ALDAZ CÁRDENAS PhD.


**Guaranda – Ecuador**

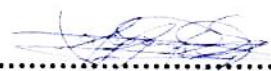
**2025**

COMPARACIÓN DE TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE DISTEMPER Y  
PARVOVIRUS EN CACHORROS VACUNADOS, CON BIOLÓGICOS QUE  
ROMPEN Y NO INMUNIDAD MATERNA

**REVISADO Y APROBADO POR:**

  
.....  
Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas  
**TUTOR**


  
.....  
Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache  
**PAR LECTOR**

  
.....  
Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa  
**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA


Nosotros, Benalcázar Hidalgo Alexandra Elizabeth; Samaniego Hidalgo Johan Sebastián, con CI 0604540765; 0604540757, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



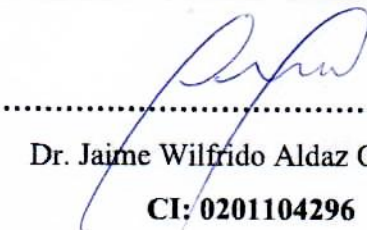
Benalcázar Hidalgo Alexandra Elizabeth

CI: 0604540765



Samaniego Hidalgo Johan Sebastian

CI: 0604540757



Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas

CI: 0201104296

TUTOR

ESCRITURA N°20250201004P00366

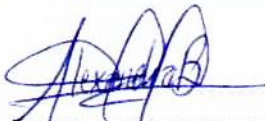
**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

**OTORGAN:**

ALEXANDRA ELIZABETH BENALCAZAR HIDALGO Y  
JOHAN SEBASTIAN SAMANIEGO HIDALGO  
CUANTÍA: INDETERMINADA  
Di 2 COPIA

**P.A.**

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy jueves a un día del mes de abril del año dos mil veinticinco, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA**, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, la señorita **ALEXANDRA ELIZABETH BENALCAZAR HIDALGO**, de estado civil soltera y el señor **JOHAN SEBASTIAN SAMANIEGO HIDALGO**, de estado civil soltero, ambas por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianos, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliada la primera, en la parroquia Lizarzaburu, cantón Riobamba, Provincia Chimborazo y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con número celular cero nueve seis dos seis seis seis nueve siete siete; y, con correo electrónico [abenalcazar@mailles.ueh.edu.ec](mailto:abenalcazar@mailles.ueh.edu.ec); y, el segund, domiciliado en la parroquia Veloz, cantón Riobamba, Provincia Chimborazo y de paso por este cantón Guaranda, provincia Bolívar, con número celular cero nueve cinco ocho siete dos nueve cinco cuatro ocho; y, con correo electrónico [josamaniego@mailles.ueh.edu.ec](mailto:josamaniego@mailles.ueh.edu.ec), hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura, a petición de la compareciente se adjunta sus documentos personales como es la cedula y de votación, como documentos habilitantes. Advertidas las comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada. Nosotros: **ALEXANDRA ELIZABETH BENALCAZAR HIDALGO**, de estado civil soltera y **JOHAN SEBASTIAN SAMANIEGO HIDALGO**, de estado civil soltero, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **COMPARACIÓN DE TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE DISTEMPER Y PARVOVIRUS EN CACHORROS VACUNADOS, CON BIOLÓGICOS QUE ROMPEN Y NO INMUNIDAD MATERNA**, previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recurso Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria - Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.



SRTA. ALEXANDRA ELIZABETH BENALCAZAR HIDALGO.  
C.C. 060454076-5



SR. JOHAN SEBASTIAN SAMANIEGO HIDALGO.  
C.C. 060454075-7

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION  
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



# Tesis Alexandra Benalcázar y Johan Samaniego

## INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

8%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

0%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[dspace.ueb.edu.ec](https://dspace.ueb.edu.ec)

Fuente de Internet

4%

2

[repositorio.utc.edu.ec](https://repositorio.utc.edu.ec)

Fuente de Internet

4%

Excluir citas


Activo

Excluir coincidencias

< 2%

Excluir bibliografía

Activo

  
.....  
Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas  
0201104296  
TUTOR



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: VÍCTOR ALEJANDRO BÓSQUEZ BARCENES  
Título del ejercicio: 98  
Título de la entrega: Tesis Alexandra Benalcázar y Johan Samaniego  
Nombre del archivo: tesis\_Alexandra\_y\_Johan.pdf  
Tamaño del archivo: 4.76M  
Total páginas: 81  
Total de palabras: 14,516  
Total de caracteres: 97,916  
Fecha de entrega: 30-abr.-2025 16:52a. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entrega... 24793978264



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

COMPARACIÓN DE TÍTULOS DE ANTICUERPOS DE DISTEMPER Y PARVOVIRUS EN CACHORROS VACUNADOS, CON BIOLÓGICOS QUE ROMPEN Y NO INMUNIDAD MATERNA.

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario/a otorgado por Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autores:

BENALCÁZAR HIDALGO ALEXANDRA ELIZABETH


SAMANIEGO HIDALGO JOHAN SEBASTIAN

Tutor:

Dr. JAIME WILFRIDO ALDAZ CÁRDENAS PhD.

Guaranda - Ecuador

2025

  
Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas  
0201104296  
TUTOR

## DEDICATORIA

"A Dios, por ser nuestra guía y fortaleza en cada paso de este camino. Gracias por su amor y apoyo constante, que nos han permitido llegar hasta aquí.

A nuestras queridas madres, Noemí y Elsa, por su amor incondicional y apoyo incansable. Gracias por estar siempre a nuestro lado, por creer en nosotros y por su sacrificio. Este logro es tanto nuestro como suyo.

Al Dr. Alex Villafuerte y su familia, por brindarnos la oportunidad de usar sus instalaciones y por su generosidad. También, a nuestros colaboradores y compañeros de la Clínica Veterinaria Animal Planet, por su apoyo continuo y por hacer posible que este proyecto se llevara a cabo en un ambiente tan enriquecedor.

A todas las personas que, de alguna manera, contribuyeron al éxito de este proyecto, ya sea con su tiempo, su conocimiento o su apoyo. Sin ustedes, esto no habría sido posible.

Este trabajo es el reflejo del esfuerzo de todos los que nos han acompañado en este camino. Les dedicamos este logro con profunda gratitud, sabiendo que sin su apoyo no habríamos llegado hasta aquí."

*Alexandra Elizabeth Benalcázar Hidalgo*

*Johan Sebastian Samaniego Hidalgo*

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, queremos dar gracias a Dios, quien nos ha sostenido con salud, sabiduría y fuerza para alcanzar las metas trazadas. Ha sido nuestra luz en el camino, guiándonos en cada paso de este proceso.

También expresamos nuestro profundo agradecimiento al Dr. Jaime Aldaz, tutor de esta tesis, por su valiosa orientación, su disposición constante para apoyarnos y por el impulso académico que nos ayudó a llevar este proyecto a buen término.

Extendemos igualmente nuestro reconocimiento a todos los docentes que, a lo largo de nuestra formación universitaria, dejaron una huella en nuestro crecimiento académico y personal. Sus enseñanzas, consejos y ejemplo profesional han sido piezas clave para moldear en nosotros un compromiso firme con la excelencia y la integridad que buscamos reflejar en nuestra vida profesional.

*Alexandra Elizabeth Benalcázar Hidalgo*

*Johan Sebastian Samaniego Hidalgo*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	Pág.
CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo General .....	4
1.3.2. Objetivos Específicos .....	4
1.4. HIPÓTESIS .....	5
CAPÍTULO II .....	6
2. MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. Distemper canino.....	6
2.1.1. Síntomas .....	6
2.1.2. Sistema Inmunológico .....	6
2.1.3. Manifestaciones clínicas .....	7
2.2. Parvovirus canina .....	7
2.2.1. Trasmisión .....	7
2.2.2. Estructura del virus.....	8
2.2.3. Transmisión .....	8
2.3. Tipos de Inmunidad.....	9
2.3.1. Inmunidad innata.....	9
2.3.2. Inmunidad adaptativa .....	9
2.3.3. Células del sistema inmune .....	10
2.3.4. Inmunidad frente a virus .....	11
2.4. Transferencia de inmunidad materna .....	12
2.4.1. Duración inmunidad materna .....	13
2.5. Factores que afectan la respuesta inmunitaria.....	14
2.6. Diagnóstico.....	16
2.6.1. Detección por ensayo de hemaglutinación.....	16
2.6.2. Aislamiento .....	17
2.6.3. Inmunofluorescencia .....	18
2.7. Vacunación en cachorros .....	18

2.7.1. Calendario de vacunación en cachorros .....	19
2.7.2. Biológicos Binarios .....	20
2.7.3. Biológicos Múltiples .....	21
2.7.4. Biológicos para la vacunación.....	21
2.7.5. Consideraciones inmunológicas en la formulación biológica.....	22
2.8. Prevención y control.....	23
CAPÍTULO III.....	24
3. MARCO METODOLÓGICO .....	24
3.1. Ubicación de la investigación .....	24
3.1.1. Localización de la investigación .....	24
3.1.2. Situación geográfica y edafoclimática .....	24
3.1.3. Zona de vida .....	24
3.2. Metodología .....	25
3.2.1. Material .....	25
3.2.2. Factores en estudio .....	25
3.2.3. Tratamientos.....	25
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico .....	26
3.2.5. Manejo de la investigación.....	26
3.2.6. Métodos de evaluación.....	27
3.2.7. Análisis de datos.....	29
CAPÍTULO IV.....	30
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. Interpretación de resultados .....	30
4.1.2. Sexo .....	30
4.1.3. Presencia de títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación ....	33
4.1.4. Presencia de títulos de anticuerpos después de la vacunación .....	35
4.1.5. Comparación de valores de títulos de anticuerpos con relación a la vacunación con los biológicos.....	38
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	40
CAPÍTULO V .....	41
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	41
5.1 Conclusiones .....	41

5.2	Recomendaciones.....	42
	BIBLIOGRAFÍA .....	43
	ANEXOS .....	52

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalles	Pág.
<b>Tabla 1</b>	Medias de los títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación	33
<b>Tabla 2</b>	Medias de los títulos de anticuerpos después de la vacunación	35
<b>Tabla 3</b>	Resultados de la diferencia antes y después de la vacuna contra parvovirus distemper canino	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalles	Pág.
<b>Figura 1.</b>	Nivel de medias de los títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación por sexo	30
<b>Figura 2</b>	Nivel de medias de los títulos de anticuerpos después de la vacunación por sexo	31
<b>Figura 3.</b>	Comparación del nivel de medias según el grupo	33
<b>Figura 4</b>	Comparación del nivel de medias de títulos de anticuerpos después de la vacunación según el grupo	36

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Detalles</b>	<b>Pág</b>
<b>Anexo 1.</b>	Mapa de ubicación de la investigación	52
<b>Anexo 3.</b>	Resultados de titulación de anticuerpos	53
<b>Anexo 4.</b>	Base de datos de los cachorros	54
<b>Anexo 5.</b>	Registro fotográfico	57
<b>Anexo 6.</b>	Glosario de términos	58

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar los títulos de anticuerpos contra Distemper y Parvovirus en cachorros vacunados con biológicos que rompen y no rompen la inmunidad materna. La investigación se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria “Animal Planet”, ubicada en Riobamba, Provincia de Chimborazo. Se empleó un diseño experimental con una muestra de 60 cachorros de seis semanas de edad, distribuidos equitativamente entre dos tratamientos: vacuna binaria (Grupo A) y vacunas múltiples (Grupo B). Se recolectaron muestras de suero pre y post vacunación, utilizando técnicas de inmunofluorescencia para cuantificar los títulos de anticuerpos y se aplicó la prueba T student para determinar diferencias significativas entre los tratamientos. Los resultados mostraron que los cachorros poseían niveles variables de anticuerpos maternos antes de la vacunación, sin diferencias significativas entre machos y hembras. Sin embargo, tras la administración de las vacunas, se observó que la vacuna aplicada al Grupo B generó una respuesta inmunitaria más fuerte, con un aumento significativo en los títulos de anticuerpos, en comparación con la vacuna aplicada al Grupo A. En algunos casos, los cachorros del Grupo A presentaron niveles de anticuerpos postvacunales inferiores a los maternos iniciales. En conclusión, la selección del tipo de biológico es un factor determinante en la inmunización efectiva de los cachorros. Se recomienda el uso de vacunas que no rompen inmunidad materna para lograr una mayor protección contra Distemper y Parvovirus.

**Palabras clave:** Inmunidad materna, anticuerpos, distemper canino, parvovirosis canina, vacunación en cachorros.

## SUMMARY

The present study aimed to compare antibody titers against Distemper and Parvovirus in puppies vaccinated with biologicals that either break or do not break maternal immunity. The research was conducted at the “Animal Planet” Veterinary Clinic, located in Riobamba, Chimborazo Province. An experimental design was employed with a sample of 60 six-week-old puppies, evenly distributed between two treatments: binary vaccine (Group A) and multiple vaccines (Group B). Serum samples were collected before and after vaccination, using immunofluorescence techniques to quantify antibody titers. T students was applied to determine significant differences between treatments. The results showed that puppies had variable levels of maternal antibodies prior to vaccination, with no significant differences between males and females. However, after vaccine administration, it was observed that the vaccine applied to Group B elicited a stronger immune response, with a significant increase in antibody titers compared to the vaccine used in Group A. In some cases, puppies in Group A showed post-vaccination antibody levels lower than their initial maternal titers. In conclusion, the selection of the type of biological is a determining factor in the effective immunization of puppies. The use of vaccines that do not break maternal immunity is recommended to achieve better protection against Distemper and Parvovirus.

**Keywords:** Maternal immunity, antibodies, canine distemper, canine parvovirus, puppy vaccination.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades virales representan una causa significativa de muerte en cachorros. Entre las enfermedades más comunes en esta población canina se encuentran el virus del parvovirus y del distemper canino (Cunha et al., (2020). Los virus responsables de estas enfermedades tienen una distribución global y afectan tanto a los mamíferos domésticos como a los silvestres en todo el mundo (Furuse & Oshitani, 2020).

La prevalencia del distemper canino varía en diferentes países, según estudios epidemiológicos a nivel global. Por ejemplo, se ha reportado una prevalencia del 9.30% en Turquía, 7.50% en Nigeria y 8.86% en Irak. Estos estudios han señalado la influencia significativa de factores climáticos en la propagación y prevalencia del moquillo (Mousafarkhani et al., (2023).

En cuanto a Parvovirus, informes recientes indican que CPV-2<sup>a</sup> prevalece principalmente en Australia, India, Hungría, Corea y Grecia. CPV-2b es la variante predominante en Estados Unidos, Reino Unido y Japón, aunque con diferentes frecuencias (Qi et al., (2020). Además, se ha identificado prevalencia en países como China en diferentes cepas CPV-2c (77,19 %) en comparación con las cepas New CPV-2<sup>a</sup> (5,26 %) y New CPV-2b (17,54 %) (Chen et al., (2021).

Por otro lado, en varios países de América, se ha observado la presencia de diferentes variantes del parvovirus canino y linajes del distemper canino. Por ejemplo, Argentina, Uruguay y Brasil muestran múltiples variantes del parvovirus y linajes de distemper asociados. Algunos países han detectado estos virus mediante pruebas serológicas, mientras que otros han reportado variantes específicas del parvovirus pero no han proporcionado información detallada sobre linajes de distemper (Vargas et al., 2022). En países como Brasil se ha reportado para distemper una prevalencia de 27,30% y para PVC en Chile una prevalencia de 46% (Castillo et al., (2020).

En Ecuador, en un estudio reveló una prevalencia de entre el 22% y el 38% para el distemper canino, entre el 89% y el 100% para el parvovirus canino, 67% para el adenovirus canino tipo 1 (CAV-1) y entre el 40% y el 66% para el Adenovirus Canino Tipo 2 (CAV-2) (Díaz et al., 2012).

El sistema inmunológico sirve como línea de defensa del cuerpo contra las enfermedades infecciosas, la inmunidad es crucial para la salud y el bienestar. El cuerpo se defiende contra infecciones y enfermedades por medio de la inmunidad. Las vacunas que rompen la inmunidad materna son aquellas que son capaces de estimular una respuesta inmunológica efectiva en cachorros con niveles altos de anticuerpos maternos (Pearce et al., (2023).

Estas vacunas contienen una cantidad suficiente de antígenos para superar la interferencia de los anticuerpos maternos y estimular una respuesta inmunológica adecuada. Por otro lado, las vacunas que no rompen la inmunidad materna contienen niveles más bajos de antígenos y no son capaces de superar la interferencia de los anticuerpos maternos (Decaro et al., (2020).

La protección proporcionada por los anticuerpos maternos (ADM) dura en promedio de 10 a 14 semanas (Dall'Ara et al., (2021). Hay un momento crítico en el que los anticuerpos presentes en la sangre de los cachorros no son suficientes para proporcionar protección contra una infección, pero sí son suficientes para interferir con una vacunación activa.

En Ecuador, se han realizado pocos estudios para analizar los niveles de anticuerpos en diferentes poblaciones de perros y su papel en el control de la infección por este virus. Por lo tanto, en este trabajo, se determinará la frecuencia relativa de los niveles de anticuerpos en una población de perros en haciendo con cachorros que recurran a la Clínica Veterinaria Animal Planet de Riobamba.

## **1.2. PROBLEMA**

La vacunación contra las enfermedades parvovirus canina y distemper canino ha generado preocupación en los últimos años debido a la falta de evidencia que respalde la eficacia de las vacunas que se utilizan comúnmente. Es necesario analizar si las vacunas binarias son capaces de crear una respuesta inmunológica adecuada en cachorros, comparado con las vacunas que no rompen la inmunidad materna. La importancia radica en que la inmunidad materna puede interferir con la eficacia de las vacunas administradas a cachorros, lo que puede resultar en una protección reducida o nula contra las enfermedades (Fariás, 2021).

La enfermedad viral conocida como distemper o moquillo canino, es responsable de una alta tasa de mortalidad en los perros domésticos en la actualidad. La falta de medidas preventivas y el incumplimiento del riguroso control de vacunación son las principales causas de la propagación de esta enfermedad. La Parvovirus canina, es una enfermedad viral que afecta a cachorros quienes son más propensos a sufrirla. A pesar de que existen vacunas, la situación epidemiológica mundial de la enfermedad sigue siendo preocupante, ya que su difusión continúa en aumento en la población, sin embargo, no siempre se logra desarrollar inmunidad activa contra el parvovirus y distemper canino después de administrar la vacuna, lo que puede llevar a fallas en la inmunización y dejar expuestos a los perros vacunados a la infección y enfermedad (Rendon et al., (2020).

Se han desarrollado pruebas por la industria farmacéutica para cuantificar los anticuerpos asociados a la exposición de caninos al parvovirus y distemper canino (Day et al., 2016). Estas pruebas deben realizarse dentro de los 15 días siguientes a la administración de la vacuna para evaluar si se necesitan más pasos de vacunación (Oviedo, 2021).

Es crucial realizar esta evaluación para reducir el número de inyecciones de inmunización necesarias y detectar posibles fallas en la vacuna, lo que disminuirá la posibilidad de que haya una gran cantidad de animales susceptibles en la población. Es por todo lo antes indicado que se justifica la realización de nuestra investigación.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Comparar los títulos de anticuerpos de Distemper y Parvovirus en cachorros vacunados con biológicos que rompen y no inmunidad materna.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Evaluar la presencia de anticuerpos específicos preexistentes en cachorros antes de la administración de la vacuna contra el virus de la parvovirus canina (CPV) y el virus de la enfermedad de Distemper (CDV).
- Determinar la respuesta inmunológica de los cachorros vacunados mediante la detección de anticuerpos específicos en suero sanguíneo post vacuna.
- Comparar los valores obtenidos en las pruebas de titulación de anticuerpos con relación a la vacunación con los biológicos.

## **1.4. HIPÓTESIS**

**Ho:** No hay diferencia significativa en los títulos de anticuerpos contra el distemper y parvovirus en cachorros vacunados con biológicos que rompen y no inmunidad materna.

**Ha:** Existe una diferencia significativa en los títulos de anticuerpos contra el distemper y parvovirus en cachorros vacunados con biológicos que rompen y no inmunidad materna

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Distemper canino**

La enfermedad del Distemper canino es una infección viral altamente contagiosa que afecta a perros y otros animales. El virus responsable de la enfermedad es conocido como virus del Distemper canino (CDV) y pertenece a la familia Paramyxoviridae. La transmisión del virus ocurre principalmente a través del contacto directo con secreciones corporales infectadas, como la saliva, las heces o la orina, o por contacto con superficies contaminadas (Rendon et al., (2020).

##### **2.1.1. Síntomas**

El virus puede infectar varios órganos y sistemas del cuerpo, incluyendo el tracto respiratorio, el sistema nervioso central y el sistema gastrointestinal. Los síntomas de la enfermedad del Distemper pueden variar dependiendo de la gravedad de la infección, la edad del perro y su estado inmunológico. Los síntomas pueden incluir fiebre, secreción nasal y ocular, tos, vómitos, diarrea, convulsiones, debilidad y parálisis. En casos graves, la enfermedad puede ser fatal (Fonseca, 2022).

La infección es más frecuente en cachorros con una edad comprendida entre los 3 y 6 meses, especialmente en aquellos que presentan una inmunidad pasiva alterada. Estos cachorros son más susceptibles a la infección y pueden contagiarse fácilmente (Rivera et al., (2024).

##### **2.1.2. Sistema Inmunológico**

El virus del moquillo canino tiene una afinidad por infectar células linfoides, epiteliales y nerviosas. Los perros se exponen al virus a través del contacto con las secreciones oronasales, lo que resulta en la infección de los macrófagos presentes en el tejido linfóide de las amígdalas y el tracto respiratorio, incluyendo los ganglios linfáticos traqueobronquiales. A partir de ahí, el virus se propaga hacia otros órganos como el bazo, los ganglios linfáticos, la médula ósea, el tejido linfóide

asociado a las mucosas (MALT) y las células hepáticas de Kupffer. Esta infección viral conduce a la necrosis de los linfocitos, en particular de los linfocitos T CD4, y suprime la producción de nuevas células en la médula ósea, resultando en una grave inmunosupresión en los perros afectados. Como consecuencia, los perros se vuelven más susceptibles a infecciones secundarias, incluyendo la *Bordetella bronchiseptica*, *Toxoplasma gondii*, *Nocardia*, *Salmonella* spp. y la *demodicosis* generalizada (Sousa & Viana, 2024).

### **2.1.3. Manifestaciones clínicas**

Las manifestaciones neurológicas asociadas al moquillo canino suelen presentarse en un periodo de 1 a 3 semanas después de la aparición de los signos agudos de la enfermedad, aunque también pueden surgir tras una infección subclínica que no manifiesta síntomas evidentes. No es posible predecir qué perros desarrollarán complicaciones neurológicas. Entre los síntomas neurológicos más frecuentes se encuentran las convulsiones, conocidas como “ataques de chicle” y ataques epilépticos, así como la presencia de signos cerebelosos y vestibulares. Además, es común observar paraparesia o tetraparesia con ataxia sensorial y mioclonías en los perros afectados (Yılmaz et al., (2022).

## **2.2. Parvovirus canina**

La Parvovirus canina (CPV), que es un miembro de la familia Parvoviridae y es la causa del parvovirus en los perros, se transmite por este. Los altos niveles de contacto con heces infectadas o el contacto indirecto con objetos o superficies contaminados son las principales formas de propagación de este virus (Decaro et al., (2020).

### **2.2.1. Trasmisión**

Después de ingresar al cuerpo del perro, el virus se adhiere a las células del tracto gastrointestinal y comienza a replicarse rápidamente. Esto conduce a la destrucción de las células intestinales y a una respuesta inflamatoria. Parvovirus canina es una enfermedad altamente contagiosa que afecta principalmente a cachorros y perros jóvenes, y puede resultar mortal si no se trata a tiempo. La transmisión se produce

a través del contacto con heces infectadas o con perros infectados. Los síntomas que se presentan son vómitos, diarrea sanguinolenta, fiebre y letargo (Fonseca, 2022).

### **2.2.2. Estructura del virus**

Parvovirus canina (PVC) es un virus de tamaño diminuto, con un diámetro de alrededor de 20 nanómetros, y carece de envoltura. Su estructura está compuesta por una cápside icosaédrica. El PVC posee un genoma de ADN monocatenario. Para llevar a cabo su replicación, el virus requiere células que estén en rápida división, y este proceso tiene lugar en el núcleo de la célula huésped, donde se forman cuerpos de inclusión intranucleares. Una vez que el virión penetra en la célula, se despoja de sus cubiertas y su genoma de ADN monocatenario se convierte en ADN bicatenario mediante la actividad del ADN polimerasas presentes en el núcleo celular. Después de completar su replicación, los nuevos viriones son liberados cuando la célula infectada se rompe (Yılmaz et al., (2022).

### **2.2.3. Transmisión**

La enfermedad del CPV es altamente contagiosa y se transmite principalmente mediante el contacto directo entre perros. También puede propagarse a través del contacto físico con personas, lugares contaminados y la ingestión del virus presente en las heces de perros infectados. Además, el virus puede contaminar diferentes superficies, como perreras, recipientes de comida y agua, collares y correas, y muestra una resistencia notable a condiciones ambientales adversas como el calor, el frío y la humedad. Incluso pequeñas cantidades de heces que contengan el virus pueden desencadenar una infección cuando entran en contacto con un entorno contaminado. El CPV se dispersa fácilmente de un lugar a otro, pudiendo ser transportado en el pelaje de los perros, en sus extremidades, en jaulas contaminadas, en calzado y en otros objetos (Rivera et al., (2024).

## **2.3. Tipos de Inmunidad**

### **2.3.1. Inmunidad innata**

El sistema inmunitario innato es una parte fundamental de la defensa del organismo contra los microorganismos invasores. Aunque las barreras físicas son importantes para evitar la entrada de patógenos, no son suficientes por sí solas (Lisiecka et al., (2021).

El sistema inmunitario innato actúa de manera rápida y genérica para bloquear la invasión y minimizar el daño tisular. Este sistema se compone de diferentes subsistemas que emplean diversos mecanismos de defensa. Se activa de inmediato cuando se detecta la presencia de microorganismos y utiliza respuestas celulares y moléculas antimicrobianas para destruir a los invasores. Además, las células centinela reclutan otras células para combatir los patógenos y promover la inflamación, que es esencial en las defensas innatas. Aunque estas respuestas carecen de memoria, son rápidas y efectivas en cada episodio de infección. Sin embargo, también pueden tener consecuencias negativas, como dolor e inflamación. A pesar de ello, el sistema inmunitario innato está siempre alerta y listo para responder inmediatamente ante cualquier invasor detectado (Dall'Ara et al., (2023).

### **2.3.2. Inmunidad adaptativa**

El sistema inmunitario adaptativo es esencial para la defensa del organismo contra invasores específicos. A diferencia del sistema inmunitario innato, el adaptativo reconoce, destruye y conserva la memoria de los encuentros con los microorganismos invasores. Utiliza receptores de superficie únicos que se unen específicamente a las moléculas extrañas, lo que le permite una respuesta más precisa y eficiente (Patil et al., (2021).

El sistema inmunitario adaptativo consta de dos ramas principales: una se dirige contra invasores extracelulares y depende de los linfocitos B, que producen anticuerpos para la destrucción microbiana, y otra se enfoca en invasores intracelulares y depende de los linfocitos T, que pueden destruir células infectadas

o anómalas. Estas respuestas generan una memoria inmunológica que persiste a lo largo del tiempo, brindando una mayor protección frente a futuras invasiones. El sistema inmunitario adaptativo es complejo y se adapta a las amenazas continuas a las que está expuesto el organismo, ofreciendo una defensa más efectiva y reduciendo las posibilidades de infecciones incontroladas (Mubinovna, 2023).

### **2.3.3. Células del sistema inmune**

- **Macrófagos**

Los macrófagos se forman a partir de monocitos sanguíneos y se pueden encontrar en varios tejidos. Son células diversas que se adaptan a su entorno tisular, variando en morfología, reconociendo varios patógenos y generando citocinas inflamatorias. Además, producen tipos de oxígeno que son reactivos, como el óxido nítrico, para matar bacterias fagocitadas. Los macrófagos pueden viajar y moverse por todo el cuerpo, buscando patógenos en los tejidos y eliminando células muertas (SEI, 2023).

- **Células dendríticas**

Las células dendríticas exhiben una morfología distintiva con varios procesos unidos a la membrana, como dendritas, seudópodos o velos. Se pueden encontrar en una variedad de tejidos y órganos, tanto linfoides como no linfoides. Se caracterizan por su alta expresión de antígenos del complejo mayor de histocompatibilidad (MHC) de clase II y la ausencia de marcadores de linaje específicos de otras células sanguíneas. Expresan moléculas de adhesión y coestimuladoras, y su fenotipo varía según su estado de maduración y activación (SEI, 2023).

En comparación con los macrófagos o los linfocitos B, las células dendríticas (CD) tienen una mayor capacidad para estimular linfocitos T. Expresan entre 10 y 100 veces más moléculas del complejo mayor de histocompatibilidad (CMH) que los linfocitos B. Un dendrocito puede interactuar con hasta 500 linfocitos T ingenuos en una hora, según imágenes en tiempo real de dendrocitos murinos y linfocitos T en ganglios linfáticos intactos (SEI, 2023).

- **Mastocitos**

Los mastocitos constituyen una tercera población de células centinela profesionales. Se localizan estratégicamente cerca de las superficies epiteliales y endoteliales, y son de las primeras en detectar patógenos y señales de peligro. Expresan múltiples receptores de reconocimiento de patrones y almacenan gránulos que contienen una compleja mezcla de mediadores inflamatorios. Cuando se liberan en respuesta a estímulos apropiados, estos mediadores contribuyen a la eliminación de los patógenos. Desde hace mucho tiempo se sabe que desempeñan un papel clave en las alergias, y recientemente se ha descubierto que también desencadenan la inflamación en situaciones convencionales (De Nardi et al., (2022).

- **Linfocitos**

Los linfocitos T, también conocidos como células T, se originan en la médula ósea y maduran en el timo. Estas células desempeñan un papel crucial en la respuesta inmune celular. Los linfocitos T pueden reconocer y responder a antígenos específicos presentados por células presentadoras de antígenos, como los macrófagos y las células dendríticas. Una vez activados, los linfocitos T pueden diferenciarse en diferentes subtipos, como los linfocitos T citotóxicos, que pueden destruir células infectadas o tumorales, y los linfocitos T ayudantes, que ayudan a coordinar la respuesta inmune (Szopa et al., (2021).

Los linfocitos B, por su parte, se originan y maduran en la médula ósea. Estas células son responsables de la producción de anticuerpos, proteínas especializadas que se unen a antígenos específicos y ayudan a neutralizarlos o marcarlos para su destrucción. Los linfocitos B pueden reconocer directamente antígenos en el entorno o recibir señales de ayuda de los linfocitos T ayudantes para activarse y diferenciarse en células plasmáticas, que producen y secretan anticuerpos (Castro et al., (2020).

#### **2.3.4. Inmunidad frente a virus**

Los perros tienen un sistema inmunológico capaz de defenderse contra los virus. Su respuesta inmune incluye tanto la inmunidad innata como la inmunidad adaptativa.

La inmunidad innata es la primera línea de defensa contra los virus y proporciona una respuesta rápida pero no específica. Incluye barreras físicas y químicas, como la piel y las mucosas, que actúan para prevenir la entrada de virus al organismo. Además, las células fagocíticas, como los macrófagos, pueden capturar y destruir los virus. También se producen respuestas inflamatorias que reclutan células inmunes adicionales al sitio de infección (Wang et al., (2020).

La inmunidad adaptativa, por otro lado, es una respuesta más específica que se desarrolla después de la exposición inicial a un virus. Involucra a los linfocitos T y B, que desempeñan un papel crucial en la respuesta inmune adaptativa. Los linfocitos T pueden reconocer y destruir células infectadas por virus. Los linfocitos T citotóxicos (CD8+) pueden reconocer y matar directamente a las células infectadas, mientras que los linfocitos T ayudantes (CD4+) ayudan a coordinar la respuesta inmune y promueven la activación de otras células inmunes. Los linfocitos B producen anticuerpos, proteínas que se unen a los virus y ayudan a neutralizarlos o marcarlos para su eliminación. Los anticuerpos pueden bloquear la entrada de virus en las células y también pueden activar respuestas de otras células inmunes, como la fagocitosis (Wang et al., (2020).

#### **2.4. Transferencia de inmunidad materna**

La inmunidad materna es la protección que los cachorros reciben de su madre a través de la placenta y la leche materna. La madre transfiere anticuerpos al feto a través de la placenta durante la gestación y después de su nacimiento, a través de la leche materna. Esta inmunidad es importante ya que los cachorros no tienen un sistema inmunológico completamente desarrollado y son más susceptibles a enfermedades. Sin embargo, la inmunidad materna también puede afectar la eficacia de la vacunación (Pearce et al., (2023).

Si los anticuerpos de la madre todavía están presentes en el cachorro, pueden interferir con la respuesta inmune del cuerpo a las vacunas. Por lo tanto, es importante vacunar a los cachorros en el momento adecuado para garantizar que reciban la protección necesaria contra enfermedades. Los veterinarios recomiendan que los cachorros sean vacunados varias veces durante sus primeras semanas y

meses de vida, para ayudar a garantizar una protección adecuada contra enfermedades graves y potencialmente mortales (Schäfer et al., (2020).

#### **2.4.1. Duración inmunidad materna**

La duración de la inmunidad materna puede variar dependiendo de factores como la especie y el tipo de anticuerpos transmitidos. A medida que los cachorros crecen, la protección proporcionada por la inmunidad materna va disminuyendo gradualmente. Durante las tres primeras semanas de vida, conocidas como el período neonatal en la especie canina, se presenta un momento crítico con un elevado riesgo de mortalidad. Se estima que aproximadamente el 10% de los cachorros nacidos vivos no logran sobrevivir desde su nacimiento hasta los 21 días de vida (Pearce et al., (2023).

La ausencia o deficiencia de inmunidad materna puede dejar a los cachorros vulnerables a enfermedades y aumentar su riesgo de complicaciones graves. La transferencia efectiva de inmunidad materna puede verse influenciada por varios factores. La salud de la madre, su nutrición y el estado gestacional son aspectos clave que pueden afectar la producción y transferencia de anticuerpos a los cachorros. Entender estos factores y tomar medidas para optimizarlos puede ayudar a mejorar la transferencia de inmunidad materna y fortalecer la protección de los cachorros (Rossi et al., 2021).

Las prácticas de manejo animal pueden desempeñar un papel importante en la maximización de la transferencia de inmunidad materna. La administración adecuada de calostro en las primeras horas de vida del cachorro es esencial, ya que contiene una alta concentración de anticuerpos. Además, la implementación de programas de vacunación estratégica puede complementar la inmunidad materna y garantizar una protección continua contra enfermedades (Pearce et al., (2023).

La transferencia de inmunidad materna en especies silvestres puede enfrentar desafíos únicos. La disponibilidad de recursos alimentarios, las condiciones ambientales y otros factores pueden afectar la capacidad de la madre para producir anticuerpos y transmitirlos a sus crías. Es importante comprender estos desafíos y

desarrollar estrategias de conservación adecuadas para promover la supervivencia de las crías en su entorno natural (Rossi et al., (2021).

## **2.5. Factores que afectan la respuesta inmunitaria**

La respuesta inmunitaria de los cachorros a la vacunación puede verse afectada por varios factores. A continuación, se detallan algunos de ellos:

- **Edad**

La edad del cachorro en el momento de la vacunación es un factor crítico, ya que los cachorros más jóvenes tienen sistemas inmunológicos menos desarrollados y pueden necesitar una serie de vacunaciones para establecer una protección adecuada (Cardillo et al., (2020).

Durante los dos primeros días de vida, los cachorros adquieren una inmunidad sistémica pasiva a través del consumo de calostro, que les proporciona inmunoglobulinas G (IgG). Sin embargo, la calidad de esta transferencia inmunitaria pasiva puede variar considerablemente entre camadas y cachorros individuales, y depende principalmente del tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la ingestión de calostro, con una influencia limitada de la concentración de IgG en el calostro. Un déficit en esta transferencia inmunitaria pasiva puede afectar la salud del cachorro y aumentar la tasa de mortalidad neonatal. Para diagnosticar indirectamente este déficit, se pueden realizar pruebas de gammaglutamiltransferasas en sangre y evaluar la tasa de crecimiento durante los primeros dos días de vida (Dall'Ara et al., (2023).

En un estudio por Dall'Ara et al. (2023) estudiaron los títulos de anticuerpos séricos específicos y, por lo tanto, la protección real contra CPV-2, CDV y CAdV-1 en donde, el 6% de los perros mayores presentaba protección contra la infección por parvovirus. Es importante destacar que los perros mayores mostraron una mayor protección en comparación con los perros más jóvenes.

Con relación a la hepatitis infecciosa, el 82,3% de los perros mayores estaban protegidos, mientras que el 66,0% estaban protegidos frente al moquillo. En este

sentido, se debe tener en cuenta que el consejo de vacunar cada tres años, que es adecuado para perros adultos, debe ser considerado cuidadosamente por los veterinarios en el caso de los perros mayores. Para estos casos, podría ser más apropiado adoptar una frecuencia de vacunación más estrecha, como cada 1 o 2 años, con el fin de asegurar una protección óptima (Dall'Ara et al., (2023).

- **Raza**

La raza del perro puede influir en la respuesta inmunitaria, ya que algunas razas pueden ser más propensas a ciertas enfermedades que otras. Por ejemplo en un estudio por Alves et al. (2020) estudiaron el CPV en una muestra compuesta principalmente por perros de raza no definida (43,1%) y consideraron que 14 perros tenían predisposición por Parvovirus (10 Labrador, 2 Pastor Alemán, 1 Rottweiler y 1 Malamute de Alaska), además la mayoría de los perros (72,2 %) tenían entre 6 semanas y 6 meses y la mayoría de los animales incluidos no tenían antecedentes de vacunación (51,3 %) o una vacunación incompleta o incorrecta.

Así mismo, según Brambilla et al. (2020) las razas Rottweiler, Doberman, Pitbull y Pastor Alemán son reconocidas como las más susceptibles a adquirir la infección, sin embargo, el virus puede afectar principalmente a todos los perros menores de un año. Se ha identificado que los factores de riesgo para la presentación de la enfermedad incluyen una alta carga de parásitos y problemas en la transferencia de anticuerpos a través del calostro o durante la etapa del destete.

- **Nutrición**

Es importante, ya que una deficiencia nutricional puede debilitar el sistema inmunológico y afectar la eficacia de la vacunación. La alimentación enteral es fundamental para prevenir la atrofia de los enterocitos y suministrar los nutrientes necesarios para la recuperación. Se ha demostrado que la administración temprana de alimentación enteral en cachorros CPV reduce la morbimortalidad del paciente y acorta su estancia hospitalaria (Mazzaferro, 2020).

- **Presencia de otras enfermedades**

Afectan la respuesta inmunitaria a la vacunación, ya que el sistema inmunológico puede estar comprometido y ser menos capaz de responder adecuadamente. Por lo tanto, es importante que los veterinarios consideren estos factores al desarrollar un programa de vacunación para cachorros y recomendar una nutrición adecuada y cuidados de salud para optimizar la respuesta inmunitaria (Franzo et al., (2020).

## **2.6. Diagnóstico**

En el caso de que un cachorro sea diagnosticado como positivo para el parvovirus, es esencial seguir una serie de medidas para su cuidado y control de la enfermedad. Estas incluyen brindarle cuidados intensivos, considerando la hospitalización como una opción frecuente. Además, se debe mantener al cachorro aislado de otros perros para evitar la propagación del virus (Zhou et al., (2025).

Asimismo, es importante desinfectar minuciosamente todas las áreas en las que el cachorro haya estado y los objetos con los que haya tenido contacto, utilizando productos desinfectantes adecuados como el cloro. También se recomienda observar de cerca a otros perros en la familia en busca de posibles síntomas de la enfermedad. En el caso de sospecha de enteritis por parvovirus canino, se puede realizar un diagnóstico presuntivo basado en los signos clínicos presentes, como depresión, vómitos, diarrea, anorexia y fiebre. Estas medidas son fundamentales para proporcionar el cuidado necesario al cachorro afectado y prevenir la propagación del parvovirus a otros perros( Zhou et al., (2025).

### **2.6.1. Detección por ensayo de hemaglutinación**

La prueba de hemaglutinación (HA) puede ser realizada utilizando eritrocitos de varias especies, como cerdos, ovejas, cabras, aves de corral y perros. Entre las diferentes especies, los eritrocitos de cerdo exhiben la hemaglutinación característica, mientras que los eritrocitos de otras especies no presentan una hemaglutinación específica. La prueba de HA se puede llevar a cabo incubando las

placas a diferentes temperaturas, como 4 °C, 25 °C y 37 °C, y se obtienen los mejores resultados a 4 °C, seguidos de 25 °C, mientras que se observa un título mínimo a 37 °C (Cavalli et al., (2021).

Además, se han evaluado varios sistemas tampón para la prueba de HA, como la solución salina normal (0,9% de NSS), la solución tampón de fosfato con albúmina sérica bovina (PBS 15 mM + BSA al 0,1%) y la solución salina tampón de fosfato (PBSS) (PES 15 mM + 0,9% de NSS), entre otros. Los resultados óptimos se obtienen utilizando PBS, seguido de PBS con BSA y PBSS, en un rango de pH de 4-6, si bien los resultados de los tres sistemas son comparables (Cavalli et al., (2021).

### **2.6.2. Aislamiento**

Diversos tipos de cultivos celulares, tanto de células primarias como de líneas celulares, como MDCK (Madin-Darby Canine Kidney) o CRFK (Crandell Feline Kidney), han demostrado ser adecuados para la replicación del virus de la parvovirus canina (CPV). De hecho, se ha logrado aislar el virus de casos de miocarditis y enteritis inducidas por CPV utilizando estos cultivos. Un cultivo celular canino conocido como A-72 ha sido especialmente destacado por su utilidad en el aislamiento de CPV a partir de muestras obtenidas en el campo (Cavalli et al., (2021).

La línea celular A-72 se estableció a partir de un tumor canino y ha mantenido su apariencia fibroblástica a lo largo de múltiples pasajes celulares. Esta línea celular ha demostrado ser particularmente valiosa para el aislamiento y el crecimiento del CPV, ya que los efectos citopáticos se han observado en las primeras etapas del cultivo o después de pasajes adicionales. Las placas formadas por CPV en medios de metilcelulosa o agarosa tienen un diámetro que varía entre 0,4 y 1,5 mm. Es importante tener en cuenta que, debido a que las células A-72 se originaron a partir de un tumor canino no caracterizado, no se recomienda su uso en la producción de virus para vacunas (Cavalli et al., (2021).

### **2.6.3. Inmunofluorescencia**

En la técnica de inmunofluorescencia (IFA) el anticuerpo de detección se une al antígeno presente en la muestra, formando complejos Ag-Ab. Estos complejos luego se capturan en una matriz de nitrocelulosa utilizando otro anticuerpo inmovilizado en la tira de prueba. La intensidad de la señal de fluorescencia en el anticuerpo de detección es proporcional a la cantidad de antígeno presente en la muestra (Abousenna & Sayed, 2024).

Actualmente existen Kit de detección rápida, estos miden la cantidad de antígeno del CPV presente en la muestra se determina midiendo la señal generada por el anticuerpo marcado. Esto se puede lograr utilizando técnicas como la espectrofotometría, que mide la absorbancia de la muestra, o la fluorometría, que mide la intensidad de la fluorescencia generada por el anticuerpo marcado (Tuteja et al., 2022).

Por ejemplo, a través de estándares de calibración con concentraciones conocidas de antígeno del CPV, se puede generar una curva de calibración que relaciona la señal medida con la cantidad de antígeno presente en la muestra desconocida. De esta manera, se puede cuantificar la cantidad de antígeno del CPV en la muestra de forma precisa.

### **2.7. Vacunación en cachorros**

La vacunación en cachorros es un proceso crucial para protegerlos contra enfermedades infecciosas y garantizar su salud y bienestar a lo largo de su vida. Consiste en administrar vacunas específicas que contienen antígenos debilitados o inactivados de los agentes patógenos responsables de enfermedades como el parvovirus, la hepatitis infecciosa, el moquillo y otras. El objetivo principal de la vacunación en cachorros es estimular el sistema inmunológico para que produzca una respuesta de defensa, generando anticuerpos y células de memoria que reconocerán y combatirán esos patógenos en caso de exposición futura. Esto les brinda inmunidad activa y los protege contra enfermedades potencialmente mortales (Sykes, 2023).

La disponibilidad de la vacuna contra el moquillo en medicina veterinaria ha llevado a una reducción significativa en la prevalencia de esta enfermedad en perros. Sin embargo, existe un riesgo de propagación del virus de la enfermedad del moquillo canino (CDV) a través de perros con un historial de vacunación incompleto, especialmente aquellos importados de países de Europa del Este. Por lo tanto, es importante asegurarse de que todos los perros estén protegidos contra la infección por CDV en todo momento, incluso aquellos que han recibido vacunas previas. Esto ayudará a prevenir la propagación del virus y garantizar la salud y el bienestar de los perros (Castillo et al., (2024).

Estudios han demostrado que los anticuerpos contra el virus de la enfermedad del moquillo canino (CDV) pueden permanecer presentes hasta 9 años después de la vacunación en condiciones experimentales libres de virus y de 4 a 14 años en condiciones de campo. En varios países, se ha observado que entre el 72% y el 98% de los perros adultos tienen anticuerpos contra el CDV. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la vacunación puede tener efectos adversos, como reacciones alérgicas o síntomas neurológicos, aunque estos casos son raros (Castillo et al., (2024).

Por lo tanto, se debe realizar un análisis de riesgo-beneficio antes de la vacunación. En relación con la respuesta de anticuerpos, se ha observado que en algunos estudios sobre el parvovirus canino (CPV), los perros con anticuerpos preexistentes no mostraron un aumento significativo en el título de anticuerpos después de la vacunación. Aunque los datos sobre la respuesta a la vacunación contra el CDV son limitados, se ha observado que solo un pequeño porcentaje de perros experimenta un aumento significativo en el título de anticuerpos después de la revacunación (Decaro et al., (2020).

### **2.7.1. Calendario de vacunación en cachorros**

El calendario de vacunación de perros es una guía que establece las fechas recomendadas para administrar diferentes vacunas con el objetivo de proteger al perro contra enfermedades infecciosas. Si bien pueden existir variaciones en los

calendarios según la región y las recomendaciones específicas de cada país, existen pautas generales que se siguen ampliamente (Sykes, 2023).

La vacunación en los perros comienza en las primeras semanas de vida, cuando los cachorros aún cuentan con la protección proporcionada por los anticuerpos maternos. La primera vacuna, generalmente administrada alrededor de las 6-8 semanas de edad, se enfoca en enfermedades comunes como el moquillo, el parvovirus y el adenovirus canino. Esta vacuna se repite en intervalos de 2-4 semanas hasta que el cachorro alcanza las 16-20 semanas de edad (Tizard, 2020).

Además de estas vacunas básicas, existen otras vacunas que pueden ser recomendadas según el entorno y el estilo de vida del perro. El calendario de vacunación puede variar en función de las necesidades individuales del perro y las regulaciones locales en relación con la rabia (Wilczek et al., (2022).

Después de las vacunaciones iniciales, se recomienda realizar revacunaciones periódicas para mantener la inmunidad del perro. El intervalo de tiempo entre las revacunaciones puede variar según la vacuna y las recomendaciones del veterinario. Algunas vacunas requerirán refuerzos anuales, mientras que otras pueden tener un intervalo de varios años (Sykes, 2023).

Es importante destacar que el calendario de vacunación puede adaptarse según la situación individual de cada perro, y se recomienda consultar a un veterinario para establecer un programa de vacunación adecuado. Además, el cumplimiento adecuado del calendario de vacunación es esencial para asegurar la protección continua del perro y prevenir enfermedades infecciosas.

### **2.7.2. Biológicos Binarios**

Los biológicos binarios incluyen únicamente componentes antigénicos dirigidos contra dos agentes virales principales: el distemper canino y el parvovirus. Estas formulaciones están particularmente indicadas para ser administradas en etapas tempranas de la vida, cuando la presencia de anticuerpos maternos podría interferir en la respuesta inmunitaria activa.

Desde el punto de vista inmunológico, estos biológicos incorporan virus atenuados con una alta carga antigénica, diseñada para superar la barrera de la inmunidad materna (MDA) en cachorros jóvenes, promoviendo una respuesta humoral efectiva que se traduce en seroconversión (Day, 2016).

### **2.7.3. Biológicos Múltiples**

Los biológicos múltiples combinan antígenos de varios agentes infecciosos, entre ellos distemper canino, parvovirus, adenovirus tipo 2 y parainfluenza. Su uso está recomendado en animales de mayor edad, en los cuales la concentración de anticuerpos maternos ha disminuido de manera significativa.

Aunque contienen los mismos antígenos principales que los biológicos binarios en cuanto a CDV y CPV, la inclusión de múltiples patógenos puede inducir una distribución de la respuesta inmunitaria, fenómeno conocido como interferencia antigénica. Esta situación podría modular la intensidad de la respuesta individual frente a cada antígeno, aunque proporciona una cobertura inmunológica más amplia frente a diversas enfermedades (Day, 2016).

### **2.7.4. Biológicos para la vacunación**

En la vacunación canina, existen varios tipos de biológicos que se utilizan para proteger a los perros de enfermedades infecciosas. Entre ellos se encuentran los biológicos vivos atenuados, que contienen microorganismos vivos debilitados que no pueden causar enfermedades graves, pero que estimulan una respuesta inmunitaria eficaz (Elbagory et al., (2021).

Por otro lado, los biológicos inactivados están hechos de microorganismos muertos o partes del mismo que no pueden causar enfermedades y no se pueden replicar en el cuerpo, pero que aún pueden estimular una respuesta inmunitaria. Las vacunas recombinantes, por su parte, utilizan fragmentos de ADN o proteínas de microorganismos que se han clonado y producido en laboratorio para estimular una respuesta inmunitaria contra una enfermedad específica. Es importante destacar que

la elección del tipo de biológico dependerá del tipo de enfermedad a prevenir y las características del perro que va a ser vacunado (Ellis et al., (2022).

### **2.7.5. Consideraciones inmunológicas en la formulación biológica**

La formulación de biológicos destinados a la prevención de distemper y parvovirus canina requiere una selección rigurosa de cepas virales atenuadas que combinen inmunogenicidad potente con seguridad clínica.

En el caso del parvovirus canino (CPV), se utilizan cepas atenuadas adaptadas para lograr una replicación controlada en el hospedero, generando una respuesta inmunitaria robusta sin inducir enfermedad clínica. La carga antigénica para este virus suele situarse en niveles elevados, generalmente superiores a  $10^{7.0}$  TCID<sub>50</sub> por dosis, para asegurar la superación de la inmunidad materna residual y promover una seroconversión eficaz, especialmente en cachorros de entre seis a diez semanas de edad (Greene, 2012; Schultz, 2006).

En el caso del virus del distemper canino (CDV), también se emplean cepas vivas atenuadas, seleccionadas por su capacidad de inducir tanto inmunidad humoral como celular. La carga antigénica de CDV debe ser suficiente para estimular la producción de anticuerpos neutralizantes y activar la respuesta de linfocitos T, esenciales para el control de la fase inicial de la infección. Al igual que con CPV, el nivel de TCID<sub>50</sub> en la formulación es cuidadosamente ajustado para permitir una adecuada inmunización incluso en presencia de anticuerpos maternos, aunque la sensibilidad del CDV a la interferencia maternal suele ser ligeramente superior que en el CPV (Day, 2016).

El balance entre la potencia inmunogénica y la atenuación clínica en ambas formulaciones es crucial. Dosis insuficientes de virus podrían no generar respuesta, mientras que dosis excesivas o mal atenuadas podrían inducir reacciones adversas. Por ello, la titulación antigénica precisa, combinada con vehículos estabilizantes adecuados, resulta fundamental para garantizar tanto la eficacia como la seguridad del biológico administrado.

En conjunto, estos parámetros aseguran que tanto los biológicos binarios como múltiples puedan estimular adecuadamente al sistema inmunológico canino, proporcionando protección efectiva frente a dos de las enfermedades infecciosas más relevantes en medicina veterinaria.

## **2.8. Prevención y control**

La prevención y control de enfermedades, como el parvovirus canino, es de vital importancia para garantizar la salud y bienestar de los perros. Dado que el virus es altamente resistente en el medio ambiente, se requieren medidas adecuadas para prevenir su propagación. Una de las principales estrategias de prevención es la vacunación. Asegurar que los perros estén correctamente vacunados, siguiendo el calendario de vacunación recomendado por los profesionales veterinarios, es fundamental para proporcionar inmunidad contra el parvovirus y otras enfermedades infecciosas (Kelman et al., (2020).

Además, es crucial mantener una buena higiene y desinfección en los espacios donde los perros habitan, especialmente en áreas contaminadas por heces infectadas. El uso de desinfectantes efectivos y apropiados, que sean capaces de eliminar el virus, es esencial para reducir el riesgo de contagio.

Asimismo, se debe tener precaución al introducir un nuevo cachorro en un entorno donde ha habido una infección activa, permitiendo suficiente tiempo para que el virus pierda su infectividad. Además, se recomienda evitar el contacto con perros infectados y mantener una vigilancia constante para detectar cualquier signo de enfermedad. Con una combinación de medidas preventivas, vacunación adecuada y una buena gestión de la higiene, se puede reducir significativamente la incidencia y propagación de enfermedades en la población canina (Paredes, 2020).

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación de la investigación

##### 3.1.1. Localización de la investigación

La investigación se realizó en Clínica Veterinaria “Animal Planet” que se encuentra ubicada en la provincia de Chimborazo, cantón Riobamba.

##### 3.1.2. Situación geográfica y edafoclimática

<i>Situación geográfica</i>	
<b>Coordenadas DMS</b>	Latitud: 1°39'54.8"S Longitud: 78°39'22.3"W
<b>Coordenadas GPS</b>	-1.665220, -78.656195
<i>Situación Edafoclimática</i>	
<b>Altitud</b>	2.850 msnm
<b>Humedad relativa</b>	50% - 80%.
<b>Precipitación promedio</b>	700-800 mm.
<b>Temperatura mínima</b>	4-6 °C
<b>Temperatura media</b>	12-18 °C.
<b>Temperatura máxima</b>	20-25 °C

*Fuente: (Weather atlas, 2022)*

##### 3.1.3. Zona de vida

La zona de vida puede variar según la clasificación utilizada, pero generalmente se considera que corresponde a la zona de vida de “bosque seco montano bajo tropical” o “bosque húmedo montano bajo tropical”, según el sistema de clasificación de Holdridge (Parry et al., (1988).

## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Material

El material biológico utilizado en el estudio estuvo conformado por 60 cachorros de raza mestiza, seleccionados bajo criterios específicos para garantizar la homogeneidad de la muestra.

- Criterios de inclusión: Solo se incluyeron cachorros que cumplieran con los criterios mencionados (raza mestiza, edad de 6 semanas, buen estado físico).
- Suero sanguíneo: Se obtuvieron muestras antes y después de la vacunación

### 3.2.2. Factores en estudio

#### Factor A:

A1: Cachorros caninos vacunados

#### Factor B: Tipo de biológico

B1: Biológico binario

B2: Biológico múltiple

### 3.2.3. Tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción
1	A1B1	Cachorros caninos vacunados + Biológico binario
2	A1B2	Cachorros caninos vacunados + Biológico múltiple

### **3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico**

El presente estudio se enmarca en un Diseño Experimental Completamente al Azar (DCA), donde los cachorros fueron distribuidos en dos grupos independientes que recibieron diferentes tratamientos vacunales.

### **3.2.5. Manejo de la investigación**

#### **1. Identificación y selección de ejemplares**

Para la ejecución del estudio, se seleccionaron 60 cachorros clínicamente sanos, los cuales fueron identificados según el tipo de biológico administrado (A o B) y un número secuencial, generando un código único para cada animal (ejemplo: A1, B1). La edad de todos los ejemplares fue estandarizada a seis semanas, con el objetivo de asegurar uniformidad en la condición inmunológica basal. La distribución por sexo fue equitativa, con 30 machos y 30 hembras, dada la posible relevancia del sexo en la producción de títulos de anticuerpos.

#### **2. Condición corporal y sanitaria de los animales**

Previo al inicio del estudio, se realizó una evaluación clínica general de todos los cachorros, verificando que se encontraban en buen estado corporal y sin signos de enfermedad activa. Se descartaron ejemplares con sintomatología o historial reciente de enfermedad infecciosa. Las condiciones climáticas registradas durante la toma de muestras presentaron temperaturas medias entre 12 °C y 18 °C, con una humedad relativa de entre 50 % y 80 %, típicas de la altitud de 2.850 msnm de la zona.

#### **3. Administración del biológico y registro de datos**

Se administraron dos tipos de vacunas:

- Biológico A: vacuna binaria.
- Biológico B: vacuna múltiple.

La fecha de administración del biológico fue registrada para cada ejemplar, y se aseguró que el procedimiento se realizara bajo supervisión veterinaria y condiciones asépticas.

#### **4. Recolección de muestras**

Durante el estudio se extrajeron dos muestras de sangre por animal: la primera antes de la vacunación y la segunda 15 días después de administrar la vacuna correspondiente siguiendo un procedimiento estándar para asegurar la calidad y fiabilidad de las muestras obtenidas. En cada ocasión se llevó a cabo una afeitada local y desinfección utilizando alcohol en el área del cuello para visualizar mejor la vena yugular antes de aplicar una ligera presión manual en la entrada torácica seguida por una punción venosa utilizando una aguja estéril para extraer una cantidad de 1 mililitro de sangre y se colocó en tubos estériles tipo Eppendorf.

#### **5. Procesamiento de la muestra**

El procedimiento comenzó con la centrifugación de las muestras a 3.000 rpm durante 10 minutos para separar el suero. Luego, se tomaron 5  $\mu$ L de suero, que fueron mezclados con la solución buffer del kit comercial y se incubaron durante 5 minutos a temperatura ambiente. Posteriormente, se colocaron 100  $\mu$ L del sobrenadante en la tirilla de prueba, la cual fue introducida en un analizador cuantitativo de inmunofluorescencia, Baywellbio®. Tras cinco minutos de procesamiento, se obtuvieron los niveles de anticuerpos expresados en mUI/mL, que fueron registrados para su análisis estadístico.

#### **3.2.6. Métodos de evaluación**

##### **Sexo**

Esta variable cualitativa nominal se consideró para analizar posibles diferencias en la respuesta inmune según el género de los animales evaluados. Se conformaron dos grupos experimentales, cada uno compuesto por 15 machos y 15 hembras. El análisis contempló la comparación de los títulos de anticuerpos pre y post

vacunación entre ambos sexos para identificar variaciones en la respuesta inmunitaria relacionada con esta variable.

### **Títulos de anticuerpos antes de la vacunación**

Esta variable cuantitativa se determinó mediante la medición de la concentración de anticuerpos específicos contra el parvovirus y distemper canino en muestras de suero sanguíneo recolectadas antes de la administración de la vacuna, evaluando:

- Presencia de títulos de anticuerpos contra parvovirus canino antes de la vacunación
- Presencia de títulos de anticuerpos contra distemper canino antes de la vacunación

### **Títulos de anticuerpos después de la vacunación**

De manera similar a la medición prevacunación, se cuantificaron los títulos de anticuerpos contra el parvovirus y distemper canino en muestras de suero sanguíneo obtenidas de los mismos, en un periodo de 15 días posteriores a la vacunación, evaluando:

- Presencia de títulos de anticuerpos contra parvovirus canino después de la vacunación.
- Presencia de títulos de anticuerpos contra distemper canino después de la vacunación.

### **Diferencia de valores de títulos de anticuerpos con relación a la vacunación con los biológicos.**

Para evaluar la respuesta inmune a la vacunación, se calculó la diferencia en los títulos de anticuerpos tanto para parvovirus como para distemper canino. Esta variable cuantitativa se obtuvo mediante la comparación de los títulos postvacunación con los títulos maternos prevacunación de cada grupo.

### **3.2.7. Análisis de datos**

En el presente estudio, se evaluaron los datos obtenidos de la cantidad de títulos de anticuerpos antes y después de la aplicación de la vacuna, utilizando las pruebas de Kolmogorov-Smirnov, y Levene, las cuales confirmaron la normalidad e igualdad de varianzas en los mismos, justificando así el uso de pruebas paramétricas.

En el análisis estadístico se utilizó el programa SPSS de IBM en su última versión y se aplicaron análisis descriptivos para caracterizar los niveles de anticuerpos maternos y post vacunales contra el parvovirus y distemper canino, diferenciando su grupo.

Para la estadística inferencial, se empleó la prueba t de Student para muestras independientes con el fin de identificar diferencias significativas entre los grupos (A/B) , tanto antes como después de la vacunación. Además, se analizó la variable variación (post - pre) para comparar el efecto neto de la vacunación, lo que permitió evaluar de manera más precisa la eficacia inmunológica de los biológicos aplicados.

## CAPÍTULO IV

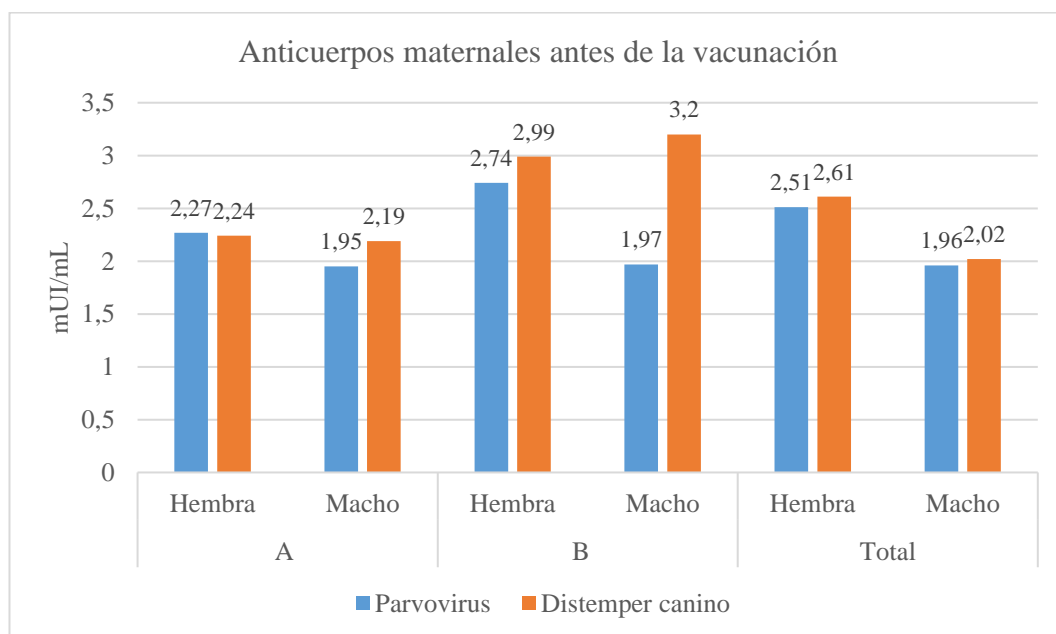
### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Interpretación de resultados

##### 4.1.2. Sexo

#### Figura 1.

*Nivel de medias de los títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación por sexo*



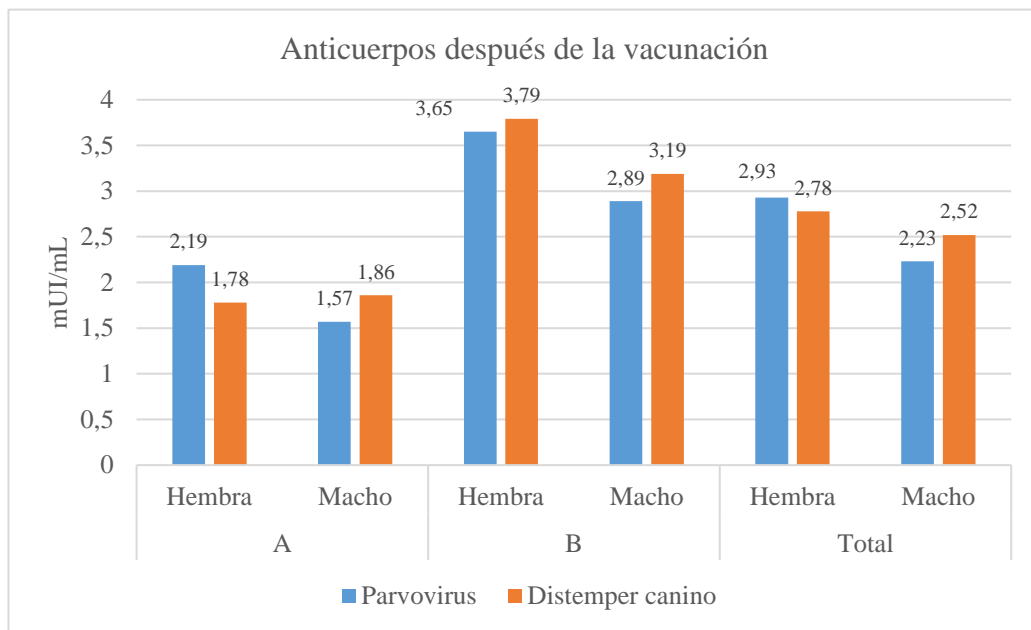
*Nota. Grupo A (Vacuna binaria) y B (Vacuna múltiple); mUI/mL (Miliunidaddes internacionales por mililitro)*

Estos datos indican que, en términos generales, las hembras presentaron niveles promedio más altos de anticuerpos maternos frente a parvovirus y distemper canino en comparación con los machos. Este patrón fue particularmente evidente en los cachorros vacunados con el Grupo B (biológico múltiple). Diversos estudios han sugerido que factores fisiológicos como el metabolismo, el perfil hormonal y diferencias en la maduración inmunológica pueden influir en las concentraciones séricas de anticuerpos maternos en neonatos de especies domésticas (Day, 2016; Tizard, 2021). De manera específica, los estrógenos han sido asociados con una modulación positiva de la respuesta inmunitaria humoral, lo cual podría conferir a

las hembras una ventaja en términos de persistencia y cantidad de anticuerpos transferidos por vía materna (Klein & Flanagan, 2016).

**Figura 2**

*Nivel de medias de los títulos de anticuerpos después de la vacunación por sexo*



*Nota. Grupo A (Vacuna binaria) y B (Vacuna múltiple); mUI/mL (Miliunidadades internacionales por mililitro)*

Los resultados obtenidos muestran que, tras la vacunación para parvovirus, las hembras del Grupo B presentaron el mayor promedio de anticuerpos post vacunales, seguidas de los machos del mismo grupo. En contraste, los valores promedio en el Grupo A fueron notablemente inferiores. Un patrón similar se observó para distemper, las hembras del Grupo B alcanzaron niveles superiores, seguidas por los machos, superando a hembras y machos del Grupo A.

Estos resultados sugieren que la administración del biológico múltiple fue más eficaz en la inducción de la respuesta inmunológica humoral frente a ambos agentes virales evaluados, en comparación con la vacuna binaria.

El patrón observado, en el cual las hembras presentan consistentemente niveles más altos que los machos, refuerza lo observado en el prevacunales, aunque se mantiene como una tendencia biológica no confirmada estadísticamente, que podría estar

influenciada por factores hormonales y diferencias individuales en la maduración del sistema inmunitario, como sugiere Chvala et al. (2020).

El análisis estadístico realizado, mostró que no existieron diferencias estadísticamente significativas en los niveles de anticuerpos maternos contra parvovirus canino entre machos y hembras antes de la vacunación ( $p = 0,141$ ). De igual forma, no se detectaron diferencias significativas en los niveles de anticuerpos contra distemper canino entre los sexos ( $p = 0,138$ ).

Estos resultados indican que, inmunológicamente, ambos sexos partieron de condiciones similares, sin sesgos atribuibles al sexo en los títulos maternos iniciales. Estos hallazgos son coherentes con lo reportado por Dall'Ara et al. (2021), quienes señalaron que, en poblaciones vacunadas de cachorros, la transferencia de inmunidad materna genera una distribución relativamente homogénea de anticuerpos, con variaciones individuales no necesariamente relacionadas al sexo. Del mismo modo, Decaro y Buonavoglia (2020) mencionan que factores como la calidad del calostro, el volumen ingerido y el momento de la ingestión son determinantes claves en la variabilidad de los títulos maternos, más allá de variables como el sexo o el peso al nacer.

Aunque en el presente estudio se observó una ligera mayor coherencia en los títulos de anticuerpos en las hembras, mientras que los machos mostraron mayor dispersión en los valores, investigaciones recientes como la de Bergmann et al. (2021) no han reportado diferencias estadísticamente significativas asociadas al sexo en la respuesta inmune maternal en cachorros.

Estos datos sugieren que, aunque podría existir una tendencia biológica interesante, esta hipótesis requiere de estudios futuros diseñados específicamente para evaluar diferencias de sexo, considerando un tamaño muestral mayor y otras variables como peso, tasa de crecimiento y absorción calostrala.

### 4.1.3. Presencia de títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación

**Tabla 1.**

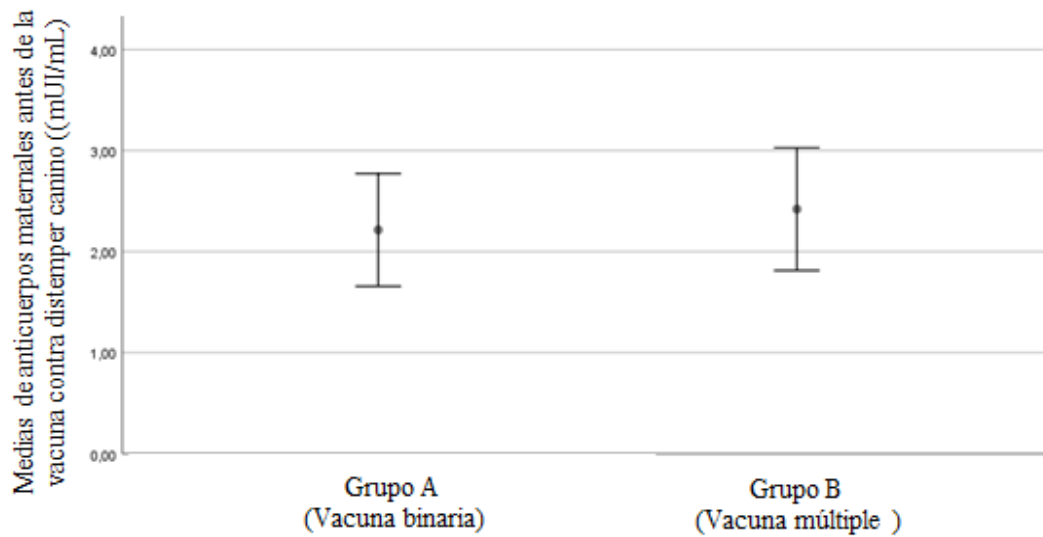
*Medias de los títulos de anticuerpos maternos antes de la vacunación*

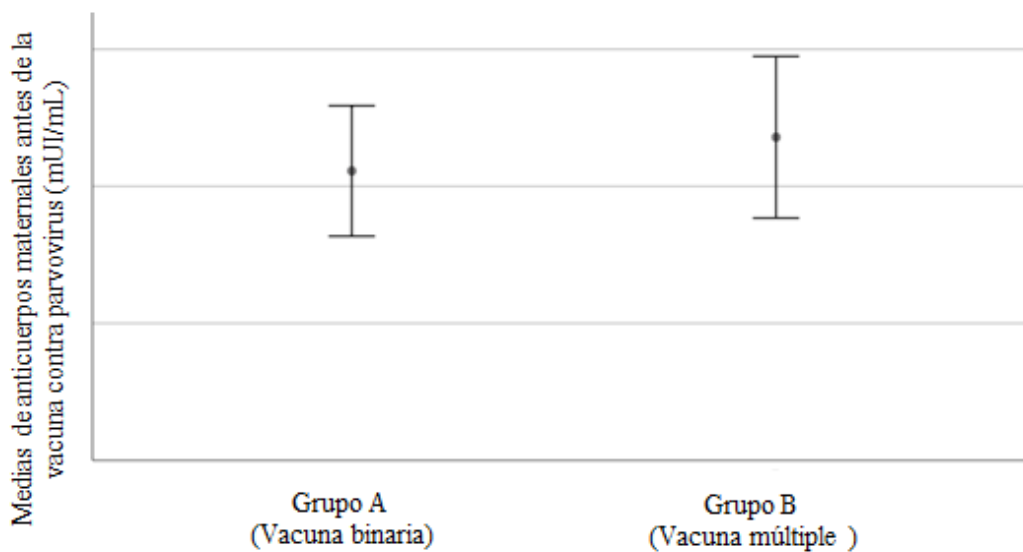
Grupos	Sexo	Medias de anticuerpos maternos antes de la vacunación (mUI/mL)	
		Parvovirus canino	Distemper canino
A	Hembra	2,27	2,24
	Macho	1,95	2,19
B	Hembra	2,74	2,99
	Macho	1,97	3,2
General	Hembra	2,51	2,61
	Macho	1,96	2,02

*Nota. Grupo A (Vacuna binaria) y B (Vacuna múltiple); mUI/mL (Miliunidaddes internacionales por mililitro)*

**Figura 3.**

*Comparación del nivel de medias según el grupo*





La comparación inicial de los niveles promedio de anticuerpos maternos contra el parvovirus y el distemper canino entre los grupos A (biológico binario) y B (biológico múltiple) muestra que ambos grupos presentaban condiciones inmunológicas similares al inicio del estudio.

En el caso del parvovirus canino, los valores medios fueron ligeramente superiores en el Grupo B; sin embargo, las barras de error (intervalos de confianza al 95 %) evidenciaron un amplio solapamiento, sugiriendo la ausencia de diferencias estadísticamente significativas.

De manera similar, para el distemper canino, aunque el Grupo B mostró una media marginalmente mayor, los intervalos de confianza también se superpusieron considerablemente, confirmando condiciones homogéneas entre los grupos antes de la intervención vacunal.

Estos hallazgos fueron corroborados debido a que, para los anticuerpos maternos contra parvovirus canino, no se observaron diferencias significativas entre los grupos ( $p = 0,509$ ), y para los anticuerpos maternos contra distemper canino, tampoco se evidenciaron diferencias significativas ( $p = 0,612$ ). En conjunto, estos resultados indican que la asignación de los grupos fue adecuada y que las comparaciones posteriores de la respuesta inmunitaria inducida por los biológicos

pueden interpretarse de manera confiable, partiendo de condiciones iniciales similares.

Desde un punto de vista inmunológico, este comportamiento es esperable, ya que los anticuerpos maternos derivados de la transferencia transplacentaria y de la ingestión del calostro tienden a distribuirse de manera homogénea en camadas o poblaciones de edad similar, aunque pueden existir ligeras variaciones individuales (Tizard, 2021; Day, 2016). Además, se ha reportado que, en la mayoría de los cachorros, los títulos de anticuerpos maternos contra parvovirus y distemper canino tienden a mantenerse en niveles protectores hasta las 8–12 semanas de edad, con un patrón de declinación lineal (Dall’Ara et al., 2021).

#### 4.1.4. Presencia de títulos de anticuerpos después de la vacunación

**Tabla 2**

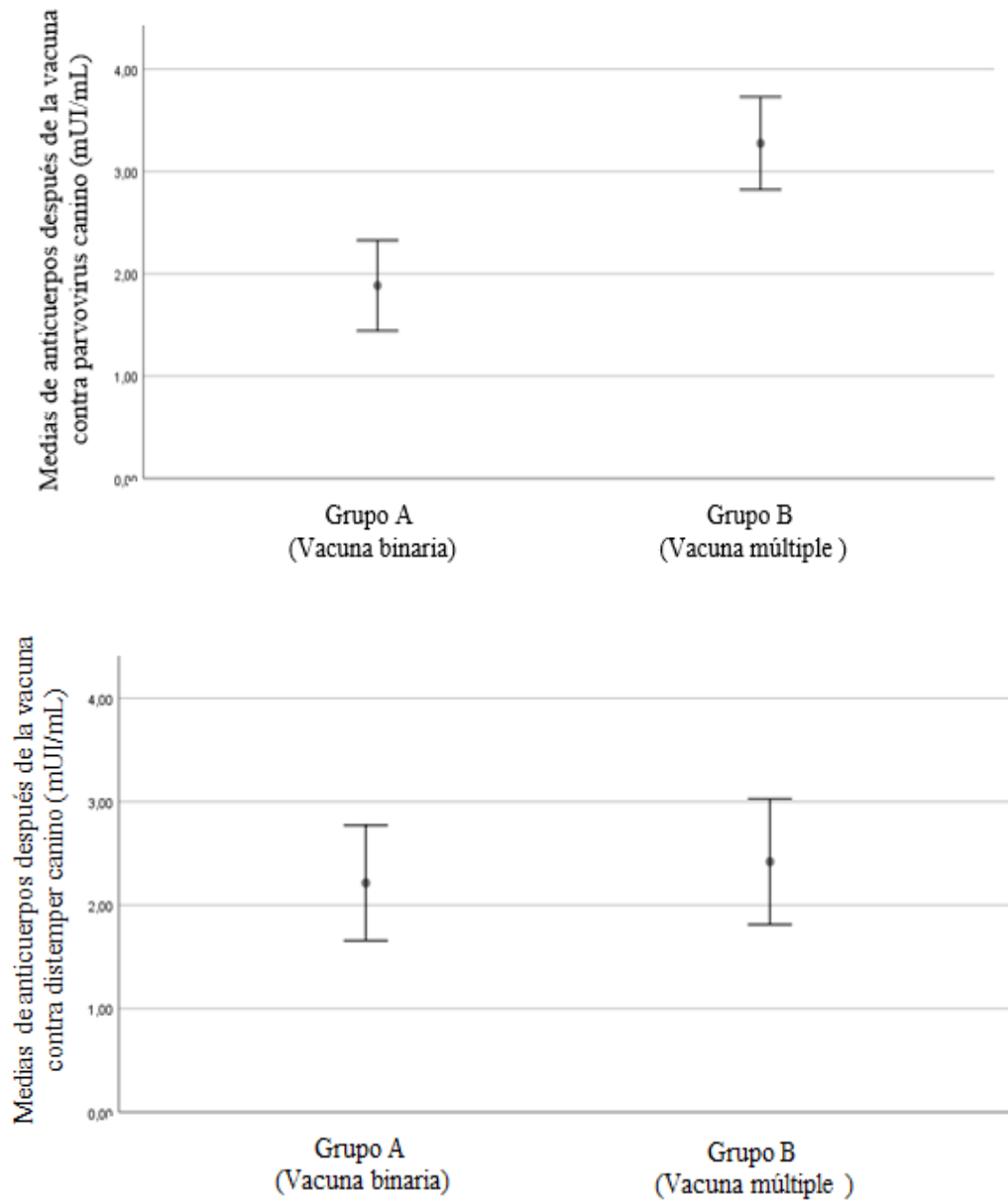
*Medias de los títulos de anticuerpos después de la vacunación*

Vacuna	Sexo	<i>Media de anticuerpos específicos postvacuna (mUI/mL)</i>	
		<b>Parvovirus canino</b>	<b>Distemper canino</b>
<b>A</b>	Hembra	2,19	1,78
	Macho	1,57	1,86
<b>B</b>	Hembra	3,65	3,79
	Macho	2,89	3,19
<b>General</b>	Hembra	2,93	2,78
	Macho	2,23	2,52

*Nota. Vacuna A (Vacuna binaria) y B (Vacuna múltiple)*

**Figura 4**

*Comparación del nivel de medias de títulos de anticuerpos después de la vacunación según el grupo*



La comparación de los niveles promedio de anticuerpos post vacunales contra parvovirus canino y virus del distemper canino mostró diferencias significativas entre los grupos A (biológico binario) y B (biológico múltiple).

En la evaluación gráfica, se evidenció una clara disparidad en los niveles promedio de anticuerpos a favor del Grupo B, cuyos valores superaron notablemente a los del Grupo A. Además, la ausencia de solapamiento entre las barras de error (intervalos de confianza al 95 %) en ambos casos sugiere la presencia de diferencias estadísticamente significativas.

Estos hallazgos fueron corroborados, ya que se evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de tratamiento, tanto para parvovirus ( $p = 0,656$ ), como para distemper canino ( $p = 0,387$ ). En conjunto, estos resultados indican que la administración del biológico múltiple desencadenó una respuesta inmunológica humoral más robusta en los cachorros evaluados en comparación con el biológico binario.

Este comportamiento puede ser atribuido a varias razones. Estudios recientes como el de Dall'Ara et al. (2021) y Decaro y Buonavoglia (2020) han documentado que los biológicos múltiples de última generación utilizan formulaciones optimizadas con cargas antigénicas adecuadas, mejores adyuvantes y estabilizadores que potencian la respuesta inmunitaria incluso en presencia de niveles residuales de anticuerpos maternos.

Además, investigaciones como la de Wilson et al. (2021) destacan que la elección del biológico y el momento de la vacunación son factores determinantes en la capacidad de inducir seroconversión efectiva en cachorros jóvenes.

La mayor eficacia observada en el Grupo B sugiere que la formulación múltiple utilizada fue más capaz de inducir una respuesta inmunitaria sólida, superando de manera más efectiva la barrera de inmunidad materna en comparación con la vacuna binaria.

Estos resultados reafirman la necesidad de seleccionar cuidadosamente el tipo de biológico a utilizar, especialmente en cachorros con potencial presencia de anticuerpos maternos residuales, para optimizar los protocolos de inmunización y garantizar una adecuada protección temprana.

#### 4.1.5. Comparación de valores de títulos de anticuerpos con relación a la vacunación con los biológicos.

Para evaluar la respuesta del sistema inmunológico provocada por la vacunación se ha calculado una variable adicional llamada "Variación", la cual se obtiene restando los niveles de anticuerpos después de la vacunación de los niveles maternos previos ( $\text{Variación} = \text{Post} - \text{Maternal}$ ), tanto para el parvovirus como para el distemper. Esta variable refleja el cambio individual neto en la titulación de anticuerpos y permite evaluar de manera más precisa la eficacia de las vacunas administradas al eliminar el sesgo causado por la transferencia pasiva de la inmunidad materna.

**Tabla 3**

*Resultados de la diferencia antes y después de la vacuna contra parvovirus distemper canino*

Estadísticas de grupo	Vacuna	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Diferencia Post - Maternal CPV	A	30	-,2277	,89252	,16295
	B	30	,9167	,88804	,16213
Diferencia Post - Maternal CDV	A	30	-,3960	,93088	,16995
	B	30	1,0727	1,07798	,19681

En el análisis de la variación en los niveles de anticuerpos, se observó que, para el parvovirus canino, el Grupo A (biológico binario) presentó una media de diferencia de -0,2277 mUI/mL, indicando que, en promedio, los cachorros no solo no lograron incrementar sus niveles de anticuerpos tras la vacunación, sino que experimentaron una ligera disminución.

En contraste, el Grupo B (biológico múltiple) mostró una media positiva de 0,9167 mUI/mL, reflejando una respuesta inmunológica efectiva y un incremento en la producción de anticuerpos frente al parvovirus.

De forma similar, para el virus del distemper canino, el Grupo A presentó una media de diferencia negativa de -0,3960 mUI/mL, mientras que el Grupo B obtuvo una media positiva de 1,0727 mUI/mL, evidenciando nuevamente una respuesta inmunológica más robusta inducida por la vacuna múltiple.

Estos resultados permiten concluir que la vacuna administrada al Grupo B fue significativamente más eficaz para inducir seroconversión en los cachorros evaluados, tanto frente al parvovirus como al distemper. La diferencia positiva observada en este grupo confirma que los cachorros no solo respondieron adecuadamente, sino que lograron superar la posible interferencia de anticuerpos maternos aún presentes.

Este hallazgo es consistente con lo reportado por Gamage et al. (2020), quienes demostraron que niveles elevados de anticuerpos maternos pueden interferir en la eficacia de la inmunización, especialmente cuando se utilizan biológicos con menor carga antigénica. Asimismo, Decaro y Buonavoglia (2020) enfatizaron la importancia de seleccionar biológicos que optimicen la respuesta inmune en presencia de inmunidad maternal, destacando la ventaja de vacunas múltiples adecuadamente formuladas.

La evaluación previa de títulos maternos y la elección estratégica del biológico son, por tanto, estrategias fundamentales para maximizar la eficacia de los esquemas vacunales, asegurando una protección temprana efectiva en poblaciones de cachorros.

## **4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

La respuesta inmunológica inducida por los biológicos evaluados mostró diferencias significativas entre el grupo que recibió la vacuna múltiple y el grupo que recibió la vacuna binaria.

El análisis estadístico reveló que los títulos de anticuerpos post vacunales, tanto para parvovirus como para distemper canino, fueron significativamente más altos en el grupo B (vacuna múltiple), evidenciando una mayor eficacia serológica.

Estos resultados permiten aceptar la hipótesis alternativa y rechazar la hipótesis nula, indicando que existe un efecto significativo del tipo de biológico sobre la respuesta inmunológica en cachorros, siendo la vacuna múltiple más eficaz que la binaria.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

- Los cachorros presentaron títulos maternos detectables para parvovirus y distemper canino antes de la vacunación, sin diferencias significativas entre grupos (A y B) ni entre sexos, lo que indica condiciones inmunológicas iniciales equivalentes.
- El Grupo B correspondiente a la vacuna múltiple mostró una respuesta inmunológica significativamente mayor para parvovirus y distemper canino ( $p < 0,001$ ), especialmente en hembras, sin diferencias post-vacunales por sexo, confirmando la mayor efectividad de la vacuna múltiple.
- La vacuna múltiple generó un aumento significativo en los títulos de anticuerpos, superando la interferencia materna, mientras que la vacuna binaria mostró una disminución. Las diferencias fueron estadísticamente significativas para ambos virus, evidenciando mayor eficacia serológica de la vacuna múltiple.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar pruebas de titulación de anticuerpos antes de la vacunación en cachorros para determinar el nivel de inmunidad materna y definir el momento óptimo de inmunización. Esto permitirá evitar la interferencia de los anticuerpos maternos en la respuesta vacunal y garantizar una protección más efectiva contra el parvovirus canino y el distemper canino, especialmente en cachorros con títulos elevados que podrían afectar la efectividad del biológico.
- Se sugiere dar prioridad al uso de vacunas que posean una mayor capacidad para estimular el sistema inmunológico al vacunar cachorros y obtener así una respuesta más efectiva del sistema de defensa del cuerpo de los mismos. Asimismo, es crucial asegurarse de reforzar la vacunación en el momento oportuno para garantizar la producción de suficientes anticuerpos capaces de brindar protección efectiva contra parvovirus canino y moquillo canino y reducir al mínimo el riesgo de períodos en los que los cachorros sean susceptibles a estas enfermedades.
- Se recomienda seleccionar vacunas biológicas que hayan demostrado eficacia para estimular una respuesta inmunitaria fuerte y duradera basándose en investigaciones anteriores y pruebas realizadas, así como se debe monitorear los niveles de anticuerpos después de la vacunación mediante pruebas serológicas en situaciones específicas para determinar si se necesitan dosis adicionales y mejorar los procedimientos de vacunación teniendo en cuenta las respuestas individuales de los cachorros.

## BIBLIOGRAFÍA

Abousenna, M., & Sayed, R. (2024). Sensitivity of lateral flow technique for diagnosis of canine parvovirus. *Scientific Reports*, *14*(5060). Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s41598-024-55548-x>

Aghabeigi, P., Khaksar, E., & Bokaie, S. (2023). Evaluation of maternal antibodies against parvovirus in puppies with vaccinated and unvaccinated bitches in Mazandaran Province, Iran. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, *76*(2), 201-206. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/1678-4162-13086>

Alves, F., Prata, S., Nunes, T., Gomes, J., Aguiar, S., Aires Da Silva, F., . . . Gil, S. (2020). Canine parvovirus: A predicting canine model for sepsis. *BMC Veterinary Research*, *16*(1), 1–11. Obtenido de <https://doi.org/10.1186/S12917-020-02417>.

Bergmann, M., Schwertler, S., Reese, S., & Hartmann, K. (2018). Antibody response to canine parvovirus vaccination in dogs with and without antibodies to canine parvovirus. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, *32*(6), 1917–1925. <https://doi.org/10.1111/jvim.15325>.

Bergmann, M., Freisl, M., Zablotzki, Y., Khan, M., Speck, S., Truyen, U., & Hartmann, K. (2021). Prevalence of neutralizing antibodies to canine distemper virus and response to vaccination in client-owned adult healthy dogs. *Viruses*, *13*(5), 945. Obtenido de <https://pdfs.semanticscholar.org/0867/32f4a4b8755028bce871961bad817401e959.pdf>

Brambilla, P. G., Polli, M., Pradelli, D., & Pap, M. (2020). Epidemiological study of congenital heart diseases in dogs: Prevalence, popularity, and volatility throughout twenty years of clinical practice. *PLOS One*, *17*(1). Obtenido de <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230160>

- Cardillo, L., Piegari, G., Iovane, V., Viscardi, M., Alfano, F., Cerrone, A., . . . Fusco, G. (2020). Lifestyle as risk factor for infectious causes of death in young dogs: A retrospective study. *Veterinary Medicine International*. Obtenido de <https://doi.org/10.1155/2020/6207297>
- Castillo, C., Neira, V., Aníñir, P., Grecco, S., Pérez, R., Panzera, Y., . . . Ortega, R. (2020). First molecular identification of canine parvovirus type 2 (CPV2) in Chile reveals high occurrence of CPV2c antigenic variant. *Frontiers in Veterinary Science*, 7(506111). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/FVETS.2020.00194>
- Castillo, R., Xie, S., & Bellotti, B. R. (2024). Optimizing the location of vaccination sites to stop a zoonotic epidemic. *Scientific Reports*, 14,(15910). Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66674-x>
- Castro, D., López, R., Flores, F. F., Prados, R. M., Mandara, M. T., Arús, C., & Batlle, M. P. (2020). Expression of FOXP3 in canine gliomas: Immunohistochemical study of tumor-infiltrating regulatory lymphocytes. *Journal of Neuropathology*, 79(2), 184–193. Obtenido de <https://doi.org/10.1093/JNEN/NLZ120>
- Cavalli, A., Martella, V., Desario, C., Camero, M., Lanave, G., Barrs, V. R., . . . Buonavoglia, C. (2021). Modified haemagglutination inhibition assay for the detection of canine parvovirus type 2 antibodies in dog sera. *The Veterinary Journal*, 274. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105709>
- Chvala, S., Müller, E., Gurtner, C., & Weissenböck, H. (2020). Influence of neonatal immune parameters on early-life vaccination responses in puppies. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(4), 1602–1608. <https://doi.org/10.1111/jvim.15805>
- Chen, Y., Wang, J., Bi, Z., Tan, Y., Lv, L., Zhao, H., . . . Qian, J. (2021). Molecular epidemiology and genetic evolution of canine parvovirus in East China,

during 2018-2020. *Infection, Genetics and Evolution*, 90(104780).  
Obtenido de <https://doi.org/10.1016/J.MEEGID.2021.104780>

Cunha, R., da Silva, C., Costa, C., de Aguiar, H., & Junqueira, D. (2020). Comparison of immunity against canine distemper, adenovirus and parvovirus after vaccination with two multivalent canine vaccines. *Veterinary Medicine and Science*, 6(3), 330–334. Obtenido de <https://doi.org/10.1002/VMS3.274>

Dall'Ara, P., Lauzi, S., Turin, L., Castaldelli, G., Servida, F., & Filipe, J. (2023). Effect of aging on the immune response to core vaccines in senior and geriatric dogs. *Veterinary Sciences*, 10(7), 412. Obtenido de <https://doi.org/10.3390/VETSCI10070412>

Dall'Ara, P., Parisi, F., Cavirani, S., Lucidi, M., & Battilani, M. (2021). Serological evaluation of canine parvovirus and distemper virus antibody titres in vaccinated puppies. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 669795. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.669795>

Dall'Ara, P., Lauzi, S., Filipe, J., Caseri, R., Beccaglia, M., Desario, C., & Decaro, N. (2021). Discrepancy between in-clinic and haemagglutination-inhibition tests in detecting maternally-derived antibodies against canine parvovirus in puppie. *Frontiers in Veterinary Science*, 8(630809). Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2021.630809/full>

Day, M., Horzinek, M., Schultz, R., & Squires, R. (2016). Compilado por el grupo de las directrices de vacunación (VGG) de la Asociación Mundial de Veterinarios de Pequeños Animales (WSAVA). *Journal of Small Animal Practice*, 57.

Day, M. J. (2016). *Clinical Immunology of the Dog and Cat* (2nd ed.). CRC Press.

Decaro, N., & Buonavoglia, C. (2020). Canine parvovirus—A review of epidemiological and diagnostic aspects, with emphasis on type 2c.

Veterinary Microbiology, 247, 108801.  
<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108801>.

De Nardi, A. B., Dos Horta, R. S., Fonseca-Alves, C. E., De Paiva, F. N., Linhares, L. C., Firmo, B. F., . . . Ubu. (2022). Diagnosis, prognosis and treatment of canine cutaneous and subcutaneous mast cell tumors. *Cells*, 11(4). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/CELLS11040618>.

Decaro, N., Buonavoglia, C., & Barrs, V. (2020). Canine parvovirus vaccination and immunisation failures: Are we far from disease eradication? *Veterinary Microbiology*, 247(108760). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2020.108760>

Elbagory, G., Elkhatib, S., & Khodier, M. (2021). Potency of inactivated rabies vaccine with live attenuated canine distemper and canine parvovirus vaccines. *Benha Veterinary Medical Journal*, 41(1), 60–64. Obtenido de <https://doi.org/10.21608/BVMJ.2021.68246.13>

Ellis, J., Marziani, E., Aziz, C., Brown, C. M., Cohn, L. A., Lea, C., . . . Taneja, N. (2022). 2022 AAHA Canine Vaccination Guidelines. *Journal of the American Animal Hospital Association*, 58(5), 213–230. Obtenido de <https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-CANINE>

Farías, M. (2021). *Diagnóstico del virus Distemper y Parvovirus canino a través de kits rápidos y qPCR en la ciudad de Latacunga*. Universidad Técnica de Cotopaxi. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/7917>

Fonseca, P. (2022). *Elaboración de protocolos de manejo en pacientes con distemper canino en la clínica veterinaria Critical Care ubicada en Bucaramanga, Santander*. Universidad de Cooperativa de Colombia.

Franzo, G., Tucciarone, C. M., Casagrande, S., Caldin, M., Cortey, M., Furlanello, T., . . . Drigo, M. (2020). Canine parvovirus (CPV) phylogeny is associated with disease severity. *Scientific Reports*, 9(1), 1–8. Obtenido de <https://doi.org/10.1038/s41598-019-47773-6>

- Furuse, Y., & Oshitani, H. (2020). Viruses that can and cannot coexist with humans and the future of SARS-CoV-2. *Frontiers in Microbiology*, *11*(583252). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.583252>
- Gamage, S., Dissanayake, D., & Silva, I. (2020). Effect of maternal antibodies on the immune response to different canine parvovirus vaccines and antibody response to selected vaccines. *Sri Lanka Veterinary Journal*, *67*(1). Obtenido de <https://doi.org/10.4038/slvj.v67i1-2.52>
- Kelman, M., Barrs, V. R., Norris, J. M., & Ward, M. (2020). Canine parvovirus prevention and prevalence: Veterinarian perceptions and behaviors. *Preventive Veterinary Medicine*, *174*(104817). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104817>
- Klein, S. L., & Flanagan, K. L. (2016). Sex differences in immune responses. *Nature Reviews Immunology*, *16*(10), 626–638. <https://doi.org/10.1038/nri.2016.90>.
- Lisiecka, U., Brodzki, P., Śmiech, A., Kocki, J., Czop, M., Adaszek, Ł., & Winiarczyk, S. (2021). Comparative expression analysis of innate immune markers and phagocytic activity in peripheral blood of dogs with mammary tumors. *Animals*, *11*(8). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ani11082398>
- Lugo, J., & Pino, L. (2021). Inferential reasoning levels for t-Student statistical [Niveles de razonamiento inferencial para el estadístico t-Student. *Bolema Boletim de Educação Matemática*, *35*(71), 1776–1802. Obtenido de <https://doi.org/10.1590/198>
- Mazzaferro, E. (2020). Update on Canine Parvoviral Enteritis. *Veterinary Clinics. Small Animal Practice*, *50*(6), 1307–1325. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/J.CVSM.2020.07.008>
- Mila, H., Grellet, A., Desario, C., Feugier, A., Decaro, N., Buonavoglia, C., & Chastant, S. (2014). Protection against canine parvovirus type 2 infection in

puppies by colostrum-derived antibodies. *Journal of Nutritional Science*, 3(e54). Obtenido de <https://doi.org/10.1017/jns.2014.57>

Mousafarkhani, F., Sarchahi, A. A., Mohebalian, H., Khoshnegah, J., & Arbabi, M. (2023). Prevalence of canine distemper in dogs referred to Veterinary Hospital of Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran. *Veterinary Research Forum*, 14(3). Obtenido de <https://doi.org/10.30466/VRF.2022.541661.3269>

Mubinovna, M. (2023). General information about the science of immunology, its main areas are immunological diseases and their treatment. *Horizon. Journal of Humanity and Artificial Intelligence*, 2(5), 673–681. Obtenido de <http://univerpubl.com/index.php/horizon/ar>

Oviedo, Y. (2021). *Diferenciación de cepas de campo y vacunales del virus del Distemper canino en perros infectados naturalmente*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17152>

Paredes, C. (2020). *Prevalencia de giardia lamblia en caninos “canis lupus familiaris” asintomáticos del albergue municipal en la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas*. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6714>

Parry, M. L., Carter, T. R., & Konijn, N. T. (1988). The effects on Holdridge life zones. *The Impact of Climatic Variations on Agriculture*, 473–484. Obtenido de [https://doi.org/10.1007/978-94-009-2965-4\\_22](https://doi.org/10.1007/978-94-009-2965-4_22)

Patil, A., Patil, T., Shinde, A., Vakhariya, R., Mohite, S., & Magdum, C. (2021). Nutrition, lifestyle & immunity: Maintaining optimal immune function & boost our immunity. *Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development*, 9(3), 129–136. Obtenido de <https://doi.org/10.22270/AJPRD.V9I3.970>

- Pearce, J., Spibey, N., Sutton, D., & Tarpey, I. (2023). Development of a novel canine parvovirus vaccine capable of stimulating protective immunity in four-week-old puppies in the face of high levels of maternal antibodies. *Vaccines*, *1*(9). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/vaccines11091499>
- Qi, S., Zhao, J., Guo, D., & Sun, D. (2020). A mini-review on the epidemiology of canine parvovirus in China. *Frontiers in Veterinary Science*, *7*. Obtenido de <https://doi.org/10.3389/FVETS.2020.00005>
- Rendon, S., Martinez, M., Suarez, J., & Ruiz, J. (2020). Canine distemper virus (CDV) transit through the Americas: Need to assess the impact of CDV infection on species conservation. *Frontiers in Microbiology*, *11*(810). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00810>
- Rivera-Martínez, A., Rodríguez-Alarcón, C. A., Adame-Gallegos, J. R., Laredo-Tiscareño, S. V., de Luna-Santillana, E. J., Hernández-Triana, L. M., & Garza-Hernández, J. A. (2024). Canine distemper virus: Origins, mutations, diagnosis, and epidemiology in Mexico. *Life*, *14*(8). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/life14081002>
- Rossi, L., Lumberras, A. E., Vagni, S., Dell'anno, M., & Bontempo, V. (2021). Nutritional and functional properties of colostrum in puppies and kittens. *Animals*, *11*(11). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/ANI11113260>
- Schäfer, S., Gabriel, C., & Aslan, S. (2020). Embryo-maternal communication in dogs: Immune system related factors. *Theriogenology*, *150*, 382–387. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/J.THERIOGENOLOGY.2020.02.019>
- SEI. (2023). *Inmunología*. Sociedad Española de Inmunología.
- Sousa, R., & Viana, J. A. (2024). Canine distemper: Literature review. *Research, Society and Development*, *13*(11). Obtenido de <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i11.47381>

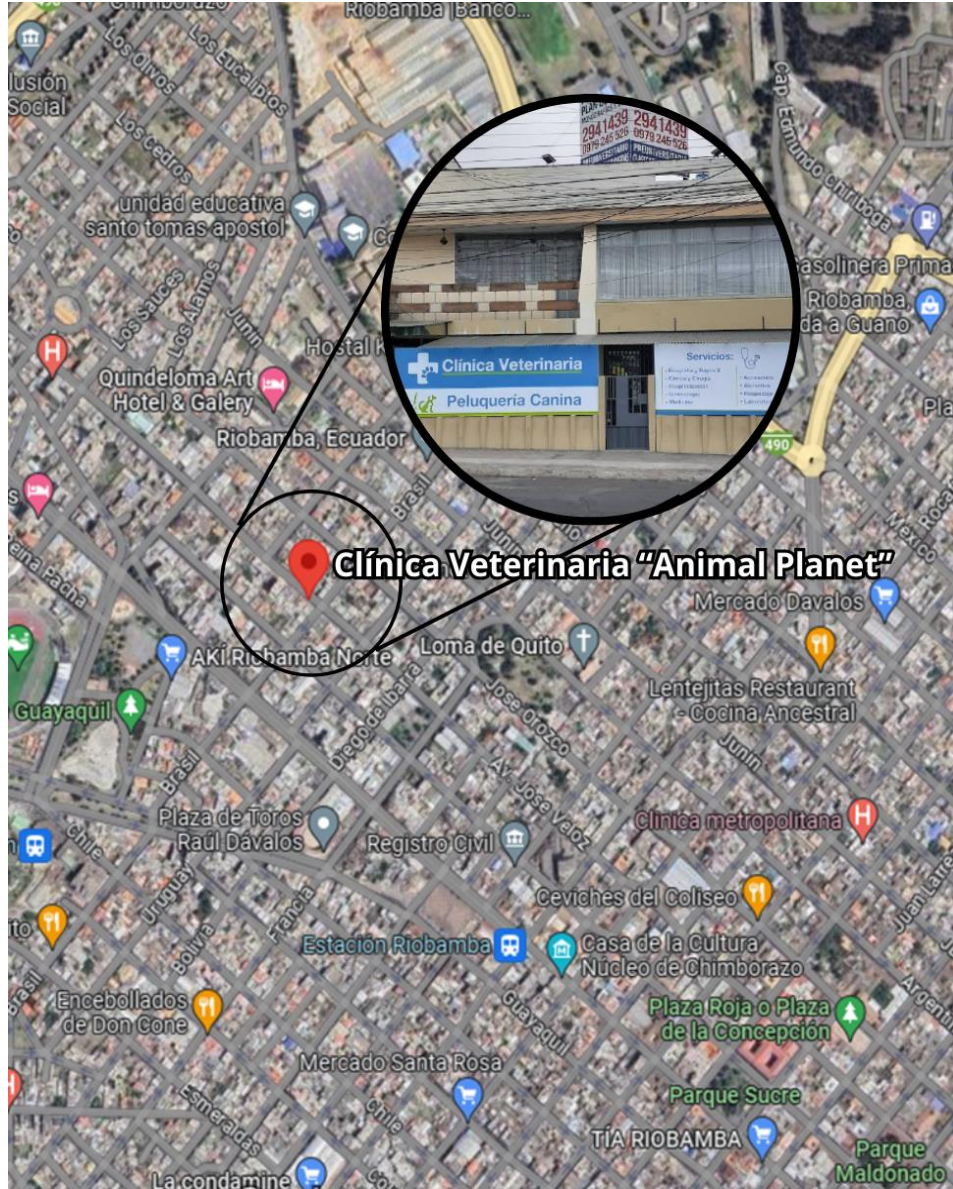
- Sykes, J. (2023). Vaccination schedules for dogs and cats. *En Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat*, 1756-1761. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.15001-3>
- Szopa, I., Granica, M., Bujak, J. K., Łabędź, A., Błaszczuk, M., Paulos, C. M., & Majchrzak-Kuligowska, K. (2021). Effective activation and expansion of canine lymphocytes using a novel nano-sized magnetic beads approach. *Frontiers in Immunology*, 12(604066). Obtenido de <https://doi.org/10.3389/fimmu.2021.604066>
- Tizard, I. (2020). Canine vaccines. *En Vaccines for Veterinarians*, 153–166. Obtenido de <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-68299-2.00022-8>
- Tizard, I. R. (2021). *Veterinary Immunology: An Introducción* (11th ed.). Elsevier.
- Wang, T., Sun, Y., Huang, S., & Qiu, H. J. (2020). Multifaceted immune responses to African swine fever virus: Implications for vaccine development. *Veterinary Microbiology*, 249(108832). Obtenido de <https://doi.org/10.1016/J.VETMIC.2020.108832>
- Wilczek, C. K., Wenderlein, J., Hiereth, S., Straubinger, R. K., Wilczek, C. K., Wenderlein, J., . . . Straubinger, R. K. (2022). A retrospective study with a commercial vaccine against Lyme borreliosis in dogs using two different vaccination schedules: Characterization of the humoral immune response. *Vaccines*, 11(1). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/VACCINES11010043>.
- Wilson, S., Stirling, C., Borowski, S., & Ford, R. (2019). Maternally derived antibody levels and their influence on the immune response to vaccination in puppies. *Veterinary Microbiology*, 236, 108389. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.06.005>.
- Yılmaz, V., Coşkun, N., Timurkan, M. O., & Karakurt, E. (2022). The investigation of canine distemper virus in different diagnosis materials of dogs using molecular and pathological methods, Northeastern Turkey. *Indian Journal*

of *Animal Research*, 56(3), 1–7. Obtenido de <https://doi.org/10.18805/IJAR.B-1389>

Zhou, H., Cui, K., Su, X., Zhang, H., Xiao, B., Li, S., & Yang, B. (2025). Overview of recent advances in canine parvovirus research: Current status and future perspectives. *Microorganisms*, 13(1). Obtenido de <https://doi.org/10.3390/microorganisms13010047>

## ANEXOS

### Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Fuente: Google maps, 2025

## Anexo 2. Resultados de titulación de anticuerpos



### Clínica Veterinaria "Animal Planet"

Dr. MVZ. Alex Villafuerte

Av. José Veloz 3720 Y Brasil

Av. Antonio José de sucre Y Galo PL.Lasso

Tel: 0997551184-0987762444

xelavg@yahoo.com

Lunes, 09 de octubre de 2023

## INFORME DE RESULTADOS DE TITULACIÓN DE ANTICUERPOS

### 1. Datos del Paciente

- **Nombre del Paciente:** A1
- **Especie:** Canino
- **Raza:** SRD
- **Edad:** 6 semanas
- **Sexo:** Macho
- **Fecha de Muestra:** 09 de octubre del 2023

### 2. Descripción de la Prueba

- **Tipo de prueba:** Titulación de anticuerpos mediante técnica de inmunoensayo fluorescente
- **Antígenos evaluados:** Parvovirus Canino (CPV) y Moquillo Canino (CDV)

### 3. Resultados

Parámetro	Resultado	Interpretación
Titulación de Anticuerpos CPV	0,20 mUI/mL	Títulos bajos
Titulación de Anticuerpos CDV	0,23 mUI/mL	Títulos bajos

Atentamente.

Alex Villafuerte G.  
Doctor en Medicina veterinaria y Zootecnia

Dr. MsC Alex Villafuerte  
R. Senesyt.1017-02-325555

### Anexo 3. Base de datos de los cachorros

<b>Cód.</b>	<b>Sexo</b>	<b>Ac Maternales CPV</b>	<b>Ac Post CPV</b>	<b>Ac Maternales CDV</b>	<b>Ac Post CDV</b>	<b>Ac Maternales CPV</b>
A1	Macho	0,20	0,17	0,23	0,45	0,20
A2	Hembra	2,26	1,57	1,55	2,41	2,26
A3	Hembra	1,24	0,3	1,49	0,73	1,24
A4	Hembra	0,82	2,13	0,05	0,44	0,82
A5	Hembra	0,15	1,46	1,37	0,77	0,15
A6	Macho	0,97	1,26	1,39	1,68	0,97
A7	Macho	2,38	2,61	0,79	1,6	2,38
A8	Hembra	5,00	3,8	4,88	3,33	5,00
A9	Hembra	5,00	5	5,00	2,49	5,00
A10	Hembra	3,18	0,69	3,04	2,77	3,18
A11	Macho	3,74	3,08	4,04	3,69	3,74
A12	Macho	2,22	0,57	0,75	0,58	2,22
A13	Hembra	3,20	3,7	0,05	0,33	3,20
A14	Hembra	2,00	2,27	3,20	1,65	2,00
A15	Macho	3,35	1,2	2,83	2,61	3,35
A16	Macho	0,87	0,18	1,40	0,72	0,87
A17	Hembra	1,73	2,31	0,27	0,5	1,73
A18	Macho	0,98	0,7	4,25	2,18	0,98
A19	Hembra	1,31	0,93	3,80	2,11	1,31
A20	Macho	2,90	2,49	4,68	2,31	2,90

A21	Macho	0,76	1,4	0,78	1,53	0,76
A22	Hembra	1,04	0,7	1,34	1,81	1,04
A23	Hembra	2,64	2,25	2,70	1,99	2,64
A24	Macho	3,19	2,6	3,01	2,46	3,19
A25	Macho	1,48	2,01	3,57	2,85	1,48
A26	Hembra	2,51	3,11	2,38	2,49	2,51
A27	Macho	0,95	1,07	0,95	1,16	0,95
A28	Macho	1,78	1,4	2,44	2,09	1,78
A29	Macho	3,50	2,84	1,78	2,03	3,50
A30	Hembra	2,02	2,74	2,44	2,81	2,02
B1	Macho	2,00	2,78	3,47	4,65	2,00
B2	Macho	0,05	1,14	0,07	1,72	0,05
B3	Macho	1,96	3,27	1,92	3,95	1,96
B4	Macho	0,51	1,76	0,48	0,62	0,51
B5	Hembra	0,35	3,88	0,57	4,2	0,35
B6	Hembra	5,00	5	5,00	5	5,00
B7	Hembra	0,33	2,18	3,58	4,18	0,33
B8	Hembra	4,40	4,42	5,00	3,95	4,40
B9	Hembra	3,74	3,5	5,00	5	3,74
B10	Hembra	3,06	4,46	5,00	5	3,06
B11	Hembra	3,65	4,38	2,36	3,76	3,65
B12	Hembra	0,35	2,68	0,05	0,69	0,35
B13	Hembra	5,00	5	4,14	4,32	5,00
B14	Hembra	3,77	4,22	5,00	5	3,77

B15	Macho	3,88	4,96	1,83	3,93	3,88
B16	Macho	1,40	4,06	2,19	3,31	1,40
B17	Hembra	0,87	2,14	1,48	3,18	0,87
B18	Macho	3,16	3,71	0,72	2,67	3,16
B19	Macho	1,98	3,05	1,25	3,91	1,98
B20	Hembra	2,54	2,96	2,07	2,66	2,54
B21	Macho	0,78	2	2,20	3,86	0,78
B22	Hembra	2,98	3,79	0,90	3,11	2,98
B23	Macho	3,80	4,43	1,87	2,78	3,80
B24	Hembra	3,95	4,05	2,91	3	3,95
B25	Macho	0,90	2,73	4,38	4,61	0,90
B26	Macho	1,36	1,79	1,02	3,78	1,36
B27	Hembra	1,15	2,15	1,85	3,87	1,15
B28	Macho	0,93	1,27	0,84	1,86	0,93
B29	Macho	4,91	5	3,74	3,23	4,91
B30	Macho	2,00	1,5	1,72	2,99	2,00

## Anexo 4. Registro fotográfico

**Revisión de estado de salud**



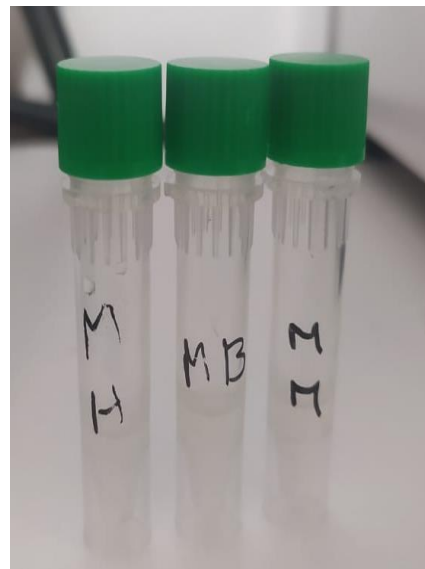
**Extracción de sangre**



**Suero sanguíneo centrifugado en un tubo Ependorf**



**Buffer del test**



### Extracción de suero sanguíneo



### Procesamiento de la muestra



### Visita de campo



## **Anexo 5. Glosario de términos**

**Adyuvante:** sustancia añadida a una vacuna para aumentar la magnitud, duración y calidad de la respuesta inmune contra el antígeno vacunal.

**Anticuerpo:** proteína producida por los linfocitos B en respuesta a la presencia de un antígeno, que se une específicamente a este para neutralizarlo o marcarlo para su destrucción por otras células del sistema inmunológico.

**Anticuerpos maternos:** estos reciben su inmunidad desde el calostro, una sustancia protectora en la leche de la madre, durante las primeras 24 a 36 horas después del nacimiento.

**Antígenos:** son estructuras moleculares que se encuentran en la superficie de los virus y el sistema inmunitario reconoce. Son capaces de desencadenar un tipo de respuesta inmunitaria conocida como producción de anticuerpos.

**Atrofia:** disminución del tamaño de la célula por pérdida de sustancias celulares.

**Biológicos:** contiene una sustancia biológica la cual se produce o se extrae a partir de una fuente biológica y que necesita, para su caracterización y determinación de su calidad, una combinación de ensayos físico-químicos y biológicos junto con el proceso de producción y su control.

**Calostro:** es la primera secreción que producen las glándulas mamarias después del parto (a veces antes del parto). Transcurridos dos o tres días del parto se produce la transición hacia la leche.

**Células dendríticas:** células presentadoras antigénicas, por su capacidad de capturar, procesar y presentar antígenos de forma óptima a linfocitos T, y generar respuestas inmunes específicas.

**Dendrocito:** célula con abundantes ramificaciones.

**Distemper canino:** enfermedad viral altamente contagiosa causada por un morbillivirus, que afecta los sistemas respiratorio, digestivo y nervioso central de los caninos, provocando signos clínicos severos y alta mortalidad.

**Efectos citopáticos:** los efectos citopatogénicos virales aportan un valioso método para la identificación y clasificación de los virus que producen la infección. Cambios morfológicos visibles en células infestadas con virus.

**Epítipo:** región específica de un antígeno que es reconocida de manera directa por un anticuerpo o receptor de célula T.

**Fómites:** objetos inertes que pueden contaminarse con estiércol, sangre, orina, saliva o fluidos fetales. De no limpiarlos y desinfectarlos entre usos, al entrar en contacto con el siguiente animal o con una persona, estos objetos podrían contagiarlos de alguna enfermedad.

**Hemaglutinación:** fenómeno inmunológico donde los anticuerpos causan la agregación de células que portan antígenos en su superficie, utilizado en ensayos serológicos.

**Inmunidad Activa:** respuesta inmunológica generada por el propio organismo tras la exposición a un antígeno, ya sea por infección natural o por vacunación, que resulta en la formación de memoria inmunológica.

**Inmunidad Pasiva:** transferencia temporal de anticuerpos de un individuo a otro, como ocurre de madre a cría a través del calostro, proporcionando protección inmediata pero limitada en el tiempo.

**Inmunodominancia:** fenómeno donde ciertos epítipos de un antígeno son más eficientemente reconocidos y generan respuestas inmunológicas más fuertes que otros.

**Inmunofluorescencia Indirecta:** técnica de laboratorio utilizada para detectar y cuantificar anticuerpos específicos en una muestra de suero, mediante la unión de

anticuerpos a antígenos y la posterior visualización con anticuerpos fluorescentes secundarios.

**Inmunoglobulina:** clase de proteínas producidas por las células plasmáticas, que actúan como anticuerpos para reconocer y neutralizar patógenos como bacterias y virus.

**Inmunosupresión:** supresión o disminución de las reacciones inmunitarias.

**Macrófagos:** células especializadas en la detección, fagocitosis y destrucción de bacterias y otros organismos dañinos.

**Memoria Inmunológica:** capacidad del sistema inmunológico de recordar un antígeno específico tras una exposición previa, generando una respuesta más rápida y eficaz en futuros encuentros.

**Morbilidad:** ocurrencia notoria de uno o más animales enfermos o muertos agrupados en el espacio y el tiempo.

**Parvovirus Canina:** enfermedad infecciosa causada por el parvovirus canino tipo 2, caracterizada por diarrea hemorrágica, vómito severo, inmunosupresión y alta mortalidad en cachorros no protegidos.

**Patógeno entérico:** microorganismos que habitan, generalmente, en el intestino de los animales y las personas, pudiendo causar enfermedades en algunos casos.

**Período neonatal:** se define como el intervalo entre el nacimiento y los 21 días de vida, caracterizándose por ser una etapa crítica con alto riesgo de mortalidad. Alrededor del 10% de los cachorros nacidos vivos mueren en este lapso.

**Plasma:** parte líquida de la sangre que contiene factores de coagulación, anticuerpos y otras proteínas; se obtiene tras centrifugar sangre sin anticoagulante.

**Reactividad Cruzada:** capacidad de un anticuerpo para reconocer y unirse a diferentes antígenos que comparten estructuras similares.

**Seroconversión:** cambio de un estado seronegativo a seropositivo, indicando la producción de anticuerpos tras una infección o vacunación.

**Serología:** rama de la inmunología que estudia el suero sanguíneo, especialmente en cuanto a la detección de anticuerpos específicos.

**Suero:** fracción líquida de la sangre que queda después de la coagulación y centrifugación, utilizado para análisis serológicos.

**Titulación de Anticuerpos:** medición cuantitativa de la concentración de anticuerpos específicos en una muestra de suero.

**Ventana Inmunológica:** periodo crítico en el que los anticuerpos maternos han disminuido a niveles no protectores, pero aún son suficientes para bloquear la respuesta inmune activa inducida por la vacunación, dejando al cachorro vulnerable a infecciones.

**Virión:** partícula vírica morfológicamente completa e infecciosa. Está compuesta por: Ácido nucleico vírico: puede ser ADN o ARN, solo uno de ellos, y de cadena doble o sencilla.